



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

João Agripino da Costa Doria Junior

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Marcos Rodrigues Penido

SUBSECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Eduardo Trani

Fundação Florestal

PRESIDENTE

Gerd Sparovek

DIRETORIA EXECUTIVA

Rodrigo Levkovicz

DIRETORIA LITORAL NORTE

Diego Hernandes Rodrigues Laranja

GERÊNCIA REGIONAL VALE DO PARAÍBA E MANTIQUEIRA

Aparecida Pereira Déscio

ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE BANANAL

Thiago José Filete Nogueira

NÚCLEO PLANOS DE MANEJO

Fernanda Lemes de Santana

CRÉDITOS

INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

ATOS NORMATIVOS, GESTÃO, INFRAESTRUTURAS e ATRATIVOS TURÍSTICOS

Adriana de Arruda Bueno, Fundação Florestal
Aleph Bönecker da Palma, Fundação Florestal
Anne Karoline Oliveira, Fundação Florestal
Aparecida Déscio, Fundação Florestal
Bianca Dias Damazio, Fundação Florestal
Diego Hernandes Rodrigues Laranja
Fernanda Lemes de Santana, Fundação Florestal
Geraldo Neto, Fundação Florestal
Suellen França Oliveira Lima, Fundação Florestal
Tatiana Yamauchi Ashino, Fundação Florestal
Thais dos Santos Santana, Fundação Florestal
Thiago José Filete Nogueira, Fundação Florestal
Victor del Mazo Quartier, Fundação Florestal

ASPECTOS FUNDIÁRIOS

Ana Fernandes Xavier, Fundação Florestal
Angélica Barradas, Fundação Florestal
Kátia Carolino, Nerita Consultoria Ambiental Ltda
Maria Aparecida Cândico Salles Resende, Fundação Florestal
Matheus Menegatto, Fundação Florestal
Ricardo Stanziola Vieira, Nerita Consultoria Ambiental Ltda
Tatiana Vieira Bressan, Fundação Florestal

MEIO BIÓTICO

VEGETAÇÃO

Alexandre Salino, Universidade Federal de Minas Gerais
Flaviana Maluf de Souza, Instituto Florestal
Geraldo A. D. Corrêa Franco, Instituto Florestal
Isabel Fernandes de Aguiar Mattos, Instituto Florestal
João Aurélio Pastore, Instituto Florestal
João Batista Baitello, Instituto Florestal
Lucia Rossi, Instituto de Botânica
Marcos Nalon, Instituto Florestal (Conectividade)
Marina Mitsue Kanashiro, Instituto Florestal
Natália Macedo Ivanauskas, Instituto Florestal
Osny Tadeu Aguiar, Instituto Florestal

FAUNA

Alexsander Z. Antunes, Instituto Florestal – Avifauna, Vertebrados - Revisão e Síntese
Erika Hingst-Zaher, Instituto Butantan – Herpetofauna e Mastofauna
Fabio Andrade Machado, Museu de Zoologia da USP - Herpetofauna e Mastofauna
Hussam Zaher, Museu de Zoologia da USP - Herpetofauna e Mastofauna
José Cezar Nolasco, Museu de Zoologia da USP – Ictiofauna
José L. O. Birindelli, Museu de Zoologia da USP – Ictiofauna

Luís Fábio Silveira, Museu de Zoologia da USP – Avifauna
Mariana Galera Soler, Museu de Zoologia da USP - Herpetofauna
Mauricio Forlani, Museu de Zoologia da USP - Herpetofauna e Mastofauna
Osvaldo T. Oyakawa, Museu de Zoologia da USP - Ictiofauna

MEIO FÍSICO

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA, SENSIBILIDADE GEOAMBIENTAL

Antônio Gonçalves Pires Neto, consultor
Márcio Rossi, Instituto Florestal
Marina Mitsue Kanashiro, Instituto Florestal

CLIMATOLOGIA

Márcia Vieira Silva, Instituto Geológico/ SMA
Mirian Ramos Gutjahr, Instituto Geológico/ SMA
Renato Tavares, Instituto Geológico/ SMA

ÁGUAS SUPERFICIAIS

Débora Redivo, consultora
Francisco Carlos Soriano Arcova, Instituto Florestal
Iara Viviane e Souza, Fundação Florestal
João Batista Amaro dos Santos, Instituto Florestal
Maurício Ranzini, Instituto Florestal
Roberto Suarez, Estação Ecológica de Bananal
Valdir de Cicco, Instituto Florestal
Yuri Veneziani, MM Ambiental

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

ATIVIDADE DE MINERAÇÃO

MEIO ANTRÓPICO

HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

Antonia Carolina Gomes, CPLA/SMA (estagiário)
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA/SMA
Florença Chapuis, CPLA/SMA
Isadora Le Senechal Parada, CPLA/SMA
Marcus Vinicius Rodrigues, CPLA/SMA (estagiário)
Plácido Calis, Gestão Arqueológica Consultoria
Tatiana Ashion, Fundação Florestal

OCUPAÇÃO HUMANA, DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIOECONÔMICA

Antonia Carolina Gomes, CPLA/SMA (estagiário)
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA/SMA

Florencia Chapuis, CPLA/SMA
Isadora Le Senechal Parada, CPLA/SMA
Marcus Vinicius Rodrigues, CPLA/SMA (estagiário)
Térsia Mary Ribeiro Miranda, CPLA/SMA

DINÁMINCA TERRITORIAL

Antonia Carolina Gomes, CPLA/SMA (estagiário)
Beatriz Truffi Alves, CFA/SMA
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA/SMA
Florencia Chapuis, CPLA/SMA
Iracly Xavier, CETESB
Isadora Le Senechal Parada, CPLA/SMA
Marcus Vinicius Rodrigues, CPLA/SMA (estagiário)

USO DO SOLO

Ciro Koiti Matsukuma, Instituto Florestal
Dimas Antonio da Silva, Instituto Florestal
Mônica Pavão, Instituto Florestal

JURÍDICO INSTITUCIONAL

Antonia Carolina Gomes, CPLA/SMA (estagiário)
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA/SMA
FlorenciaChapuis, CPLA/SMA
Isadora Le Senechal Parada, CPLA/SMA
Marcus Vinicius Rodrigues, CPLA/SMA (estagiário)

ZONEAMENTO

PROGRAMAS DE GESTÃO

CONSOLIDAÇÃO DO RELATÓRIO

Conteúdo

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)	8
2. MEIO BIÓTICO	20
2.1. VEGETAÇÃO	20
2.2. FAUNA	26
3. MEIO FÍSICO	31
3.1. Geologia (Substrato Rochoso)	31
3.2. Geomorfologia (Relevo)	37
3.3. Pedologia (Solos)	39
3.4. Análise de Terenos e Sensibilidade Geoambiental	44
3.5. Clima	51
3.6. Recursos hídricos superficiais	53
4. MEIO ANTRÓPICO	92
4.1. História e patrimônio	92
4.2. Ocupação humana	95
4.3. Dinâmica demográfica	95
4.4. Dinâmica econômica	95
4.5. Dinâmica social	96
4.6. Dinâmica territorial	98
5. JURÍDICO-INSTITUCIONAL	105
6. ANÁLISE INTEGRADA	111
7. ZONEAMENTO	111
7.1. Objetivos da UC	111
7.2. Do Zoneamento	111
7.3. Do Zoneamento Interno	111
7.4. Da Zona de Amortecimento	111
7.5. ITEM 1 – MAPA DO ZONEAMENTO INTERNO (ZONAS E ÁREAS)	111
7.6. ITEM 2 – MAPA DA ZONA DE AMORTECIMENTO	111
7.7. ITEM 3 – CONTEÚDO MÍNIMO PARA TERMO DE COMPROMISSO	111
7.8. ITEM 4- LISTA EXEMPLIFICATIVA DO ENQUADRAMENTO DE ATIVIDADES E INFRAESTRUTURA CONFORME NÍVEL DE IMPACTO QUE SERÃO PARAMETRIZADAS NO AMBITO DO PROGRAMA DE USO PÚBLICO	111
8. PROGRAMAS DE GESTÃO	111
8.1. APRESENTAÇÃO	111
8.2. PROGRAMA DE MANEJO E RECUPERAÇÃO	112
8.3. PROGRAMA DE USO PÚBLICO	112
8.4. PROGRAMA DE INTERAÇÃO SOCIAMBIENTAL	112
8.5. PROGRAMA DE PROTEÇÃO E FISCALIZAÇÃO	112
8.6. PROGRAMA DE PESQUISA E MONITORAMENTO	112
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
9.1. Aspectos Fundiários	112

9.2. Meio Biótico	113
9.3. Meio Físico	118
9.4. Meio Antrópico	123
9.5. Jurídico Institucional	125
ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UC	127
1.1. Aspectos Fundiários	127
1.2. Atividades promovidas pela UC	132
ANEXO II – MEIO BIÓTICO	136
2.1 Vegetação	136
2.2. Fauna	177
ANEXO III – MEIO FÍSICO	203
3.1. Geologia (Substrato Rochoso)	203
3.2. Geomorfologia	208
3.3. Pedologia	225
3.4. Análise de Terenos e Sensibilidade Geoambiental	236
3.5. Clima	267
3.6. Recursos Hídricos Superficiais	277
ANEXO IV – MEIO ANTRÓPICO	317
4.1. História e Patrimônio	317
4.2. Ocupação humana	328
4.3. Dinâmica demográfica	328
4.4. Dinâmica econômica	330
4.5. Dinâmica social	335
4.6. Dinâmica territorial	339
ANEXO V – JURÍDICO INSTITUCIONAL	348

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

Nome da UC	Estação Ecológica de Bananal (EE de Bananal)
Código da UC	0000.35.0820
Órgão Gestor	Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (FF)
Grupo de UC	Proteção Integral
Categoria de Manejo	Estação Ecológica (EE), cujo objetivo é a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. A EE é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei. A visitação pública é proibida, exceto quando tiver objetivos educacionais, de acordo com o que dispuser o plano de manejo. A pesquisa depende de autorização do órgão responsável pela administração da Unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas. Na EE só podem ser permitidas alterações dos ecossistemas nos casos de: (i) medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados; (ii) manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica; (iii) coleta e componentes dos ecossistemas com finalidades científicas; e (iv) pesquisas científicas, cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que o causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas em uma área correspondente a, no máximo, três por cento da extensão total da Unidade até o limite de um mil e quinhentos hectares.
Bioma	Mata Atlântica
Objetivos da UC	Proteção ao ambiente natural, realização de pesquisas básicas e aplicadas e desenvolvimento de programas de educação conservacionista.
Atributos da UC	Floresta Ombrófila Densa Montana e Alto Montana, refúgios vegetacionais e espécies de flora e fauna ameaçadas de extinção
Municípios abrangidos	Bananal
UGRHI	URGHI 02 (Bacia do Rio Paraíba do Sul)

Conselho Gestor	Conselho Consultivo – biênio 2017/2019, instituído pela Resolução SMA nº 148, de 08 de novembro de 2017.
Plano de Manejo	Em elaboração
Instrumentos de Planejamento e Gestão Incidentes na UC	Plano de Bacia do Rio Paraíba do Sul (2006, 2016), Plano diretor do município de Bananal (Lei Complementar nº 016/2014), Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Mosaico da Bocaina (Portaria MMA nº 349, de 11/12/2006), APA Paraíba do Sul (Decreto Federal nº 87.561/1982), Zoneamento agoambiental da cana-de-açúcar, Resolução Conjunta SMA-SAA no 04/2008 (alterada pela Resolução Conjunta SMA-SAA no 6/2009), Áreas prioritárias para a conservação (Portaria MMA nº 463 de 18 de dezembro de 2018), Áreas prioritárias para conectividade do Programa Biota Fapesp (2008).
Situação quanto à conformidade ao SNUC	Sim
Ações existentes de manejo e gestão	<p>1) Educação Ambiental Cronograma baseado no calendário escolar; Parceria: Prefeitura Municipal de Bananal; Secretaria Municipal de Educação; Secretaria Municipal de Transportes; Núcleos Escolares Municipais e Estaduais.</p> <p>2) Pesquisa Científica Parceria: Universidades de São Paulo e Rio de Janeiro</p> <p>3) Fiscalização Cronograma de fiscalização baseado no Sistema Integrado de Monitoramento apresentado pela Polícia Militar Ambiental. Parceria: Coordenadoria de Fiscalização Ambiental; Polícia Militar do Estado de São Paulo.</p> <p>4) Monitoramento Cronograma anual de monitoramento de visitação pública; Ações internas.</p> <p>5) Restauração Cronograma apresentado por organização social local Parceria: Associação de Moradores e Amigos do Vale da Bocaina (AMOVALE); Ações de restauração de Áreas de Preservação Permanente (APP) – microbacia do Rio Bananal.</p>
Recursos humanos e financeiros disponíveis	01 Assistente Administrativo (concursado-FF) 01 Assistente Administrativo (terceirizado - Finatec) 01 Analista de Projetos (terceirizado - Finatec) 01 Monitor (terceirizado – BK)

	02 Serviços Gerais/Manutenção (concursado-IF) 01 Serviço de Limpeza (terceirizado - Ecoenge) 02 Vigilantes Noturnos (terceirizado - Dunbar) 01 Gestor (contratado-FF)
Endereço da Unidade	Estrada do Ariró, km 15
CEP	12850-000
Bairro	Sertão do Ariró
UF	São Paulo
Município (s)	Bananal
Site da UC	http://fflorestal.sp.gov.br/bananal/home/
Telefone da UC	(12)3116-2008
E-mail da UC	<i>ec.bananal@fflorestal.sp.gov.br</i>
ACESSOS À UC	
Endereço	Acesso pela Rodovia SP 247, Km 15 mais 10 Km pela Estrada da Madeirite Acesso pela Rodovia SP 247, Km 10, mais 10 Km pela Estrada do Sertão do Ariró
Coordenadas	Latitude 22º 15' a 22º 37' S. Longitude 44º07' a 44º22' W
ATOS LEGAIS	
Instrumento legal	Decreto Estadual nº 43.193 de 03 de abril de 1964 (declara reserva florestal do Estado de São Paulo). Decreto Estadual 26.890 de 12 de março de 1987 (Cria a Estação Ecológica).
Ementa	Cria as Estações Ecológicas de Bananal, Bauru, Ibicatu, Itaberá, Itapeti, São Carlos, Valinhos e Xitúe e dá outras providências correlatas.
Instrumento de Publicação	DOE de 12/03/1987.
Área da UC	884 hectares
Memorial Descritivo	Decreto Estadual 26.890 de 03 de abril de 1964
ASPECTOS FUNDIÁRIOS	
Situação fundiária da	Integralmente regularizado (APÊNDICE 1. 1.A)

Unidade .	
Consistência dos dados do limite da UC	Falta georreferenciamento
Percentual de área devoluta	100%
Percentual de área titulada	0%
Percentual de área particular	0%
Percentual de área com titulação desconhecida	0%
Situação da área quanto à ocupação	0%
Percentual de demarcação dos limites	Falta georreferenciamento
Área da poligonal da UC	884.3039
GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC	
Edificações e estruturas	Há três edificações com funções administrativas, receptivo de visitantes, alojamento para funcionários, pesquisadores, voluntários e estagiários, depósito e garagem, sendo: 01 Sede Administrativa/Centro de Visitantes; 01 alojamento para funcionários, pesquisadores, voluntários e estagiários; 01 depósito de materiais, equipamentos e ferramentas; 01 garagem coberta para veículos de uso interno. A Sede Administrativa/Centro de Visitantes possui acessibilidade para cadeirantes (rampa). As edificações encontram-se em bom estado de conservação.
Equipamentos Eletrônicos/ Comunicação	A sede da UC possui: <ul style="list-style-type: none"> ● Telefonia; ● Acesso à Internet; ● Sistema de rádio; ● três computadores e um notebook; ● 02 impressoras.
Meio de Transporte em Operação	02 Veículos com tração 4x4 (ano: 1996 e 2004); 01 Trator (necessita manutenção) (ano de aquisição:

	<p>2007-reg.Instituto Florestal); 02 Motocicletas (necessita manutenção) (ano: 1993 e 1996) Os meios de transporte encontram-se em estado regular de conservação.</p>
Energia	<p>A sede da UC possui energia proveniente da concessionária Elektro; Sistema de energia renovável para alimentar sistema de comunicação via rádio; 01 Gerador diesel/gasolina; Voltagem (110 V).</p>
Saneamento Básico	<p>A sede possui:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 01 banheiro para uso masculino, 01 para uso feminino; 01 banheiro de uso coletivo no alojamento; ● Abastecimento de água por gravidade, proveniente de nascente localizada próxima a Sede Administrativa; ● Destinação do esgoto por fossa séptica do tipo sumidouro; ● Seleção e destino de resíduos para lixeira de uso comunitário localizada na rodovia SP 247, Km 15.
Atendimento e Emergência	Inexistente
Recursos Humanos	<p>Regime trabalhista: CLT; Quantidade: 10; Efetivo: 09; Terceirizado: 06; Serviços Gerais/Limpeza (01); Analista de Projetos (01); Assistente Administrativo (01); Vigilância Noturna (02); Monitor Ambiental (01). Formação: Gestor, Geógrafo; Analista de Projetos, Eng.Agrônomo; Assistente Administrativo, Gestor Ambiental.</p>
<p>INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO <i>(Inclui atividades educativas, de interpretação ambiental e pesquisa)</i></p>	
Portaria	<p>Não possui portaria Atendimento realizado no Centro de Visitante, no período entre 08:00 e 17:00 horas.</p>
Centro de visitantes	<p>O Centro de Visitantes possui: Área 49 m²;</p>

	Capacidade para 35 pessoas; 01 Auditório; 01 Espaço para exposição .
Sede dentro do limite da UC	Sim
Guarita	Inexistente Presença de vigilância noturna entre 19:00 e 07:00 horas
Hospedagem	Alojamento para pesquisadores com 01 cozinha coletiva; 01 banheiro (uso coletivo); 02 quartos (01 masculino; 01 feminino); sala; 01 área de lavanderia; Necessidade de agendamento; Separação de material orgânico e reciclável; Não é permitido piquenique, churrasco, entrada e permanência de animais domésticos.
Alimentação	Inexistente
Sanitários	03 sanitários, sendo 01 com acessibilidade.
Lojas	Inexistente
Estacionamento/atracadouro	Estacionamento para visitantes com capacidade para até 15 veículos leves
ATIVIDADES PROMOVIDAS PELA UC (APÊNDICES 1.2.A.)	
ATIVIDADE (Cachoeira Sete Quedas)	
Breve descrição do tipo de atividade	Trilha da Cachoeira Sete Quedas, com acesso as duas últimas quedas do Córrego das Cobras (APÊNDICE 1.2.B.), é permitido o visitante banhar-se, desde que não utilize filtro solar e ou bronzeador. Neste local também há local de descanso.
Tipologia	Ecológico, Histórico e Pedagógico.
Status	Em funcionamento.
Interesses e atividades associadas	Educação Ambiental; Pesquisa Científica; Interpretação; Vivência; Banho.
Situação da visitação	Aberta.
Acessos e tipo	Trilha com 450 metros.
Forma de acesso	Linear e sinuosa.

Grau de dificuldade e justificativa	Grau de dificuldade baixo, devido ao percurso ser de curta distância e por possuir obstáculos de fácil transposição.
Sinalização de caminho	Placas Indicativas
Infraestrutura	Placa interpretativa, indicativa; ponte; banco APÊNDICE 1.2.D.
Paisagem	Fauna: anfíbios, répteis, mamíferos, aves; Flora: orquídeas, bromélias, palmeiras, araucária; ambiente natural associado, relevo, ecossistemas, diversidade natural.
Impactos associados existentes ou potenciais, positivos ou negativos	Compactação do solo, efeito de borda.
Agendamento obrigatório	Sim.
Condução	Autoguiada; monitorada.
Perfil indicado de visitante	Todos os públicos.
Característica do visitante	Local, regional, nacional, Mercosul, não pagantes.
Acessibilidade	Parcial.
Melhor período de visitação	Junho – Julho (inverno).
Capacidade de visitantes/dia	30 pessoas/dia.
Cadastro de visitantes	Livro de visitantes; banco de dados.
ATIVIDADE 2 (Trilha do Ouro e mirante)	
Breve descrição do tipo de atividade	Trata-se de um trecho de 800 metros preservado do histórico caminho real, com acesso a mirante (APÊNDICE 1.2.C.). A trilha possui atributos histórico culturais que são utilizados em atividades de Educação Ambiental.
Tipologia	Ecológico, histórico, pedagógico.
Status	Em funcionamento.
Interesses e atividades	Educação ambiental; Pesquisa Científica; Interpretação Ambiental; Vivência.
Situação da visitação	Aberta.

Acessos e tipo	900m; trilha calçada por rochas.
Forma de acesso	Linear.
Grau de dificuldade e justificativa	Médio; aclividade acentuada.
Sinalização de caminho	Placas indicativas.
Infraestrutura	Placa interpretativa; corrimão; deck; banco.
Paisagem	Fauna (mamíferos, aves, répteis); flora (araucária, palmeiras, samambaias, bromélias, orquídeas, cogumelos).
Impactos associados existentes ou potenciais, positivos ou negativos	Efeito de borda, alteração em rotas de fauna.
Agendamento obrigatório	Sim.
Condução	Autoguiada; monitorada.
Perfil indicado de visitante	Todos os públicos.

LINHAS DE PESQUISA		
Temas prioritários	<ol style="list-style-type: none"> 1. Botânica; 2. Ecologia Vegetal; 3. Fauna (Insetos e Aves); 4. Gestão de Áreas Naturais Protegidas. 	
Temas correlatos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taxonomia, filogenia; 2. Ecofisiologia; 3. Sementes florestais; 4. Biogeografia; 5. Ecologia da paisagem; 6. Micologia; 7. Gestão de Áreas Naturais Protegidas; 8. Zoologia – avifauna, anfíbios (anuros), ostracídeos, opiliónídeos, lepdópteros; 	
Pesquisas Concluídas	Temas	Período
	1. Levantamento florístico de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica de Bananal à leste do Vale do Paraíba Paulista;	01/1999 - 12/2000
	2. Diversidade alfa, beta, funcional e filogenética de Opiliões na Mata Atlântica: Padrões e relação com fatores ecológicos e históricos;	25/01/2014 - 31/01/2018
	3. Taxonomia e biologia de Ostráceos semiterrestres do Estado de São Paulo;	02/01/2002 - 01/01/2003
	4. Anacardiaceae R. Brown. nom. cons. na Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo;	12/01/2009 - 12/01/2011
	5. Avaliação de populações de minhocas (Annelida: Oligochaeta) em sistemas agrícolas e naturais, e seu potencial como bioindicadoras ambientais;	02/01/2006 - 12/01/2007
	6. Interação Biosfera-Atmosfera Fase 2: Cerrados e mudanças de uso da terra;	09/01/2004 - 09/01/2008
	7. Os Vertebrados Terrestres do Brasil: Sistemática, Biodiversidade e relações Faunísticas Continentais;	04/01/2004 - 12/01/2004
	8. Revisão taxonômica do gênero <i>Macropeplus perklins</i> (Monimiaceae, Monimioideae);	01/1998 - 11/1999
9. Lepidoptera do Estado de São Paulo: Diversidade, distribuição, recursos e uso para análise e	01/01/2000 - 09/01/2003	

	monitoramento ambiental;	
10.	Revisão taxonômica e filogenia de <i>Solanum</i> sect. <i>Gonatotrichum</i> Bitter (Solanoideae, Solanaceae);	30/03/2009 - 30/10/2010
11.	Filogenia e Taxonomia de <i>Solanum</i> L. Clado <i>Brevantherum</i> (Solanoideae, Solanaceae);	05/01/2011 - 05/01/2014
12.	Análise filogenética e biogeográfica e revisão sistemática de Gomiosomadinae (Arachnida, Opiliones, Gonyletidae);	04/01/2000 – 03/01/2002
13.	Estudos taxonômicos e anatômicos em Mayacaceae Kunth;	03/01/2005 - 31/03/2007
14.	Educação ambiental em áreas protegidas do Estado de São Paulo e sua contribuição à prática docente;	01/08/2014 - 31/12/2017
15.	Conflitos Ambientais em Unidades de Conservação de proteção integral no âmbito do Estado de São Paulo;	01/01/2017 - 06/01/2017
16.	Floresta Ombrófila Mista: avaliação da diversidade vegetal em florestas de Araucária no Estado de São Paulo;	11/2007 - 11/2009
17.	Composição florística da vegetação arbórea - arbustiva da Estação Ecológica de Bananal, São Paulo;	01/01/1999 - 12/01/2001
18.	Ecologia e Taxonomia de insetos aquáticos de riachos;	07/01/2004 - 31/12/2008
19.	Diversidade de Fungos Conidiais na serrapilheira de plantas do Estado de São Paulo (<i>Thozetella kuntze</i> no Estado de São Paulo, Basil);	03/10/2008 - 28/02/2011
20.	Taxonomia e Filogenia Molecular das Espécies Neotropicais de <i>Micropolypodium</i> Hayata (Polypodiceae);	04/01/2007 - 30/03/2010
21.	Varição Morfológica e Molecular em populações de <i>Brachycephalus</i> (Anura: Brachycephalidae);	09/01/2011 – 31/08/2013
22.	Ecologia e Biogeografia do gênero <i>Brachycephalus</i> Fitzinger 1971 (Anura: Brachycephalidae);	07/01/2010 - 30/04/2018
23.	Palmeiras na Mata Atlântica como modelo para estratégias de conservação Ex situ;	10/01/2006 - 31/10/2006

	24. Palmeiras na Mata Atlântica como modelo para estratégias de conservação Ex Situ;	10/01/2005 - 10/01/2007
	25. Diagnóstico da percepção dos gestores sobre os efeitos marginais da malha viária em Unidades de Conservação;	01/01/2017 - 30/10/2017
	26. Invasões Biológicas no Estado de São Paulo;	10/01/2006 - 30/09/2010
	27. Biodiversidade da macrofauna edáfica e outras variáveis explicativas como indicadores da qualidade do solo em florestas de araucárias;	10/01/2008 - 30/09/2010
	28. Reconhecimento da avifauna do Estado de São Paulo;	08/01/2008 - 08/01/2013
	29. Estrutura de floresta de araucária em Unidades de Conservação do Estado de São Paulo;	Sem informação
	30. Estrutura e dinâmica de Florestas com Araucária no Sudeste do Brasil;	09/01/2016 - 09/01/2019
	31. Efeitos da variação geográfica e da altitude sobre a fisiologia termal e o balanço hídrico de anfíbios anuros;	09/12/2011 - 31/12/2014
	32. Diversificação e regionalização da coleta de sementes de espécies arbóreas nativas do Estado de São Paulo;	01/01/2001 – 31/12/2002
	33. Flora e Estrutura das Florestas de Araucária presentes em Unidades de Conservação do Estado de São Paulo.	Sem informação
Pesquisas em Andamento	Temas	Período (Início e Término)
	1. Diagnóstico e monitoramento da avifauna das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo;	08/01/2009 - 31/12/2020
	2. Sistemática do gênero <i>Vitalius</i> Silva, Lucas & Bertani: evidências morfológicas, moleculares e biogeográficas;	27/09/2017 – 27/09/2021
	3. Entender para manejar: Quais os efeitos da atual política de exclusão do fogo no sistema de conservação paulista?;	01/02/2019 - 29/12/2021
	4. História evolutiva do grupo de <i>Brachycephalus pernix</i> (Anura: Brachycephalidae);	02/01/2019 - 30/09/2025

	5. Padrões de diversidade biológica e coexistência humano-fauna: componentes que sustentam os serviços ecossistêmicos;	01/02/2019 – 31/12/2019
	6. Priorização de áreas para conservação da biodiversidade: ecologia de movimento de queixadas e onças como ferramenta para guiar políticas públicas;	03/01/2019 - 31/12/2021
	7. A tendência à Poliandria em espécies da família Hylidae (Amphibia: Anura);	02/03/2016 - 02/02/2020
	8. Influência da desconexão de habitat na quitridiomiose e na microbiota cutânea de anfíbios anuros;	09/01/2018 - 20/12/2019
	9. Monitoramento de fauna (Projeto Conexão Mata Atlântica);	Sem informação
	10. Monitoramento do estoque de carbono (Projeto Conexão Mata Atlântica) * Não há registro desses atividades de pesquisa nos arquivos da COTEC/ FF.	Sem informação

2. MEIO BIÓTICO

2.1. VEGETAÇÃO

Fitofisionomias da Estação Ecológica de Bananal

A formação mais característica da Estação Ecológica é a Floresta Ombrófila Densa, que é uma floresta perenifólia presente em clima de altas temperaturas e precipitação elevada e bem distribuída durante o ano (Veloso *et al.* 1991). Cerca de 75% (664 ha) estão em bom estado de conservação e 19% (167 ha) ocupados por vegetação secundária (**APÊNDICES 2.1.B e 2.1.C e 2.1.D.**). O métodos e pontos amostrais encontram-se no **APÊNDICE 2.1.A.**

A separação entre formações vegetais se dá de acordo com uma combinação entre os limites altitudinais e a latitude do local: na Estação, onde a latitude é de 22°S, a Floresta Ombrófila está representada pelas formações Alto-montana (em cotas altitudinais superiores a 1.500 m) e Montana (entre 500 e 1.000 m), além da formação Aluvial, que ocorre ao longo dos cursos d'água (Veloso *et al.* 1991).

A Floresta Ombrófila Densa Alto-montana é a floresta perenifólia presente no topo dos morros acima de 1.000 m de altitude, denominada de matinha nebulosa (Klein 1978) ou mata de neblina (Hueck 1956), em virtude da presença de neblina em muitas horas por dia, em quase todos os dias do ano, mesmo na estação seca. Associados à neblina, outros fatores condicionantes são os solos rasos (litossolos), usualmente com afloramentos rochosos, e o clima frio (Garcia 2003), que resultam em menores taxas de decomposição da serapilheira, de absorção de nutrientes e de produtividade primária (Leigh 1975). Estas florestas que ocupam as porções mais elevadas de montanhas apresentam composição florística e estrutura diferentes daquelas presentes nas cotas mais baixas, sendo característico o pequeno porte das espécies arbustivas e arbóreas, que se apresentam com ramos tortuosos e copas de folhas pequenas e coriáceas (Scheer *et al.* 2011). O nanismo dessas espécies é atribuído à oligotrofia e também aos efeitos do vento, como desgaste físico devido ao atrito e maior perda d'água (Garcia 2003). Essas florestas apresentam também em seu interior populações densas de bromélias e orquídeas terrícolas, pteridófitas, líquens, musgos e espécies de *Chusquea* (taquaras), que dão a esta formação uma fisionomia característica (Mantovani *et al.* 1990, Joly *et al.* 1991).

Na Estação Ecológica de Bananal as florestas alto-montanas foram mapeadas acima de 1.000m de altitude, conforme o sistema de classificação de Veloso *et al.* (1991) para a latitude da unidade (22°S). Para Oliveira Filho *et al.* (2006), na mesma cota altitudinal as florestas alto-montanas ocorreriam acima de 1.100 m de altitude. No entanto, a ocorrência dessa vegetação mais baixa e sujeita à neblina em altitudes inferiores às estabelecidas pelos autores já foi relatada em levantamentos na Serra do Mar (Araujo *et al.* 2005, Bertinello *et al.* 2011) e de Paranapiacaba (Mantovani *et al.* 2009, Toniato *et al.* 2011, Ivanauskas *et al.* 2012).

A Floresta Ombrófila Densa Montana é a formação predominante na Estação Ecológica de Bananal, com estrutura e extensão territorial aparentemente adequadas à perpetuação e manutenção da flora, se protegida dos impactos da ação humana.

Presente em áreas ao longo dos cursos d'água, sujeitas à inundação temporária ou permanente, a formação Floresta Ombrófila Densa Aluvial, também conhecida

como floresta “ribeirinha” ou “ciliar”, é representada por comunidades vegetais que refletem os efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas ou nas depressões alagáveis todos os anos (Veloso *et al.* 1991). No caso da Estação Ecológica de Bananal, foram amostradas áreas de inundação temporária e trechos permanentemente alagados.

Parte dos trechos de Floresta Ombrófila Densa Montana e Aluvial próximos à Sede da unidade já sofreram corte raso e, portanto, foram classificados como vegetação secundária (Vs). Foram mapeados como capoeirão os trechos de vegetação de porte arbóreo médio a alto, com estrutura de dossel fechado (Vs1), em torno de 15 m de altura. Os trechos denominados de capoeira apresentaram vegetação de porte arbóreo mais baixo (cerca de 5 m), com dossel fechado (Vs2) e a capoeira rala porte arbóreo baixo a arbustivo (Vs3).

Durante o Inventário Florestal do Estado de São Paulo, área considerável de Floresta Ombrófila Mista foi mapeada no município de Bananal, inclusive trechos contidos na Estação Ecológica de Bananal (Kronka *et al.* 2005). Contudo, através de vistorias em campo *a posteriori*, constatou-se que esses trechos tratavam-se exclusivamente de formações secundárias, encravadas numa matriz de Floresta Ombrófila Densa, a qual é a vegetação predominante na unidade. Este fato é corroborado por Castro (2001), o qual classifica as áreas com araucária no interior da unidade como antropizadas e em vias de regeneração. A partir de entrevistas com antigos moradores locais, a fim de auferir informações sobre a origem da população presente no interior da Estação, verificou-se que estas foram introduzidas em área de lavoura abandonada, a partir de mudas trazidas do Paraná.

Portanto, além das áreas naturais, foram mapeados trechos de antigos reflorestamentos com castanha-portuguesa (*Castanea sativa* Mill) e araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze).

Flora da Estação Ecológica de Bananal

Foram registradas 709 espécies de plantas, dentre estas 225 samambaias e licófitas, cinco gimnospermas e 679 angiospermas. Desse total, 621 registros foram provenientes de dados secundários e 211 dos levantamentos de campo, sendo que 56 espécies amostradas durante as expedições para o plano de manejo foram novas citações para a unidade (**APÊNDICE 2.1.E**). A maior parte das exsicatas encontram-se depositadas no Herbário SPSF.

Plantas ameaçadas de extinção

Com relação às espécies de alto valor para a conservação, 34 espécies constam em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção em nível estadual, nacional ou global (**APÊNDICE 2.1.F**). Vinte e uma espécies apresentam baixo risco de extinção (**APÊNDICE 2.1.G**).

O número de espécies ameaçadas registradas na Estação deve ser ainda maior, já que o esforço amostral empregado no inventário de espécies herbáceas, arbustivas ou arbóreas foi superior ao das demais formas de vida. Certamente é necessário maior estudo da flora epifítica da unidade, pois em relato sobre a Estação Ecológica (São Paulo, 1998), os autores destacaram a quantidade e a variedade de bromélias, enfatizando que esta unidade de conservação talvez seja a única do mundo que abriga populações de duas bromélias (*Neoregelia pontualli* Leme e *Nidularium corallinum* (Leme) Leme) descritas em 1991 e 1992 em área contígua à unidade. Além destas,

ocorrem outras bromélias raras como *Fernseea bocainensis* E.Pereira & Moutinho e *Vriesea hieroglyphica* (Carrière) E.Morren.

Plantas Exóticas

Dentre as 18 espécies exóticas registradas na Estação (**APÊNDICE 2.1.H**), muitas são frutíferas e de provável introdução por populações humanas ou propagadas em áreas de vegetação nativa por serem apreciadas pela fauna. É o caso da nespereira (*Eryobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.), da goiabeira (*Psidium guajava* L.), do abacateiro (*Persea americana* Mill.) e do limão-rosa (*Citrus x limon* L. Osbeck). Grande parte destas espécies foram registradas em pontos isolados e representados por poucos indivíduos, aparentemente ainda não causando impactos significativos sobre a vegetação nativa. No entanto, como o processo de invasão biológica é gradativo, muitas vezes não é percebido enquanto ainda está na melhor fase para controle (Dechoum e Ziller 2013). Dessa maneira, ainda que muitas frutíferas registradas na Estação não tenham sido caracterizadas como espécies-problema, recomenda-se a erradicação daquelas já estabelecidas ou invasoras de áreas naturais como medida preventiva.

Muitas espécies exóticas foram introduzidas na unidade por meio de reflorestamentos, como o já comentado plantio de araucária e também um pequeno talhão de castanha-portuguesa (*Castanea sativa* Mill.). Como nenhuma destas espécies foi registrada invadindo áreas naturais, não é necessário o manejo dessas populações. Com relação à araucária, deve-se até mesmo recomendar o seu uso econômico na área de entorno da EE de Bananal: o estudo de Ribeiro *et al.* (2013) concluiu que a espécie apresenta potencial para aplicação em projetos de restauração de áreas alteradas próximas a remanescentes naturais de Floresta Ombrófila Densa na Serra da Bocaina. Certas características da espécie, tais como a atratividade de suas sementes à fauna silvestre, sua capacidade de associações micorrízicas e seu caráter pioneiro, favorecem a catalisação da sucessão secundária sob suas copas, ainda que exótica neste ambiente.

Cenário oposto é atribuído às plantações de *Pinus elliottii* L. que se encontram em área contígua à Estação Ecológica, próxima à Trilha do Ouro e ao redor do heliponto. Embora não se tenha observado impacto aparente ao longo das trilhas percorridas, esta espécie têm reconhecido potencial invasor de áreas naturais e, por isso, recomenda-se a erradicação destes plantios e sua conversão em floresta nativa. Qualquer árvore isolada desta espécie no interior da unidade de conservação deve ser eliminada antes que atinja a maturidade reprodutiva.

O uso de espécies exóticas para fins ornamentais também foi detectado na unidade, seja no plantio de arbustos de bordadura (hortênsia - *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser), por meio de árvores isoladas (cedro-japonês - *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L. f.) D. Don) ou no gramado ao redor da sede. Embora não se recomende o uso de espécies exóticas para esta finalidade, nenhuma das espécies citadas oferece risco de invasão biológica, exceto a gramínea. Esta tende a se proliferar com o revolvimento do solo durante a manutenção de caminhos e dispersar-se ao longo das trilhas por meio dos calçados dos usuários. Gramíneas e outras espécies ruderais também invadem caminhos abandonados, ambientes ciliares sem cobertura florestal e, em menor escala, o interior das áreas onde há incidência de luz solar direta. Nesse contexto, também merece destaque a presença da tritônia (*Crocasmia crocosmiiflora*

(Lemoine ex Morren) N.E.Br., espécie observada com comportamento ruderal invadindo ambientes ciliares degradados.

Além das espécies exóticas invasoras detectadas no interior da Estação Ecológica, atenção especial deve ser empregada na avaliação de potenciais invasões biológicas oriundas de propágulos de espécies já estabelecidas no entorno da unidade. Este é o caso de *Hedychium coronarium* Koenig, espécie muito abundante em vários trechos ribeirinhos no entorno e de alta periculosidade devido à capacidade de reprodução vegetativa, facilidade de dispersão e alta densidade populacional em áreas degradadas pelo assoreamento dos cursos d'água. Sem predadores naturais, o lírio-do-brejo se desenvolve mais rapidamente que espécies nativas e é capaz de invadir florestas de dossel fechado, limitando a sobrevivência de plântulas e brotos nativos (Maciel 2012).

Outra espécie exótica que necessita de monitoramento é *Toona ciliata* M.Roem, cultivada em reflorestamentos no entorno da Estação Ecológica. Populações desta espécie arbórea popularmente conhecida como cedro-australiano vêm apresentando crescimento e forma satisfatórios para a exploração madeireira no estado de São Paulo e países fronteiriços com o Paraná (Carpanezi *et al.* 2010). De ocorrência natural na Índia, sudeste da Ásia e Austrália, é considerada exótica invasora em regiões de climas quentes do sul e leste da África e na Polinésia (Bionet-Eafrinet 2011 e Pier 2012). Segundo Weber (2003), o cedro-australiano é uma espécie heliófita de crescimento rápido, portanto uma pioneira que se espalha rapidamente em florestas perturbadas e áreas desmatadas, podendo invadir clareiras de florestas e habitats ribeirinhos.

Ocorrências de degradação

A Estação Ecológica foi criada em 1987 (Decreto Estadual 26.890), mas há poucos registros de seu uso e ocupação no período anterior à unidade de conservação. Sabe-se que o vale do rio Paraíba sempre esteve nas principais rotas dos viajantes no Brasil Colonial. A ocupação da região data do final do século XVII e início do século XVIII, quando o ouro que vinha das minas gerais passava por ali, atravessando a Serra do Mar em direção ao porto de Paraty, para ser embarcado para o Rio de Janeiro e Europa. Uma das estradas que fazem limite com a Estação é a histórica trilha do Ouro, conhecida como estrada do Ariró, construída por escravos para o transporte, em lombo de mulas, de mercadorias entre as minas do interior e do litoral. Na década de 50, a abertura da Via Dutra, rodovia ligando São Paulo ao Rio de Janeiro, praticamente desativou a estrada dos tropeiros que passava por Bananal.

Bastos *et al.* (2007) relatam que na bacia do Rio Bananal ocorriam seis diferentes tipos de florestas em 1700, mas não os detalha. Segundo os mesmos autores, a conversão da matriz florestal para a agricultura teve início em 1854. Entre 1890 e 1930 deu-se um período de maior atividade econômica, que culminou na degradação já relatada em 1967 e nas fotos aéreas geradas a partir de 1969.

Em toda a Estação, por causa da alta declividade e do relevo escarpado, os trechos de fundo de vale e planícies nas cotas mais baixas foram historicamente o meio utilizado pelas populações humanas para a ocupação do território. Assim, trechos ao redor da sede encontram-se mais degradados, em função do corte raso da vegetação para a instalação de roças ou reflorestamentos e também para o extrativismo para lenha e carvão. Essas áreas de vegetação secundária foram identificadas em vários estágios sucessionais, inferidos sobretudo pelo porte da vegetação e pela cobertura. Tais regiões foram provavelmente objeto de corte raso

com finalidade agrícola ou de retirada intensa de árvores para a produção de carvão, e, portanto, são áreas abandonadas e sujeitas à regeneração natural, cujo sucesso e velocidade de colonização dependem do tempo de abandono, do uso ao qual foram submetidas e da disponibilidade de propágulos e dispersores no entorno.

Pesquisadores do Instituto Florestal (São Paulo 1998) realizaram uma visita técnica à Estação Ecológica de Bananal e descreveram de forma sucinta as fisionomias que lá encontraram e seus respectivos estádios serais. Nesta época, utilizando fotos aéreas na escala de 1:45.000 do voo de 1977, foi produzido o primeiro mapeamento das fitofisionomias da Estação Ecológica, no qual 30% da área era ocupada com floresta primária e o restante com floresta em estágio avançado (25%), médio (31%) e inicial (12%) de sucessão e campos antrópicos (cerca de 1%).

O mapeamento atual da vegetação obteve 75% da área da Estação Ecológica com floresta primária ou em estado avançado de sucessão e 19% de vegetação secundária (**APÊNDICE 2.1.B e 2.1.C**). Do percentual ocupado com vegetação secundária, a maior parte foi classificada como capoeirão (13%) ou capoeira (5%), o que indica que houve avanço nos estádios sucessionais dos trechos mapeados em 1977.

Por fim, cabe destacar como vetor de degradação o corte ilegal de palmito-juçara (*Euterpe edulis* L.). Os frutos da juçara são importantes para várias espécies de aves e mamíferos, especialmente em regiões montanhosas, quando no inverno, período em que esses frutos estão maduros, há uma diminuição na disponibilidade de recursos alimentares (Galetti e Aleixo 1998). O corte das palmeiras adultas afeta a dinâmica da população, pois são estas que produzem as sementes necessárias para a contínua reposição de indivíduos e, com a sua morte, o banco de sementes é afetado (Chediack e Baqueiro 2005).

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.

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

A tabela abaixo e o **APÊNDICE 2.1.I.** mostra a área de cobertura vegetal nativa por classe de conectividade espacial, na área de entorno:

EM ELABORAÇÃO

2.2. FAUNA

Riqueza de fauna

São conhecidas para a Estação Ecológica de Bananal 402 espécies de Vertebrados (**APÊNDICES 2.2.B e 2.2.C**), sendo cinco espécies de Peixes de Água Doce (Oyakawa *et al.*, 2012), 45 de Anfíbios (Forlani *et al.*, 2017; Martins & Zaher, 2013; Zaher *et al.*, 2005; Zaher *et al.*, 2012a), 61 de Mamíferos (Brancaion & Percequillo, 2009; Garbino, 2016; Olmos & Martuscelli, 1995; Percequillo *et al.*, 2011; Zaher *et al.*, 2012b), 33 de Répteis (Zaher *et al.*, 2012a) e 258 de Aves (Antunes & Silveira, 2011; Schunck *et al.*, 2018). Os métodos encontram-se no **APÊNDICE 2.2.A**.

A baixa riqueza local de peixes, quando comparada à encontrada para os demais grupos, provavelmente resulta das características dos corpos d' água da UC. Os riachos que drenam a Estação apresentam pequeno porte, atravessam áreas florestadas acima de 1000m de altitude e têm fluxo de água relativamente rápido. Assim, oferecem uma menor diversidade de habitats para os peixes quando comparados a rios mais extensos. Também, a Cachoeira do Rio do Braço funciona como uma barreira à movimentação de várias espécies rio acima (Oyakawa *et al.*, 2012).

A Estação Ecológica de Bananal é a localidade-tipo de duas espécies de anfíbios, *Holoaden suarezi* Martins & Zaher, 2013, que homenageia o saudoso funcionário da UC José Roberto Alves Suarez, e *Chiasmocleis altomontana* Forlani, Tonini, Cruz, Zaher & Sá, 2017.

A Estação está entre as poucas áreas do estado de São Paulo a apresentar cinco espécies de primatas simpátricos. Entretanto, faz-se necessário um censo dessas espécies após a epizootia de Febre Amarela que assolou o estado em 2018 (Fioravanti, 2018).

Cabe destacar também, que a EE de Bananal integra a Área Internacionalmente Importante para a Conservação das Aves – IBA RJ/SP01 Serra da Bocaina/Paraty/Angra dos Reis (Bencke *et al.*, 2006).

Inventários exaustivos deverão revelar mais espécies para todos os grupos. As áreas com campos de altitude e afloramentos rochosos nos topos de morro não foram amostradas adequadamente. No entorno da UC foram registradas várias espécies não encontradas em seu interior (Oyakawa *et al.*, 2012; Schunck *et al.*, 2018; Zaher *et al.*, 2012a,b). Por exemplo, para toda a bacia do Rio do Braço, incluindo vários pontos amostrais fora da UC, Oyakawa *et al.* (2012) encontraram 17 espécies, entre elas o cascudo-piririca *Hemipsilichthys gobio*, espécie endêmica da bacia do Paraíba do Sul e Em Perigo de Extinção (MMA, 2014; São Paulo, 2018). Algumas aves não detectadas na Estação provavelmente ocorrem somente a intervalos de alguns anos, por exemplo as espécies que se alimentam de sementes de taquaras como o pixoxó *Sporophila frontalis* e a cigarra-verdadeira *Sporophila falcirostris*.

A riqueza já encontrada é surpreendente quando se considera o tamanho da UC. Contudo, o elevado número de espécies e a presença de mamíferos e aves de grande porte que requerem extensas áreas de vida decorrem da continuidade das florestas da Estação com áreas similares do entorno, localizadas em propriedades privadas e no Parque Nacional da Serra da Bocaina, nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Incêndios como o ocorrido em setembro de 2017 no entorno da Estação, entre outros impactos causados, degradam essa conexão.

Os remanescentes de Floresta Ombrófila Altomontana e de Campos de Altitude a sudoeste da Estação, nos municípios de Bananal e São José do Barreiro, são reconhecidos como área prioritária para a implantação de Unidade de Conservação (Rodrigues & Bononi, 2008).

Concluindo, sugere-se como ações prioritárias para a preservação da fauna terrestre local a manutenção ou ampliação da conectividade dos remanescentes florestais tanto ao longo da Serra quanto em direção ao Vale do Paraíba do Sul e do litoral, por exemplo, via cumprimento da Lei Florestal, estímulo à criação de RPPNs, pagamento por serviços ambientais, etc. Quanto à fauna aquática, sugere-se priorizar ações de conservação/restauração na bacia do Rio do Braço.

Espécies migratórias

A Estação não é local de parada e nem está dentro das rotas migratórias de aves vindas do Hemisfério Norte (Oliveira *et al.*, 2016). O principal grupo de espécies migratórias que ocorre na UC inclui 14 espécies de aves que se reproduzem na região durante a estação chuvosa (setembro-abril), mas migram para o Brasil Central ou para a Amazônia durante o outono-inverno (maio-agosto; Somenzari *et al.*, 2018): o gavião-bombachinha *Harpagus diodon*, o tuju *Lurocalis semitorquatus*, o andorinhão-do-temporal *Chaetura meridionalis*, o capitão-castanho *Attila phoenicurus*, o bem-te-vi-pirata *Legatus leucophaeus*, a irré *Myiarchus swainsoni*, o bem-te-vi-rajado *Myiodynastes maculatus*, a peitica *Empidonomus varius*, a tesourinha *Tyrannus savana*, o caneleiro-preto *Pachyramphus polychopterus*, o caneleiro-de-chapéu-preto *Pachyramphus validus*, a juruviara *Vireo chivi*, a andorinha-doméstica-grande *Progne chalybea* e o bigodinho *Sporophila lineola*.

Já a guaracava-de-crista-branca *Elaenia chilensis* reproduz na Patagônia e passa pelo sudeste do Brasil durante o inverno em direção ao Norte e Nordeste, chegando ao Peru (Somenzari *et al.*, 2018).

O sabiá-una *Turdus flavipes* apresenta migração altitudinal na região de Bananal, se reproduzindo lá durante o verão e descendo para altitudes mais baixas da Serra do Mar e do Vale do Paraíba do Sul durante o inverno. Outras espécies que apresentam esse padrão de ocorrência são o beija-flor-preto *Florisuga fusca* e o beija-flor-de-veste-preta *Anthracothorax nigricollis*.

Certas espécies de aves apresentam variações sazonais em suas detecções na Serra da Bocaina, mas é preciso mais pesquisas para confirmar se são migratórias e, em caso afirmativo, qual é seu padrão de deslocamento. Outras espécies como certos gaviões, alguns morcegos e o queixada *Tayassu pecari*, apresentam áreas de vida extensas aparecendo na Estação irregularmente, mas não podem ser consideradas migratórias.

Espécies endêmicas/raras locais

Entre os peixes, o cascudinho *Neoplecostomus microps* e a cambeva *Trichomycterus nigroauratus* são endêmicos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (Barbosa & Costa, 2008; Oyakawa & Menezes, 2011). A rãzinha *Chiasmocleis altomontana* até o momento só foi encontrada na Estação Ecológica de Bananal (Forlani *et al.*, 2017) e a rãzinha *Paratelmatobius gaigeae* é endêmica da Serra da Bocaina, com registros recentes restritos à EE de Bananal (Zaher *et al.*, 2005). O rato-ferrugíneo *Phaenomys ferrugineus* é uma espécie coletada nas montanhas da Serra do Mar no estado do Rio de Janeiro, com limite sul de distribuição na região de Bananal (Brancaillon & Percequillo, 2009). Espécies restritas ao bioma Mata Atlântica, mas com distribuição geográfica bem mais

extensa do que as discutidas acima estão discriminadas no **APÊNDICE 2.2.B**. Em conjunto com as endêmicas totalizam 161 espécies e correspondem a 40% dos vertebrados assinalados para a EE de Bananal.

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

Dezenove espécies de vertebrados são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas consultadas (**APÊNDICE 2.2.B**). Os mamíferos representam 58% desse total (n = 11): a catita-de-três-listras *Monodelphis iheringi*, a cuíca *Marmosops paulensis*, o bugio-ruivo *Alouatta guariba*, o miquiqui-do-sul *Brachyteles arachnoides*, o sagui-da-serra-escuro *Callithrix aurita*, o rato-ferrugíneo *Phaenomys ferrugineus*, o gato-do-mato-pequeno *Leopardus guttulus*, a jaguatirica *Leopardus pardalis*, a onça-parda *Puma concolor*, a anta *Tapirus terrestris* e o queixada *Tayassu pecari*. As oito aves que completam esse conjunto são: o macuco *Tinamus solitarius*, o gavião-pombo *Pseudastur polionotus*, o gavião-pato *Spizaetus melanoleucus*, o araçari-poca *Selenidera maculirostris*, o apuim-de-costas-pretas *Touit melanonotus*, a maria-leque-do-sudeste *Onychorhynchus swainsoni*, a araponga *Procnias nudicollis* e o canelinho-de-chapéu-preto *Piprites pileata*. Para as espécies de maior porte de ambos os grupos, além da perda de habitat, a caça foi um fator importante para seu declínio populacional.

Espécies exóticas/invasoras/sinantrópicas

Duas espécies domésticas que vagam livremente no entorno da UC podem causar impactos à biodiversidade local, o gato-doméstico *Felis catus* e o cachorro-doméstico *Canis lupus*. Faz-se necessária a conscientização dos moradores locais sobre a guarda responsável desses animais.

A única espécie sinantrópica registrada foi a lagartixa-de-parede *Hemidactylus mabouia*. Por não ter sido encontrada em habitats naturais, não necessita de manejo, pois no momento seu potencial de impacto à biota nativa é baixo.

Espécies exóticas frequentes em outras UCs não foram encontradas na EE de Bananal. Não há saguis invasores *Callithrix* spp., o que torna a população local do sagui-da-serra-escuro *Callithrix aurita* mais importante ainda para a conservação da espécie.

O monitoramento é fundamental, pois espécies como o javali ou javaporco *Sus scrofa* poderão vir a colonizar a região no futuro e o manejo no início do processo de invasão pode ser bem sucedido em mitigar os impactos.

Na bacia do Rio do Braço, fora da UC, foi detectada a presença da tilápia *Coptodon rendalli* (Oyakawa *et al.*, 2012). A truta-arco-íris *Oncorhynchus mykiss* é criada na região e pode vir a se estabelecer na bacia. Seu potencial de impacto à fauna aquática nativa provavelmente é maior do que o da tilápia, pois é espécie adaptada a águas frias e rápidas.

Outro problema indicado em oficinas de uso público durante a realização do Plano de Manejo em 2011 foi a presença de muitas colméias de abelhas *Apis mellifera* no entorno da unidade. As colméias localizam-se a partir de aproximadamente 2 km a até 20 km da Estação Ecológica, com número de colméias variável entre 10 e 50 unidades. Apesar de conseguirem alcançar distâncias maiores, as abelhas africanizadas costumam forragear somente num raio de 1 a 2 km do ninho (Free 1970 *apud* Imperatriz-Fonseca *et al.* 1993), portanto pressupõe-se que estariam a uma distância segura para evitar danos à fauna e flora presente na Estação.

Espera-se que o entorno da unidade seja mais atrativo para a *Apis mellifera*, por esta apresentar comportamento oportunista, explorando floradas de espécies que se encontram agrupadas e em alta densidade (Lorenzon *et al.* 2003). Em áreas abertas com a presença de plantas pioneiras e ruderais, as operárias possuem maior facilidade de encontrar recursos e, provavelmente, esse seria um dos motivos pelos quais elas não penetram em florestas preservadas, onde a dificuldade de circulação e de encontrar recursos são maiores (Oliveira e Cunha 2005). A exemplo disso, em um estudo em campos rupestres foi observado que *Apis mellifera*, a abelha mais abundante na amostragem, visitou somente espécies com grandes floradas (Faria-Muci *et al.* 2003). Apesar de bem-sucedida no processo de invasão em diversos ambientes, nenhuma abelha africanizada foi observada no interior de florestas preservadas no Equador (Roubik 2000) ou na floresta amazônica brasileira (Oliveira e Cunha 2005).

Mesmo havendo poucos estudos sobre os impactos da presença da *A. mellifera*, para Freitas *et al.* (2009) a introdução e disseminação de espécies exóticas, como a abelha africanizada, está entre as maiores ameaças às abelhas nativas, ao lado do desmatamento e da intensificação da agricultura.

Entre os trabalhos existentes, há aqueles que apontam a abundância da *A. mellifera* e a polinização de muitas espécies realizada por ela (Faria-Muci *et al.*, 2003; Silva e Pinheiro, 2007). Porém, num estudo realizado com *Clusia arrudae*, verificou-se que a presença de *Apis mellifera* é prejudicial a essa planta, apesar de não competir por recursos com a sua polinizadora efetiva, *Eufriesea nigrohirta*, que visita *C. arrudae* em busca de resina de suas flores masculinas e femininas (Carmo *et al.* 2004). Nesse trabalho, a produção de sementes de *C. arrudae* foi negativamente correlacionada com a frequência das visitas de *A. mellifera* pelo fato de a abelha africanizada ter sido amostrada apenas em flores masculinas e coletar 99 por cento dos grãos de pólen das flores visitadas. Com a menor disponibilidade de pólen nas flores masculinas já visitadas pela abelha exótica, *E. nigrohirta* carrega, acidentalmente enquanto coleta resina, pouco pólen até as flores femininas ocorrendo a baixa produtividade de sementes destas, o que poderá ocasionar a diminuição da população da planta, de recurso para *E. nigrohirta* e conseqüente diminuição da população da abelha nativa também.

Como medida de precaução para a Estação Ecológica de Bananal, recomenda-se a realização de um inventário de *Apis mellifera*, em diversos locais unidade e no raio de 2 km de seu entorno, ao longo de pelo menos um ano. Com isso, será possível saber quais são as áreas mais atrativas para as abelhas africanizadas de acordo com a época do ano e qual qual a densidade da espécie na área para que o contato com ela seja evitado.

Espécies que sofrem pressão de caça/pesca/manejo

A caça e a captura de animais relacionadas a aspectos culturais, como recreação e consumo de carnes exóticas, estão em declínio em todo o estado de São Paulo devido à maior conscientização das pessoas quanto à proibição legal e sobre o impacto dessa atividade nos ecossistemas, e mesmo ao aumento da empatia em relação aos demais seres vivos. Contudo, decorrente da pouca área remanescente de habitats, as populações das espécies cinegéticas são extremamente vulneráveis à caça, tanto que um único caçador diligente que atuasse na EE de Bananal teria o potencial de extinguir

localmente várias espécies em poucos anos. Outro fator de risco é a exploração da palmeira-juçara *Euterpe edulis*, que além de dizimar esta espécie, reduzir o recurso alimentar de animais frugívoros e degradar a floresta, geralmente está associada com a caça de subsistência pelos palmiteiros. A fiscalização rotineira da UC e seu entorno é fundamental para coibir esses ilícitos.

Entre as espécies prezadas por caçadores para consumo da carne estão: o tatu-galinha *Dasyus novemcinctus*, o muriqui-do-sul *Brachyteles arachnoides*, a cutia *Dasyprocta* cf. *iacki*, a paca *Cuniculus paca*, o tapeti *Sylvilagus brasiliensis*, o quati *Nasua nasua*, a anta *Tapirus terrestris*, o cateto *Pecari tajacu*, o queixada *Tayassu pecari*, o veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*, o macuco *Tinamus solitarius*, os inhambus *Crypturellus* spp., o jacaguaçu *Penelope obscura* e o uru *Odontophorus capueira*.

A captura para cativeiro pode ter como alvos: os primatas, a araponga *Procnias nudicollis*, o canário-da-terra *Sicalis flaveola*, o bigodinho *Sporophila lineola*, o baiano *Sporophila nigricollis*, o coleirinho *Sporophila caerulescens*, o curió *Sporophila angolensis*, o trinca-ferro-verdadeiro *Saltator similis* e o azulão *Cyanocompsa brissonii*. Nas propriedades do entorno da UC pode ocorrer outra modalidade de caça, como retaliação por consumo de cultivos por herbívoros e granívoros ou devido à predação de animais domésticos por carnívoros.

Geralmente, as adequações de instalações como galinheiros, redis, currais, cercas, etc. e de manejo, são suficientes para diminuir significativamente ou mesmo cessar as perdas ligadas à predação.

Espécies indicadoras (de áreas conservadas e degradadas)

Os anfíbios que se reproduzem em riachos (ex. *Cycloramphus* spp. e *Hylodes* spp.) e as espécies de serapilheira que apresentam desenvolvimento direto, *Brachycephalus* spp., *Ischnocnema* spp., *Haddadus binotatus* e *Holoaden suarezi*, são indicadores de áreas florestais conservadas. Suas populações devem ser monitoradas, inclusive com a avaliação da presença ou prevalência do fungo *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) nos indivíduos. Esse fungo de origem asiática causou declínios e extinções de anfíbios em várias partes do planeta, inclusive nas Serras do Mar e Mantiqueira (Carvalho *et al.*, 2017). Os grupos ecológicos citados são mais suscetíveis a alta mortalidade do que as espécies de brejos de áreas abertas, poças temporárias, etc. (Mesquita *et al.*, 2017).

O muriqui *Brachyteles arachnoides* é indicador de floresta em bom estado de conservação, é espécie arborícola que raramente desce ao solo, precisa de árvores de grande porte para forragear, se deslocar e descansar.

Os anfíbios de serapilheira e duas espécies de aves comuns na UC, mas que ocorrem somente acima de 1.100m de altitude, podem ser monitorados para avaliar o impacto de alterações climáticas à biota. As aves são a choquinha-da-serra *Drymophila genei*, que habitat os taquarais, e a saudade *Lipaugus ater*, da Floresta Altomontana.

Variações na abundância relativa ou na densidade das espécies cinegéticas elencadas acima podem ser um indicador da intensidade de caça.

Espécies de interesse em saúde pública

A coral-verdadeira *Micrurus decoratus*, a cotiara-estrela *Bothrops fonsecai* e a jararaca *Bothrops jararaca* são serpentes peçonhentas. As duas últimas são mais propensas a causar acidentes com trabalhadores rurais no entorno da UC. O bugio-ruivo *Alouatta guariba* serve como sentinela para a presença do vírus da Febre Amarela

3. MEIO FÍSICO

Os aspectos metodológicos e os materiais utilizados para os temas geologia, geomorfologia, pedologia, análise de terrenos e sensibilidade geoambiental encontram-se descritos nos **APÊNDICES 3, 3.1.A, 3.2.A, 3.3.A, 3.4.A e 3.6.A.**

3.1. Geologia (Substrato Rochoso)

Área de abrangência dos estudos da Estação Ecológica de Bananal

A Estação Ecológica e sua Área envoltória estão inseridas na Província Mantiqueira que é caracterizada pelo registro de uma longa e complexa evolução Neoproterozóica entre 880 e 480 Ma (Heilbron *et al.* 2004), onde se encontram remanescentes de unidades

paleotectônicas arqueanas, paleoproterozóicas e mesoproterozóicas. Na área ocorrem ainda sedimentos coluviais e fluviais cenozóicos que se associam à deposição de detritos provenientes de processos gravitacionais e fluviais, que se intercalam e formam corpos de tálus, cones de dejeção e planícies fluvio-coluviais.

A área de estudo se encontra no segmento central da Província Mantiqueira, que constitui Orogênio Ribeira, que apresenta *trend* estrutural NE-SW, resultante da colisão entre o Craton do São Francisco e outra(s) placa(s) e/ou microplaca(s) e/ou arco-de-ilhas situados a sudeste, bem como com a porção sudoeste do Craton do Congo.

Esta etapa de colisão continental ocorrida a 580 Ma resultou no empilhamento de terrenos de leste para oeste-noroeste, que constituem cinco terrenos tectonoestratigráficos (no sentido de Howell, 1989), que foram denominados de: Ocidental, Paraíba do Sul, Embú, Oriental e Cabo Frio, que se encontram separados por falhas de empurrão e por zonas de cisalhamento oblíquas transpressivas (Heilbron *et al.* 2007).

Como mostrado no Mapa Tectônico do Segmento Central do Sistema Orogênico Mantiqueira (**APÊNDICE 3.1.B.**), a área de estudo, no Orogênio Ribeira ocupa setores do domínio tectonoestratigráficos Juiz de Fora do Terreno Ocidental e do domínio Klippe Paraíba do Sul, tendo-se ainda registro de corpos granitóides associados ao período sin-colisão I (colisão entre os terrenos Ocidental, Paraíba do Sul e Oriental / ca. 600-560 Ma) e sin-colisional II (Orogênese Búzios - colisão do Terreno Cabo Frio / ca. 535-520 Ma).

O **APÊNDICE 3.1.C.** apresenta as principais unidades lito-estruturais que ocorrem na Área de Estudo, estando sua distribuição mostrada no **APÊNDICE 3.1.D.**

Terreno Paraíba do Sul

O Terreno Paraíba do Sul que predomina na porção centro - noroeste da Área de Estudo é representado pelo Complexo Quirino (paleoproterozóico) e pelo Complexo Paraíba do Sul (neoproterozóico).

Complexo Quirino

O Complexo Quirino segundo Heilbron *et al.* (2007) é considerado como a unidade basal do Terreno Paraíba do Sul, sendo formado por extensos corpos de ortognaisses homogêneos, leuco a mesocráticos, de granulometria variando de média à grossa, com foliação descontínua marcada por aglomerados minerais de hornblenda e enclaves máficos alongados, que constituem a unidade de mapeamento denominada de *hornblenda-biotita gnaiss migmatítico*.

Sua composição varia de granitóides tonalíticos/granodioríticos a graníticos e apresenta enclaves de rochas ultramáficas, máficas e calcissilicáticas (ricas em tremolita). Duas variedades petrográficas ocorrem nesta unidade: hornblenda gnaiss e biotita gnaiss. O hornblenda gnaiss apresenta porfiroblastos de plagioclásio e a hornblenda como máfico principal, possui composição variando entre granodiorítica e tonalítica, tendo como minerais máficos principais a biotita e a hornblenda. Veios leucossomáticos caracterizados pela presença de cristais centimétricos de hornblenda ocorrem nas variedades migmatíticas. Enclaves de anfíbolito, tremolitito e quartzo diorito, com espessuras centimétricas a métricas, são encontrados com frequência nesta unidade.

O biotita gnaiss apresenta porfiroblastos de K-feldspato e biotita, possui composição monzogranítica a granodiorítica, com grandes cristais de biotita e xistosidade mais marcante do que a variedade anterior. Ocasionalmente encontram-se lentes e/ou boudins centimétricos de coloração esverdeada constituídos quase que exclusivamente por anfíbólio do tipo tremolitaactinolita, ocorrendo em proporções variadas hornblenda, quartzo, biotita e carbonato. Nos dois tipos petrográficos tem-se como minerais acessórios: zircão, titanita, apatita e epidoto.

Os dados geoquímicos permitiram a identificação de duas suítes cálcio-alcálicas distintas: uma de médio-K e outra de alto-K. A suíte cálcio-alcálica de médio-K compreende gnaisses tonalíticos a granodioríticos, enquanto a suíte cálcio-alcálica de alto-K compreende predominantemente gnaisses granodioríticos / adamelíticos / graníticos.

As duas suítes magmáticas acima descritas foram geradas num mesmo evento colisional no Transamazônico, tratando-se de ortognaisses paleoproterozóicos, formados há 2169 ± 3 Ma e 2185 ± 8 Ma (dados U-Pb em zircão), caracterizando uma associação temporal com a evolução do Ciclo Transamazônico (Valladares, 1996; Machado *et al.*, 1996; Valladares *et al.*, 1997a; Valladares *et al.*, 2001a / in (Heilbron *et al.*, 2007). Idades mínimas de 2846 Ma e 2981 Ma (dados U-Pb em zircão) revelam a preexistência de crosta arqueana como fonte de Pb para parte dos gnaisses investigados. Idades entre 605 e 503 Ma (dados U-Pb em zircão e titanita) indicam retrabalhamento do Complexo Quirino durante a Orogênese Brasileira (Machado *et al.*, 1996; Valladares, 1996/ in Heilbron *et al.*, 2007).

Complexo Paraíba do Sul

As rochas do domínio tecno-estratigráfico Klippe do Paraíba do Sul são representadas na área de estudo pelo Complexo Paraíba do Sul que é constituído por duas unidades de mapeamento, metamorfizadas na fácies anfíbolito superior (Almeida *et al.*, 1993/ in Heilbron *et al.*, 2007). Uma rica em gnaisses quartzo-feldspáticos (basal) e outra, constituída por gnaisses pelíticos, ricos em granada e sillimanita (seção mediana e topo) (Heilbron *et al.*, 2007).

A unidade *biotita gnaisses bandados* (basal / Unidade Três Barras de Almeida *et al.*, 1993/ in Heilbron *et al.*, 2007), que é predominante na Área de Estudo, apresenta bandamento composicional e migmatítico (milimétrico a centimétrico) dado pela alternância de níveis máficos ricos em biotita e níveis quartzo-feldspáticos. A presença de níveis ricos em porfiroblastos de feldspatos é bastante comum. Localmente, podem ocorrer granada e hornblenda, sendo este último especialmente encontrado nos afloramentos próximos ao contato com os ortognaisses do Complexo Quirino.

Nos tipos migmatíticos ocorrem porções (métricas a centimétricas) de leucogranitos foliados e níveis xistosos de granulação grossa, essencialmente biotíticos. Nestes gnaisses bandados são observadas intercalações de lentes e boudins de rochas calcissilicáticas esverdeadas, além de níveis de muscovita-biotita-quartzo xisto e sillimanita-muscovita-biotita gnaisse/xisto.

A unidade *granada-sillimanita muscovita-biotita gnaisse* (porção mediana/ Unidade São João de Almeida *et al.*, 1993/ in Heilbron *et al.*, 2007), que ocorre intercalada na unidade anterior, é uma rocha muito micácea e xistosa, contendo camadas ricas em sillimanita, quartzo e muscovita, assim como níveis leucossomáticos (centimétricos a métricos) com granada e turmalina. Os afloramentos desses gnaisses pelíticos são, normalmente, alterados, sendo muitas vezes descritos como xistos. Este litotipo também pode gradar para um gnaisse mais grosso rico em porfiroblastos de feldspato e granada. São encontradas frequentes intercalações lenticulares de rochas calcissilicáticas, mármore, anfibolitos e gonditos.

Os mármores são calcíticos e dolomíticos, de cor branca, homogêneos e com textura granoblástica, ocorrendo na forma de lentes de espessuras variadas, alcançando até algumas dezenas de metros. Além do carbonato, esses mármore são compostos de tremolita e diopsídio, podendo conter quartzo, mica branca ou olivina.

Os anfibolitos ocorrem sob a forma de lentes, boudins ou corpos tabulares decimétricos interpretados como diques ou sills metamorfizados (Marins, 2000/ in Heilbron *et al.*, 2007). Esses anfibolitos são constituídos basicamente de hornblenda, plagioclásio, biotita e titanita e quantidades variáveis de granada, quartzo, hiperstênio e/ou diopsídio, minerais opacos, apatita e zircão.

Com relação à idade ainda não existem dados geocronológicos U/Pb sobre a sequência metassedimentar da Klippe Paraíba do Sul, sendo que os dados Sm/Nd disponíveis indicam idades TDM entre 2.0 e 1.7 Ga. (Ragatky *et al.*, 2000 / in Heilbron *et al.*, 2007).

Domínio Juiz de Fora do Terreno Ocidental

O Domínio Juiz de Fora do Terreno Ocidental é representado por rochas da cobertura metassedimentar neoproterozóica da Megasequência Andrelândia, que abrigam intercalações de ortognaisses migmatíticos, portadores de paragêneses metamórficas da facies granulito.

A Megasequência Andrelândia que ocorre na porção sudeste da Área de Estudo é representada pela unidade superior, constituída pela associação litológica *Sillimanita-granadabiotita gnaisses bandados*.

Unidade Superior da Megasequência Andrelândia

A Unidade Superior da Megasequência Andrelândia de derivação pelítica é constituída por *Sillimanita-granada-biotita gnaisses bandados*, com abundantes intercalações métricas a centimétricas de rochas manganésíferas (gonditos), biotita gnaisses bandados, rochas calcissilicáticas, sillimanita quartzitos, quartzitos puros e granada-plagioclásio gnaisse (ou biotita xisto Santo Antônio, como denominado por Trouw *et al.*, 1986; in Heilbron *et al.*, 2007).

Em função de variações no grau e nas condições de metamorfismo, podem ser encontrados: porfiroblastos de cianita, característicos para alguns níveis pelíticos desta unidade; variações nos teores de muscovita e biotita, resultando em bandas xistosas, enquanto que bandas muito ricas em quartzo (quartzo gnaisses) transicionam para

quartzitos feldspáticos e micáceos; e variações nas proporções de quartzo, plagioclásio, K-feldspato, biotita, granada, sillimanita e/ou cianita. Os acessórios frequentes são: turmalina, rutilo, zircão e monazita. Ocorre ainda associado a essa unidade corpos irregulares concordantes e diques deformados de orto-anfibolitos, xistos e felsos ultramáficos.

Granitóides do período sin-colisional I

Durante o período sin- colisão I (ca. 600 - 560 Ma) foram gerados três tipos principais de ortognaisses no segmento central da Faixa Ribeira:

- Granitos porfiríticos metaluminosos com enclaves de rochas básicas dioríticas (Tipo I);
- Biotita granitos porfiróides peraluminosos com granada, turmalina e mica branca (Híbridos) e;
- leucogranitos peraluminosos a duas micas subordinados (Tipo S)

Granito Serra da Carioca

O Granito Serra da Carioca representa na Área de Estudo os granitos porfiríticos metaluminosos com enclaves de rochas básicas dioríticas (Tipo I) que compreende *Hornblenda granito porfiróide foliado* com lentes de gnaisses bandados. Segundo Heilbron *et al.* (2007) duas frações de zircões forneceram para o Granito Graminha (correlato) idades de ca.589 e ca.532, que foram interpretadas por Machado *et al.* (1996) / in Heilbron *et al.* (2007) como idades de cristalização e metamorfismo, respectivamente.

Granito Bananal

O Granito Bananal na área de estudo é representativo dos granitóides híbridos Biotita granitos porfiróides peraluminosos com granada, turmalina e mica branca, que ocorrem como corpos lenticulares de dimensões variadas, constituídos de (granada)-biotita gnaiss porfiroblástico de composição granítica, encaixados em rochas do Terreno Paraíba do Sul.

Esses corpos possuem enclaves de rochas supracrustais (paragnaisses, calcissilicáticas e gonditos), *schlierens* biotíticos, por vezes com granada e/ou sillimanita, e mantém contatos gradacionais com os paragnaisses do Grupo Paraíba do Sul. As características apresentadas sugerem que estes granitos tenham sido gerados por fusão parcial dos paragnaisses do Complexo Paraíba do Sul (Heilbron *et al.* 2007).

Granito Resgate

O Granito Resgate compreende um extenso corpo alongado de granada-turmalina-biotita-muscovita gnaiss de composição granítica, representativo dos leucogranitos peraluminosos a duas micas subordinados (Tipo S). O Granito Resgate ocorre como um corpo lenticular, bastante deformado de direção NE-SW, intrusivo nos metassedimentos do Complexo Paraíba do Sul. Quando alterado apresenta aspecto de rocha xistosa, rica em mica branca, quartzo, feldspato e sempre com turmalina.

Granitóide do período sin-colisional II

Os granitóides do período sin colisional II (ca. 535-520 Ma) ocorrem na forma de diques subverticais e plutons alongados NE-SW relacionados a estruturas do evento

deformacional tardio (zonas de cisalhamento D3). As rochas geradas nesse evento são representadas na Área de Estudo pelo Granito Fortaleza.

Granito Fortaleza

O Granito Fortaleza é constituído por leucogranitos fracamente peraluminosos / tipo I diferenciado, que apresentam composição homogênea variando de monzo a sienogranitos, tendo a biotita como único mineral máfico. Predominam rochas de granulação média a grossa, inequigranulares a porfiríticas, que podem apresentar fraca foliação NE-SW, que é interpretada como foliação de fluxo magmático (Heilbron e Machado, 1995 / in Heilbron *et al.*, 2007).

Essas rochas podem apresentar estruturas deformacionais nas bordas, onde são frequentes tipos protomiloníticos e miloníticos, ao lado de gnaisses listrados com bandamento fino, centimétrico a milimétrico (Machado & Demange 1984, Machado 1977/ in Nummer *et al.*, 2007).

Os dados geocronológicos representativo deste evento magmático corresponde a duas análises U-Pb em monazita apresentadas por Machado *et al.*, 1996 e Valladares, 1996/ in Heilbron *et al.*, 2007, feitas para o Granito Getulândia (correlato), que forneceram idades concordantes de 527 + 3Ma e 535 + 3Ma. Nesse granito o único dado isotópico de Nd disponível forneceu idade modelo (TDM) de 1,97 Ga, sugerindo sua derivação a partir do retrabalhamento de rochas do embasamento (Heilbron *et al.*, 2007).

Sedimentos cenozóicos

Os sedimentos cenozóicos constituem depósitos coluviais e fluvio-coluviais associados aos processos morfogenéticos gravitacionais e fluviais de desenvolvimento das encostas e dos vales que caracterizam a região.

Os sedimentos cenozóicos de origem continental ocorrem ao longo de planícies fluvio-coluviais, e no sopé das encostas íngremes onde formam depósitos fluvio-coluviais de Cones de Dejeção e depósitos coluviais de Corpos de Tálus.

Nas planícies fluvio-coluviais, formadas no fundo dos vales dos diferentes tipos de relevos que ocorrem na Área de Estudo e a montante de soleiras litoestruturais, ocorrem sedimentos inconsolidados, com baixa capacidade de suporte. Esses depósitos são arenosos em superfície (areias médias, grossas, micáceas, com grânulos angulosos de quartzo e feldspato), apresentando intercalações de argila e cascalho constituídos por seixos e blocos de quartzo, quartzito, granitos e gnaisses. Quando próximos a escarpas e/ou encostas muito íngremes podem apresentar matacões imersos nos sedimentos. Nas partes mais suaves predomina material areno-argiloso com grânulos e pequenos seixos, que comumente se associam com pequenas e estreitas planícies de inundação onde ocorre também a deposição de matéria orgânica.

No sopé e na meia encosta das montanhas e das escarpas os sedimentos continentais formam os cones de dejeção e corpos de tálus constituídos por matacões, blocos e seixos polimíticos, angulosos a sub-arredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz areno-argilosa arcoseana ou arenosa. Nos cones de dejeção onde se tem uma franca participação das torrentes fluviais intercalam-se areias médias e grossas, micáceas, por vezes argilosas e níveis de seixos orientados.

Substrato Rochoso na EE de Bananal

A Estação Ecológica de Bananal é constituída por rochas metamórficas paleoproterozóicas do Complexo Quirino, ocorrendo ainda sedimentos continentais cenozóicos coluviais e fluviocoluviais, depositados no sopé das montanhas, morros, e escarpas e nos fundos de vales.

Rochas metamórficas

As rochas metamórficas do Complexo Quirino apresentam idades de 2846 Ma e 2981 Ma (dados U-Pb em zircão) que revelam a preexistência de crosta arqueana; e idades de 605 e 503 Ma (dados U-Pb em zircão e titanita) que indicam o retrabalhamento do Complexo Quirino durante a Orogênese Brasileira (Machado *et al.* 1996; Valladares, 1996/ in Heilbron, *et al.* 2007).

O Complexo Quirino é representado pela unidade de mapeamento denominada de *hornblendabiotita gnaiss migmatítico*, formada por extensos corpos de ortognaisses homogêneos, leuco a mesocráticos, de granulometria variando de média à grossa, com foliação descontínua marcada por aglomerados minerais de hornblenda e enclaves máficos alongados de rochas ultramáficas, máficas e calcissilicáticas (ricas em tremolita).

Nessa unidade que apresenta composição variando de granitóides tonalíticos/granodioríticos a graníticos, são diferenciadas duas variedades petrográficas que são: hornblenda gnaiss e biotita gnaiss (Heilbron *et al.* (2007).

O hornblenda gnaiss apresenta porfiroblastos de plagioclásio e a hornblenda como máfico principal, possui composição variando entre granodiorítica e tonalítica, tendo como minerais máficos principais a biotita e a hornblenda. Veios leucossomáticos caracterizados pela presença de cristais centimétricos de hornblenda ocorrem nas variedades migmatíticas. Enclaves de anfíbolito, tremolitito e quartzo diorito, com espessuras centimétricas a métricas, são encontrados com frequência nesta unidade.

O biotita gnaiss apresenta porfiroblastos de K-feldspato e biotita, possui composição monzogranítica a granodiorítica, com grandes cristais de biotita e xistosidade mais marcante do que a variedade anterior. Ocasionalmente encontram-se lentes e/ou boudins centimétricos de coloração esverdeada constituídos quase que exclusivamente por anfíbólio do tipo tremolitaactinolita, ocorrendo em proporções variadas hornblenda, quartzo, biotita e carbonato. Nos dois tipos petrográficos tem-se como minerais acessórios: zircão, titanita, apatita e epidoto.

A alteração dessas rochas resulta na formação de solos areno-siltosos ou argilo-siltosos e micáceos, sendo que o teor de areia e silte variam em consequência do teor de quartzo e feldspato das rochas. Assim, predominam termos argilosos e siltosos nas porções mais feldspáticas e micáceas, e termos argilo-arenosos e areno-argilosos, com grânulos e fragmentos de quartzo e feldspato, nas porções quartzo-feldspáticas.

O solo superficial é argilo-arenoso e argiloso e tem espessuras de 1 a 2 m, enquanto o solo de alteração pode atingir ocasionalmente maiores espessuras nos topos. Nos relevos mais íngremes o solo superficial tem espessura inferior a 1 m, e a alteração é mais delgada, com espessuras de até 5 m, sendo comum à presença de afloramentos rochosos e campos de matacões.

Essas rochas na área da EE de Bananal sustentam relevo de Montanhas e Morros, com associações de solos formadas por Cambissolos, Neossolos Litólicos e Afloramentos de Rocha, que formam extensas paredes rochosas e lajeiros, ocorrendo ainda Argissolos.

Sedimentos coluviais e fluvio-coluviais

Os sedimentos coluviais e fluvio-coluviais continentais cenozóicos que ocorrem na EE de Bananal estão associados à presença de depósitos na forma de corpos de tálus e cones de dejeção.

Os corpos de tálus constituídos por blocos e matacões de hornblenda-biotita gnaisses e seixos angulosos a sub-arredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz argilo-arenosa arcoseana, ocorrem nas encostas do relevo de Montanhas e Morros da Serra da Carioca, que constituem a porção noroeste da Estação.

Os solos provenientes desses sedimentos são argilo-arenosos e argilosos e se associam a Argissolos e Cambissolos.

Os cones de dejeção desenvolvem-se no sopé das encostas e ao longo dos córregos dos Barbosa e das Cobras, sendo constituídos por blocos e seixos de hornblenda – biotita gnaisses e de granitóides e por camadas descontínuas de areia média micácea e areia grossa pouco argilosa com grânulos angulosos de feldspatos e quartzo. Localmente em superfície os cones de dejeção podem apresentar camadas de areia média e areia argilosa rica em matéria orgânica.

Os solos desenvolvidos sobre esses sedimentos são areno-argilosos e argilosos estando associados a Neossolos flúvicos, Cambissolos e Gleissolos

Os principais atributos dos materiais que ocorrem na EE de Bananal e na Área envoltória são apresentados no **APÊNDICE 3.1.E**.

3.2. Geomorfologia (Relevo)

A EE de Bananal e sua Área envoltória estão inseridas no Planalto da Bocaina que é um planalto elevado e adernado, com altitudes de 1900 a 2080 m na sua borda noroeste e altitudes de 1000 a 1100 m na borda sudeste, que constitui os cimos da Serra do Mar. Nesse planalto a área de estudo ocupa trechos das subzonas: Planaltos Isolados e Serrania da Bocaina (Ponçano *et al.* 1981), que são mostrados no **APÊNDICE 3.2.B** e no **APÊNDICE 3.2.C**.

Os Planaltos Isolados constituem remanescentes dissecados de uma antiga superfície de aplanamento elevada e fragmentada por processos neotectônicos possivelmente pliocênicos, atuantes durante o período de desenvolvimento das serras do Mar e da Mantiqueira (Almeida, 1976). Esses Planaltos Isolados encontram-se separados por vales profundamente dissecados pelas drenagens instaladas ao longo de antigas zonas de cisalhamento reativadas, que deram origem a relevos ingremes e de grande amplitude que constituem a Serrania da Bocaina.

Na área de estudo foram identificadas dois Planaltos Isolados: o Planalto da Serra dos Palmares, com altitudes de 1400 a 1600m, que ocorre na porção noroeste da Área envoltória, na cabeceira do rio Paca Grande; e o Planalto do Rio do Braço com altitudes de 1000 a 1200 m, que ocorre no limite sudeste da Área envoltória. Esses dois planaltos são caracterizados pela presença de relevo do tipo Morros Paralelos (244) (Ponçano *et a.* 1981).

A Serrania da Bocaina constituída por relevo do tipo Serras Alongadas (251) com marcante orientação NE-SW e altitudes de 1400 a 1900 m, sendo representada pelas serras da Carioca, do Campestre, das Perobeiras, dos Palmares e do Turvo, que abriga a EE de Bananal. A distribuição desses relevos e suas principais características estão mostradas no **APÊNDICE 3.2.D.** e **APÊNDICE 3.2.E.**

Tipos de relevos

Para o estudo da Estação Ecológica de Bananal e da sua Área envoltória os relevos mapeados anteriormente foram detalhados por meio de interpretação de fotografias aéreas nas escalas 1:60.000 e 1:25.000, sendo diferenciados oito (08) tipos de relevo: Escarpa (E), Montanhas e Morros (MHM), Morros dissecados (Md), Morrotes e Morros paralelos (MTMp), Morrotes pequenos (MTpq), Corpos de Tálus (Ct), Cones de dejeção (Cd) e Planícies Fluvio-coluviais (Pfc). As características dos relevos mapeados são apresentadas nos **APÊNDICES 3.2.G e H.QUADROS 7 e 8** sendo que a sua distribuição é mostrada na **APÊNDICE 3.2.F.**

Para subsidiar a análise da dinâmica superficial dos relevos da Área de Estudo foi elaborada uma carta de inclinações das encostas com cinco classes onde se estabelece a relação entre elas e os processos morfogenéticos atuantes. As classes de declividade adotadas e as suas relações com a dinâmica superficial foi elaborada com base em Scholz (in Demeck, 1972), IBGE (1992) e Gilsanz (1996) e estão apresentadas no **APÊNDICE 3.2.I.**, e mostrada no **APÊNDICE 3.2.J.** Um detalhamento da declividade foi elaborado com cartas topográficas na escala de 1:10.000 e mostrado no **APÊNDICE 3.2.K.**

A análise da distribuição da inclinação na área de estudo mostrada no **APÊNDICE 3.2.L.** indica um predomínio das classes acima de 30% (60,9% da área) o que evidencia a sua susceptibilidade a ocorrência de processos erosivos bem com restringe a possibilidade de ocupação com atividades agropecuárias, e favorecem o seu uso como área para abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer.

Tipos de relevo e Inclinação das Encostas na EE de Bananal.

A EE de Bananal é constituída por relevos de Montanhas e Morros, que predominam e por relevos de Corpo de Tálus e Cones de Dejeção que ocorrem no sopé das encostas e ao longo dos vales (**APÊNDICE 3.2.M.**).

O relevo de Montanhas e Morros caracteriza as áreas mais elevadas da Unidade com altitudes de 1400 a 1900 m e que abrigam as nascentes dos córregos do Barbosa e das Cobras. As encostas desse relevo apresentam segmentos com inclinações superiores a 30%, que predominam na porção superior da vertente e segmentos com inclinações de 15 a 30% que caracterizam a meia encosta e o sopé.

Nos setores de encostas mais inclinados predominam processos de escoamento difuso e concentrado muito rápido, escoamento fluvial torrencial e deslocamentos rápidos de solo e rochas, que dão origem a processos de erosão laminar e em sulco e a processos de escorregamentos e queda de blocos, de media a alta intensidade, cujos detritos se acumulam na meia encosta e no sopé das vertentes formando Corpos de Tálus e Cones de Dejeção. Nos setores com inclinação entre 15 e 30% os processos que ocorrem são semelhantes tendo, porém menor frequência e intensidade.

Os Corpos de Tálus são relevos de acumulação detrítica formadas por ação gravitacional e pluvial, no sopé e na meia encosta de vertentes íngremes e escarpas,

sendo cortado por canais erosivos com escoamento torrencial. Esses relevos constituídos por matacões, blocos de rocha e seixos polimiticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz areno-argilosa arcoseana, arenosa ou argilosa, na EE de Bananal ocorrem em altitudes de 1400 m e entre 1200 e 1100m, tendo inclinações predominantes entre 15 a 30% que condiciona a ocorrência de escoamentos difuso, concentrado e fluvial rápidos, que entalham os depósitos e remobilizam o material para jusante. Nesse relevo ocorrem processos de erosão laminar, em sulco (ravinas) freqüentes e de média intensidade, e ainda rastejo, escorregamentos rotacionais e entalhe fluvial freqüentes e de média a alta intensidade.

Os Cones de Dejeção são relevos de acumulação detrítica constituídos por matacões, blocos e seixos polimiticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz areno-argilosa arcoseana, arenosa ou argilosa, que se intercalam com camadas de areias médias e grossas, micáceas, por vezes argilosas, níveis de seixos orientados, e camadas ricas em matéria orgânica. Esses depósitos formados por ação fluvial, gravitacional e pluvial, associadas ao fundo de vales no sopé de vertentes íngremes, na EE de Bananal ocorrem em altitudes de 1300 a 1100 m, e apresenta inclinações de 2 a 15%, constituindo os terrenos mais suaves da unidade, e passíveis de ocupação de baixa densidade. Os Cones de Dejeção apresentam ainda setores com inclinação inferior a 2% onde normalmente ocorrem áreas encharcadas, com risco de contaminação.

Nos setores mais inclinados o escoamento difuso e concentrado apresenta velocidade moderada, dando origem a processos de erosão laminar e em sulco, localizados e de média a baixa intensidade. Os movimentos de massa são lentos causando processos de rastejo localizados e de baixa intensidade.

3.3. Pedologia (Solos)

Conforme o Mapa de Solos do Estado de São Paulo (Oliveira *et al.*, 1999) mostrado no **APÊNDICE 3.3.B.**, na área onde se insere a Estação Ecológica de Bananal ocorre a associação de Cambissolos Háplicos Distróficos textura argilosa e média, relevo montanhoso e escarpado + Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos textura argilosa, relevo montanhoso ambos A moderado + Afloramentos de Rochas o que denominaram de CX19.

Para a região da Área envoltória da Estação Ecológica de Bananal, Oliveira *et al.* (1999) apresentam ainda, ao sul a associação de Cambissolos Háplicos + Cambissolos Húmicos ambos Distróficos textura média e argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso (CX4); a oeste, o mesmo CX4 e pequenas porções de associação de Cambissolos Háplicos + Cambissolos Húmicos não rochosos e rochosos ambos Distróficos textura média e argilosa e com relevo montanhoso e escarpado (CX5); e ao norte o CX19. Pequenas áreas ao norte da zona de abrangência são recobertas por Latossolos Distróficos textura argilosa relevo forte ondulado e montanhoso + Argissolos Vermelho-Amarelos textura média/argilosa relevo forte ondulado + Cambissolos Háplicos textura média e argilosa relevo montanhoso todos Distróficos A moderado (LVA53).

Rossi *et al.* (2002) em trabalho na Estação Ecológica identificam a presença de 6 unidades de mapeamento de solos compostas por Cambissolos Háplicos (CX),

Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA), Neossolos Litólicos (RL) e Neossolos Flúvicos (RY).

Os autores apresentam as unidades de mapeamento distribuídas de acordo com as formas de relevo. Nos interflúvios e nas altas vertentes dos divisores de águas, ocorrem Neossolos Litólicos e Cambissolos Háplicos distróficos; nos topos convexos e vertentes dos interflúvios secundários, associação de Cambissolos Háplicos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos; nos depósitos de colúvios das baixas vertentes e fundos de vales os Cambissolos Háplicos distróficos e Neossolos Flúvicos Distróficos ou Eutróficos; e distribuídos pela área, os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Para todos os solos a textura apresentou-se como média e argilosa.

Nos trabalhos realizados neste estudo foram identificados seis ordens de solos que são descritas, de forma generalizada seguindo as definições e caracterizações estabelecidas em SANTOS *et al.* (2006), porém não necessariamente localizadas em manchas contínuas e como unidades simples, devido ao nível de detalhamento do mapeamento.

LATOSSOLOS

Solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, apresentam avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, virtualmente destituídos de minerais primários, variam de fortemente a bem drenados, normalmente profundos.

Latossolo Vermelho-Amarelo – solo de cor vermelha amarelada ou amarelo avermelhada, de textura argilosa e estrutura em blocos, que ocorre em relevos de morrotes e morros sustentados por ortognaisses.

ARGISSOLOS

Solos constituídos por material mineral, que tem como características diferenciais presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa. O horizonte B textural (Bt) se encontra imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, com exceção do hístico. Muitos argissolos apresentam evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o sub-superficial (B). Apresentam profundidades variáveis, drenagem de forte a imperfeita, com cores avermelhadas a amareladas e mais raramente brunadas ou acinzentadas.

Argissolo Vermelho-Amarelo – solo de cor vermelha amarelada e amarelo avermelhada na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. O horizonte superficial é proeminente, com teores altos de matéria orgânica, ou moderado. Apresenta textura média/argilosa e quando associado ao CX torna-se pedregoso e rochoso, principalmente nos cones de dejeção e corpos de tálus.

NEOSSOLOS

Solos constituídos por material mineral, ou material orgânico pouco espesso, sem alteração expressiva em relação ao material originário. Admite diversos tipos de horizontes superficiais, incluindo horizonte O com menos de 20 cm, ou horizonte A húmico ou proeminente com mais de 50 cm, alguns podem apresentar horizonte B com insuficiência de requisitos para caracterizar tal horizonte.

Neossolo Flúvico – solos derivados de sedimentos aluviais que apresentam caráter flúvico. Horizonte glei, ou horizontes de cor pálida, variegada ou com mosqueado

abundante, se ocorrem abaixo do horizonte A, deve estar a profundidades superiores a 150 cm. Sua textura segue um gradiente errático que varia de arenosa a média/argilosa, com teores também normalmente associado ao Gleissolo ou ao Cambissolo.

Neossolo Litólico – solos com horizonte A hístico assente diretamente sobre a rocha ou sobre horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha, que apresentam contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Apresenta textura média e argilosa em relevo de montanhas e morros e escarpas principalmente. O substrato varia de metasiltito, a carbonato-xisto e metarenito.

CAMBISSOLOS

Solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Comporta solos desde fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escura, com saturação por bases variada.

Cambissolo Háptico – solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A ou hístico. A textura varia de média a argilosa com relevo muito variado, ocorrendo em todos os relevos mapeados na área de estudo.

Cambissolo Húmico – acresce-se às características acima, presença de horizonte superficial A húmico, escuro (altos teores de matéria orgânica) e espesso.

GLEISSOLOS

Solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro de 150 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo dos horizontes A ou E, ou de horizonte hístico, não apresentam textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo até um contato lítico. Os gleissolos encontram-se permanentemente ou periodicamente saturados por água, salvo quando artificialmente drenados, se caracterizam pela forte gleização, são solos mal ou muito mal drenados nas condições naturais, ocasionalmente podem ter textura arenosa somente nos horizontes superficiais, sua formação vem principalmente de sedimentos, estratificados ou não.

Gleissolo Háptico – Apresenta textura argilosa a média, ocorre associado ao Neossolo Flúvico e ao Cambissolo, sendo encontrado no relevo de planície fluvial.

ORGANOSSOLOS

Solos pouco evoluídos, constituído de material orgânico em sua quase totalidade, de coloração preta, cinzenta muito escura brunada, resultante da acumulação de restos vegetais. São solos de constituição orgânica em mistura com matéria mineral, com grande porção de resíduos vegetais com variado grau de decomposição, saturados por água durante a maior parte do ano. Apresentam textura areno-argilosa em relevo de planície fluvial, terraços e cones de dejeção. Ocorrem nas áreas de surgência nos cones de dejeção, normalmente associados ao material hidromórfico (gleissolos) em áreas pouco inclinadas nas partes finais do cone de dejeção.

Unidades de Mapeamento de Solos da Área Envoltória

O mapa de solos da Estação Ecológica de Bananal e da Área envoltória (**APÊNDICE 3.3.C.**) identifica 14 unidades de mapeamento de solo, sendo algumas simples e outras compostas por associações de dois ou mais elementos. As principais características das unidades mapeadas são apresentadas no **APÊNDICE 3.3.D.**

Os Argissolos de maneira geral ocorrem na porção inferior das vertentes em relevo mais suavizado, e associado às intercalações de quartzitos feldspáticos e micáceos, sillimanita quartzitos e quartzitos puro abundantes no Silimanita-granada-biotita gnaissees bandados. Esses solos ocorrem também nos Cones de dejeção, onde se associam a Cambissolos.

Os Latossolos se localizam em áreas mais suavizadas dos relevos de Morros Dissecados e de Morros e Morrotes Paralelos e associados aos granitoides.

Os Cambissolos estão distribuídos por toda a área estudada e se desenvolvem em diferentes tipos de rocha e de relevos, apresentando normalmente presença de pedregosidade e rochiosidade em diferentes graus e distribuição de acordo com a litologia, relevo e declividade em que se encontram.

Os Neossolos Litólicos também ocorrem disseminados por toda a área, normalmente associados aos Cambissolos, principalmente em declives acentuados (> 30%) e em relevos mais movimentados e de maior amplitude.

Os Gleissolos estão associados aos Cambissolos e aos Neossolos Flúvicos principalmente nos relevos de Planície flúvio-coluvial. Estão distribuídos por toda a área e representados nas maiores planícies dos principais rios da região, são desenvolvidos basicamente de sedimentos das rochas que ocorrem em suas bacias de contribuição e todos apresentam quantidade elevada de mica nos perfis de solo.

Os Organossolos foram observados associados às áreas mais planas dos Cones de dejeção, podendo também ocorrer associados aos Gleissolos, nas Planícies Fluvio-coluviais.

As unidades de mapeamento foram relacionadas ao relevo predominante e avaliadas quanto à área ocupada e a porcentagem de ocorrência, sendo o resultado desta avaliação apresentado no **APÊNDICE 3.3.E.**

Dominam as unidades de mapeamento CX+RL com 29% da área, seguidos de RL+CX (19%) e CX+PVA (17%). A região apresenta relevo bem movimentado com predominância de declives entre 15 e 30 % (49% da área) e maior que 30 % (cerca de 25% da área), imprimindo uma dissecação onde predominam os solos pouco profundos a rasos como os cambissolos e neossolos litólicos. A textura desse material não varia muito, passando de média a argilosa com teores ao redor de 35% de argila.

Assim constata-se que o relevo fortemente dissecado da região, com predominância de inclinações entre 15 e 30 % (49% da área) e maior que 30 % (25% da área), condiciona a presença de solos pouco profundos a rasos como os Cambissolos e Neossolos Litólicos, que constituem as unidades de mapeamento predominantes na área de estudo que são CX+RL com 29% da área, seguidos pela unidade RL+CX (19%) e CX+PVA (17%).

Foi realizada ainda uma avaliação da distribuição dos solos pelos diferentes relevos da área indicando-se o solo predominante em cada tipo relevo (**APÊNDICE 3.3.F.**).

Solos na EE de Bananal

Na EE de Bananal foram identificadas sete (7) unidades de mapeamento de solos, compostas principalmente por Cambissolos e Neossolos Litólicos e, secundariamente

por Argissolos, Neossolos Flúvicos, Gleissolos e Organossolos, cuja distribuição é apresentada no mapa de solos da Estação Ecológica de Bananal (**APÊNDICE 3.3.G.**).

As principais características desses solos, sua relação com o relevo e com a inclinação predominante das encostas em que ocorrem e a extensão em área que ocupam dentro da unidade são apresentadas no **APÊNDICE 3.3.H.**

Para se poder avaliar a proporção em área que cada tipo de solo ocorre na EE de Bananal, foi feita uma análise considerando-se os seguintes critérios:

- Se a unidade de mapeamento é composta por dois (2) elementos considera-se que há

60% do primeiro e 40% do segundo elemento;

- Se a unidade de mapeamento é composta por três (3) elementos considera-se que há

50% do primeiro, 30% do segundo e 20% do terceiro elemento.

Assim, como mostra o **APÊNDICE 3.3.I.** se pode estimar a área absoluta e relativa de ocorrência de cada ordem de solo na área da EE de Bananal,

Fragilidade dos Solos

Para a interpretação da fragilidade dos solos da EE de Bananal e de sua Área envoltória adotou-se o conceito e os procedimentos propostos por Ross (1990) e Mattos *et al.* (1996).

Nessa análise são considerados os seguintes atributos: textura do solo, espessura do solo, declive e presença de impedimentos, que permitem a diferenciação de três graus de fragilidade (alto, moderado e baixo) conforme Mattos, Rossi e Rocha (2004).

A textura do solo é um elemento importante na estabilidade e na morfodinâmica de uma área. Assim, textura mais grossa implica em maior desagregação, menor estabilidade e maior capacidade de arraste, enquanto que os materiais mais finos são mais estáveis.

No que se refere aos impedimentos são considerados os seguintes atributos: presença de pedregosidade ou rochosidade, lençol freático próximo à superfície, pouca profundidade efetiva do solo e relevo com inclinação acentuada. Esses atributos configuram um alto grau de fragilidade, na medida em que, qualquer uso nessas áreas pode acarretar prejuízos à conservação do solo e à recuperação da cobertura vegetal natural, possibilitando o aparecimento de processos erosivos dos solos e o assoreamento de nascentes e canais fluviais. A relação entre os atributos do solo e seu grau de fragilidade é apresentada no **APÊNDICE 3.3.J.**

Para se fazer a avaliação das unidades de solo estabeleceu-se para os atributos isoladamente um grau de fragilidade baixo, moderado, alto e muito alto, arbitrando os valores 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Assim para a soma dos atributos considerou-se os seguintes índices:

- Baixo = Somatória < 5
- Moderado = Somatória entre 6 a 8
- Alto = Somatória entre 9 a 10
- Muito alto = Somatória entre 11 a 15

Considerando-se que a presença de solos com textura binária e/ou arenosa em declives acentuados são extremamente frágeis, estes quando ocorrerem nas unidades analisadas, são considerados como de Alta a Muito Alta fragilidade independente dos valores alcançados. A categoria muito alta foi subdividida em muito alta 1, com

presença de textura binária e rochosidade e muito alta 2, áreas com impedimentos como encharcamento e risco de contaminação.

Com base nesses critérios foi avaliado o grau de fragilidade das unidades de mapeamento de solo encontradas na área de estudo, sendo os resultados apresentados no **APÊNDICE 3.3.K**.

O **APÊNDICE 3.3.L** espacializa o **APÊNDICE 3.3.K** e demonstra a fragilidade quanto aos solos da área estudada. Nota-se que apenas 3% da área apresenta fragilidade dos solos moderada; 39% com fragilidade alta; e 58% com fragilidade muito alta, sendo 46% quanto aos aspectos de declive, presença de rochosidade e pequena profundidade do solo, enquanto que 12%, quanto aos riscos de contaminação e presença de lençol freático elevado.

3.4. Análise de Terenos e Sensibilidade Geoambiental

Aspectos regionais

As amplitudes das formas de relevo e a declividade das encostas, são fatores preponderantes na dinâmica superficial dos terrenos da área de estudo. Esses atributos do relevo associados à constituição do substrato rochoso e dos solos condicionam o comportamento geotécnico, dos terrenos que ocorrem na região da Estação Ecológica de Bananal e da Área envoltória, onde foi diferenciado por Nakazawa *et al.* (1994), duas (2) unidades mostradas no **APÊNDICE 3.4.B**.

Essas duas unidades representam áreas muito sensíveis à interferência devido a sua susceptibilidade a movimentos de massa e a processos de erosão hídrica, condicionados pelas altas declividades e amplitudes e pelo precário equilíbrio geológico-geotécnico desses terrenos.

Áreas de alta susceptibilidade a erosão nos solos subsuperficiais e média suscptibilidade a escorregamentos exclusivamente induzidos (1)

Essas áreas estão associadas aos relevos de Morros Paralelos e Morros com Serras restritas (Ponçano *et al.* 1981) ou respectivamente Morros e Morrotes Paralelos e Morros Dissecados, onde ocorrem Cambissolo Háplico, Argissolo Vermelho-Amarelo, Argissolo Amarelo e Latossolos Vermelho Amarelos, comumente de textura argilosa e média.

Essas áreas embora apresentem setores de encostas com declividades superiores a 30% onde predominam escoamento difuso e concentrado muito rápido e deslocamentos rápidos de massas de solo e rocha, que são responsáveis pelo desenvolvimento de processos de erosão laminar e em sulcos, escorregamentos e quedas de blocos localizadas, com formação de cones de dejeção e corpos de tálus, apresentam também os setores mais suaves da Área de Estudo.

Esses setores em que predominam inclinações inferiores a 15%, se desenvolvem ao longo dos vales e no sopé dos morros e morrotes, estando associados à ocorrência de processos erosão laminar, em sulcos e fluvial ocasionais a freqüentes e de baixa a média intensidade. Enquanto que nos fundos de vales ocorrem processos de deposição com formação de planícies, assoreamento e inundações.

Áreas de alta susceptibilidade a erosão nos solos subsuperficiais e alta susceptibilidade a escorregamentos naturais e induzidos (2)

Essas áreas estão associadas aos relevos de Serras Alongadas (Ponçano *et al.* 1981) que corresponde aos relevos de Montanhas e Morros e de Escarpas, onde predominam Cambissolos, Neossolos Litólicos e Afloramentos de Rocha.

Nessas áreas predominam setores de encostas com inclinações superiores a 30% sendo freqüentes também as inclinações superiores a 45%, o que favorece a ocorrência do escoamento difuso, concentrado muito rápido e torrencial, bem como o deslocamentos rápidos de massas de solo e rocha, que são responsáveis pelo desenvolvimento de processos de erosão laminar e em sulcos, escorregamentos e quedas de blocos freqüentes, com formação de cones de dejeção e corpos de tálus.

Tipos de Terrenos

O substrato rochoso que sustenta os terrenos na EE de Bananal e na Área envoltória é constituído por: rochas metamórficas representadas por: Sillimanita-granada-biotita gnaiss bandado com intercalações de anfíbolitos, quartzitos e calcissilicáticas; Sillimanita-granadamuscovita- biotita gnaiss bandado com intercalações de biotita gnaisses, mármore, calcissilicáticas, gondito, anfíbolito e quartzito; Biotita gnaiss bandado com intercalações de sillimanita-granada-muscovita- biotita xistos e calcissilicáticas; e rochas ígneas do tipo: Leucogranitos e Muscovita leucogranito fortemente foliados e Hornblenda granito porfiróide foliado.

Nesses terrenos em que são frequentes inclinações superiores a 30% os solos predominantes são os Cambissolos e os Neossolos Litólicos que se desenvolvem em diferentes tipos de rocha e de relevos, apresentando normalmente pedregosidade e rochosidade associada a paredes rochosas, lageiros e campos de matacões.

Os Argissolos e Latossolos ocorrem nos relevos menos inclinados e associados a depósitos detríticos de Corpo de Tálus e Cones de Dejeção. Os Gleissolos e os Neossolos Flúvicos associam-se aos relevos de Planície Flúvio-coluvial e Cones de Dejeção, onde nas áreas mais planas e encharcadas ocorrem Organossolos.

Com base nos tipos de relevo e nos demais informações sobre o substrato rochoso, o solo (cobertura detrítica) e a dinâmica superficial, foram estabelecidas as fragilidades e a sensibilidade geoambiental de cinco (5) tipos de terrenos, denominados de: Montanhosos e Escarpados, Amorreados, Amorreados Baixos, Detríticos Coluviais (Corpos de Tálus) e Detríticos flúvio-coluviais (Cones de Dejeção e Planícies flúvio-coluviais).

Esses terrenos diferenciados na EE de Bananal e na Área Envoltória, são apresentados no **APÊNDICE 3.4.C.** e no **APÊNDICE 3.4.D.** Seus principais atributos encontram-se descritos nos **APÊNDICES 3.4.E e 3.4. I.**

Terrenos Detríticos Flúvio-Coluviais

Os Terrenos Detríticos Flúvio-Coluviais, descritos no **APÊNDICE 3.4.E.** e mostrado nas **APÊNDICE de Fotos 1 a 42**, tem ampla distribuição na Área de Estudo, sendo formado por processos de sedimentação fluvial e gravitacional no fundo dos vales e nos sopés das encostas dos diversos tipos de relevo. Na EE de Bananal esses terrenos ocorrem ao longo dos córregos das Cobras e do Barbosa e do Rio do Braço.

Esses terrenos compreendem os Cones de dejeção e as Planícies fluvio-colúvias que se desenvolvem de modo interligado ao longo dos canais fluviais, em consequência da mudança de gradiente da encosta e do canal, que condiciona a perda de capacidade de transporte fluvial e dos fluxos gravitacionais.

Os cones de dejeção são depósitos de sopé de encosta na forma de rampas e leques, desenvolvida ao longo dos vales, nos quais se encaixa a drenagem atual. São estreitos para montante, alargando-se na sua porção distal, onde podem estar interdigitados com depósitos de planície fluvio-colúvia, planície de inundação, ou com depósitos de origem mista ou marinha. Na base predominam blocos e seixos arredondados a subarredondados, polimíticos, são a pouco alterados, podendo ocorrer matacões isolados. Os rudáceos comumente estão imbricados pela ação fluvial. A matriz é constituída por areias médias a grossas, micáceas, por vezes arcoseana, ocorrendo sempre em menor proporção que a fração rudácea. Ocorre passagem transicional do material rudáceo da base para areias grossas e médias, micáceas e por vezes argilosas, que passam a dominar no topo. Imersos na matriz arenosa observam-se seixos e blocos esparsos. É comum a presença de rampas de colúvio argilo-arenoso recobrando lateralmente esses depósitos, bem como de material de escorregamentos recentes.

As planícies fluvio-colúvias se desenvolvem à medida que o canal estabiliza seu gradiente, onde embora ainda possam ocorrer aporte longitudinal e lateral de detritos grossos durante grandes eventos de chuva, passam a predominar processos fluviais de retrabalhamento, transporte e deposição. Esses depósitos são constituídos por camadas de areias médias e grossas, micáceas, por vezes arcoseanas e ou argilosas, que predominam no topo e níveis de seixos orientados, blocos arredondados e matacões. Nas áreas mais planas e encharcadas podem ocorrer camadas de areia média arcoseana e areia argilosa rica em matéria orgânica.

Em consequência da sua dinâmica superficial, das restrições e das fragilidades que apresentam os Terrenos Detríticos Fluvio-Colúvias tem Sensibilidade Geoambiental Muito Alta causadas principalmente pela mobilidade dos depósitos e pelos riscos de inundação, contaminação, assoreamento e soterramento.

Terrenos Detríticos Colúvias

Os Terrenos Detríticos Colúvias, descritos no **APÊNDICE 3.4.F.** e mostrado nos **APÊNDICE de Fotos 43 a 60**, formam-se no sopé e a meia encosta dos relevos de Montanhas e Morros, Escarpas e Morros Dissecados. Na EE de Bananal esses terrenos ocorrem nas encostas do relevo de Montanhas e Morros que constituem a Serra da Carioca.

Os Terrenos Detríticos Colúvias são constituídos pelos depósitos do tipo Corpos de Tálus que tem seu desenvolvimento associado à deposição de detritos gerados por processos erosivos gravitacionais e pluviais do tipo movimentos de massa, em que se destacam os escorregamentos e as quedas de bloco.

Os Corpos de tálus são constituídos por matacões, blocos e seixos polimíticos, angulosos e subarredondados, pouco alterados a alterados, com distribuição caótica no depósito. Em geral, na base do depósito há um predomínio de matacões. A matriz desses depósitos é reduzida com relação aos rudáceos, tendo composição variada em função do tipo de rocha predominante nas proximidades do depósito. Se as rochas adjacentes são xistosas, a matriz é argilo-silto-arenosa, mostrando certo grau de evolução pedogenética e com nódulos de óxido de manganês. Se as rochas adjacentes

são graníticas a matriz é arcoseana, com areias médias a grossas, mal selecionadas, com grânulos de feldspato, quartzo e micas e cimentação caulínica ou limonítica localizada. As espessuras desses depósitos podem variar de 6 a 10 m.

Situações de interdigitação de cones de dejeção em corpos de talus são caracterizadas pela presença de níveis com seixos arredondados e imbricados, que predominam sobre a matriz, que nestes casos é constituída por areias grossas e médias, por vezes arcoseanas. Nestas situações, se observa também intercalação de argilas pouco arenosas que ocorrem na forma de lentes ou preenchendo estruturas de corte.

Em função da constituição bastante semelhante, da posição em que ocorrem e da sua superposição, os Corpos de Talus e os Cones de Dejeção, muitas vezes, são de difícil separação, o que lhes confere um caráter misto de depósitos colúvio - aluviais.

Os Terrenos Detríticos Coluviais em consequência da constituição, da dinâmica superficial, das restrições e das fragilidades que apresentam têm Sensibilidade Geoambiental - Muito Alta causadas principalmente pela sua inclinação, pela mobilidade dos depósitos e pelos riscos de escorregamento e soterramento.

Terrenos Montanhosos e Escarpados

Os Terrenos Montanhosos e Escarpados, caracterizados no **APÊNDICE 3.4.G.** e mostrados nos **APÊNDICE** de **Fotos 61 a 90** constituem a maior parte da EE de Bananal e da Área envoltória.

Esses terrenos estão associados ao relevo de Montanhas e Morros e de Escarpas que tem suas origens relacionadas ao intenso soerguimento ocorrido possivelmente no Pliocênio e atuantes durante o período de desenvolvimento das serras do Mar e da Mantiqueira (Almeida *et al.*, 1976). Esses processos estariam associados à profunda dissecação fluvial que deu origem a esses relevos íngremes e escarpados.

Os Terrenos Montanhosos e Escarpados caracterizam-se pela grande amplitude das formas de relevo, pela alta declividade das encostas, pela ocorrência de extensas paredes rochosas e pelos vales profundos e muito encaixados com canais em rocha, blocos e matacões com cachoeiras e poços, e escoamento torrencial, que constituem áreas de grande beleza paisagísticas devido a seu caráter alcantilado e abrupto.

A ocorrência de processos de erosão laminar, em sulcos, bem como de processos de rastejo e movimentos de massa (escorregamentos planares e queda de blocos frequentes e de média a alta intensidade) e o entalhe fluvial generalizado e de alta intensidade, tornam esses terrenos muito susceptíveis à interferência. Tais características associadas à inclinação acentuada de suas encostas configuram esses terrenos como áreas para proteção e abrigo da fauna e da flora silvestre e para fins de recreação e turismo.

Esses atributos conferem a esses terrenos uma Susceptibilidade Geoambiental - Muito Alta condicionada pela inclinação acentuada de suas encostas, pela erodibilidade dos solos de alteração e pela intensidade dos processos erosivos, principalmente aqueles relacionadas a movimentos de massa do tipo escorregamentos planares e quedas de blocos.

Terrenos Amorreados

Os Terrenos Amorreados caracterizados no **APÊNDICE 3.4.H.** e mostrado nos **APÊNDICES** de **Fotos 91 a 104**, ocorrem no Planalto Isolado da Serra dos Palmares, ao

longo do Rio Paca Grande, em alguns setores da bacia do Rio do Braço e nas nascentes do Rio Ariró, da vertente atlântica.

Os Terrenos Amorreados associam-se aos relevos de Morros e Morrotes Paralelos, que constituem remanescentes dissecados de uma antiga superfície de aplanamento elevada e fragmentada por processos neotectônicos; e, com o relevo de Morros Dissecados que constituem relevos de transição entre os relevos mais aplanados e os relevos mais entalhados.

Essas características genéticas condicionam o predomínio de encosta com inclinações de 15 a 30 %, e de setores mais inclinados, que se associam a inúmeras áreas estreitas e contínuas ao longo dos vales com inclinações inferiores a 15% e com inclinações inferiores a 2% que se associam a presença Cones de Dejeção e Planícies Fluvio-coluviais. Essas características favorecem a ocorrência freqüente e de média a alta intensidade de processos de erosão laminar, em sulcos, rastejo, pequenos escorregamentos rotacionais e entalhe fluvial, bem como de deposição ao longo das planícies e dos cones de dejeção. A ocorrência de escorregamentos planares, que desestabiliza as encosta provoca também assoreamento localizado nas drenagens adjacentes, soterrando a vegetação e as APPs.

Em conseqüência da sua dinâmica superficial, das restrições e das fragilidades que apresentam, os Terrenos Amorreados tem Sensibilidade Geoambiental Alta causadas principalmente pela inclinação das encostas, pela erodibilidade dos solos de alteração, e pela presença de afloramentos de rocha.

Terrenos Amorreados Baixos

Os Terrenos Amorreados Baixos, caracterizados no **APÊNDICE 3.4.I.** e mostrados no **APÊNDICE de Fotos 105 a 114** são terrenos que ocorrem no Planalto Isolado do Rio do Braço, subnivelado em altitudes de 1050 a 1.200 m, que constitui os cimos da Serra do Mar na porção sudeste da Área envoltória. Esses terrenos não ocorrem na EE de Bananal.

Os Terrenos Amorreados Baixos, que caracterizam a área ocupada pelos relevos de Morrotes Pequenos, têm suas características condicionadas a sua gênese, visto que constitui remanescentes dissecados de uma antiga superfície de aplanamento elevada e fragmentada por processos neotectônicos.

Nesses terrenos o entalhe fluvial é um processo de média intensidade e generalizado, havendo, contudo a formação de pequenas planícies fluvio-coluviais, condicionadas a presença de soleiras lito-estruturais locais. Esses terrenos se caracterizam por formas de relevo de baixa amplitude e setores de encostas com inclinações de 15 a 30 % e extensas áreas com inclinação inferior a 8% associadas ao fundo dos vales onde ocorrem Planícies Fluvio-Coluviais e Cones de Dejeção. Apresentam processos erosivos ocasionais e de baixa intensidade, sendo os terrenos mais estáveis da Área envoltória. Alguns setores de encostas mais íngremes são susceptíveis a ocorrência de rastejo e pequenos escorregamentos planares.

Em conseqüência da sua dinâmica superficial, das restrições e das fragilidades que apresentam os Terrenos Amorreados Baixos tem Sensibilidade Geoambiental Moderada causadas principalmente pela erodibilidade dos solos de alteração e pela presença de setores de encostas mais íngremes.

Sensibilidade Geoambiental

Com base na análise dos diferentes atributos dos terrenos, bem como de sua dinâmica superficial e das restrições que apresentam foram estabelecidos quatro graus de Sensibilidade Geoambiental, classificados como: Média ou Moderada, Alta, Muito Alta 1 e Muito Alta 2.

A categoria Muito Alta foi subdividida em Muito Alta 1, com propensão a movimentos de massa e quedas de blocos e Muito Alta 2, com assoreamento e impedimentos como encharcamento e risco de contaminação. O **APÊNDICE 3.4.J.** mostra os terrenos com sua sensibilidade e porcentagem de ocorrência.

Os terrenos com Sensibilidade Geoambiental Média ou Moderada, representam 10% da área, sendo ocupada pelos terrenos Amorreados Baixos, situação esperada devido aos declives menos acentuados destes terrenos.

Os terrenos com Sensibilidade Geoambiental Alta ocorrem em aproximadamente 27% da área e correspondem aos terrenos Amorreados, aqui os declives dominantes estão entre 15 e 30% e a suscetibilidade dos mantos de intemperismo aos processos erosivos e de massa são mais frequentes.

Os terrenos com Sensibilidade Geoambiental Muito Alta 1 ocupam 52% da área, e constituem a classe dominante em toda a Área Envolvória, sendo caracterizado pelos terrenos Montanhosos e Escarpados, com Afloramentos Rochosos e pelos terrenos Detríticos Coluviais. Nesses terrenos a inclinação das encostas é acentuada predominando valores superiores a 30%, que se associam a inclinações de 15 a 30%. Os solos geralmente são rasos e com suscetibilidade aos processos de movimentos de massa e queda de blocos.

Os terrenos com Sensibilidade Geoambiental Muito Alta 2 ocupam 11% da área total, sendo caracterizados pelos terrenos Detríticos Fluvio-Coluviais, que apresentam setores pouco inclinados em que predominam o aporte de material de montante, sujeitos aos processos de inundação, assoreamentos e soterramento.

A análise do mapa de Terrenos da EE de Bananal e da Área envoltória (**APÊNDICE 3.4.D.**) e do **APÊNDICE 3.4.J.**, que apresenta as extensão das áreas ocupadas por cada tipo de terreno, e sua proporção de distribuição na área de estudo, espacializado no **APÊNDICE 3.4.K.**, mostra que há um predomínio de terrenos com Sensibilidade Geoambiental Alta a Muito Alta (1 e 2), (89,5% da área), o que confere a área de estudo potencial para a implantação de usos e atividades que visem a proteção da fauna e da flora silvestre e a recreação e o lazer.

A exceção esta relacionada aos Terrenos Amorreados Baixos, no Planalto Isolado do Rio do Braço, que apresentam Sensibilidade Geoambiental Média, onde é possível o uso e a ocupação com atividades de baixo impacto e localizada no fundo dos vales onde as inclinações são inferiores a 15%. Essas condições permitem que nessas áreas possa ocorrer processos de ocupação e uso incompatíveis com os objetivos da unidade e que acabem precionando as atividades de proteção da Estação Ecológica. Nesse sentido seria interessante o uso desses terrenos mais estáveis para a implantação de atividades de ecoturismo e associados a preservação.

Na Estação Ecológica de Bananal embora os terrenos apresentem Sensibilidade Geoambiental Muito Alta (100% da área), deve-se considerar que eles se diferenciam pela constituição, pela dinâmica superficial, pelo tipo de restrição a ocupação e pelo padrão de inclinação das encostas. Assim:

Os Terrenos Montanhosos Escarpados e os Terrenos Detríticos Coluviais, de Sensibilidade Geoambiental Muito Alta 1, que ocupam 85% da área, devem ser

considerados de máxima restrição, e inadequados para qualquer tipo de uso e ocupação, a medida que nesses terrenos ocorre um predomínio de inclinações acima de 15%; tendo-se 48% da área, com inclinações entre 15-30%; e 31% da área, com inclinações acima de 30%. Nesses terrenos dominam os processos erosivos de remoção e transporte de detritos e solos rasos e de alta erodibilidade, e com restrições devido à rochosidade e pedregosidade.

Os Terrenos Detriticos Fluvio-Coluviais, com Sensibilidade Geoambiental Muito Alta 2 ocupam apenas 15% da área da Unidade. Esses terrenos muito sensíveis à interferência são áreas que recebem o material detritico escorregado das encostas adjacentes, podendo sofrer soterramento generalizado, quando da ocorrência de grandes eventos de chuva. e de escoamento torrencial. A sua localização no fundo dos vales faz com que em muitos locais o freático seja elevado e aflore formando áreas encharcadas nos setores mais planos e com risco de contaminação do aquífero. No entanto são terrenos que apresentam inclinações inferiores a 15 % o que permite a ocupação de baixa intensidade, com medidas severas de controle implantação e uso para minimizar os riscos de inundação, contaminação e soterramento.

Os estudos do meio físico evidenciaram a adequação da localização da EE de Bananal, à medida que são terrenos inadequados a outras atividades agropastoris, que quando ocorrem causam sérios problemas de erosão e assoreamento nas encostas e nos mananciais que nascem nessa região serrana.

3.5. Clima

Classificação e caracterização climática regional

Os parâmetros climáticos de maior destaque para regiões tropicais e subtropicais em geral, e para a área em estudo, são a pluviometria e a temperatura em sintonia com o bioma característico da área estudada. São esses os parâmetros também utilizados para a grande maioria de classificações climáticas disponíveis. É compreensível então que o monitoramento dos mesmos, através de postos pluviométricos e estações meteorológicas, adquira nível de importância elevado. A região de Bananal, entretanto, carece desses tipos de observação e possui no momento apenas uma estação pluviométrica do DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica/SP – D1-001.

Sob a influência do Trópico de Capricórnio, em faixa de transição entre os domínios climáticos zonais Tropical e Temperado, onde ocorre um padrão de circulação atmosférica complexa, a Estação Ecológica de Bananal encontra-se em área controlada por sistemas atmosféricos equatoriais e tropicais em pelo menos 50% do ano e na outra metade do período é influenciada por sistemas polares – Polar Atlântico e Polar Continental e pela Frente Polar Atlântica. (Monteiro, 1973, **APÊNDICE 3.5.A**).

A localização da Estação Ecológica de Bananal, próxima do Trópico de Capricórnio, justifica a classificação de ‘tropical’ e em área montanhosa, com altitude variando de 1100 a 1900 metros, permite que se denomine de ‘altitude’ – tropical de altitude. A existência de alta porcentagem de Mata Atlântica na área da Estação permite que haja sintonia com os fundamentos de diversas classificações climáticas disponíveis que afirmam que a vegetação natural de cada região do planeta é essencialmente uma expressão do clima que nela prevalece.

O clima tropical de altitude (Classificação climática de Köppen-Geiger Cwa) é um tipo climático que predomina nos planaltos e serras do Sudeste brasileiro. Em São Paulo esse domínio tropical de marcante individualidade abrange áreas onde altitudes acima de 600 metros determinam condições especiais de clima.

As temperaturas médias anuais caem para menos de 23°C e a pluviosidade se acentua (sobretudo nas encostas litorâneas) em posição de barlavento, com ventos do quadrante sul. No inverno, as frentes frias originárias da Massa Polar Atlântica podem provocar geadas.

Os climas de altitude apresentam características térmicas e de precipitação que são impostas pela altitude, correspondendo a um agravamento das condições climáticas das áreas envolventes. No verão, as temperaturas raramente ultrapassam os 34°C. O inverno é relativamente frio.

Dinâmica Atmosférica - é basicamente controlada pela célula de alta pressão subtropical do Atlântico Sul (que configura a Massa Tropical Marítima), sendo ocasionalmente afetada pela Massa Tropical Continental (originária da região do Pantanal), além dos efeitos desestabilizadores desencadeados pelos avanços da frente polar e oscilações da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Inverno - A ação dos anticiclones móveis, associada à dinâmica da frente polar é particularmente intensa no inverno, especialmente quando reforçada pelo ar polar do Pacífico, de trajetória continental, portanto, menos úmido e mais estável. Nessa época do ano, o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul tende a deslocar-se para o continente, reduzindo a nebulosidade e as precipitações e apresentando tempo bom.

Verão - a intensa evaporação que ocorre sobre os oceanos satura a atmosfera com grande volume de vapor d'água, instabilizando-a e provocando precipitação em toda a região Sudeste. Ocasionalmente, a umidade de origem marítima é parcialmente bloqueada pelo relevo, ocasionando excepcional acréscimo na queda das chuvas nas áreas serranas e graves problemas ambientais, com escorregamento de encostas, enchentes, assoreamentos.

A estreita faixa do Planalto Atlântico entre a costa e o Vale do Paraíba apresenta-se geneticamente ligado ao litoral norte do estado de São Paulo. A diferença verifica-se na distribuição das chuvas, pois que a diminuição ocorrida no outono-inverno é tal que se pode distinguir um período semi-seco. Ainda é o fator relevo que responde por esta diminuição das chuvas (aliadas a temperaturas menos elevadas pela altitude do planalto), já que é uma consequência própria da natural remoção da umidade após a ascensão da borda do planalto.

O **APÊNDICE 3.5.B.** descreve a proposta de Monteiro (1973) de uma classificação das feições climáticas individualizadas no território paulista dentro das células climáticas regionais e das articulações destas nas faixas zonais, com base na porcentagem de atuação anual dos sistemas atmosféricos sobre as diversas características topográficas. De acordo com essa proposta a região onde a EE de Bananal encontra-se inserida no Clima Regional A1I – Climas Úmidos das costas expostas às massas mT, que abrange o Litoral Norte e a Bacia Superior do Paraíba.

A falta de dados de monitoramento climático para a Estação Ecológica de Bananal impede que se ofereça uma análise mais aprofundada.

Pluviosidade

No que se refere à pluviometria observa-se no **APÊNDICE 3.5.C** a distribuição sazonal da chuva em ano padrão médio no Estado de São Paulo que a área de estudo recebe chuvas anuais da ordem de 2000 a 3000 mm. O verão e a primavera são as estações do ano que recebe as maiores quantidades de chuva. Já o **APÊNDICE 3.5.D.** - Pluviograma Acumulado Médio Mensal do posto pluviométrico Bananal de prefixo D1-001, que se encontra na cidade de Bananal a 460m de altitude, que o regime pluvial é de chuvas mais intensas no período primavera-verão com totais mensais acima de 100mm – **APÊNDICE 3.5.F.** Os meses de dezembro, janeiro e fevereiro são os que mais se destacam com chuvas mensais acima de 200mm. O período que caracteriza o outono-inverno destaca-se por serem os menos chuvosos sem, no entanto, apresentarem seca. Nesse período os totais mensais variam de 70 a 20 mm, sendo que junho e julho são os menos chuvosos. A média anual para esse posto é de 1350mm.

O posto pluviométrico Bocaina de prefixo D1-026 é o segundo posto pluviométrico no município de Bananal – **APÊNDICES 3.5.E. e 3.5.F.** Apresenta apenas 20 anos de dados, de 1982 a 2002. Por encontrar-se em altitude de 1180 m, assemelha-se em localização à EE de Bananal. Observa-se no Pluviograma do período o contraste de totais mensais entre o posto D1-001 e D1-026. O regime de chuvas indica chuvas mais intensas nos meses de dezembro a março com totais de 250mm a mais de 350mm e chuvas menos intensas de abril a agosto variando de 100 a 30mm. Há um período intermediário que consiste de setembro a novembro com totais de 120 a 170mm. A média anual para esse posto é de 2000mm.

Temperatura

As temperaturas médias mensais para a área da Estação Ecológica de Bananal foram selecionadas a partir das estimativas encontradas no trabalho Estimativa das temperaturas médias mensais do Estado de São Paulo em função de altitude e latitude de Pinto, Ortolani e Alfonsi (1972). A altitude dentro da EE de Bananal encontra-se distribuída entre 1100 metros na posição sudoeste no vale do Córrego das Cobras e 1918 metros a norte-noroeste da unidade de conservação. A partir da planilha de temperaturas – **APENDICE 3.5.G.**, foram elaborados os mapas que descrevem a variação anual da temperatura com a Média das Médias Estimadas (**APENDICE 3.5.H.**), Julho – Mês mais frio (**APENDICE 3.5.I.**) e Fevereiro – Mês mais quente (**APENDICE 3.5.J.**).

São observadas duas células (parciais) de temperaturas mais aquecidas que compreendem a posição sudoeste – vale do Córrego das Cobras e a porção sul da parte norte da EE de Bananal – calha de drenagem a montante do Córrego do Barbosa. Nestas porções a temperatura média anual varia de 13°C a 17°C.

A porção que apresenta as temperaturas mais baixas durante o ano é a área a norte-noroeste representada pela maior altitude da EE de Bananal onde a temperatura média anual varia de 10°C a 15°C.

Os dados utilizados de temperaturas médias estimadas e de dois postos pluviométricos fora da Estação Ecológica de Bananal não permitem que se possa oferecer uma compartimentação climática da área. Entretanto pode-se inferir que há duas células principais: uma representada grosso modo pela parte sul da unidade (40%) com altitudes mais reduzidas 1100 a 1330 metros e temperaturas mais elevadas e outra (60%) representada pela parte norte apresentando uma porção com altitude mais elevada, atingindo 1918 metros e temperaturas mais reduzidas. Células secundárias podem ser delineadas dentro de cada célula principal obedecendo a critérios topográficos e de vegetação.

Sugere-se a instalação de uma estação meteorológica eletrônica adaptada ao clima local e com manutenção permanente.

3.6. Recursos hídricos superficiais

Caracterização da região da EE de Bananal (UGRHI 2)

Pela Divisão Hidrográfica Nacional instituída pela Resolução CNRH n°32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, o contexto hidrográfico das bacias do rio Bananal e do rio do Braço, principais fluxos na região da EE de Bananal, está inteiramente localizado na Macroregião Hidrográfica Atlântico Sudeste (Região Hidrográfica 8).

Na conjuntura estadual, a EE de Bananal está localizada na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul que define a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 2 (UGRHI 2), delimitada primordialmente pelos sistemas serranos da Mantiqueira (UGRHI 1 – rio Grande e rio Doce) e Serra do Mar (UGRHI 3 – Litoral Norte), à norte e sul/sudeste, respectivamente; pela bacia sedimentar de São Paulo (UGRHI 6 – Alto Tietê) à oeste, e o limite estadual entre Rio de Janeiro e São Paulo à leste.

A UGRHI 2, situada no extremo leste do Estado de São Paulo, apresenta área aproximada de 14.228 km² que representa cerca de 25% do total da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, cuja extensão territorial é de 55.300 km², a maior parte

localizada no Estado do Rio de Janeiro (39%) e em Minas Gerais (37%), segundo o Plano da Bacia do Paraíba do Sul (FCR, 2009), conforme consta no **APÊNDICE 3.6.B**.

O vale deste rio constitui o eixo principal da unidade territorial para gerenciamento dos recursos hídricos e abrange 503 bacias hidrográficas, direta e indiretamente tributárias do rio Paraíba do Sul, no Estado de São Paulo (Relatório Zero da UGRHI 2, CBH-PS), das quais os maiores afluentes são: Paraibuna, Paraitinga, Jaguari, Parateí e Una. Destacam-se os reservatórios de Paraibuna, Paraitinga, Jaguari e Santa Branca. O **APÊNDICE 3.6.E** elenca as bacias de domínio federal na UGRHI 2 mapeadas no **APÊNDICE 3.6.C**.

A confluência dos rios Paraibuna (com nascentes no município de Cunha) e Paraitinga (com nascentes no município de Areias) dá origem ao rio Paraíba do Sul cujo curso principal percorre cerca de 900 km até sua foz no oceano Atlântico. Seu leito pode ser setorizado em quatro diferentes trechos (FCR, 2009): superior (desde a nascente do Paraitinga até a cidade de Guararema), médio-superior (de Guararema à Cachoeira Paulista), médio-inferior (de Cachoeira Paulista à São Fidélis-RJ); e inferior (de São Fidélis-RJ à sua foz). As bacias diretamente envolvidas na área de abrangência da EE de Bananal, que tributam ao rio do Bananal, fazem parte do trecho médio-inferior da bacia do Paraíba do Sul, como afluentes da margem direita deste canal.

No PBPS (FCR, 2009) elaborou-se uma subdivisão hidrográfica da UGRHI 2, que considerou as quatro principais unidades hidrográficas, cujas áreas foram novamente setorizadas de acordo com suas dominialidades territoriais de modo a facilitar a administração e organização dos dados. O PBPS destacou para a Bacia do Paraíba do Sul as seguintes sub-bacias e suas respectivas setorizações (**APÊNDICES 3.6.D. 3.6.E**):

1. Regiões das cabeceiras:
 - a. Drenagens do Paraibuna e Paraitinga (CP1-CAB-A);
 - b. Engloba a região do reservatório Santa Branca (CP1-CAB-B);
2. Região da influência do reservatório Jaguari:
 - a. Drenagens do rio Jaguari, ribeirão das Cobras, rio do Peixe, ribeirão Piúva e demais tributários do reservatório Jaguari (CP2-JAG-A);
 - b. Drenagem a jusante do reservatório Jaguari envolvendo a contribuição do rio Parateí (CP2-JAG-B);
3. Região de influência do Paraíba do Sul:
 - a. Drenagem à jusante do reservatório Santa Branca até o município de Jacareí (CP3-OS-A);
 - b. Drenagem do Paraíba do Sul entre São José dos Campos e Potim (CP3-PS-B);
 - c. Drenagem do Paraíba do Sul entre Aparecida e a barragem do Funil (CP3-PS-C);
4. Região de influência da Serra da Bocaina:
 - a. Drenagem envolvendo o reservatório do funil e a bacia do rio Bananal (CP4-BOC-A);
 - b. Drenagem dos rios Mambucaba e Paca Grande (CP4-BOC-B).

É importante notar que o trecho extremo sudoeste da bacia, envolve de municípios que possuem áreas de contribuição à bacia do rio Paraíba do Sul, porém suas sedes estão localizadas na UGRHI 6. Este apontamento é relevante na medida em que tais municípios, entre os quais estão Guarulhos, Santa Isabel, Mogi das Cruzes e Salesópolis, estão envolvidos na Região Metropolitana de São Paulo e são grande produtores de rejeitos urbanos.

A UGRHI 2 abrange trinta e quatro municípios, cujos totais populacionais somaram 1.797.674 habitantes em 2000, segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE, 2011). Nos anos consecutivos de 2007 e 2008, os levantamentos populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontaram para um crescimento vertiginoso da população da UGRHI 02, majoritariamente concentrada nos núcleos urbanos. Em 2007 seu contingente era de 2.063.315 habitantes passando para 2.134.787 habitantes em 2008, sendo que destes totais, mais de 90% da população residia em cidades. Nota-se que, com base nos dados de 2008, a população da UGRHI 2 representou cerca de 5,3% do total estadual.

De acordo com dados do SEADE (2011), destacam-se como municípios mais importantes em termos populacionais: Jacareí (213.217 habitantes), Guaratinguetá (112.814 habitantes), Taubaté (282.150 habitantes), Pindamonhangaba (149.150 habitantes) e São José dos Campos (636.298 habitantes), este último que contribui com aproximadamente, um quarto do total de habitantes da UGRHI 2. Concentrando-se apenas na Região de Governo de Cruzeiro, a qual o município de Bananal integra, tem-se uma população 121.969 habitantes, dos quais 8,5% residem em Bananal (10.296 habitantes).

O Relatório de Águas Interiores no Estado de São Paulo 2008, da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), destaca que ao envolver o principal eixo econômico-territorial do país, a UGRHI 2 caracteriza-se pela diversidade de usos da terra e exploração ambiental.

Quanto aos principais usos urbanos e industriais deve-se mencionar os parques industriais localizados, particularmente, nas cidades do vale, com realce para a produção aeronáutica, fábricas automobilísticas, e empresas de papel e celulose, indústrias químicas, mecânicas, eletrônicas e extrativistas, todas de denso processo de inovação e desenvolvimento, que usufruem da concentração de mãos-de-obra especializada concentrada nas universidades, institutos e órgãos de pesquisa.

No campo ressalta-se a presença marcante da pecuária, destacando-se na paisagem pela insistente presença de superfícies gramíneas e territórios ociosos. Na agricultura, atualmente, vastos lotes de silvicultura estão presentes ao longo da UGRHI, nos mais diversos setores de relevo por toda a bacia do Paraíba do Sul. Além desses, glebas de cultivo do arroz, milho e feijão, que normalmente exigem defensivos e tratamentos químicos menos agressivos ao meio, são recorrentes no uso agrícola da UGRHI 2 (CETESB, 2008)

Tendo em vista a preponderância destes usos na UGRHI 2, o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH, 2005), aponta para uma distribuição desigual das demandas por recursos hídricos entre os três setores, sendo que, a indústria lidera com 44,4% da demanda por água, a irrigação aparece em segundo, com 28,1%; e o meio urbano com 27,5%. A tendência de evolução apresentado para as demandas relativas segundo os setores discriminados é de aumento superior dos gastos hídricos industriais, em relação às necessidades agrícolas e urbanas de água.

Embora a UGRHI 2 tenha enorme papel econômico por comportar um dos principais eixos industriais do país, e devido a isso uma necessidade de água superior a muitas outras regiões do Estado, sua disponibilidade hídrica se encontra no patamar ideal do balanço entre as demandas e as vazões mínimas responsáveis pela produção de água, com um valor aproxima de 4000m³/ano/hab (PERH, 2005).

Apesar do equilíbrio entre produção e utilização da água, a UGRHI Paraíba do Sul apresenta problemas severos com o tratamento de seu esgotamento. Em toda a UGRHI, embora a rede coletora sirva à, aproximadamente, 89% de todas as unidades domiciliares (principais agentes poluidores dos recursos hídricos, segundo o Relatório Zero da UGRHI 2), apenas 34% do volume é efetivamente tratado, o que resulta em um potencial de carga poluidora de 98.266 kg de DBO/dia despejados nos corpos hídricos. Todos localizados ao longo do vale do Paraíba, os municípios de São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Guaratinguetá, Cruzeiro e Caçapava são os responsáveis pelas maiores frações poluidoras depositadas nos rios e lagos da UGRHI 2.

Por outro lado, as cidades localizadas na Serra do Mar são as que menos causam impactos aos recursos hídricos através de afluxos de rejeitos domiciliares, dado influenciado majoritariamente pelo menor contingente populacional. Porém, parte destes municípios possui frações de coleta e tratamento de esgotos inferiores às cidades maiores, como é o caso de Cunha, Areias e Arapeí, estes dois últimos que não tratam sequer 1% de seu esgoto. Este não é o caso, no entanto, de municípios como Redenção da Serra, São Luiz do Paraitinga e Bananal, que apresentaram percentagens de tratamento de todos os rejeitos domésticos que produzem próximas de 100%. Apesar disso, o município de Bananal, segundo o Pano Estadual de Recursos Hídricos (DAEE, 2006) realiza disposição inadequada de seus resíduos sólidos, cujos efeitos negativos no meio, inevitavelmente tangenciam os recursos hídricos podendo comprometer sua qualidade.

A concentração das demandas por recursos hídricos gravitando sobre os meios urbano e industrial, encobrem o extenso uso agropecuário que se sobrepôs ao vale do Paraíba, e atualmente se sobrepõem ao território da UGRHI 2. A efervescente dinâmica econômica do ciclo do café e do gado que dominou a região do vale durante boa parte do século XIX e primeira metade do século XX, suprimiu diversos sistemas florestais naturais, e substituiu extensas áreas de vegetação nativa pelo plantel do café e pelo pasto.

Em um panorama sintético da UGRHI 2 dos 1.412.900 ha de vegetação primária que cobria a região, aproximadamente, 78% cedeu espaço para o café e para o gado, durante os períodos mais pujantes da economia do vale. Os 323.756 ha remanescentes estão prioritariamente protegidos por unidades de conservação (UC) de proteção integral e uso sustentável.

Os maiores setores de áreas protegidas estão, satisfatoriamente, concentrados nos municípios serranos, dos quais se destacam as contribuições de Cunha, Silveiras, São José do Barreiro e Bananal, que em termos absolutos detém 126.721 ha dos remanescentes. Merecem destaque os municípios de Silveiras, São José do Barreiro e Bananal, que mantém protegidos, respectivamente, 41,2%, 43% e 40%, de suas áreas municipais. O **APÊNDICE 3.6.F.** abaixo permite comparação entre as áreas conservadas dos municípios da UGRHI 2.

Por envolver uma grande quantidade de cabeceiras, nichos de nascentes, córregos de primeira ordem e importantes áreas de afloramento dos níveis de base, os municípios localizados em serras, e suas respectivas áreas de conservação natural, desempenham papéis extremamente relevantes aos recursos hídricos e à dinâmica fluvial de toda a bacia. Esta perspectiva se refere tanto à qualidade da água produzida e que de diversas formas suprem as necessidades sociais emanadas, principalmente, nas

centralidades urbanas; quanto, à regularização da disponibilidade hídrica e das vazões à jusante.

A existência de áreas protegidas em cabeceiras influencia duplamente sobre a dinâmica de hidrológica, através de duas funcionalidades importantíssimas dessas áreas: primeira, em relação à sua importante capacidade de retardo das vazões de pico pela retenção hídrica nos solos e estratos florestais, que embora sejam incipientes se comparadas às áreas de substratos geológicos sedimentares, podem ser mais eficientes se remanescentes florestais forem adequadamente densos e equilibrados.

E, segundo, em função de sua qualidade produtora e difusora de materiais deposicionais. Quanto maior for a quantidade de perdas de materiais sedimentares para regiões à jusante, maior será a sua deposição dentro e fora dos canais fluviais, assoreando novas áreas. Esta dinâmica pode imprimir sobre o regime hidrológico a necessidade de ocupação de áreas anteriormente não ocupadas ao longo dos canais.

Desta maneira, a existência de florestas nativas denotam um controle da erodibilidade das superfícies de cabeceiras, originalmente mais frágeis, inibindo grandes perdas de materiais e promovendo o equilíbrio ambiental esperado para que núcleos urbanos a jusante sofram menos os efeitos de cheias pluviais.

Enquadramento dos Corpos D'água

O enquadramento dos corpos d'água, proveniente da legislação ambiental, consolida a perspectiva legal de água, enquanto recurso hídrico, e visa, a partir desta perspectiva, definir metas e objetivos de melhora ou manutenção da qualidade das águas em acordo com os usos preponderantes e desejados em cada setor da malha hidrográfica.

Fortalecendo a Política Nacional de Recursos Hídricos, (Lei Federal 9.433/97), o enquadramento dos corpos de água é um instrumento de compatibilização do território à qualidade de água esperada em cada malha hidrográfica considerada, abrangendo estratégias de proteção ou recuperação de cursos e mananciais, contemplados pelos planos de bacias, gestão territorial, planos de intervenção, ordenamento da cobrança pela água, equilíbrio entre demanda e disponibilidade, e racionalização de usos.

A estratégia de classificação sofre, no entanto, de sobreposições legais que exigem considerações particulares, ainda que suas exigências convirjam para o enquadramento dos cursos d'água em uma classe de uso similares.

Em nível federal, a resolução CONAMA nº 357/2005, define águas doces, salobras e salinas, e distingue as águas doces em cinco classes, sendo elas: Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3, Classe 4 e Classe 5.

Segundo o PBPS (FCR, 2009), considerando toda a bacia do Rio Paraíba do Sul, inclusive sua drenagem presente nos Estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais, o Ministério do Interior publicou pela portaria GM 086/81 o enquadramento dos corpos hídricos da bacia conforme o **APÊNDICE 3.6.G**.

Segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, O nível de Classe 1, recorrente nas áreas de cabeceiras e diretamente relacionado à abrangência do presente diagnóstico do Plano de Manejo, delinea-se pelas seguintes características de destinação:

- a) abastecimento humano após tratamento simplificado;
- b) proteção à comunidades aquáticas;
- c) recreação de contato primário (natação e demais desportos aquáticos);

d) irrigação de hortaliças e frutas desenvolvidas rente ao solo, que sejam, ambas, consumidas cruas.

Em nível estadual, o decreto 8.468/1976, portanto precedente à resolução CONAMA, regulamenta, controla e previne a poluição do meio ambiente no Estado, e destina o Título III à classificação dos rios e represas interiores do Estado de São Paulo, de acordo parâmetros físicos, inorgânicos e orgânicos.

Segundo esta fundamentação legal, os rios, córregos e represas presentes na UGRHI 2, são enquadrados nas classes 1, 2 e 4, sendo que para a sub-bacia do Rio Bananal é predominante os cursos de classe 2 (compatível à classe 1 do CONAMA) em que o recurso pode ser destinado ao abastecimento após tratamento convencional, irrigação de hortaliças e frutas, consumidas cruas, e à recreação de contato primário ou práticas desportivas náuticas.

A avaliação contínua do enquadramento dos corpos d'água por acompanhamento constante é deficiente, em virtude da rarefeita concentração de pontos de monitoramento de qualidade em diversas sub-bacias do Paraíba do Sul.

A Cetesb, principal órgão competente pelo monitoramento das águas interiores e superficiais do Estado de São Paulo, atualmente administra 22 pontos em toda UGRHI 2, os quais se estendem das represas de Paraitinga e de Paraibuna até o limite com o Estado do Rio de Janeiro, totalmente concentrados ao longo do rio Paraíba do Sul e em alguns reservatórios formados pelos tributários do Paraíba do Sul.

Os vinte e dois postos registram diferentes parâmetros da qualidade das águas, de maneira que o monitoramento ocorre voltado ao uso preponderante que se faz do recurso hídrico no entorno do ponto. Assim, tem-se que, do total de postos da UGRHI, 19 são da rede básica de água, sendo que 8 estão localizados próximos à pontos de captação; 2 são de balneabilidade, e apenas 1 monitora sedimentos.

A região dos afluentes da margem direita do Paraíba do Sul não possui postos de monitoramento. Em função da boa qualidade das águas que são oriundas da Serra do Mar, e devido aos índices de coleta e tratamento de esgotos das cidades pelas quais os cursos principais destas sub-bacias passam justificam, até certo ponto, a ausência de monitoramento contínuo. Porém recomenda-se a urgência na instalação de equipamentos de rede básica e sedimentologia, uma vez que, os usos passados que se fizeram nestas áreas e os que atualmente conformam o território do vale do Paraíba, além das intervenções hidroelétricas mais recentes, podem resultar no comprometimento da qualidade dos corpos d'água, configurando-os fora de seus enquadramentos legais.

Pluviometria e Fluviometria

A UGRHI 2, em função de importância estratégica dentro do contexto econômico envolvendo as capitais de Rio de Janeiro e São Paulo, além da própria dinâmica industrial e agrária do vale do Paraíba e de suas características hidrológicas e hidromorfológicas, apresentou um dos maiores monitoramentos pluviométricos e fluviométricos do Estado de São Paulo.

Estiveram em funcionamento 159 postos pluviométricos somando-se todos os equipamentos operados pelo DAEE nos 34 municípios da UGRHI 2. No entanto, com início de funcionamento, a partir, de meados do século XX, e, em alguns casos, desde a primeira metade do referido século, todos os equipamentos já encerraram suas operações, conforme consta no **APÊNDICE 3.6.H**.

Quanto aos postos fluviométricos operados pelo DAEE, em sua maior parte, encerrou a coleta antes dos anos 2000. O **APÊNDICE 3.6.I.** elenca todos os postos.

Dos postos pluviométricos mencionados, apenas os dados de D1-001 e D1-026, devido às contribuições diretas dos dados de chuva, podem ser plenamente considerados na discussão dos regimes hidrológicos dos rios e córregos EE de Bananal e de sua Área de Abrangência, sendo que o primeiro está localizado próximo à área urbana da cidade de Bananal, a aproximadamente 11 km em linha reta da estação, e o segundo à 10km à oeste da UC, na bacia do rio Paca Grande.

A respeito dos equipamentos fluviométricos, não houve medição, durante todo este período, de qualquer corpo d'água abrangido pelo presente diagnóstico, de modo que, as análises sobre este aspecto serão realizadas a partir de informações do Relatório Zero da UGRHI 2, com principal enfoque aos dados gerados para a sub-bacia do Rio Bocaina, referência mais próxima ao Rio Bananal, com foz no mesmo compartimento geomorfológico e, provavelmente, submetido ao mesmo regime climático.

Disponibilidade Hídrica da UGRHI 2

De acordo com os dados apresentados pelo Relatório Zero da UGRHI 2, a caracterização da disponibilidade hídrica da UGRHI 2 obedece a subdivisão territorial preliminarmente definida por IFC-Kaiser e Logos (1999), na qual a bacia do Paraíba do Sul foi setorizada em quatro unidades homogêneas em termos de características do meio físico, denominadas de regiões hidrológicas pelos autores. A saber:

- Bacia do rio Paraitinga e curso principal do rio Paraíba do Sul;
- Bacia do rio Paraibuna;
- Bacias dos afluentes da margem esquerda do rio Paraíba do Sul; e,
- Bacias dos afluentes da margem direita do rio Paraíba do Sul (nos quais se enquadram os tributários da Serra da Bocaina)

A avaliação da disponibilidade hídrica realizada por IFC-Kaiser e Logos (1999) apresentada pelo Relatório Zero da UGRHI 2, considerou os dados das séries históricas de vazão de diversos postos fluviométricos sob administração da ANA, com diferentes períodos de funcionamento. Para cada série de dados calculou-se os valores de vazões de longo termo e de vazões mínimas para sete dias consecutivos com período de retorno de 10 anos, de modo a caracterizar o regime hidrológico das sub-bacias consideradas. O **APÊNDICE 3.6.F.** constitui um panorama dos regimes hídricos para as vazões médias e para as vazões mínimas em cada um dos postos analisados.

Em função da extensa rede de drenagem que compõe a região hidrográfica 1, na qual se insere a calha do rio Paraíba do Sul, em números absolutos sua produção hídrica é imensamente maior que as das demais regiões consideradas.

Por outro lado, ao contrapormos os valores de $m^3.s^{-1}.km^{-2}$ (ou vazões específicas) das quatro regiões hidrográficas considerando as vazões médias calculadas, a região hidrológica 2 responde pela maior produção de água por quilômetro quadrado, com, aproximadamente, $0,0329m^3.s^{-1}.km^{-2}$. A produção da região 3 também é consideravelmente alta, cerca de $0,0281m^3.s^{-1}.km^{-2}$. É importante analisar que a produção da região 4 também é alta, cerca de $0,0162m^3.s^{-1}.km^{-2}$. As produções relativas para as regiões 1 e 4 foram as mais baixas, respectivamente, $0,0130m^3.s^{-1}.km^{-2}$ e $0,0130m^3.s^{-1}.km^{-2}$. Embora não explicitem claramente, os dados podem ser relacionados à capacidade de produção hídrica dos diferentes setores físicos regionalizados, nos quais as características geomorfológicas e climáticas são as principais responsáveis físicas por gerar diferenças marcantes entre

as regiões. Deve-se considerar, no entanto, que a variável antrópica, não discutida nesta escala, configura-se como um dos aspectos mais marcantes na determinação dos regimes hidrológicos de qualquer drenagem. Atuando de maneiras diversas, a ocupação humana pode controlar as vazões ou aumentar seus picos, por exemplo.

Reflexões similares podem ser feitas aos valores de vazões mínimas. Constata-se, primeiramente, que a região 1 é a de mais alto Q7m em função de sua ampla drenagem, seguida pelas regiões 2, 3 e 4. Porém, quando se contrapõem os valores de vazões mínimas aos de vazão específica, percebe-se que a região 1 apresenta valores de produção hídrica relativamente mais baixos que as demais regiões, apontando para uma capacidade menor de produção de água, o que não ocorre nas regiões 2 e 3, que, apesar dos valores menores de Q7m obtiveram respostas de vazão específica significativamente mais abundantes quando comparadas às regiões 1 e 4. Desta maneira pode-se afirmar que há correlação, portanto, entre a perenidade dos fluxos de base tanto em períodos de regime pluviométrico habitual quanto nas estiagens, de maneira que

Analisando-se somente os dados referentes à região 4, mais da metade da área de captação integram as sub-bacias dos rio Una e da Bocaina, cujas Qmlt e Q7m são as maiores em termos absolutos na região, com valores para o rio Una de 5,36 e 2,48; respectivamente; e de 3,50 e 1,58, para o rio da Bocaina.

Se por um lado, o rio Una possui descargas maiores médias e mínimas, quando se analisa a produção de água por unidade de área, as vazões específicas do rio da Bocaina são significativamente mais altas, evidenciando a importância dessa sub-bacia como um manancial produtor. Pela proximidade espacial e considerando as condições gerais de preservação da Serra da Bocaina, acredita-se que os valores relativos à produção de água do rio do Braço tenham regimes similares aos apresentados na tabela acima para o posto Faz. Sta. Clara, no rio da Bocaina.

Principais usos e demandas

Citados pelo relatório Zero da UGRHI 2, IFC-Kaiser e Logos (1999) derivaram dos diversos estudos realizados na bacia do Paraíba do Sul, valores de produção e demandas de água globais que sugerem que, no momento das pesquisas, a UGRHI apresentava condições adequadas de abastecimento.

Do volume total de produção de água estimado para UGRHI 2 de 159.348.961 m³/ano (correspondente à 5052,9 L/s), que abastece, aproximadamente, 1.470.138 habitantes, tem-se uma vazão consumida (ou hidrometrada) de 94.688.633 m³/s, ou equivalente à 3002,5 L/s. Disto resulta, primeiramente que, o consumo médio por habitante foi de 296,96 litros anuais, e que, pouco mais do que 40% de toda vazão produzida, pode ser considerada perda média, ou margem possível de alargamento do sistema de abastecimento.

Outros valores, no entanto, devem ser ponderados, a iniciar pelo atendimento médio de 96% da população, predominantemente localizados em habitações atendidas em ambientes urbanos. Além dos 4% restantes, é necessário considerar os consumos não contabilizados, oriundos de captações irregulares, urbanas e rurais, existentes ao longo dos rios.

A produção água e o abastecimento das populações, obviamente, não ocorrem de modo homogêneo pela UGRHI 2. Além dos aglomerados urbanos, normalmente, demandam a produção de maiores volumes de água, as centralidades regionais

requerem quantidades que levam as bacias produtoras à níveis de abastecimentos atuando próximo ao limite hídrico. O **APÊNDICE 3.6.G.** evidencia as diferenças existentes entre as produções e demandas municipais.

Em geral, 40% maior, os volumes de água perdido são particularmente baixos em municípios do trecho médio superior e médio inferior do vale do Paraíba, como em Sta. Branca, Potim, Cachoeira Paulista e Aparecida; e em municípios serranos, como em S. L. do Paraitinga e Monteiro Lobato, todo com percentuais de perdas menores ou em torno de 20%, apenas.

A relação exibida no **APÊNDICE 3.6.H.**, entre os valores de volumes consumidos e volumes produzidos, apontam, não apenas, para uma adequação do balanço em demanda e produção, como também para uma proporcionalidade entre os dois montantes.

Considerando a inexistência de variável dependente no sistema de abastecimento, correlação positiva apontada no **APÊNDICE 3.6.H.** indica a ocorrência de equilíbrio intramunicipal da capacidade produtiva e o atendimento por água das mais diversas atividades cotidianas e econômicas.

A respeito das demandas setoriais, a UGRHI 2 apresenta como principais usos da terra os equipamentos urbanos, industriais de diversas naturezas produtivas, e irrigação de algumas culturas, em particular, com ascensão evidente do plantio de silviculturas. Assim as necessidades de abastecimento do contingente populacional crescente, industrial e de irrigação, e, ainda, de dejeção dos esgotamentos urbanos e industriais, além da própria necessidade de geração de energia, podem ser consideradas as principais demandas atuais por recursos hídricos da UGRHI 2.

Historicamente, o quadro de demandas relativas aos usos preponderantes na bacia aponta para um aumento acentuado entre o ano de 1990 e 2010. Em termos totais, a necessidade pela produção de água, mais do que dobrou em duas décadas, segundo a **no APÊNDICE 3.6.I.**

Os dados do **APÊNDICE 3.6.I** apontam para um crescimento acentuado das demandas para todos os setores econômicos representados pelos usos preponderantes. Apesar dos totais obtidos em 1990 e em 2000, vertiginosos incrementos ocorreram para o uso urbano, mas principalmente para a irrigação, alavancada, provavelmente, por uma nova dinâmica agrícola que vem se instalando no Vale do Paraíba.

Apesar da exacerbada guinada nas demandas globais por água na UGRHI 2, o estágio atual é de abastecimento público adequado à todos os usos e usuários, respondendo perfeitamente ao princípio de distribuição equitativa do DAEE, não permitindo que se promova competição pelo uso da água.

De acordo com o Relatório Zero, a vazão média da UGRHI 2 é de 214,2 m³/s e seu Q7,10 estimado é de 71,2 m³/s, permitindo afirmar que, mesmo com o aumento das demandas, os períodos de estiagem não comprometem o abastecimento público desde que haja gerenciamento dos recursos hídricos.

Por outro lado, se os cenários contemporâneos não se apresentam dramáticos, deve-se notar que as tendências de aumento populacional no vale e seus rebatimentos socioeconômicos são de continuidade ascendente, de maneira que para se garantir o pleno abastecimento de água a toda UGRHI 2 medidas de controle de perdas nas redes de tratamento e distribuição sejam reduzidas e o combate aos gastos excessivos por desperdício domésticos sejam desde já planejados.

Características gerais de qualidade de água da UGRHI 2

O monitoramento da qualidade das águas superficiais nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos é realizado pela Cetesb através da coleta constante de dados em postos amostrais e a publicação de relatório anuais de qualidade das águas.

Ressaltada a importância da UGRHI 2 para o abastecimento público do Estado do Rio de Janeiro, para a geração de energia e usos diversos em todo trecho paulista do vale do Paraíba, considera-se insuficiente o número de postos de monitoramento da Cetesb atualmente em operação, de modo que convergimos à proposta do Plano de Bacias do Paraíba do Sul (2010), de ampliar o monitoramento, cuja capacidade atual é de um posto para cada 647km², aproximadamente, grande parte concentrado ao longo dos rios Paraíba do Sul e Jaguari (**APÊNDICE 3.6.J**).

De maneira geral, os níveis de qualidade da água não estiveram comprometidos em nenhum trecho monitorado. Segundo o Relatório de Águas Interiores do Estado de São Paulo (Cetesb, 2009) no ano de 2008 não houve índices de qualidade da água abaixo de regular, sendo que, de todos os pontos de monitoramento, 21% apresentaram qualidade ótima, 63% qualidade boa e 16% qualidade regular, segundo critérios da companhia.

Os dados de Oxigênio Dissolvido, Coliformes Termotolerantes e Fósforos Totais foram sistematizados em evolução temporal a partir dos resultados obtidos entre 2003/2007 e 2008, para os postos da rede básica localizados ao longo do rio Paraíba do Sul.

Entre 2003/2007 e 2008, poucas alterações foram percebidas para o oxigênio dissolvido. Houve relativa melhora nos postos localizados nos setores superior e médio-superior do rio Paraíba do Sul, e foi observada piora em pontos à jusante do trecho médio do rio. A média para OD foi de 4 mg/L, enquadrado no padrão de qualidade de água relativa à classe 3 da resolução CONAMA 357.

Especialmente, essa sistematização apontou para uma variação importante dos valores dos parâmetros mencionados de montante à jusante neste rio, que, todavia, não expressaram tendência espacial marcante de piora, como se esperava. Ao contrário disso, os valores piores de OD foram observados em setores médios da bacia, na região dos municípios de Tremembé e Taubaté. Posteriormente, os valores de oxigênio dissolvido retorna a patamares mais adequados, apontando para uma depuração e recondicionamento natural do rio.

Analisando-se os valores de Coliformes Termotolerantes no mesmo perfil montante–jusante do Paraíba do Sul, somente os pontos PARB02050 e PARB02100, ambos da rede básica, apresentaram resultados abaixo de 100 coliformes em 100 mililitros de água, nos dois períodos monitorados, estando, portanto, dentro dos padrões exigidos para o enquadramento na Classe 1, segundo a resolução 357, do CONAMA.

À jusante o parâmetro altera-se significativamente, a partir do primeiro ponto abaixo de PARB02100, ampliando sequencialmente a densidade de coliformes por 100 ml, atingido um pico no ponto PARB02600, à altura dos municípios de Aparecida, Potim e Guaratinguetá, com mais de 10000 UFC/100 mL. É necessário frisar, no entanto, que as maiores discrepâncias espaciais encontradas neste parâmetro ocorrem quando se contrapõe os dados de PARB02100 aos dados de PARB02200 e PARB02300, localizados, respectivamente, próximo às regiões de Jacareí e São José dos Campos, cujos rejeitos urbanos e industriais, embora sejam em grande parte tratados, são os maiores acúmulos de materiais poluidores entre todas as cidades do Vale do Paraíba em São Paulo. Cabe ressaltar, ainda, que não houve melhoras ou pioras expressivas

nos valores obtidos em 2008, frente aos resultados encontrados em 2003/2007 e 2008, acenando para uma situação de estabilização dos valores.

Já no trecho médio do rio Paraíba do Sul, a partir do pico mencionado, os valores de coliformes tenderam ao decréscimo, todavia, não atingindo valores aceitáveis à Classe 3, da resolução CONAMA 357, à altura da Represa do Funil, monitorada pelo ponto PARB02900.

Os resultados de Fósforos Totais evidenciados pelo relatório de qualidade de águas (CETESB, 2009), compartilham de evolução espacial similar a dos Coliformes Termotolerantes analisados.

Nos pontos mais à montante, PARB02050 e PARB02100, ambos localizados na saída do reservatório Santa Branca, os resultados foram menores de 0,02 mg/L, plenamente enquadrados nos valores de referência para corpos d'água de ambientes lênticos de Classe 1.

Os pontos localizados à jusante, com ênfase aos PARB02200 e PARB02300, seqüenciais a aqueles localizados em Santa Branca, a densidade de Fósforo Totais ascende geometricamente, nos dois cenários obtidos (2004/2007 e 2008). Os valores deste parâmetro atingem seu maior valor no mesmo ponto em que os Coliformes Termotolerantes também o apresentaram: PARB02600, denunciando fontes poluidoras massivas no trecho entre os municípios de Pindamonhangaba e Aparecida.

Ao contrário do que ocorreu para os Coliformes Termotolerantes, os valores de Fósforos Totais obtidos em 2004/2007 e 2008 foram, em alguns casos, significativamente diferentes, ora constituindo uma evolução de melhora, ora de piora. Neste último caso, destacam-se os pontos PARB02300, PARB02490 e PARB02900, que, de maneira genérica, aumentaram em 0,02 mg/L. Ressalta-se as situações de melhoras apresentadas em PARB02400, PARB02530 e PARB02600, cujos valores diminuíram pouco menos de 0,01 mg/L.

Considerando que não houve mudanças descritas no relatório sobre os métodos e técnicas de obtenção dos resultados destes parâmetros, tais alterações sinalizam para um panorama de piora da maior parte dos pontos, ou à pioras mais acentuadas do que as ocasiões de melhoras, deste parâmetros, afastando-se dos valores legais de referência.

Além destes parâmetros, a Cetesb realizou desde 2000 a sistematização dos índices (IQA, IAP, IVA e IET) que permitem avaliação da qualidade das águas de acordo com os pontos monitorados anualmente (**APÊNDICE 3.6.K.**).

Tais índices reduzem o número de informações ponderando os parâmetros físicos e químicos de qualidade da água. Esta síntese facilita a análise das características gerais das qualidades dos recursos hídricos e permitem constituir panoramas de evolução espaciais e temporais. Todavia, suas leituras não dispensam de nenhuma maneira, a análise dos valores críticos dos diversos parâmetros calculados (inorgânicos, orgânicos e físicos), uma vez que, é a partir deles que se pode considerar alterações pontuais significativas nas qualidades dos corpos d'água.

Constituído para facilitar a análise da qualidade das águas para o abastecimento público e equilíbrio de comunidades aquáticas, o IQA aponta, principalmente, para a contaminação por rejeitos urbanos e industriais.

Os pontos que apresentaram índices mais comprometidos ao longo da série foram PARB02400 e PARB02600, localizados no município de Caçapava e na captação da cidade de Aparecida, respectivamente. Apesar disso, a qualidade das águas, de maneira

geral, apresentou-se boa, com destaque ao ponto SANT00100, situado na saída da represa de Santa Branca, no município de Jambeiro. Nota-se ainda que a evolução de algumas séries, entre 2000 e 2009, como as referentes aos pontos PARB02310 e PARB02400, expressaram tendência de melhora.

Em relação à característica das águas para o abastecimento público, percebe-se o maior grau de degradação do recurso, o que interfere diretamente sobre os níveis de tratamento para potabilização a serem empreendidos.

Dentre todos os resultados elencados pelo **APÊNDICE 3.6.L.**, são preocupantes aqueles referentes aos pontos PARB02490, PARB02530 e PARB02600 localizados nas cercanias das captações das agências de abastecimento, com destaque a esse último ponto, que apresentou média de IQA considerada ruim pela Cetesb.

É importante salientar ainda a evolução nos últimos dois anos apresentada pelo ponto UNNA02800, localizado no rio Una, à margem direita do Paraíba do Sul, à altura de Taubaté, responsável por monitorar a qualidade das águas próximo à captação deste município.

O IVA, diferente dos demais índices, sinaliza especificamente para a toxidade da água em relação a sua capacidade de sustentação da biota, a partir da correlação entre alguns dos principais parâmetros essenciais para a manutenção das comunidades aquáticas: Oxigênio Dissolvido e pH.

De modo geral, os resultados variaram entre bom e regular entre quase todos os pontos de monitoramento, conforme o **APÊNDICE 3.6.M.** É necessário pontuar os resultados ruins obtidos a partir dos registros do ponto PARB02400, cujos valores, embora tenham apresentado tendência de melhora, em média sua qualidade não promove ambiente adequado à biota.

Por outro lado, os IVAs encontrados entre 2002 e 2009 para o ponto UNNA02800, se contrapõem aos resultados de IAPs, sendo considerado qualidade ótima. Outro destaque positivo importante foi a evolução gradativa dos valores de IVA do ponto PARB02300, localizado à altura da cidade de São José dos Campos, sugerindo que, medidas de mitigação da contaminação do rio que estão sendo promovidas no município, começam a apresentar resultados positivos na qualidade da água.

Por último, o IET¹, mais representativo das características de nutrientes dos ambientes lênticos, avalia o grau de eutrofização dos ambientes aquático, o que em outras palavras, pode ser descrito como nível de enriquecimento da água por nutrientes, cuja consequência é percebida pelo aumento excessivo de algas ou ampliação da infestação por macrófitas aquáticas.

Com relação aos valores de IET obtidos os resultado variaram, praticamente sua totalidade, entre ultraoligotrófico e mesotrófico, com ocorrências pontuais de situações eutróficas. Os resultados do **APÊNDICE 3.6.N.** permitem afirmar que há qualidade aceitável, excetuando-se os pontos PARB02300, PARB02400, PARB02700 e PARB02900, cujos valores médios foram mesotrófico, classificação que aponta para uma produção alta das populações de algas ou macrofitas, situação indesejada ao abastecimento público e a manutenção do equilíbrio ecológico aquático.

¹ A Cetesb considera, para o cálculo do IET, os valores de clorofila a e Fósforo Total, entendendo que os resultados de turbidez, recomendados para a obtenção do IET, podem não ser representativos em função da existência de elementos minerais em suspensão em diversos pontos de monitoramento oriundos de outros processos superficiais externos ao corpo hídrico.

Por se tratar de um índice importante em ambientes represados, deve-se olhar cautelosamente aos pontos alocados em meios hídricos lânticos, caso dos pontos JAGJ00200, JAGJ00900 e SANT00100.

Nos três casos, as médias de IET foram enquadrados em ultraoligotrófico, estando, portanto, plenamente satisfatórios ao tratamento e ao abastecimento público, por exemplo. Porém, deve-se notar que, se por um lado a evolução anual dos valores referentes aos pontos JAGJ00900 e SANT00100 estabilizaram-se em ultraoligotrófico, o mesmo não ocorreu ao ponto JAGJ00200. O progresso anual dos resultados deste ponto sugere um comprometimento crônico da qualidade do reservatório à sua proximidade, seja pela entrada materiais orgânicos em função de despejo de esgoto não tratado, seja pela poluição difusa produzida pelo entorno.

Tendo em vista os resultados até agora analisados, ressaltam-se como pontos críticos ou usos conflitantes das águas na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, o despejo de rejeitos sem tratamento adequado nos corpos d'água, com quadros alarmantes nas ocasiões em que se constatou comprometimento do recurso hídrico próximo aos locais de captação para abastecimento público.

Além disso, pode-se afirmar que a rede de monitoramento da Cetesb é vulnerável na UGRHI 2 quanto a sua avaliação contínua sobre a produção de sedimentos oriundos de erosão difusa na bacia, processo facilmente constatado ao longo do eixo do vale do Paraíba do Sul pelos numerosos e avançados processos de voçorocamento e ravinamento das vertentes.

Todavia, é imprescindível mencionar que os referidos comprometimentos ou pontos críticos da bacia, não se repetiram na EE de Bananal e em sua área envoltória.

Caracterização da EE de Bananal

Apresentação da Área dentro do contexto hidrográfico de Bananal

A Estação Ecológica de Bananal e sua área de abrangência dos estudos estão totalmente inseridas no município de Bananal. Suas extensões perfazem apenas 2,6% da área municipal e integram uma parcela da área de contribuição do rio Bananal, sendo que a localização da UC e da área envoltória abrangem centenas de nascentes e cabeceiras de drenagem da bacia do rio Bananal.

O rio Bananal nasce na Serra da Bocaina, a 1610 metros de altitude, e drena para norte/nordeste, cruzando a cidade de Bananal em seu trecho médio, e o município de Barra Mansa, no Estado do Rio de Janeiro, desaguando no rio Paraíba do Sul.

Em virtude dos limites da área envoltória respeitar aspectos hidrográficos, particularmente a divisão topográficas de bacias hidrográficas, as áreas de drenagens consideradas na abrangência deste estudo se limita a UGRHI 2, restringindo-se à compartimentação hidrográfica e às sub-bacias do rio Bananal. A área envoltória não contém áreas urbanas relevantes, à exceção de pequenas estruturas rurais e agropecuária, fato que, do ponto de vista hidrológico, em especial aquele voltado à qualidade da água, denota vetores de pressão menos intensos.

Apesar do reconhecimento da preservação ambiental da região da Serra da Bocaina, a inexistência de séries históricas de dados de qualidade das águas, tais como aqueles produzidos pela CETESB para outras regiões, não permite ratificar essa proposta e limita análises mais profundas sobre este aspecto em relação à conservação dos recursos hídricos seja voltado à preservação da vida aquática, seja sobre sua potabilidade.

Compartimentação Hidrográfica Local

A área envoltória foi agrupada em seis bacias hidrográficas, a saber: bacia do rio Paca Grande, bacia do rio Ariró, bacia do rio do Braço, bacia do rio Turvo, bacia do rio Pirapitinga e bacia do rio Bananal. A definição dessas bacias hidrográficas foi realizada a partir da saída dos rios abrangidos na **área de estudo**, delineando-se a área de contribuição utilizando-se, para isso, das informações contidas nas cartas topográficas do IBGE, em escala de 1:50.000.

Sucintamente, as Bacias dos rios Paca Grande e Braço representam, aproximadamente, 62% da área total da área envoltória, informação que apontam a relevância de suas contribuições para à produção e qualidade das águas da região. Apesar de menores, as demais bacias são igualmente importantes e devem se submeter à políticas de conservação tão rigorosas quanto aquelas aplicadas para as regiões com impacto direto sobre à UC, haja visto suas relevâncias diversas. Como exemplo, pode-se citar a bacia hidrográfica do Rio do Bananal, ao norte da Estação Ecológica, responsável pelo abastecimento de toda cidade de Bananal.

A área envoltória da Estação Ecológica de Bananal não apresenta conflitos hídricos relevantes que afetem diretamente às águas da UC, escopo de análise deste trabalho. Porém, serão delineados alguns aspectos que podem ser considerados como fatores de pressão sobre os recursos hídricos, dentro os quais, preliminarmente, pode-se destacar os usos da terra encontrados nessa área.

Para a descrição das bacias que compõem a área envoltória são destacados três elementos relevantes no apontamento das fragilidades ambientais e hídricas necessários à conservação: (1) aspectos do meio físico, envolvendo particularmente, características hidrográficas e hidrogeomorfológicas (além de parâmetros morfométricos elementares na análise de bacias hidrográficas), (2) produção e relevância hídrica (vazões mínimas e de longo termo, e suas contribuições ao abastecimento público); e (3) características de preservação/conservação da cobertura vegetal (para inferência de vetores de pressão relacionadas à ocupação da terra). Todos os aspectos pontuados nos subitens seguintes serão apresentados em tabelas de sínteses.

Aspectos do meio físico, hidrográficos (morfométricos) e hidrogeomorfológicas.

Neste ponto são apresentadas informações relativas à análise de bacias hidrográficas tais como dados morfométricos e valores derivados das relações entre estes dados, cujas interpretações incidentes permitem a caracterização das bacias hidrográficas e a inferência de fragilidades naturais.

Neste tópico são destacadas algumas métricas e morfologias das bacias, como área, direção preferencial dos rios, classificação hierárquica de Strahler (1957) e posição dentro da **área de estudo**. Informações litológicas e geomorfológicas relevantes para a compreensão das morfometrias das bacias são articuladas ao fator de forma, aos padrões de drenagens identificados, bem como ao perfil longitudinal do rio principal, à densidade de drenagem e ao coeficiente de manutenção (Cristofolletti, 1974).

O fator de forma (F_f) é o quociente da divisão da largura média da bacia hidrográfica (obtida no cálculo entre as extensões paralelas que interceptam perpendicularmente o comprimento axial) e comprimento axial (longitudinal). O F_f é dado pela equação (1):

$$F_f = \frac{B}{L} \dots\dots\dots \text{Equação (1),}$$

em que:

$$B = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n B_i$$

B é a largura média ($\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n B_i$);

L é o comprimento da bacia.

Assim, genericamente, quanto mais próximo de “1” for o resultado do fator de forma, maior simetria a bacia tende a apresentar. Quanto menor for este valor, mais alongada será sua forma; e quanto maior for o resultado, mais larga será a bacia. Estes valores são indícios quantitativos sobre aspectos morfológicos de seu estado de evolução, podendo apontar características sobre o grau de controle litológico sobre a morfologia e sobre as características dos fluxos. Segundo Villela e Mattos (1975), quanto maior a simetria, maior será a tendência à concentração de fluxos, ou seja, as respostas das vazões serão mais imediatas aos eventos pluviométricos, refletindo diretamente nos valores de vazões de picos. Outros fatores de forma, como o grau de compacidade e o índice de conformação, permitem precisar melhor estas formas simétricas e sua relação com as vazões de pico.

A densidade de drenagem é a relação entre a extensão total dos cursos d’água de uma bacia, dividida pela área desta mesma bacia (Equação 2). O resultado aponta para a quantidade de canais existentes em uma unidade de área, sendo um indicador da abundância de fluxos superficiais e da permeabilidade do solo.

$$D_d = \frac{L}{A} \dots\dots\dots \text{Equação (2),}$$

em que,

L é o comprimento total da rede de drenagem,

A é a área da bacia hidrográfica considerada.

Desta maneira, a variação do valor de D_d aponta proporcionalmente para uma maior ou menor eficiência da capacidade de saída dos fluxos, de tal forma que, quanto maior for a densidade de drenagem mais rapidamente a água de escoamento superficial originada da chuva chegará à foz, produzindo hidrogramas maiores e de instantes mais cedo. De outra maneira, a densidade de drenagem está diretamente relacionada ao tempo de concentração da bacia e, se interpretado deste ponto de vista, fornece indicativos sobre a fragilidade do sistema e a urgência de preservação da superfície.

O coeficiente de manutenção (C_m), por sua vez, está relacionado à densidade de drenagem e com a riqueza de água superficial. Tal parâmetro fornece a área mínima necessária dentro de uma bacia hidrográfica para a manutenção de um metro de canal de escoamento (Schumm, 1956), e por isso gera um indicador importante para se realizar a preservação superficial da bacia. O C_m é dado pela equação (3):

$$C_m = \frac{1}{D_d} \cdot 1000 \dots\dots\dots \text{Equação (3).}$$

Deve-se considerar, preliminarmente, que os resultados dos parâmetros morfométricos aqui apresentados constituem-se de valores obtidos a partir de informações cartográficas secundárias em escala 1:50.000. A rigor, para escalas médias, a extração de valores de densidade de drenagem e coeficiente de manutenção, diretamente relacionados à extensão dos canais fluviais, apresenta limitações em função da omissão de informações de drenagens, particularmente em regiões em que a quantidade de vales e cursos fluviais é abundante, como é o caso de unidades serranas do planalto orogênico do atlântico. Desta maneira, os valores dessas variáveis serão abordados, unicamente, na comparação entre as bacias, de modo que, não iremos aprofundar o entendimento de cada índice ou resultado encontrado em função das restrições dos dados de origem.

Produção e relevância Hídrica.

São tratados aspectos relativos às descargas das bacias identificadas através da aplicação da Regionalização Hidrológica do Estado, disponibilizado pelo SIGRH; e simultaneamente a esses são discutidos sucintamente, pontos relativos ao abastecimento público e importância da preservação em áreas estratégicas à produção de água (como as regiões de cabeceira), entendendo este como um dos mais importantes e evidentes serviços ambientais a ser priorizado.

Pela inexistência de séries históricas extensas para os rios presentes na **área de estudo**, optou-se por utilizar a ferramenta de regionalização hidrológica, de maneira a suprir a deficiência de informações deste tipo. Nota-se que as técnicas de regionalização não se fundamentam em continuidades ou variabilidade de aspectos geográficos em áreas próximas, e não expressando, também, que áreas contíguas possam obter respostas hidrológicas análogas entre si. Sucintamente, as regionalizações se baseiam em procedimentos estatísticos empregados na abordagem climático-hidrológica, que permite a extrapolação de informações destas naturezas de uma área para outra.

Em geral, a análise de disponibilidade hídrica superficial baseia-se nos valores de vazões de médias de longo termo ($Q_{L,T}$) e das vazões mínimas, relevantes para a caracterização dos períodos de estiagem. Sobre as vazões mínimas, legislações estaduais específicas balizam os métodos de estudo e a aplicação desses valores (em São Paulo tem-se a lei nº9034/94 que dispõe sobre o PERH), sendo frequente o uso do parâmetro $Q_{7,10}$, referente à vazão mínima média de 7 dias consecutivos estimada para um período de retorno igual a 10 anos.

Para obtermos tais valores foi utilizado o método de regionalização hidrológica do DAEE (1988, disponibilizado no SIGRH) na qual se utiliza como dados de entrada apenas os valores de latitude e longitude das fozes dos cursos principais das bacias hidrográficas, e suas respectivas áreas.

A relevância da produção de água é condicionada pela determinação do DAEE na qual a disponibilidade hídrica ideal visando um abastecimento sustentável deve ser de 50% das vazões mínimas anuais para um tempo de retorno de 10 anos, ou seja, 50% do $Q_{7,10}$.

Características de preservação/conservação da cobertura vegetal e fragilidade do meio.

Considerando que as diversas formas de apropriação física do espaço, traduzidas em ocupações urbanas e agropastoris na região são, em geral, entendidas como os impacto mais relevantes sobre os recursos hídricos, destaca-se essa característica como um importante parâmetro para inferir sobre o potencial de comprometimento a que estão submetidas as drenagens das bacias da **área de estudo**. A escassez de informações sobre as qualidades das águas da região restringe a abordagem deste fundamental aspecto na análise dos recursos hídricos superficiais, de tal maneira que, esta abordagem espacial de ocupação é considerada como um artifício de análise geográfica válida para considerar potencialidades de comprometimento.

No intento de se avaliar, a qualidade das águas superficiais com base na proteção e comprometimento realizados, respectivamente, pela cobertura vegetal nativa e por sua retirada, foram realizados dois procedimentos técnicos: um, o qual envolveu, nas seis bacias abordadas, o mapeamento de duas categorias básicas de recobrimento superficial, sendo elas: as áreas com cobertura vegetal (sem discriminação dos tipos vegetais ou estágios de regeneração) e áreas não vegetadas (sem discriminação dos tipos de uso). É importante frisar que as limitações técnicas relacionadas à inexistência de imagens de satélite com resoluções espaciais e espectrais adequadas ao mapeamento detalhado do uso do solo, associado ao restrito tempo de execução, limitou leituras mais apuradas deste aspecto da superfície. No segundo momento, constituiu-se a identificação de setores de relevo com declividades variando entre 25° e 45° e acima de 45°, representativos de áreas naturalmente instáveis, produtoras de materiais deposicionais, cujo entendimento e controle de processos tais como movimentos coletivos, escoamento superficial e infiltração, são prioritários para a se caracterizar a estabilidade da paisagem e manutenção da qualidade das águas em setores à jusante. Além disso, esses intervalos de inclinação dizem respeito a limiares legais de ocupação e preservação, de maneira que as declividades acima de 45° constituem Áreas de Preservação Permanente (APP) e as áreas contidas entre 25° e 45° são restritivas ao corte de vegetação nativa. Ambos estão previstos por lei desde a promulgação do Código Florestal de 1965 (Artigo 2, alínea “e” e Artigo 10 da Lei Federal 4771 de 1965)

As declividades foram definidas em software de sistema de informação geográfica (SIG) por meio da geração de um modelo digital de terreno (MDT) baseado em um TIN (Triangulated Irregular Network), criado a partir das curvas de nível e pontos cotados vetorizados das cartas 1:50.000 do IBGE (base cartográfica oficial utilizada por todas as equipes do Plano de Manejo).

É válido observar dois aspectos importantes destes procedimentos. Primeiramente, em termos teóricos, as concepções envolvidas remetem-se às contribuições fundamentais da ecodinâmica e da classificação dinâmica dos meios ambientes desenvolvidas por Tricart (1975), e ainda melhor descrita e aplicada por Ross (1994) no mapeamento geomorfológico e na análise ambiental integrada de fragilidade. Apesar de ambos os autores não mencionarem em suas obras os parâmetros aqui utilizados para avaliação da instabilidade à morfogênese, é válido assumir que os limiares de declividades (1) de 25° a 45° e (2) superior a este último, associados a uma modificação estrutural no espaço decorrida da retirada da vegetação nativa, e substituição desta por outros usos que não desempenham com a mesma eficácia e qualidade o papel de proteção superficial, inevitavelmente, decorre em alteração das

taxas naturais dos sistemas ambientais, em desequilíbrio do meio e ampliação da morfogênese, caracteristicamente maior em ambientes instáveis.

Os dados produzidos encontram-se nos **APÊNDICES 3.6. O a 3.6.S.**

Produção e Relevância Hídrica

Os aspectos relativos à capacidade de prestação de serviço de produção hídrica e os fatores hídricos climatológicos relacionados a eles foram constituídos em duas etapas diferentes do tratamento dos dados. O balanço hídrico climatológico baseou-se no método de Thronthwaite e Matter (1955), utilizando-se como informações os dados de normais climatológicas contidas na tabela desenvolvida pelo Departamento de Física e Meteorologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ – USP), que compreende a série histórica que se estende de 1941 a 1961. Embora existam séries históricas de pluviometria mais recentes do que aquela contemplada pelo cálculo do balanço hídrico-climatológico, a inexistência de dados de normais térmicas simultâneas a estes dados mais atuais, impossibilita a atualização do cálculo e dos resultados. Esta constitui uma limitação importante para a compreensão dos processos atuais que incidem sobre o processo de entrada e saída de água no sistema.

-Regime de precipitação:

Preliminarmente ao cálculo do balanço hídrico-climatológico realizou-se a sistematização de informações de precipitação existentes para pluviógrafos administrados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) próximos à Estação Ecológica de Bananal, com o intuito de constituir um contexto hidrográfico no qual o balanço hídrico-climatológico está inserido. Os dados foram obtidos no Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo no sítio eletrônico do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos de São Paulo (SIGRH).

Foram utilizados dados de duas estações pluviométricas. A primeira, denominada de estação Bocaina, possui prefixo D1-026 e está localizada sob as coordenadas geográficas 22°48' de latitude sul e 44°28' de longitude oeste, e altitude 1180 m. Está alocada a uma distância aproximada de 10,20 km em linha reta da sede da Estação Ecológica de Bananal, no rumo oeste em relação a esta, inserindo-se na bacia hidrográfica do rio Paca Grande. A outra estação pluviométrica utilizada possui prefixo D1-001, se localiza sob coordenadas 22°41'' de latitude sul e 44°19'' longitude oeste, a uma altitude de 460 m. A estação está a uma distância aproximada de 15 km em linha reta, no rumo norte em relação à sede da EE de Bananal, dentro da cidade de Bananal e da bacia hidrográfica do rio Bananal.

Os dados do posto D1-026 são referentes ao período compreendido entre 1983 a 2003, contendo dados sistematizados diariamente. A média pluviométrica calculada para o ponto foi de 1885 mm por ano e apresentou evolução anual de precipitação que consta no **APÊNDICE 3.6.T.**

Tratando-se de uma província serrana localizada próxima ao mar, e mais precisamente à bacia de Angra (cerca de 15 km em linha reta), é esperado que a atuação da maritimidade associada à unidade topográfica referente à Serra da Bocaina seja marcante sob as características climáticas da região. Desta maneira, em síntese, o sistema de brisas fortemente atuante ao longo da faixa litorânea do sudeste brasileiro, ao encontrar o desnível topográfico representado pelas escarpas do cinturão

orogênico do atlântico, que produzem uma dinâmica de elevação e resfriamento das massas úmidas oriundas das brisas marítimas. Essa dinâmica em geral é responsável pelos altos índices de pluviosidade no front das Serras Atlânticas. Deduz-se, portanto, que esta atuação marcante sobre a dinâmica local, caracteriza este sistema de circulação regional como preponderante na dinâmica climática (CONTI, 1973).

O regime anual de precipitação apresentou oscilação de valores de acumulados, ora com pico máximos que superam os 2500 mm anuais, ora com valores abaixo dos 1000 mm. De maneira genérica, é possível perceber que na primeira metade do gráfico há certa tendência de ascensão dos acumulados anuais. Por outro lado, os últimos dez anos apresentaram uma descendência gradual dos valores totais, atingindo um pico mínimo em 2002, cujo valor foi de 862mm. Apesar de não haver indícios claros de aspectos temporais típicos de ciclicidade climática, ocorreram picos máximos em intervalos de 10 anos, sendo o primeiro em 1986 e o segundo em 1997, com valores totais de 2722,5 e 2705,5, respectivamente.

A evolução mensal do regime de precipitações para o ponto D1-026 apresentou-se com perfil que podemos entender como de curva habitual considerando os sistemas climáticos de meso e macroescalas, e as oscilações e sazonalidades de seus mecanismos de precipitação (**APÊNDICE 3.6.U.**)

As sazonalidades que permite distinguir o intervalo anual em período seco e período úmido são marcantes ao se analisar os dados mensais de chuva. O período em que se concentram as maiores precipitações estende-se nos dois últimos meses da primavera, em particular o mês de novembro, e durante todo o verão. Dentro deste intervalo, os acumulados mensais ultrapassam os 200 mm no verão, e são os que contribuem fortemente para a geração de importantes excedentes hídricos dentro dos sistemas. O intervalo complementar, referente ao período seco, define-se pelos baixos acumulados de precipitação e caracteriza a fase do balanço hídrico no qual a saída de água do sistema é mais importante, e, portanto, é responsável por gerar déficit hídrico. Neste período de estiagem os valores dos acumulados mensais de precipitação raramente totalizam os 100 mm, e contribuem com aproximada 20% do total anual.

O posto D1-001 apresentou série histórica de dados mais extensa que aquela relativa ao posto D1-026, computando totais anuais de 63 anos, iniciando em 1939 e encerrando em 2004. Tal extensão de dados climáticos permite, através da leitura da evolução anual das precipitações, contextualizar o período relativo aos dados de 1941 e 1961, sobre os quais se produziu o balanço hídrico-climatológico (**APÊNDICE 3.6.V.**)

Localizado mais ao interior do continente, na bacia do Paraíba do Sul, a média pluviométrica calculada para o período apresentado no gráfico do **APÊNDICE 3.6.V.** foi de 1302 mm, abaixo daquela obtida para o ponto D1-026. O regime anual de chuvas demonstrou-se com oscilações consideráveis, apresentando picos máximos que ultrapassam os 1500 mm, com destaque para o ano de 1996 cujo valor acumulado foi de 2117 mm. É válido observar que, apesar de não estarem evidentes ritmos cíclicos nestes 63 anos de dados, nem tendências positivas ou negativas dos totais anuais, há um aumento da ocorrência de totais que ultrapassam os 1500 mm após o ano de 1963. Anteriormente a este ano, apenas três anos haviam superado essa marca, posterior a ele, por outro lado, os picos foram mais recorrentes, e foram registrados em 11 situações.

Os acumulados mais baixos, a exemplo dos valores mais altos, repetiram-se mais vezes após o período de 1963 e podem ser considerados mais vigorosos. Em relação a estes,

devem ser destacados os acumulados de 1969, 1984 e 1994, cujos totais foram, respectivamente, 523,8 mm; 748,5 mm e 858,6 mm. Anteriormente ao ano de 1963, o valor mais baixo ocorreu em 1945, cujo total foi de 949,9mm. Apesar dos valores extremos terem suas recorrências ampliadas no período entre 1964 a 2004, a comparação das médias calculadas para os dois períodos aponta para uma compatibilidade da evolução anual e uma plausível aceitação dos valores do balanço hídrico-climatológico baseado nos dados registrados entre 1941 a 1961. Para este primeiro intervalo, obteve-se média pluviométrica igual a 1289 mm, aproximadamente 13mm abaixo da média de chuva para todo o período.

Diferentemente da evolução mensal apresentada para o ponto D1-026, o ponto D1 001 não apresentou distinção pronunciada entre sazonalidade úmida e seca. Apesar disso, há evidente concentração da pluviometria nos meses de verão, e diminuição dos totais acumulados durante o inverno (**APÊNDICE 3.6.W.**).

O mês de janeiro junto com dezembro apresentaram os maiores valores pluviométricos com 239 mm e 214 mm, respectivamente, representando cerca de 35% do total acumulado anual. Por sua vez, os meses de junho e julho representam os extremos de estiagem no ponto D1-001, cujos valores totais foram de 28,67 mm e 23,27 mm. Com base nesta distribuição mensal do total anual de precipitação calculou se os valores de balanço hídrico-climatológico de Thornthwaite e Matter (1955).

- Balanço Hídrico Climatológico de Thornthwaite e Matter (1955):

O balanço hídrico climatológico de Bananal para o período de 1941 a 1961, apesar do distanciamento temporal em relação ao momento atual, permite uma contextualização dos períodos de entrada e de saída de água das bacias hidrográficas da área ao redor da EE de Bananal, e a delimitação mais precisa dos períodos úmido e seco em um ano (**APÊNDICE 3.6.X**).

A evapotranspiração real total sobre a precipitação anual total foi elevada, correspondendo a 78,89%. Apesar deste valor, é notória a produção de excedentes hídricos durante o ano, concentrada nos três primeiros meses do ano e durante dezembro, cujos valores somados totalizam 392,7 mm anuais (**APÊNDICE 3.6.Y**). Tal fator, caracteriza o ambiente através da persistente umidade do solo e dos estratos florestais, que reduzem o valor de déficit hídrico para apenas 91,9 mm anuais. Tal condição restringe o período de reposição hídrica à apenas três meses por ano: outubro, novembro e dezembro, sendo que os totais pluviométricos dos dois primeiros perfizeram 87,91% do total de reposição. O período de deficiência hídrica estendeu-se de abril a setembro, período considerado de estiagem nos **APÊNDICES 3.6.U** e **3.6.V.**, encontrando picos de secura em agosto e setembro, com 29,1 mm e 24,1 mm.

-Produção e disponibilidade hídrica superficial:

Os processos de precipitação-vazão de uma bacia hidrográfica se caracterizam pela dinamicidade e pela complexidade de elementos e relações que envolvem, nos quais não está apenas englobada a influência hidrológica, mas, sobretudo, variações de diversas naturezas, espaciais e temporais, entre as quais estão elementos abióticos (geologia, relevo e aspectos pedológicos) e bióticos (vegetação), que expressam as condições ecológicas dos estudos ambientais envolvendo a dinâmica de um sistema hidrológico.

Considerando a distribuição desigual da água no tempo e no espaço, denotados no regime pluviométrico e nas variações espaciais internas às bacias hidrográficas, é conclusivo o fato de que os débitos fluviais, suas frequências e magnitudes, encontram-se subordinados a todos esses demais fatores salientados.

Considerando a inexistência de dados atuais e bem consistidos de fluviometria, e a restrição de tempo para se realizar campanhas de levantamento das vazões dos córregos e rios da zona que circunda a UC, fez-se uso da regionalização hidrológica estadual que compõem o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo (SIGRH). Nota-se que as regionalizações hidrológicas são modelos algorítmicos que não vinculam dados geográficos às suas estruturas, de maneira que, os fundamentos que determinam regiões homogêneas não implicam em continuidade geográfica, e regiões contíguas e geograficamente similares não possuem características hidrológicas compatíveis/análogas.

Legalmente, a disponibilidade hídrica superficial de uma bacia hidrográfica é dada a partir das vazões médias de longo termo (Q_{LT}) e dos débitos fluviais habituais nos períodos de estiagem, denominados de vazões mínimas. Estas últimas são determinadas por leis estaduais específicas que balizam o planejamento e dimensionamento das obras de abastecimento público. Em São Paulo, é frequente a utilização do valor do $Q_{95\%}$ e Q_{7-10} , que são, respectivamente, as vazões relativas à 95% do tempo da curva de permanência; e vazões mínimas durante 7 dias seguidos com tempo de retorno de 10 anos.

A disponibilidade hídrica da área ao redor da EE de Bananal foi sistematizada de acordo com as seis bacias hidrográficas subdivididas. A partir da regionalização hidrológica estadual foram calculados o Q_{LT} , Q_{7-10} e o Q_{7-50} (**APÊNDICE 3.6.Z.**). Como dados de entrada foram utilizadas áreas das bacias hidrográficas, as coordenadas X e Y do ponto de saída da bacia de interesse e a longitude do meridiano central da mesma. Tais valores foram obtidos em sistema de informações geográficas, a partir das bases hidrográficas vetorizadas das cartas 1:50.000 do IBGE, disponibilizadas pela equipe de Geoprocessamento do Plano de Manejo da EE de Bananal.

O Departamento de Águas e Energia Elétrica considera como disponibilidade hídrica de um determinado corpo d'água 50% de sua descarga mínima para um tempo de retorno esperado de 10 anos, ou seja, metade do Q_{7-10} deve ser calculado para se definir a capacidade real de abastecimento público (**APÊNDICE 3.6.AA.**).

A somatória dos valores de disponibilidade hídricas das bacias hidrográficas da região de entorno da EE de Bananal resulta em uma capacidade de abastecimento de 1,87 m^3/s , ou seja, 1870 L/s. Dividindo-se este valor pela somatória das áreas das bacias tem-se que a produção hídrica é de 5,79 L/s/km².

Classificação dos Corpos D'água, Qualidade de Água e Fragilidade

-Classificação dos Corpos D'água da área envoltória:

Os cursos d'água que estão contidos na zona de entorno da EE de Bananal são contribuintes da bacia do rio Paraíba do Sul cuja classificação prevista no anexo do decreto n. 10.755 de 22 de novembro de 1977 determina diversos enquadramentos e regula os usos possíveis dos afluentes e do próprio rio Paraíba do Sul.

Detendo-se apenas aos corpos hídricos contidos na área ao redor da UC, tem-se, de acordo com a legislação citada, maior parte integrando a classe 2, excetuando-se

aqueles enquadrados no parágrafo único do item 1.12 do referido acima, cujo objeto determina que todos os cursos d'água os quais possuem nascentes situando-se dentro de áreas destinadas a Reservas Florestais do Estado, e nos trechos de seus cursos, nelas compreendidos sejam classificados como de classe 1. Embora, a lei não determine que as áreas e as drenagens tributárias destes cursos à montante das denominadas reservas florestais sejam classificadas como de classe compatível, no caso da EE de Bananal, não seria imprudência considerar que os trechos dos rios da Invernada, rio das Cobras e córrego do Rufino à montante da UC sejam de classe 1, dado o grau de preservação neles observados, os usos realizados nestes setores e no interior da EE, e o determinante papel que desempenham para a manutenção da qualidade das águas na UC. Este aspecto é relevante na medida em que orienta ações de manejo, programas de conservação e compatibilização de usos, e situações particulares de preservação, controle e fiscalização na zona que contorna a EE de Bananal.

-Qualidade da água e fragilidade do meio:

Conforme descrito acima, em virtude da carência de informações secundárias sistematizadas da qualidade das águas baseada em análises de parâmetros físicos, químicos e biológicos, utilizaram-se as variáveis declividade, na qual estão sintetizadas informações de dissecação do relevo e grau de fragilidade natural ambiental, e usos compatíveis e incompatíveis, que se referem à existência ou não de cobertura vegetal nativa (ou com extratos que permitam identificar estrutura vegetal que desempenhe papel de preservação).

Primeiramente, a partir da geração do TIN (Triangulated Irregular Network) e do MDT as declividades obtidas foram classificadas nas duas classes de interesse identificadas no **APÊNDICE 3.6.AB**. Gerando-se feições vetorizadas desses setores do relevo, foi possível calcular suas áreas e analisar suas distribuições ao longo das bacias hidrográficas estudadas.

De maneira geral, as maiores declividades são encontradas nos setores dos altos cursos dos rios, nas áreas contíguas ao longo das drenagens perenes e pluviais, nas zonas de nascentes e de nichos de nascentes, nos divisores de águas quando estes assumem morfologias de cristas, escarpas festonadas e parte-águas cumeados aguçados, setores de vertentes convexas ou próximos às rupturas convexas de topo de morro, e, particularmente, em regiões nas quais ocorrem afloramentos de corpos intrusivos, em geral graníticos (**APÊNDICE 3.6.AC**).

Em termos percentuais, as áreas de declividades de 25° a 45° e aquelas com inclinação superiores a 45° são mais significativas nas bacias que possuem orientação da drenagem prioritariamente no sentido S/SW – N/NE e são tributárias diretas do rio Paraíba do Sul. Endossa essa informação, os perfis longitudinais dos rios principais apresentados no **APÊNDICE 3.6.S**, cujos desníveis observados entre nascente e saída da bacia são muito mais acentuados nas bacias dos rios Bananal, Turvo e Pirapitinga, com destaque para esta última cujo percentual de áreas com altas declividades totalizam 40,84% do total contida na área estudada no entorno da UC. Este resultado, por outro lado, deve ser ponderado pelo fato de que desta bacia, faz parte da zona estudada ao redor da EE de Bananal o trecho superior, das cabeceiras e divisores de água, identificados como trechos de concentração das inclinações mais agudas.

As bacias dos rios do Braço, Ariró e Paca Grande, por outro lado, apresentam menor margem percentual de suas áreas com declividades intensas. Os desníveis altimétricos entre a cabeceira e a foz destes rios são menos amplas o que produz, inevitavelmente, menor quantidade de planos fortemente inclinados, fato que, no entanto, não se traduz na quantidade de rupturas de relevo existência, de knick points, quebra do nível de base, etc., amplamente mais abundantes nestas bacias ao longo dos rios principais. Sobre as imagens orbitais foram mapeadas as duas classes de uso da terra para cada bacia, e suas áreas foram calculadas com base nas feições poligonais geradas em software de geoprocessamento (**APÊNDICE 3.6.AD.**).

Os níveis de preservação das bacias hidrográficas da área ao redor da UC variaram significativamente de uma para outra. Em termos de comprometimento do domínio vegetado é marcante a ocupação humana sobre as bacias dos rios Turvo, rio Pirapitinga e rio Bananal, com domínios não-vegetado de 61,47%, 54,81% e 38,47%, respectivamente, cujas origens se remetem a ocupação da região pelos usos agropastoris, inicialmente fundado no plantio do café e, atualmente, baseado no pastoreio de gado que caracteriza a paisagem dos vales do rio Bananal e Turvo. Vale notar, entretanto, que tais usos não vegetados estão concentrados nas partes baixas das bacias hidrográficas, nos fundos de vale e em setores de relevos mais suaves, apesar da prática de pecuária extensiva ser responsável pela ocupação em vertentes fortemente inclinadas, interflúvios e divisores de sub-bacias.

As bacias hidrográficas da área estudada ao redor da UC, que possuem eixo de drenagem N-S, NW-SE, em função da ocupação dificultada seja pela menor densidade de redes viárias de acesso, seja pela dificuldade de ocupação humana devido à obstrução topográfica desempenhada pelo relevo fortemente dissecado nessas bacias, ou ainda, pela existência de áreas de preservação e UCs nestas regiões, a densidade humana é menor, bem como o domínio não vegetado.

A combinação entre as duas informações espaciais geradas de declividade e de usos permite apontar para áreas em que ocorrem situações de incompatibilidade entre usos e morfologias de relevo, e entre ocupação e restrições legais fundamentadas no código florestal vigente.

O **APÊNDICE 3.6.AE.** sintetiza em números de áreas esta combinação, cujas informações espaciais derivadas devem contribuir para fixação de metas de conservação, preservação e recuperação, compatibilização e restrição de usos, aplicação de ações de manejo voltadas à contenção da ocupação agropastoril nas vertentes e nas proximidades da EE de Bananal.

Percentualmente, os usos incompatíveis nas bacias hidrográficas apresentaram distribuição desigual, sendo muito mais significativos nas bacias do rio Bananal, Pirapitinga e Turvo, nos quais os valores percentuais superaram os 30% do total das respectivas bacias, destacando-se dentre elas o grau de comprometimento atingido na bacia do rio Bananal, no qual a combinação entre superfícies não vegetadas e declividades entre 45° e 25° totalizaram 50,58% da área da bacia. Desta maneira, a despeito da transgressão à determinação legal de ocupação, deve-se atentar para o agravamento da fragilidade ambiental que, de maneira simplificada, dá-se em função da susceptibilidade natural e do nível de preservação da cobertura vegetal. Por outro lado, as bacias do rio do Braço (na qual está localizada a EE de Bananal), Ariró e Paca Grande apresentam percentuais de incompatibilidade menores, indicando uma

tendência maior à estabilidade do meio e o favorecimento de condições ambientais mais propícias à atenuação da fragilidade natural conhecida.

Estes valores percentuais são significantes conforme subsidiam informações relativas ao cenário constituído para o grau de preservação superficial que, em última instância apontam para os níveis potenciais de comprometimento dos recursos hídricos nas bacias estudadas. Em outras palavras, os valores de incompatibilidade, em particular aqueles relativos às inclinações acima de 45°, informam sobre a direção da tendência de ocupação e agravamento das fragilidades ambientais relacionadas diretamente aos fatores morfogenéticos e hidromorfodinâmicos de cada uma das bacias hidrográficas, e assim, constituem cenários importantes em termos morfodinâmicos, sugerindo alguns dos principais gargalos à preservação.

Diagnóstico da EE de Bananal

Levantamentos primários: Pontos de Coleta e Observações de Campo

Com relação às descargas das sub-bacias da estação e seus potenciais de abastecimento, bem como o regime de vazões mínimas, os dados foram obtidos a partir da aplicação da regionalização hidrológica estadual, conforme aplicação dada às bacias da Área de Abrangência (DAEE, 1988).

O estudo da rede hidrográfica que envolve a Estação Ecológica de Bananal, bem como o levantamento de campo, desenvolveu-se de acordo com os setores dos rios que fluem e adentram a UC (áreas de influxos) e setores dos rios que saem da UC (área de efluxos). Essa distinção é empregada apenas para a bacia do rio das Cobras, uma vez que a sub-bacia do córrego do Rufino possui apenas áreas de efluxos.

Assim, o diagnóstico das águas da Estação Ecológica de Bananal ocorreu nos corpos d'água que adentram e naqueles que saem da UC, e envolveu os levantamentos de alguns parâmetros básicos de qualidade das águas e das vazões instantâneas.

O **anexo 2** apresentam os limite das zonas de influxos e efluxos consideradas no estudo e suas áreas de contribuição. Os principais cursos d'água da EE de Bananal e de seu entorno próximo estão representados no **APÊNDICE 3.6.AF.**, no qual também estão localizados os pontos de coleta dos dados de qualidade de água e de vazão.

De maneira sucinta, a EE de Bananal, a exemplo de toda região da Serra da Bocaina, apresenta abundância de cursos d'água superficiais perenes resultantes dos altos valores pluviométricos analisados acima associados à composição do embasamento litológico de rochas coerentes, predominantemente, graníticas e de corpos intrusivos, que dificultam a infiltração das águas pluviais, limita a profundidade do escoamento de base, e promove o escoamento superficial mais abundante. Este cenário permite que haja grande quantidade de água em superfície, e, conseqüentemente, alta densidade de drenagem, como observado para as bacias que compõem a área de estudo.

Totalmente inserida na bacia hidrográfica do rio do Braço, a drenagem da UC se divide em duas sub-bacias, a saber: sub-bacia hidrográfica do rio das Cobras, localizada à sudoeste na EE de Bananal; e sub-bacia hidrográfica do córrego do Barbosa, alocada no outro extremo UC.

A bacia hidrográfica do rio das Cobras a altura da EE de Bananal é formado pelas sub-bacias do córrego do Rufino, do córrego da Invernada (ambos contribuintes da margem direita do rio das Cobras), do córrego dos Coqueiros (tributário da margem esquerda do rio das Cobras) e do próprio rio das Cobras, sendo que os dois primeiros

deságuam neste último já no interior da UC, e apenas o terceiro possui toda sua área de contribuição localizada dentro da Estação Ecológica.

As áreas de drenagens localizadas fora da UC apresentam usos rurais diversos, sendo compostas, de maneira geral, por propriedades de terceiros em que há predomínio de atividades agropastoris de pequeno porte, com suporte de pequenas estruturas de currais e granjas, e glebas com reflorestamento de eucaliptos. É abundante, por outro lado, mesmo nestas propriedades particulares, a existência de vegetação nativa com alto nível de preservação ou em estágio sucessivo de regeneração avançado.

A investigação feita a essas áreas durante o trabalho de campo realizado entre os dias 05 e 09 de setembro de 2011, recobriu parte da vertente oeste do rio das cobras ao longo de seu trecho superior, à montante da UC. As análises expeditas preliminares permitem afirmar que, apesar dos citados usos rurais estarem se sobrepondo à sub-bacia do rio das Cobras, do córrego do Rufino e do córrego da Invernada, os níveis de interferência antrópica na dinâmica do meio e na qualidade das águas são ligeiros, e, dentre aqueles que podem apresentar potencial de comprometimento ou que correspondam a fenômenos preliminares de processos erosivos que podem se agravar, deve-se destacar as condições estruturais das estradas rurais, como taludes de estabilidade, condições do corte, manutenção do recapeamento, etc.; e os acessos e os usos realizados por visitantes no rio das Cobras à cachoeira Sete Quedas. Tais situações foram consideradas vetores de pressão e pontos críticos à qualidade da água na UC e serão discutidos em capítulos próprios na sequência do estudo.

O nordeste da UC compõe, integralmente, as áreas de drenagens das bacias hidrográficas do córrego do Barbosa e do rio Pedra Vermelha, fato que lhes conferem homogeneidade de uso composto por Mata Atlântica preservada. Essa condição é determinante para a manutenção do equilíbrio/estabilidade do meio, dos processos hidrodinâmicos e, portanto, para a hidromorfologia local, considerando-se o controle da morfogênese e da qualidade da água dessas sub-bacias.

Por se tratarem de rios serranos, cujas áreas drenadas estão sobre embasamento cristalino, em que há determinante, genericamente, controle estrutural sobre os cursos hídricos e desenvolvimento apenas de algumas restritas planícies alveolares, conforme coloca o Plano de Gestão Ambiental (PGA, 1998), e em função do alto nível de preservação vegetal das áreas de drenagem, os cursos d'água, em geral, apresentaram-se com cor cristalina e baixa quantidade de material erosivo em suspensão.

Deve-se notar que a competência para carreamento e deslocamento de materiais grosseiros, em rios serranos, varia de acordo com débito fluvial que apresentam em determinado instante. Períodos chuvosos em que a vazão destes córregos e rios são geometricamente aumentadas em intervalos de tempo relativamente breves, permitem que eles movimentem materiais mais grosseiros, e os depositem à jusante, no próprio canal, em canais intermitentes, ou em suas restritas planícies de inundação, como foi visto no trabalho de campo nas bacias dos rios da Cobra (**APÊNDICE 3.6.AG.**), da Pedra Vermelha e no córrego do Barbosa (**APÊNDICE 3.6.AH.**). Por outro lado, em períodos mais secos as vazões são reduzidas e a competência dos corpos d'água em carrear materiais ficam limitadas aos elementos mais finos como argilas e materiais em solução, como era o caso dos rios estudados durante o trabalho de campo.

Características Gerais dos Pontos de Coleta

-P1 – Córrego dos Coqueiros (APÊNDICE 3.6.AI):

Localização – Antes de desaguar no Rio das Cobras. Próximo ao centro de visitantes da UC;

Caracterização:

Entorno Imediato – Mata ciliar arbórea e arbustiva em avançado grau de regeneração. Fitofisionomia de mata atlântica de influencia fluvial pouco alterada e sem interferências diretas.

Assoalho Fluvial – Constituído de blocos graníticos, seixos rolados de variados diâmetros e formatos conformando corredeiras, stream flows, rupturas de nível de base com pequenas quedas d'água. Presença marcante de areias e sedimentos não consolidados, configurando situação excepcional considerando as situações habituais dos córregos, ribeirões e rios de altitude da província serrana do planalto orogênico do Brasil de sudeste. A presença destes materiais deposicionais sugere ocorrência de processos erosivos superficiais à montante com produção de materiais sedimentares que pode ser potencializada conforme os usos realizados nos trechos mais elevadas do córrego. Este cenário aponta para uma fragilidade do meio à montante e para uma susceptibilidade do córrego dos Coqueiros que pode vir a sofrer com assoreamento do canal, principalmente em sazonalidade chuvosa.

Formato do Canal – A seção de vazão no momento da coleta possuía superfície da lâmina d'água de 200 cm de largura e cotas variando entre 23 e 3 cm de altura, levemente irregular em formatos de trapézios, em virtude, essencialmente, da presença de blocos graníticos e fragmentos de rochas.

Modelado do Vale – Vale em “v” com vertentes fortemente inclinadas e presença de blocos graníticos e matacões expostos. A drenagem na maior parte é encaixada no talvegue, e o vale é entremeado por planícies fluviais estreitas e confinadas, com tendência de espraiamento na confluência entre o córrego dos Coqueiros e o Rio das Cobras.

Características da superfície de água – Turbulência constante com intervalos de remanso à montante de soleiras e quebras do nível de base. A existência de areias e outros materiais não consolidados no assoalho fluvial colabora com estabilidade relativa da superfície do córrego.

-P2 – Rio das Cobras (APÊNDICE 3.6.AJ):

Localização: Antes de receber a foz do córrego dos Coqueiros.

Caracterização:

Entorno Imediato – Ao lado do P1 seu entorno imediato é similar ao descrito no ponto anterior, com mata ciliar recomposta em alto nível de regeneração, com presença de estratos arbóreos e arbustivos densos. Os níveis de impacto local em seu entorno imediato é mínimo ou inexistente.

Assoalho Fluvial – Apresenta-se similar ao encontrado no córrego dos Coqueiros basicamente conformado por fragmentos de rochas, blocos graníticos e seixos, todavia há presença marcante de areias e materiais não consolidados, forrando o assoalho fluvial.

Formato do Canal – Na seção de vazão no período coletado apresentou superfície da lâmina d'água de 450 cm de largura e cotas variando entre 50 e 8 cm de altura, levemente irregular, em formatos trapezoidal e retangulares, em virtude, essencialmente, da presença de blocos graníticos e fragmentos de rochas.

Modelado do Vale - Vale em “v” com vertentes fortemente inclinadas e presença de blocos graníticos e matacões expostos. A drenagem na maior parte é encaixada no talvegue, e o vale é entremeado por planícies fluviais estreitas e confinadas, com tendência de espraimento na confluência entre o córrego dos Coqueiros e o Rio das Cobras.

Características da superfície de água – Turbulência constante com intervalos de remanso à montante de soleiras e quebras do nível de base. Há areias e outros materiais não consolidados no assoalho fluvial colabora com estabilidade relativa da superfície do córrego.

-P3 – Rio Invernada:

Localização: Confluência com o rio das Cobras.

Caracterização:

Entorno Imediato – Distante 100 m de P1, o rio invernada à altura do local de coletas apresenta mata ciliar densa em alto nível de regeneração, com presença de estratos arbóreos alto e médio, e arbustivo.

Assoalho Fluvial – Constituído majoritariamente por tamanhos variados de fragmentos de rochas, seixos rolados e blocos graníticos. Há intercalação entre aglomerados de blocos graníticos que formam soleiras (**APÊNDICE 3.6.AK**) e remansos com predomínio de areias e outros materiais não consolidados (**APÊNDICE 3.6.AL**), que tiveram sua deposição facilitada pela menor turbulência hidráulica.

Formato do Canal – Talvegue com profundidade irregular devido ao seu assoalho, e com larguras variando entre poucos centímetros e alguns metros, com controle de fluxos orientado pelos fragmentos de rochas e blocos graníticos presentes no rio. No período coletado a seção molhada apresentou largura de superfície de 210 cm e profundidades entre 2,3 e 39 cm, com menores cotas nas proximidades das bordas e maiores no centro do talvegue, resultando em seção trapezoidal.

Modelado do Vale – Apesar do acentuado controle litológico sobre o Formato do Canal e na constituição do assoalho fluvial, o vale em “V” presente na região é suavizado, as vertentes tornam-se menos inclinadas e destaca-se nas redondezas do ponto de coleta uma planície fluvial formada entre o rio Invernada e o rio das Cobras, com alguns metros de largura, podendo ser notado em campo, presença de um patamar plano e mais elevado, o qual segundo relato dos trabalhadores da EE de Bananal, fica encharcada e, eventualmente, submersa em períodos de vazões maiores.

Características da superfície de água na seção molhada – Turbulenta em função das rochas e seixos à montante do ponto de coleta.

-P4 – Córrego do Rufino (**APÊNDICE 3.6.AM.**):

Localização: no limite da EE de Bananal.

Caracterização:

Entorno Imediato – Com estrato arbustivo denso e presença marcante de vegetação gramínea, deve ser destacado no entorno do ponto P4 a estrada e a ponte que são acessos à EE de Bananal. As matas ciliares estão presentes em estado de regeneração, todavia, é importante mencionar que à margem esquerda há estação ecológica e grau de preservação maior em relação à margem direita, onde há uma chácara e presença de animais domésticos e modestas criações de pequeno porte (galinhas e patos).

Assoalho Fluvial – Típico de regiões serranas constituí-se por fragmentos de rochas de variados tamanhos, seixos rolados e blocos graníticos. No trecho da seção de vazão não há intercalação entre soleiras e remansos, de maneira que a maior parte é constituída de materiais grosseiros e rochas expostas.

Formato do Canal – Semelhante ao P3, no rio Invernada, a seção do córrego do Rufino possui 210 cm de largura no período seco, e profundidades variando entre 10 e 38 cm, sendo as menores nas proximidades das margens e as maiores no centro do córrego.

Modelado do Vale – Neste trecho do córrego o vale não é fechado como aqueles observados nos pontos anteriores, e apresenta alguns patamares planos possíveis de serem observados na estação seca. São destacado um primeiro patamar baixo, aproximadamente 50 cm acima da superfície do rio, e estreito, com espessura variando entre alguns centímetros a um metro, próximo do leito. E outro, mais amplo e mais alto (acima de um metro do rio no período seco), confinado entre os morros presente na redondeza e onde estão instaladas algumas chácaras e parte da estrada que é acesso à sede da EE de Bananal e às outras propriedade do entorno.

Características da superfície de água – Turbulenta em função das rochas e seixos à montante do ponto de coleta. Vale pontuar que a coleta dos parâmetros de qualidade da água realizada em campo ocorreu em trecho a alguns metros à montante da estrada e da ponte.

-P5 – Rio das Cobras (**APÊNDICE 3.6.AN.**):

Localização: À montante da Estação Ecológica de Bananal.

Caracterização:

Entorno Imediato – Distando aproximadamente 1 km da sede da UC, a vegetação ciliar está totalmente preservada, com alto grau de regeneração em todos os estratos presentes. O mesmo pode ser dito à cobertura vegetal presente nas encostas íngremes das vertentes.

Assoalho Fluvial - Típico de regiões serranas constituí-se por fragmentos de rochas de variados tamanhos, seixos rolados, blocos graníticos e rochas expostas. Há intercalação entre trechos com aglomerados de blocos graníticos e fragmentos de rochas, onde há a formação de soleiras, e remansos com presença marcante de areias e outros materiais não consolidados, particularmente localizados à montante das rupturas do canal.

Formato do Canal – No trecho da seção molhada onde se obteve a vazão o talvegue tem profundidades variadas e leito irregular. Com 75 cm de largura, a presença de rochas maiores no assoalho faz com que haja bifurcação e afunilamento do fluxo, intensificando sua velocidade e aumentando o volume de escoamento em algumas divisões da seção. O talvegue neste caso teve profundidades variando entre 2 e 41 cm, sendo que alguns das maiores cotas encontradas estavam encostadas à margem do rio.

Modelado do Vale – Vale em “V”, com drenagem totalmente encaixada, sem qualquer espraiamento do vale, e vertentes com inclinações fortemente inclinadas, sem suavização entre o topo do morro e o rio.

Características da superfície de água – Turbulenta em função das rochas e seixos à montante do ponto de coleta.

-P6 – Rio da Pedra Vermelha (**APÊNDICE 3.6.AO.**):

Localização: No interior da EE próximo à confluência com o rio Barbosa.

Caracterização:

Entorno Imediato – Integrando a sub-bacia do córrego do Barbosa, o rio da Pedra Vermelha se localiza no trecho leste da EE de Bananal, o ponto P5 dita 5 km da sede e 400 metros do limite da estação em linha reta. Afastado, o entorno imediato do rio da Pedra vermelha, a cobertura vegetal é composta por estrato arbóreo e arbustivo densos, em alto grau de preservação e regeneração, e mata ciliar reconstituída.

Assoalho Fluvial – Comuns em regiões de serras, fragmentos de rochas de variados tamanhos, seixos rolados, blocos graníticos e rochas expostas são os principais constituintes deste canal. Não verificou-se, no trecho percorrido à montante e à jusante da seção de onde se obteve a vazão, setores com remansos ou menor turbulência hidráulica.

Formato do Canal - No trecho da seção molhada onde se obteve a vazão o talvegue tem profundidades variadas e leito irregular, composto por bloco graníticos, seixos rolados e outros materiais grosseiros, com pequena participação de areias e materiais mais finos. A largura superficial no momento da coleta foi de 135 cm e as profundidades variaram entre 24 e 13 cm, sendo que não configura uma seção trapezoidal, em virtude de cotas relativamente mais altas nas bordas do rio.

Modelado do Vale – De maneira geral, pode-se afirmar que o vale é irregular, com vertentes íngremes de acentuados declives à esquerda do canal. As margens ao lado direito do canal foram percorridas desde o ponto de coleta até a saída do rio do Córrego do Barbosa da Estação Ecológica, e não foram verificados morros e vertentes nas proximidades do córrego, de maneira que, de modo geral, há a configuração de um patamar amplo e plano, na qual fora observada alta densidade de pontos alagados, setores encharcados e numerosos caminhos fluviais intermitentes, que constantemente se bifurcam e, à jusante, constituem um único caminho fluvial. Alguns destes pequenos cursos intermitentes apresentaram, inclusive, fragmentos de rochas e seixos rolados de variados tamanhos, denunciando um importante trabalho fluvial desempenhado por este corpo hídrico intermitente.

Características da superfície de água – Turbulenta à montante da seção registrada na vazão, em função das rochas e seixos à montante, porém com relativa suavização da lâmina.

-P7 – Rio Barbosa (**APÊNDICE 3.6.AP.**):

Localização: à montante da foz do rio da Pedra Vermelha, no interior da UC.

Caracterização:

Entorno Imediato - Com distâncias similares às registradas em P6, o ponto P7 apresenta características de preservação equivalentes às mencionadas para o ponto anterior, com estratos arbóreos e arbustivos densos com níveis de regeneração avançados, e mata ciliar recomposta.

Assoalho Fluvial - Fragmentos de rochas de variados tamanhos, seixos rolados, blocos graníticos e rochas expostas constituíram os principais materiais do assoalho deste canal, além da presença de alguns materiais finos e não consolidados, como areias de diversos diâmetros. As constantes quebras do canal fluvial formam corredeiras, pequenas quedas d'água, afunilamento e espraiamento do fluxo hídrico, e remansos estreitos, variando entre alguns metros de largura.

Formato do Canal - No local onde obteve-se a vazão, o talvegue apresentou profundidades variadas e leito irregular. A largura superficial da lâmina foi de 230 cm,

no momento da coleta, e as profundidades estiveram entre 39 e 7 cm, configurando uma seção não trapezoidal, com as cotas maiores localizadas nas divisões à direita do canal.

Modelado do Vale – Vale em “V”, com drenagem encaixada e vertentes íngremes, com desenvolvimento mamelonar incipiente, destacando-se a encosta localizada à esquerda do rio Barbosa, onde se constatou rochas expostas e matações. Apesar da proximidade do rio da Pedra Vermelha, o rio Barbosa não possui patamares de planícies. Neste rio, tais feições tornam-se mais importante à medida que o rio Barbosa recebe a foz do rio da Pedra Vermelha e outros tributários, e segue em direção à saída da Estação Ecológica.

Características da superfície de água – Turbulenta à montante da seção registrada na vazão, em função das rochas e seixos à montante. Neste caso, é importante mencionar que a densidade de fragmentos maiores de rochas no leito dificultou a identificação de uma seção molhada da qual pudesse ser obtido o dado de vazão.

-P8 – Rio da Divisa (**APÊNDICE 3.6.AQ.**):

Localização: À jusante da Estação Ecológica, porém com nascentes dentro da UC.

Caracterização:

Entorno Imediato – Nas proximidades do ponto de coleta, por ser uma passagem de veículo, há presença de três compartimento que merecem ser destacados pois podem influenciar nos dados de qualidade e quantidade de água. Um primeiro, presente à montante e à jusante da seção exata onde se coletou os dados, no qual há preservação de mata ciliar, e regeneração em evolução de vegetação arbórea. No local de coleta, a margem esquerda se caracteriza pela presença de gramíneas e Araucárias, sem intercalação com outras espécies vegetativas. À direita do canal, há gramínea e, esparsos e reduzidos, pontos de solo exposto, cuja presença em virtude da passagem de veículo, aparentemente, pouco influencia as características do corpo hídrico, em particular sua qualidade.

Assoalho Fluvial – Também constituído de fragmentos de rochas, em função de ser rota de passagem de veículos, é notável a inexistência de blocos graníticos e fragmentos maiores, sendo o assoalho constituído, majoritariamente, por seixos rolados e areias de variados diâmetros.

Formato do Canal – A seção onde se obteve a vazão pode ser considerada regular, com formato que pode ser esquematicamente aproximado à um trapézio. A superfície da seção molhada medida era de 70 cm de largura, e as profundidades variaram entre 5 e 17,5 cm, com as menores cotas presentes nas bordas do córrego.

Modelado do Vale – Diferentemente da maior parte dos outros rios analisados, o córrego da divisa, no ponto onde se obteve os dados de vazão e qualidade da água, está localizado na planície do rio Barbosa, na qual foram observados pontos alagadiços e brejos, corpos lânticos e cursos pluviais intermitentes.

Características da superfície de água – Em função da menor irregularidade constatada no assoalho fluvial e em função da menor presença de rochas expostas e matações, devido à feição geomorfológica onde se encontra o ponto de coleta, a lâmina d'água era menos turbulenta em relação às demais, sendo brevemente movimentada por alguns fragmentos de rochas que emergiam à superfície e em função dos seixos que forravam o assoalho.

Qualidade das Águas

A equipe de recursos hídricos do Plano de Manejo da EE de Bananal realizou análise de qualidade de água em 12 pontos na UC e em seu entorno próximo. Seguindo o princípio de áreas de influxos e efluxos preconizado, foram levantadas informações de parâmetros físicos e químicos das águas em dois pontos do rio das Cobras sendo um à montante da UC e outro pouco após a confluência com o rio Invernada, próximo ao limite sul da Estação Ecológica. Em relação aos afluentes do rio das Cobras foram realizadas medições no córrego do Rufino, no limite com a UC antes de adentrá-la; no rio da Invernada próximo à confluência com o rio das Cobras; e no Córrego dos Coqueiros, à montante da junção do rio das Cobras, próximo à sede da UC.

Na bacia hidrográfica do córrego do Barbosa foram feitas análises de qualidade de água no córrego do Barbosa à montante de sua confluência com o rio Pedra Vermelha, e neste último curso d'água antes de se juntar ao córrego do Barbosa. Foram levantados dados em mais três córregos à jusante da confluência entre o rio da Pedra Vermelha e o córrego do Barbosa, inclusive em áreas externas da UC, cujas nascentes encontram-se no interior da Estação Ecológica. Estes corpos hídricos de pequeno porte foram denominados de Córrego da Divisa 1, 2 e 3, ordenados de montante para jusante, na sequência de suas confluências com o córrego do Barbosa.

Além destes pontos, foram realizados levantamentos na captação de água que abastece a sede e a residência do diretor da EE de Bananal; e na fonte Roquete Pinto, próxima ao limite sul da UC.

As análises preliminares resultante dos levantamentos expeditos em campo apontaram para boas qualidade das águas que envolvem a Estação Ecológica de Bananal. Tanto as águas que influem, quanto as que efluem, apresentaram resultados compatíveis, na maioria dos casos e para alguns parâmetros, com níveis de qualidade de água esperados para corpos de classe 1, respeitando, portanto, o previsto na legislação concernente.

Em função destes primeiros resultados, referentes apenas ao princípio do período seco, dispensou-se as análises mais aprofundadas e complexas envolvendo a identificação de elementos químicos, metais pesados, indicadores orgânicos entre outros realizados em laboratórios específicos.

Assim, os dados obtidos ficaram resumidos a apenas três parâmetros de qualidade de água realizados em campo: Oxigênio Dissolvido (OD), Condutividade Elétrica (CE) e pH. Os resultados dos parâmetros de cada ponto (**APÊNDICE 3.6.AQ**) foram discutidos a partir dos intervalos legais dos mesmos parâmetros, previstos para corpos de água de classe 1. Essa discussão corrobora os enquadramentos já mencionados para os rios e córregos da EE e endossa a importância de se manter o nível de preservação da cobertura vegetal e a compatibilidade dos usos do entorno.

O pH (potencial hidrogeniônico) é o parâmetros que define o caráter ácido, básico ou neutro de um líquido. Em um rio, a maior parte dos organismos aquáticos estão adaptados às condições de neutralidade das águas, e por isso, alterações abruptas ou mesmo graduais do pH, podem acarretar no comprometimento da qualidade da vida aquática, mortandade de animais e, inclusive, desaparecimento de espécies num corpo hídrico. A resolução CONAMA 357, que define os parâmetros de qualidade de água que cada enquadramento de corpo hídrico deve ter, estipula que para rios de Classe 1 o valor de pH deve estar no intervalo entre 6 e 9.

Quanto à condutividade elétrica, sua medição reflete a capacidade de um corpo hídrico em conduzir corrente elétrica, logo, os resultados deste parâmetro oferecem indicativos da quantidade de carga iônica em solução na água, ou seja, está diretamente relacionada à concentração mineral existente.

Os resultados encontrados nos levantamentos realizados estiveram dentro de uma estreita margem de dados, variando, em sua maioria, entre 10,8 μS e 13,14 μS , os quais são reconhecidos pela CETESB (2005) como valores de referência, indicando boa qualidade da água, com exceção dos pontos 11 e 12.

Reserva-se, ainda, a análise de pH dos pontos 1, 5 e 11, uma vez que todos os demais cursos d'água medidos apresentaram-se dentro do intervalo priorizados pelo CONAMA. Destaca-se, portanto, a não conformidade constatada no ponto 11, no qual o local da medição foi a Fonte Roquete Pinto.

Primeiramente, devemos atentar para o fato de que o ponto de coleta 11 se encontra fora da EE de Bananal, a aproximadamente 950 metros dos limites da UC. O entorno do local da nascente encontra-se com modificações diversas do ambiente natural, embora se mantenham preservadas algumas áreas à montante. Dentre as interferências está a construção de um acesso sobre um trecho da cabeceira em anfiteatro que possibilita a chegada de visitantes, o cascalhamento do entorno imediato do olho d'água num raio aproximado de 8 m e a construção de bancos de concretos (**APÊNDICE 3.6.AR.**). Além disso, com o intuito de proteger a nascente, o proprietário da área construiu uma cúpula de concreto envolvendo o ponto exato do olho d'água e represando uma parte de sua vazão dentro desta caixa/envoltório.

Por advir diretamente do lençol, onde fica em contato com os minerais do solo e das rochas em fase de intemperização, as águas daí oriundas, possivelmente, carregam quantidades de sais em solução que podem interferir nos resultados dos parâmetros de qualidade de água, como é o caso do valor obtido para C.E. e pH, sendo que o primeiro superou os demais resultados em cerca de 9,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$, e em quase 12 $\mu\text{S}/\text{cm}$ o valor medido na captação da sede da UC, cujo valor de C.E. foi o mais baixo encontrado e o qual o papel desempenhado de abastecimento é similar ao do ponto 11. Em relação ao pH, encontrou-se o valor mais básico dentre todos os pontos analisados.

Apesar disso, os impactos dos usos do solo agropastoris observados em campo, se tomados em escala de generalização nas bacias hidrográficas estudadas, podem ser considerados relativamente baixos, embora tenham sido notados aspectos da ocupação que, além de contrariarem as diretrizes legais que regulam o uso do solo, podem comprometer significativamente a qualidade dos cursos d'água por poluição difusa, alterando também seus fluxos e as morfologias originais dos canais e suas dinâmicas.

Outros valores de condutividade mais altos foram encontrados nos rios da Divisa 1, rio da Divisa 2 e rio da Divisa 3, no extremo leste da UC. A provável razão para terem sido identificados resultados brevemente maiores em rios próximos uns aos outros dentro de uma mesma zona, no limiar da EE, pode estar relacionado à existência de pontos de travessia de carro por pontes ou, diretamente, através dos cursos d'água. As reconhecidas condições das pequenas vias de acesso ao local podem estar contribuindo como áreas fontes de sedimentos e minerais pequenos, considerando à inexistência de elementos de perenização das estradas, que atuem no controle da

erosão mecânica e do carregamento de materiais, e a carência de obras e ações que regulem o tráfego nestes pontos de travessia.

Embora esses fatores indiquem razões para o aumento da C.E., a precisa natureza de tais alterações demanda análises mais apuradas que são dispensáveis uma vez que os valores de condutividade não indicam anomalias exorbitantes.

O último parâmetro levantado em campo foi o oxigênio dissolvido. Principalmente advindo da atmosfera, os níveis de O.D. em um dado momento estão vinculados à turbulência da água e sua mistura com o ar atmosférico, às atividades bioquímicas das plantas aquáticas e das algas, e à temperatura da água.

Assim, a quantidade de oxigênio dissolvido está intrinsecamente relacionada à produtividade dos ecossistemas aquáticos inibindo-a ou ampliando-a, de maneira que sintetiza as condições bioquímicas da água em um dado momento e em um dado lugar.

Hewlett (1982) considera as flutuações dos níveis de O.D. da seguinte maneira: situações em que as concentrações de oxigênio dissolvido estejam entre 6 mg/L e 14 mg/L apontam para existência de condições aeróbicas de vida, ou seja, o ecossistema suporta a existência de seres que exigem essas condições. Abaixo dos 5 mg/L, as condições de vida aeróbia ficam comprometidas, e, em geral, são tóxicas a muitos peixes. O CONAMA, por sua vez, estabelece o nível mínimo de 6mg/L para que corpos hídricos sejam enquadrados como cursos de Classe 1.

Apesar de nenhum resultado encontrado nas medições estar abaixo do limite inferior preconizado pelo CONAMA, é incomum os rios serranos, com grande turbulência da superfície da água e altas velocidades de fluxos apresentarem valores de O.D. tão próximos a aquele limiar. Como explicação para terem sido registrados resultados abaixo daquilo que inicialmente se esperava encontrar, levanta-se as possíveis limitações técnicas dos aparelhos utilizados, os quais, embora tenham passado por calibrações constantes ao longo do trabalho de campo, apresentaram algumas dificuldades de funcionamento; a precedência de um certo período sem chuvas abundantes, considerando a realização dos levantamentos no fim do período seco; e a ocorrência de valores de O.D. naturalmente reduzidos, em função de condições ecológicas originais do meio aquático. A raridade em se presenciar quantidades significativas de peixes e/ou espécimes de maior porte podem ser indicadores biológicos da concentração de oxigênio dissolvido abaixo do esperado.

A captação da sede (**APÊNDICE 3.6.AS.**) da UC também apresentou valores de O.D. 1,23 mg/L abaixo do definido pela resolução CONAMA 357 para corpos d'água de Classe 1, com finalidade recomendada também para o abastecimento humano após tratamento simplificado.

Apesar disso, a portaria nº 1.469 de 29 de dezembro de 2000 do ministério da saúde, descreve e define os parâmetros de potabilidade para águas de consumo humano doméstico através de seu anexo, não fixa valores de O.D., sendo muito mais enfática sobre parâmetros químicos orgânicos e inorgânicos, radioativos e bacteriológicos.

Contudo, considerando que a finalidade da captação é suprir toda demanda hídrica da sede, das estruturas e edificações da UC e todos os seus funcionários e visitantes, é prudente recomendar que novas avaliações de qualidade da água, inclusive envolvendo análises de potabilidade sejam frequentemente realizadas, bem como reformas nos dutos, eventuais canalizações, e nas caixas e reservatórios em que a água permanece estocada, adequando-as ao abastecimento humano.

Quantidade de Água

Reservando-se a qualidade das águas analisadas, a Estação Ecológica de Bananal e o contexto da Serra da Bocaina de modo geral, têm a característica de produção de água como sendo um importante serviço ambiental prestado.

Desta maneira optou-se por realizar duas sistematizações de dados referentes ao aspectos das vazões: uma relativa às medições instantâneas de vazão; e outra, obtendo-se, por meio da regionalização hidrológica estadual, os valores de vazões mínimas para os córregos que saem da UC, a exemplo do que foi realizado para a Zona circundante estudada.

Vazões Instantâneas

Foram levantadas as vazões de 9 pontos em oito corpos d'água diferentes. Os resultados das medições de descargas obtidos estão relacionados na **APÊNDICE 3.6.AT**. As vazões dos corpos d'água que drenam importantes áreas da UC foram significativos, considerando-se que o levantamento foi realizado no auge do período seco, e diverso entre as bacias estudadas.

Destacam-se como importantes corpos d'água o rio das Cobras na saída da EE de Bananal, com 116 L/s, que drena uma área aproximada de 664,14 há, sendo que destes 7,42% está dentro da UC; e o rio Invernada, importante tributário do rio das Cobras e que abrange uma área de contribuição de 661,18 ha, dos quais pouco menos de 1% se encontra no interior da Estação Ecológica. Tal condição, revela a importância em se preservar as condições superficiais de vegetação e de se aumentar a compatibilidade dos usos na bacia hidrográfica do referido rio.

Uma vez que os dados de qualidade de água não apontaram para comprometimento do uso da água, inclusive para o abastecimento humano, afirma-se que a saída de água da Estação Ecológica caracteriza um dos principais serviços ambientais prestados por essa unidade de conservação, de maneira que, a regularização da vazão e a manutenção dos parâmetros de físicos, químicos e biológicos da qualidade hídrica são primordiais para a continuidade da prestação deste serviço.

Vazões mínimas e produção de água

Dentre os mais importantes serviços ambientais prestado pela Estação Ecológica de Bananal, a produção de água certamente ocupa papel de destaque, tanto em função da abundância de fluxos superficiais perenes, quanto em virtude da quantidade de nascentes, nichos de nascentes, cabeceiras de drenagem pluvial e cursos intermitentes, os quais são considerados importantes estoques de água nas regiões serranas.

Com a finalidade de se conhecer e estimar a produção e a relevância hídrica da UC e da Zona de entorno calculou-se as vazões de longo termo (Q_{LT}) e as vazões mínimas de sete dias consecutivos com tempo de retorno de 10 anos e de 50 anos ($Q_{7,10}$ e $Q_{7,50}$), para todas as sub-bacias que envolvem a Estação Ecológica. Para tanto, dividiu-se as bacias hidrográficas em seus setores à montante e à jusante dos limites, obtendo-se as áreas de contribuição e os débitos fluviais que influem para a UC e que efluem dela (**APÊNDICE 3.6.AU**).

Toda a produção hídrica da Estação Ecológica de Bananal é a soma das bacias de numeração 1 e 10, onde estão contemplados toda a área das sub-bacias do córrego do

Barbosa e do rio das Cobras. Em relação às vazões médias, ou de longo termo, temos como resultado dessa adição o valor de 0,745 m³/s, ou de 745 L/s. Calculando-se a produção hídrica como equivalente à 50% da vazão mínima esperada para o tempo de retorno de 10 anos, temos que a produção da UC é de 0,124m³/s, ou 124 L/s.

Considerando apenas as bacias que influem para a UC temos a soma das bacias 7, 8 e 9, cujo total é de 0,318 m³/s (318 L/s). Em termos de disponibilidade hídrica, ou seja, a metade do Q_{7,10} obtém-se o valor de 0,073 m³/s, o que equivale à 73 L/s de água que influi para a UC. Esta quantia representa, aproximadamente, 59% de toda a disponibilidade hídrica que eflui da Estação Ecológica.

Considerando apenas a sub-bacia do rio das Cobras, a produção hídrica referente a 50% do Q_{7,10} foi de 91 L/s, sendo que, deste total, apenas 18 L/s são produzidos pelas áreas de drenagem da UC, ou seja, mais de 75% advém de fora e passam pela Estação, constituindo-se, este percentual, um parâmetro que revela a importância das áreas de contribuição localizada à montante da UC na sub-bacia do rio das Cobras, importância essa, não apenas relativa à produção hídrica, mas também sobre a qualidade da água e, portanto, sobre seu grau de preservação, adequação do uso do solo, regularização das captações e lançamentos, entre outros aspectos melhor explorados nos capítulos de vetores de pressão.

Aspectos de Beleza Cênica

Além dos dados de qualidade e quantidade da água que oferecem parâmetros para se analisar o valor dos recursos hídricos envolvidos pela Estação Ecológica de Bananal, deve-se notar ainda a existência de elementos dos sistemas hidrológicos estudados que são constituintes de paisagens singulares na UC. Dentre eles, destacam-se as cachoeiras referentes aos dois últimos saltos que compõem a sequência de sete quedas ao longo do rio das Cobras, cujo início está a alguns quilômetros à montante da UC (**APÊNDICE 3.6.AV.** - sétima queda; e **APÊNDICE 3.6.AW.** - sexta queda).

É fundamental destacar sobre esses elementos, seus valores imateriais relacionados à contemplação e admiração, ressaltados pelo papel de harmonização ecológica que desempenham. Além deste uso remoto, pontuam-se os usos diretos envolvendo a prática de natação e mergulho, destoantes da finalidade de preservação da UC e cujos impactos sobre a fauna local e sobre a qualidade das águas não são ainda totalmente conhecidos.

As belezas cênicas envolvidas pela estação ecológica não se restringem aos limites da UC, mas extrapolam estes, particularmente, para a montante do próprio rio das Cobras, com os quatro primeiros saltos da cachoeira sete quedas (**APÊNDICE 3.6.AX., 3.6.AY, 3.6.AZ, 3.6.AAA.**). Por estarem localizadas em área de influência do parque, uma vez que toda área de contribuição delas adentram à EE, os usos diretos que são praticados nos saltos e nas piscinas naturais refletem em áreas a jusante, e assim, na UC de maneira ainda pouco conhecida.

Apesar disso, por estarem fora da UC, em propriedade de terceiro, e, portanto, por não compartilharem da administração da EE, os primeiros saltos das sete quedas possuem usos públicos descontrolados e isentos de fiscalização, estando submetida à espontaneidade do público e aos impactos oriundos das práticas divergentes à conservação e preservação ambientais.

Vetores de Pressão sobre as águas superficiais das Sub-bacias do Rio das Cobras e do Córrego do Barbosa

Hidrologicamente, as microbacias hidrográficas são reconhecidas na literatura como áreas frágeis e altamente sensíveis às perturbações que nelas ocorrem. Em função da própria dimensão espacial que apresentam, a dinâmica de funcionamento do sistema hidrológico, as formas superficiais que possuem, os arranjos espaciais que representam, bem como os materiais que nela se encontram, estão submetidos a um grau de ajuste altamente sensível, sobre os quais uma breve alteração do meio pode produzir modificações de grande magnitude no equilíbrio deste sistema.

Dessa maneira, ao se considerar as fragilidades ambientais, impera-se reconhecer a unidade microbacia hidrográfica como um importante limite espacial para o ordenamento e planejamento espaciais, de maneira que se aconselha realizar o mesmo de apreensão para o manejo das áreas da Estação Ecológica de Bananal.

Córrego do Barbosa

Particularmente, a sub-bacia do córrego do Barbosa não apresentou alterações consideráveis para ajustamento, sobretudo nos dados de qualidade da água, em função da inexistência de vetores de pressão significativos sobre esta microbacia.

Assim, os potenciais impactos que podem ocorrer sobre a superfície de contribuição do córrego do Barbosa seriam oriundos dos limites da UC, somente podendo ocorrer se advirem de jusante para montante, por meio de ocupação agropastoril de pequeno porte que ultrapasse os limites da EE de Bananal, ou pelo avanço de espécies invasoras que integrem plantios de reflorestamento, como eucalipto (abundante no entorno da UC), para o interior da Unidade, ou ainda, pelos impactos relacionados à visitação e particularmente, ao trânsito de veículos sobre as travessias de rios, pontes e pinguelas, nas quais não há estrutura de contenção de sedimentos.

Nestes casos, reafirma-se a importância em se restringir a circulação de veículos aos carros oficiais ou de terceiros quando estes estiverem a serviço de pesquisa ou de monitoramento ambiental previstos, mediante aprovação de plano de trabalho submetido à direção da UC, e com o acompanhamento de monitor da Estação Ecológica destacado pela gestão.

Rio das Cobras

A Sub-bacia do rio das Cobras apresenta área de aproximadamente 15,64 km², dos quais, 12,65 km², ou seja, aproximadamente, 80% estão localizados fora da Estação Ecológica de Bananal. Nestes setores externos à UC é que se desenvolvem usos superficiais que intervêm sobre a área de contribuição da sub bacia e, às vezes, sobre o próprio canal, incluindo sua área alagável, suas cabeceiras e nascentes.

Em função do alto valor percentual de vazão do rio das Cobras produzido em áreas de contribuição externas a EE de Bananal, esta bacia é de grande relevância em termos hidrológicos para o manejo da UC, de modo que é importante se despender maior atenção à caracterização do entorno à montante da Estação Ecológica, tanto com a finalidade de se constituir o limite espacial para a Zona de Amortecimento que interfira diretamente sobre a UC, quanto para, sobre este limite, determinar metas de ações para mitigação de impactos, regularização fundiária e cumprimento à legislação ambiental vigente nas propriedades, e monitoramento da proposta de ordenamento territorial contido no Plano de Manejo.

O rio das Cobras, à montante de sua saída da UC, possui contribuição de três importantes sub-bacias, associadas aos seguintes rios: rio da Invernada, córrego do Rufino e o próprio curso superior do rio das Cobras. No trabalho de campo foi percorrido a extensão do rio das Cobras desde sua confluência com o rio Invernada até próximo de suas principais cabeceiras, passando pelas cachoeiras sete quedas. Em campo não foram contemplados, no entanto, os outros dois cursos mencionados.

O trecho das nascentes e das cabeceiras no setor superior do rio das Cobras se localiza em propriedades particulares, nas quais se desenvolvem, como mencionado anteriormente, usos agropastoris de pequeno porte, cujas estruturas de funcionamento são pequenas e, a princípio, apresentam impacto reduzido sobre o meio físico (**APÊNDICE 3.6.AAB., 3.6.AAC.**). Associado à prática agrícola, há ainda edificações residenciais de moradores locais e veranistas. Apesar de serem notáveis, a cobertura do solo predominante é de vegetação nativa primária ou secundária com alto grau de regeneração, tendo sido encontrado fragmentos de vegetação nativa em outros estágios de sucessão dentro das propriedades, e glebas importantes de plantios de eucaliptos (**APÊNDICE 3.6.AAD.**). Neste contexto, impera-se mencionar algumas intervenções sobre os cursos d'água passíveis de licenciamento e requerimento de outorga, como pequenas retificações e barramentos de cursos d'água de baixa ordem, captações e lançamentos (**APÊNDICE 3.6.AAE.**).

Por não serem, estes usos, extensivos, e devido à proteção natural oferecida pela vasta cobertura de floresta ombrófila densa, os cursos perenes apresentaram grau de preservação importante, de maneira que, não há deflagração significativa de processos erosivos de montante que comprometam rios de pequena ordem e a bacia como um todo.

Por outro lado, como objeto de manejo da EE de Bananal e de sua Zona de Amortecimento, é importante refinar o cenário de regularidade legal das propriedades e suas práticas, considerando suas edificações e respectivos usos que atribuem a superfícies. Neste sentido, mostra-se primordial analisar cautelosamente e individualmente, a obediência, por seus respectivos proprietários, às leis ambientais vigentes em todas as instâncias governamentais que regulam o território e o uso da água.

Embora não tenham sido detectada contaminação por rejeitos domésticos ou derivados das práticas agropastoris, é fundamental essa observância à lei para garantir a preservação e a qualidade do recurso hídrico, sua manutenção e viabilidade de consumo in natura nas regiões à jusante.

Foco de atenção mais detida, a estrada do Ariró (via municipal de terra) que oferece acesso à Estação Ecológica de Bananal, apresentou nos trechos da bacia do rio das Cobras analisados em campo, evidências de intensificação da erosividade e ativação de processos erosivos significativos em sub-bacia.

Localizada, aproximadamente, no meio da vertente direita do canal principal da sub-bacia do rio das Cobras, a estrada do Ariró está a, aproximadamente, 100 m de desnível em relação ao curso d'água no fundo do vale, e constitui um corte na encosta conferindo-a certo grau de instabilidade, notado pela deflagração de processos erosivos superficiais em alguns pontos ao longo da estrada.

Estes pontos são marcas verticais de dimensão média na paisagem, apresentando entre 1 e 2 m de altura e de 3 a 4 m² de área, e estão preferencialmente dispostas no talude da estrada. Apresentam certo grau de arqueamento côncavo sugerindo uma

evolução no sentido da retirada do material da vertente; exposição dos horizontes pedológicos, em alguns casos notando-se inclusive alteritas e rochas sãs; notáveis canais de escoamentos subsuperficial no contato entre solo e rocha que afloram no talude; sinais de erosão laminar concentrada realizada por fluxos pluviais, como sulcos e, sinais de ravinamentos; carreamento de material em suspensão e solubilização ao longo da estrada, evidenciado pela deposição, no pavimento e à jusante na encosta, de minerais e de partículas de diversas texturas oriundas do solos expostos destes cortes, cujo o acúmulo tende a apresentar aspecto lodoso, em função da presença abundante de argilas. Esses pacotes erodidos também podem ser compostos por cascalhos, elementos mais grosseiros vindos por rolamento e saltação, misturado com material orgânico vegetal.

O impacto que esses focos de erosividade intensificada têm sobre os recursos hídricos é desconhecido e extremamente complexo de ser monitorado. Porém é fundamental considerar, primeiramente, que estes pontos são indicadores ambientais, denunciam um impacto no meio, e mais do que isso, conotam o grau de fragilidade que este ambiente constitui, e pode submeter os recursos hídricos. Em segundo lugar, deve-se ter em mente que, se por um lado, os pontos de erosão analisados são breves frente a amplitude da bacia, por outro, a presença notável deles no auge do período seco (final de outubro e início de novembro) sugere que os mesmos processos denunciados pelas evidências de erosão laminar sejam intensificados geometricamente no período chuvoso, aumentando a morfogênese e, assim, o grau de instabilidade do meio.

Por último deve-se mencionar a exposição dos quatro primeiros saltos da cachoeira Sete Quedas à visitação e uso público descontrolado à montante da UC. Esta situação é considerada um vetor de pressão a medida que caracteriza um potencial de impacto e degradação do meio, uma vez que não se desconhece todas as suas decorrências sobre a dinâmica do meio físico e sobre os recursos hídricos. Tal condição é agravada pela ausência de fiscalização, controle e de manutenção destes pontos de visitação, localizados em propriedade de terceiro à montante da EE de Bananal na sub-bacia do rio das Cobras.

Ações de Manejo (APÊNDICE 3.6.AAF.)

Frente aos vetores de pressão sobre os recursos hídricos da Estação Ecológica de Bananal e sua possível Zona de Amortecimento, são apresentados na Tabela F algumas recomendações de ações para minimização e mitigação de impactos ambientais sobre as águas da UC, e regulação dos usos dos cursos d'água no sentido de adequar as práticas de visitação e pesquisa.

Considerando o enfoque dado à bacia do rio das Cobras são particularmente destacadas recomendações sobre os trechos externos dessa sub-bacia e à montante da EE de Bananal.

Linhas de Pesquisa

Dentre as principais dificuldades encontradas ao longo do desenvolvimento do diagnóstico ambiental do meio físico referente aos recursos hídrico da Estação Ecológica de Bananal, destacam-se a inexistência de produção científica concernente ao referido tema e a carência de dados primários obtidos na UC. Essa carência é relativa, particularmente, (1) à série de dados meteorológicos, cuja produção está comprometida pelo funcionamento intermitente e/ou não funcionamento da estação

meteorológica, e (2) em relação às informações hidrológicas, tanto voltadas ao monitoramento das vazões e produções de água, quanto relativas à qualidade dos recursos hídricos.

Em virtude disso, existe pouca produção científica voltada ao conhecimento sobre os processos naturais atuantes na dinâmica dos recursos hídricos das sub-bacias da UC, resultando em uma defasagem do aprofundamento deste saber, de tal magnitude que não é possível determinar, ou mesmo inferir sobre, como os diferentes aspectos da dinâmica hidrológica influenciam a qualidade e a quantidade de água da UC, e como eles podem originar/alterar processos erosivos, pedogênicos e morfodinâmicos, entre outros.

Essa mesma defasagem pode ser afirmado com relação ao efeito dos usos do solo do entorno sobre as águas da UC, desembocando na inexistência de informações paramétricas ou que sirvam de comparação para os resultados de futuros estudos.

Tendo em vista essas lacunas, o programa de pesquisas científicas da Unidade de Conservação deve fomentar o desenvolvimento de estudos e o estabelecimento de programas de monitoramento meteorológico e fluviométrico, no sentido de constituir um acervo de informações composto tanto por publicações acadêmicas, quanto por séries históricas e bancos de dados.

As principais linhas de estudo a serem estimuladas e desenvolvidas são elencadas a seguir:

- identificação dos fatores envolvidos nos processos erosivos na sub-bacia do rio das Cobras;
- avaliação dos impactos do uso do solo na sub-bacia do rio das Cobras sobre a qualidade das águas superficiais e na produção de sedimentos, recomendando-se a quantificação da perda de solo e do nível de assoreamento através da aplicação de modelos de fundamentação qualitativa e/ou quantitativa.
- avaliação temporal das características físicas, químicas e microbiológicas das águas naturais, visando subsidiar seu enquadramento na classe especial dos corpos hídricos superficiais, conforme preconizado pela Resolução CONAMA 357/05 para unidades de conservação de proteção integral.
- estudos direcionados à evolução hidrográfica e hidrogeomorfológicas dos cursos e capturas fluviais, ao desenvolvimento de planícies e terraços alveolares, à modelação das vertentes e rupturas convexas, dentre outros aspectos geomorfológicos com intuito de contribuir para a consolidação de um cenário de fragilidade ambiental integrada.
- realizar classificação climática e análise temporal dos ritmos das normais climatológicas com dados obtidos em Estação Meteorológica instalada na UC. Neste caso, recomenda-se que os dados sejam gerados com o máximo detalhe temporal possível, e seja organizado e consistido um banco de dados envolvendo quantas variáveis meteorológicas couberem.

4. MEIO ANTRÓPICO

Os métodos para elaboração dos temas relacionados ao Meio Antrópico encontram-se descritos no **ANEXO 4, APÊNDICES 4.1.A., 4.3.A., 4.4.A., 4.5.A, 4.6.A.**

4.1. História e patrimônio

Histórico de ocupação da área de estudo

O município de Bananal, que se localiza no extremo Leste do estado de São Paulo, é um dos 39 municípios pertencentes à Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, pertencendo à Mesorregião Vale do Paraíba Paulista. Faz limite com 3 municípios do estado do Rio de Janeiro: Barra Mansa a norte, Rio Claro a leste e Angra dos Reis a sul, e, a oeste, com 2 municípios de São Paulo, São José do Barreiro e Arapeí.

Bananal, com mais 33 municípios, constituem a UGRHI 2 - Paraíba do Sul, sendo um dos municípios da região da Serra da Bocaina, juntamente com Arapeí, Areias, Cruzeiro, Cunha, Queluz e São José do Barreiro (**APÊNDICE 4.1.B.**).

A cidade de Bananal situa-se a 325 km de São Paulo e a 135 km do Rio de Janeiro, com acesso principal pela Rodovia Presidente Dutra (BR116) em Barra Mansa –RJ. Também pode-se chegar pela Rodovia dos Tropeiros (SP 068) a partir da BR116, em Cachoeira Paulista.

Paulo Pereira dos Reis (1979), baseado em relatos de viajantes e fontes textuais primárias, descreveu a presença de diversos grupos indígenas na região, comprovando a diversidade cultural e o grande potencial que o local oferece para estudos arqueológicos. As etnias indígenas que ocuparam o Vale do Paraíba foram: Maramomis, Terminós, Tupiniquins, Guarulhos, Guaianás, Tamoios, Tupinambas, Goitacás e Puris. Os Puri, do tronco linguístico Macro-Jê, deram ao rio local o nome de Banani, que significa rio sinuoso (Bananal, 2019). Também há relatos de que os índios Guaianás (Guaianases) utilizavam uma trilha ligando o Vale do Paraíba, com o litoral, em Parati.

A cidade surgiu como entreposto para tropeiros que traziam ouro de Minas Gerais para embarcá-lo para a Europa, em Parati e no Rio de Janeiro, integrando o “Caminho Velho das Minas” no século XVII, também utilizado para o transporte de mantimentos, animais e escravos (**APÊNDICE 4.1.C.**) (Motta, 1999 *apud* Gagliardi, 2017). Ainda no século XVII a região teve um ciclo de extração de argila para a produção de tijolos e cerâmicas (Gagliardi, 2017). Bananal foi fundada em 1785, tornou-se Freguesia de Lorena em 1811, elevada à condição de Vila em 1832 e à de Cidade em 1849.

Após o ciclo do ouro, a região tornou-se uma das maiores produtoras de café do estado de São Paulo, o que motivou seu apogeu no século XIX. Em 1836, Bananal era o segundo maior e em 1854 era o maior produtor de café da província de São Paulo. No segundo reinado, Bananal era o centro da economia nacional e a terceira receita municipal do Estado. Também houve grande movimentação monetária envolvendo o tráfico de escravos, que perdurou mesmo após a lei de 1850 que estabelecia o fim do tráfico negreiro.

A cafeicultura fortaleceu a economia da região, fazendo surgir grandes fazendas, palacetes e melhoramentos públicos no núcleo urbano. Em 1864 foi inaugurado o trecho do Rio de Janeiro até Barra do Piraí da Estrada de Ferro Dom Pedro II (em 1889 mudou o nome para Estrada de Ferro Central do Brasil – EFCB), por onde o café do

Vale do Paraíba passou a ser escoado. Os Barões do Café, elite do Império, financiaram obras como a construção do ramal bananalense da estrada de ferro, que passava pelas fazendas mais ricas e ia até Barra Mansa-RJ escoar a produção (Gagliardi, 2017) (**APÊNDICE 4.1.D.**).

Três fatores principais são atribuídos para a crise do café no Vale do Paraíba, no final do século XIX, o esgotamento dos nutrientes do solo e a consequente queda da produtividade, a questão escravista e o crescimento do cultivo do café no oeste paulista. Este testemunho histórico dos Ciclos do Ouro e Café, aliado às riquezas naturais da região, fornece um potencial turístico a Bananal, o qual, desde 1983, é classificado como Estância Turística pelo Governo do Estado de São Paulo. Na década de 1970, Bananal iniciou novo ciclo produtivo, voltado para o artesanato, com destaque para os trabalhos em crochê de barbante, a produção de cachaça e doces artesanais (BANANAL, 2019).

Alguns municípios vizinhos ganharam importância econômica como Angra dos Reis, fundada em 1556, onde estão instalados o TEBIG - Terminal marítimo da Baía da Ilha Grande da Petrobrás (1977) e as usinas nucleares Angra I (1972) e Angra II (1985). O EIA – Estudo de Impacto Ambiental da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto - Angra 3 inclui o município de Bananal como AII - Área de Influência Indireta no raio de 50km (**APÊNDICE 4.1.E**). A EE de Bananal fica, em linha reta, a 25km das usinas, que se situam no distrito de Cunhambebe, município de Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro (ELETROBRÁS, 2006).

Em 1946 foi implantada a CSN – Companhia Siderúrgica Nacional em Volta Redonda, vizinho a Barra Mansa, e utiliza um ramal ferroviário até o porto de Angra dos Reis para seu abastecimento de carvão de coque e minério de ferro proveniente de Minas Gerais, e para exportação de aço.

Com a inauguração da rodovia Presidente Dutra na década de 1950, que liga São Paulo ao Rio de Janeiro, a importância da “Trilha do Ouro” em termos de circulação de mercadorias e passageiros foi sendo paulatinamente diminuída, permanecendo apenas seu caráter histórico-cultural (SÃO PAULO, 2009). Seu potencial turístico foi bem descrito no Plano de Desenvolvimento Turístico de Bananal de 2017 (Gagliardi, 2017).

Bananal é uma Estância Turística desde 1983, título reconhecido pela existência de atrativos de natureza histórica, artística, religiosa, ou de recursos naturais e paisagísticos recebe, portanto, verbas destinadas ao desenvolvimento dessa atividade. A Estação Ecológica de Bananal foi instituída pelo Decreto nº 26.890, de 12 de março de 1987, mas desde 1964 (Decreto nº 43.193) era considerada Reserva Florestal do Estado de São Paulo.

Patrimônio Histórico, Cultural e Artístico

Em 1985 o CONDEPHAAT promoveu o tombamento do núcleo urbano da cidade por seu valor histórico e arquitetônico - Centro Histórico de Bananal. Também foram tombados: a Estação Ferroviária de Bananal, inaugurada em 1889, estação metálica pré-moldada em chapas duplas almofadadas e assoalhos de pinho de riga importada da Bélgica, tombada em 1974; a sede da fazenda Resgate, também tombada pelo IPHAN e localizada a 10 km ao norte da cidade de Bananal; e o Sobrado Aguiar Vallim,

tombado em 1972, obra do século XIX em estilo neoclássico (CONDEPHAAT, 2019). Nenhum destes bens, entretanto, localiza-se na área de estudo.

Sítios arqueológicos

Trilha do Ouro

Embora a área da Estação Ecológica de Bananal nunca ter sido estudada pela Arqueologia, há um sítio arqueológico conhecido. Trata-se da chamada “Trilha do Ouro”, descoberta por acaso por funcionários da Estação Ecológica de Bananal, o caminho de pedra é mantido conservado e aberto à visitação pública monitorada.

Este bem arqueológico não está cadastrado no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos - CNSA, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN.

A existência deste caminho, insere-se no contexto da hoje chamada “Estrada Real”, que foi criada pela Coroa portuguesa no século XVII com a intenção de fiscalizar a circulação das riquezas e mercadorias que transitavam entre Minas Gerais (ouro e diamante) e o litoral do Rio de Janeiro, então capital da colônia e por onde saíam os navios para Portugal. Sua extensão teria 1.200 km. Salienta-se que o trecho do caminho no município não está presente na rota oficial da Estrada Real. É possível se pensar que este caminho fosse parte do chamado Caminho Velho, que, vindo de Paraty, subia a Serra até o Vale do Paraíba (**APÊNDICE 4.1.F.**).

A trilha no trecho da EE de Bananal, não segue as curvas de nível do terreno, sendo suas curvas direcionadas para o encontro de retas. Registram-se várias canaletas de escoamento de águas pluviais, bem elaboradas e eficientes. Ao descer, a água encontra uma barreira de rocha, com 0,20 m de altura, inclinada, que direciona a água pluvial para fora da trilha, morro abaixo (**APÊNDICE 4.1.G.**).

Ao todo, o trecho preservado da trilha na Estação Ecológica de Bananal apresenta 11 canaletas de escoamento de águas pluviais (**APÊNDICE 4.1.H.**).

Também são visíveis alguns recuos nas laterais da trilha, cuja função não pôde ser determinada (**APÊNDICE 4.1.I.**). O calçamento da trilha não apresenta significativas variações no tamanho ou forma de assentamento. Destaca-se que foram utilizados seixos de rio, pois na época não havia a pólvora para estourar as pedras em loco, e o caminho, portanto, era feito com pedras de mão.

É possível que a trilha tenha sido reformada em algum momento, mas não há vestígios no trecho estudado. Com a chegada das estradas de ferro no Vale do Paraíba e com o declínio do tráfico de escravos na segunda metade do XIX, o Caminho Velho do Ouro vai deixando de ser utilizado, até ser abandonado em definitivo, em 1925.

O **APÊNDICE 4.1.J.** traz a ficha catalográfica do sítio arqueológico Trilha do Ouro. Os **APÊNDICES 4.1.K., 4.1.L., 4.1.M., 4.1.N., 4.1.O., 4.1.P., 4.1.Q e 4.1.R.** ilustram outras ocorrências arqueológicas na EE de Bananal, na sua área envoltória e no município de Bananal.

Patrimônio Imaterial

O Plano de Desenvolvimento Turístico de Bananal (2017) indica algumas festas como típicas de Bananal, embora não sejam tombadas como bens imateriais. São elas: carnaval com blocos de rua (único na região); semana santa com baile de rua, no sábado de aleluia; Corpus Christi, com ruas ornamentadas com tapetes feitos a mão

pela população; festa junina; festa de Santana, em julho; festa Senhor Bom Jesus do Livramento, padroeiro, em agosto com shows e queima de fogos. É mencionado ainda o Encontro de Motociclistas, que ocorre em setembro há 15 anos.

O município de Bananal faz parte do Circuito Vale Histórico, juntamente com os municípios de Arapeí, Areias, Queluz, São José do Barreiro e Silveiras.

4.2. Ocupação humana

A situação fundiária da Estação Ecológica de Bananal encontra-se regularizada, é terra de domínio público, não havendo moradores em seu interior.

4.3. Dinâmica demográfica

A UGRHI 2 abrange 34 municípios com suas sedes na bacia, em uma área de drenagem de 14.444 km² (5,8% do estado). Bananal, com seus 616 km², possui 10.560 habitantes (0,024% da população do estado) (SEADE, 2018). É um dos 391 municípios com menos de 20.000 habitantes do estado, que somados são 61% dos municípios, reúnem 7% da população e ocupam 48% da área total do estado (**APÊNDICE 4.3.B.**).

A densidade demográfica de Bananal é de 17,13 hab/km², o que evidencia um baixo adensamento populacional, equivalente a um décimo da densidade do estado, 177,2 hab/km² (Seade, 2017a).

Entre 2000 e 2010, a Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual (TGCA) do município de Bananal foi de 0,52% a.a., quase metade da taxa do estado no mesmo período (1,09% a.a.). Entre 2010 e 2018 houve diminuição da TGCA do município, para 0,41% a.a., acompanhando uma dinâmica de diminuição generalizada para o estado (0,82% a.a.). Fazendo uma projeção de crescimento demográfico com base na TGCA registrada entre 2010 e 2018, a Fundação Seade prevê que a população de Bananal chegue a 11.001 habitantes em 2030 (**APÊNDICE 4.3.C.**).

O grau de urbanização (% da população urbana) do município de Bananal foi de 79,79% em 2010 e de 83,60% em 2018, enquanto que para o Estado de São Paulo foi de 95,94% e de 94,52% respectivamente. Os 3 principais setores censitários da área de estudo analisados na presente caracterização são rurais e englobam uma população de 276 habitantes e 92 domicílios (SEADE, 2019) (**APÊNDICE 4.3.D.**).

4.4. Dinâmica econômica

Produção

O município de Bananal apresentou, em 2010, um PIB de R\$ 120 milhões. Em 2016, seu PIB foi de R\$ 217 milhões, acréscimo de 81,6%, sendo que para o Estado de São Paulo o acréscimo, no mesmo período, foi de 57,4%.

O Valor Adicionado total de Bananal em 2010 foi de R\$ 111 milhões. Na distribuição do Valor Adicionado por setor da economia em 2010, percebe-se que o setor de serviços predominou, com 60,8% do Valor Adicionado (segundo a tendência do estado de SP) seguido pelo setor de indústria (35%) e de agropecuária (4,3%). Em 2016 houve pequenas alterações. O percentual dos setores de serviços e de agropecuária aumentaram, chegando a 62,2% e 4,8% do Valor Adicionado total do município (R\$ 202 milhões). A participação do setor de indústria caiu para 32,9%, com um valor total de R\$ 67 milhões (IBGE, 2019) (**APÊNDICES 4.4.B. e 4.4.C.**).

Empregos

As principais atividades exercidas pelos municípios da microrregião de Bananal são a pecuária, a agricultura, o artesanato e o pequeno comércio, além do turismo. A maior fonte de renda do município encontra-se na rede de serviços, que agrega maior volume de pessoas empregadas. A área de serviços é basicamente composta por serviços administrativos, cargos públicos, transporte, alimentos e alojamentos (hotéis, pousadas e afins) (GAGLIARDI, 2017).

No comparativo da tabela Relação Anual de Informações Sociais - RAIS entre 2010 e 2016, houve diminuição no número de empregos referentes à criação de bovinos, que passaram de 208 para 185 em 2016 e à construção de rodovias e ferrovias, que passou de 502 empregos para 292. A administração pública teve pequeno acréscimo, passando de 431 para 455 empregos (RAIS, 2016) (**APÊNDICES 4.4.D, 4.4.E. e 4.4.F.**).

Atividades econômicas

O Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária – LUPA, 2007/08, descreve o número e a área total das Unidades de Produção Agropecuária – UPA, diferenciando cada tipo de uso. Em Bananal, em 2007, 47% da área das UPA era de vegetação natural seguida pela pastagem, 45%. Todas as UPA tinham área com pastagem, dois terços tinham vegetação natural e metade delas tinham área com cultura temporária. (SÃO PAULO, 2008) (**APÊNDICE 4.4.G.**).

Conforme indicada no Apêndice 4.4.A, foram analisados dados das pesquisas PAM, PVS, e PPM. A maior área colhida de lavoura permanente é a da banana, que entre 2010 e 2017, aumentou de 5 para 8 hectares. A laranja permaneceu com 3 hectares de área colhida (**APÊNDICE 4.4.H.**).

Na lavoura temporária a maior área plantada é de milho, que, entre 2010 e 2017, teve diminuição de 11,7%, de 300 ha para 265 ha. A produção de mandioca, que em 2010 era de 8 ha foi praticamente extinta. A área plantada de feijão permaneceu em 35 ha, e a de cana-de-açúcar aumentou 400%, de 20 para 100 ha (**APÊNDICE 4.4.I.**).

Em 2010, a produção de madeira em tora originada da Silvicultura foi de 4.301m³. Na aquicultura, em 2017, as produções de tilápia e truta foram de 35.000kg e 2.300kg respectivamente, totalizando uma produção de 37.300kg para o setor.

Na produção de origem animal, a produção de leite aumentou 63,7% entre 2010 e 2017, de 8311 mil litros para 13.608 mil litros. A produção de mel de abelha saltou 245%, de 3000 para 10350 kg. A produção de ovos de galinha reduziu de 24 para 8 mil dúzias (**APÊNDICE 4.4.J.**).

Os bovinos são o maior rebanho da pecuária, entretanto, entre 2010 e 2017, houve diminuição de 26,8% no número de cabeças, de 22.000 para 16.101. Também houve redução de suínos, de cerca de 50%. Outros rebanhos aumentaram o número de cabeças no período 2010 a 2017, por exemplo, os bubalinos, tiveram aumento 53,75% e os ovinos de 83,47% (**APÊNDICE 4.4.K.**).

4.5. Dinâmica social

Condições de vida

No município de Bananal não foram identificados aglomerados subnormais (**APÊNDICE 4.5.A.**).

Na área de estudo, que é rural, predomina o abastecimento de água por poços. Na área urbana o abastecimento por água de rede é feito com captação no rio Bananal

onde há uma ETA – estação de tratamento de água. Na área de estudo, nos três principais setores censitários que envolvem a EE de Bananal, predominam domicílios com fossa séptica e fossa rudimentar (**APÊNDICE 4.5.B.**). Na área urbana, o esgoto é coletado e tratado em uma ETE (IBGE, 2011).

O município de Bananal faz disposição final dos resíduos sólidos coletados em aterro sanitário em Barra Mansa no estado do Rio de Janeiro, procedimento também adotado pelo município de Arapeí. Nas áreas rurais a coleta de lixo é intermitente ou não ocorre, já nas áreas urbanas há coleta regular. O plano municipal de resíduos sólidos ainda não foi elaborado (**APÊNDICE 4.5.C.**) (CETESB, 2019).

O município de Bananal apresentou um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), em 2010, de 0,733, considerado um índice alto.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) do município de Bananal permaneceu com a classificação do Grupo 4, pois tanto em 2008 quanto em 2014 o município apresentou níveis baixos de riqueza, altos de longevidade e baixos de escolaridade.

Tanto o IDH-M quanto o IPRS não evidenciam possíveis desigualdades no interior do município. Já o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) deixa claro a desigualdade social entre as porções urbanas e rurais do município de Bananal, pois é calculado por setor censitário.

Na distribuição percentual da população em cada grupo de IPVS, Bananal tem a maioria da população, 58%, no grupo 4, vulnerabilidade média. No grupo 2, vulnerabilidade muito baixa, estão 10,6%. E nos grupos 5 e 7, vulnerabilidade alta, para áreas urbanas e rurais, estão respectivamente 13,4% e 18% da população (**APÊNDICE 4.5.D.**).

Os setores censitários rurais estão no grupo 7 – Vulnerabilidade Alta ou estão sem classificação. Os setores “não classificados” referem-se àqueles excluídos da análise. Destaca-se que os quatro setores censitários da área de estudo não foram classificados por terem baixa população (**APÊNDICE 4.5.E.**) (SEADE, 2019)

Matriz social

O município tem vocação para o desenvolvimento de atividades de turismo histórico, rural, de paisagem e de esportes radicais, aproveitando sua estratégica situação geográfica, entre as regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro. Destaca-se o potencial de desenvolvimento do agro turismo por meio da produção de frutas e hortaliças, bem como de queijos, cachaças e geleias artesanais.

Algumas associações se destacam, como a AMPSA (Associação de Moradores e Proprietários do Sertão do Ariró) reúne proprietários das fazendas ao longo do Caminho do Ariró, estrada de terra que dá acesso à EE de Bananal.

Algumas associações de caráter regional contam com representantes de Bananal, caso da Associação Roteiros Caminhos da Corte (ARCCO), fundada em 2010 por empresários do Vale Histórico. Entre as entidades locais, destaca-se a Associação Bananalense do Turismo (ABATUR), fundada em maio de 2006, entidade com foco no desenvolvimento do turismo do município que está com as atividades descontinuadas no município. Sua função era fazer o receptivo aos turistas, através da apresentação e divulgação dos atrativos, restaurantes e meios de hospedagem.

A AMOVALE - Associação de Moradores e Amigos do Vale da Bocaina, fundada em 2013, tem como foco a preservação do meio ambiente e o estímulo ao

desenvolvimento socioeconômico e cultural da comunidade. Um dos eventos que promove é a Feira de Bananal, onde os produtores locais vendem seus produtos orgânicos certificados e produtos livres de agrotóxicos. Essa feira é realizada todos os sábados no Solar Aguiar Valim. Outro projeto da AMOVALE é o “Som da Bocaina” onde músicos de várias regiões do país se apresentam no Solar Aguiar Valim. Esse projeto atrai turistas principalmente de regiões próximas a Bananal além de um público local. O Sindicato Rural de Bananal é uma entidade tradicional da cidade, fundado em 1990, com cerca de 300 sócios filiados, dentre os trabalhadores rurais da cidade.

O **APÊNDICE 4.5.F.** ilustra do resultado obtido em oficina para mapeamento dos atores estratégicos que tem relação com a UC. Os atores mapeados foram classificados segundo sua proximidade com a UC e tipo de relacionamento (bom, médio ou conflituoso). A maioria foi classificada como parceiros, embora nem todos estejam próximos da UC, indicando a necessidade de aproximação como a mídia da região, ONG AMO Bocaina, pesquisadores, moradores de Bananal, CETESB entre outros. Entre os atores conflituosos foram citados os caçadores e palmiteiros, produtor rural, turistas do Rio de Janeiro e Rodovia SP 247. os conflituos foram mapeados como vetores de pressão como caça, extração de recurso vegetais, fogo, falta de informação sobre a categoria Estação Ecológica e seus usos admitidos e acesso à UC.

4.6. Dinâmica territorial

Cobertura e uso do solo

Os **APÊNDICES 4.6.B.** e **4.6.C.** apresentam o resultado do mapeamento do uso e ocupação da terra no entorno de 3 km da Estação Ecológica de Bananal.

A Cobertura vegetal natural formada pela Floresta Ombrófila Densa, Refúgio Vegetacional e Sistema Secundário da Floresta Ombrófila Densa, ocupa a maior parte do entorno da EE de Bananal, somando 6.267,6 ha (84,7%). Essas florestas localizam-se em áreas de relevo montanhoso² onde predominam as serras alongadas³, sendo elas: Serra da Carioca, Serra do Turvo, Sertão da Invernada e parte da Serra da Bocaina.

Conforme IBGE (2012), a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25º) e de alta precipitação bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco. As áreas de Floresta Ombrófila Densa são alvos de caçadores e palmiteiros por ainda abrigarem ricos exemplares da fauna e flora local.

Além das Florestas Primárias, o entorno da EE de Bananal é ocupado por Florestas de Formação Secundária da Floresta Ombrófila Densa. Esse tipo vegetacional soma 3.215,9 hectares (43,5 %), ocupando quase a metade da área de estudo. Distribui-se por todo o entorno da EEB, independente do tipo de relevo, exceto no setor norte da área onde predominam pastagens e/ou campos antrópicos.

Segundo IBGE (2012), no sistema secundário (antrópico) estão incluídas todas as comunidades secundárias brasileiras. São aquelas áreas onde houve intervenção humana para uso da terra, seja com a finalidade mineradora, agrícola ou pecuária,

² Tipo de relevo onde predominam declividades médias a altas, acima de 15% e amplitudes locais acima de 300 metros. (Ponçano *et al.*, 1981).

³ Serras alongadas – forma de relevo com topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, por vezes abruptas. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo pinulado e vales fechados. (Ponçano *et al.*, 1981).

descaracterizando a vegetação primária. Assim sendo, essas áreas, quando abandonadas, logo depois do seu uso antrópico, reagem diferentemente de acordo com o tempo e com o uso. Porém, a vegetação que surge reflete sempre, e de maneira bastante uniforme, os parâmetros ecológicos do ambiente. A sucessão vegetal obedece a um ritmo, ao refazer o solo degradado pela ação predatória do homem. As perdas da matéria orgânica pelas queimadas e dos elementos químicos do solo, pela lixiviação provocada pelas águas das chuvas, empobrecem rapidamente os solos tropicais, que costumam a se recuperar naturalmente. A chamada vegetação secundária surge com o abandono da terra, após o uso pela agricultura, pela pecuária e finalmente pelo reflorestamento e/ou florestamento de áreas campestres naturais.

Conforme Carvalho *et al.* (1998) as áreas rurais do Vale do Paraíba passaram por vários estágios agrícolas nos últimos cinquenta anos; substituiu-se o cultivo do café pelas pastagens, pela criação extensiva de gado e diversificou-se a agricultura. Pode-se dizer que a fisionomia da vegetação secundária atual em seus vários estágios de regeneração é resultante do histórico de ocupação da área caracterizado pela sucessão de atividades econômicas.

O “Refúgio Vegetacional” é constituído por cobertura vegetal arbórea baixa esparsa e saxícolas que ocorrem em exposições rochosas e, por cobertura vegetal de porte herbáceo ou arbustivo, formando os campos de altitude. Ocupam 117,5 ha, (1,6%). Localizam-se predominantemente nos “cumes litólicos” da Serra da Carioca e Serra do Turvo.

Segundo IBGE (2012), toda e qualquer vegetação diferenciada nos aspectos florístico e fisionômico-ecológico da flora dominante na região fitoecológica pode ser considerada como um “refúgio ecológico”. Este, muitas vezes, constitui uma “vegetação relíquia”, com espécies endêmicas, que persiste em situações especialíssimas, como é o caso das comunidades localizadas em altitudes acima de 1800 metros. Os refúgios ecológicos, condicionados por parâmetros ambientais muito específicos, apresentam, via de regra, alta sensibilidade a qualquer tipo de intervenção. Áreas turfosas, em diferentes altitudes e os cumes litólicos das serras, normalmente, suportam relictos vegetacionais. Estes ambientes podem apresentar vegetação com fisionomia campestre, também conhecida como campos de altitude ou arbustiva.

Os “Usos Agrícolas” são formados por Pastagens e/ou campos antrópicos, reflorestamentos (pinus, eucalipto e araucária), além de pequenos sítios e chácaras. Ocupam 1.114,0 ha (15,1%) do entorno da EEB.

As áreas de pastagens e/ou campos antrópicos situam-se predominantemente no setor norte da área de estudo e nos Vales dos Rios Bananal e Turvo. As pastagens do entorno da EEB são formadas pela gramínea *Brachiaria decumbens*, considerada como espécie com alto potencial invasor em fragmentos florestais. As pastagens localizadas nos Vales dos Rios Bananal e Turvo apresentam alto grau de degradação ocasionado principalmente pelo emprego de técnicas primitivas como o uso do fogo para renovação das mesmas por parte dos produtores rurais, fato observado durante trabalho de campo.

Além disso, constatou-se a ocorrência de erosões generalizadas em forma de sulcos e voçorocas, e ao longo de vertentes nessas áreas de pastagem, fato acentuado pelas declividades acentuadas da região. Esses processos erosivos são desencadeados a partir do desmatamento, manejo inadequado do solo e o pisoteio animal intensivo.

Já os Reflorestamentos, de espécies exóticas (pinus e eucaliptos) e araucária com sub-bosque nativo somam 335,9 ha (6,7 %) do entorno e localizam-se predominantemente ao sul da EE de Bananal em relevo de morros paralelos. São encontrados na Fazenda Conceição do Rio do Braço e no Sertão do Rufino. Sítios e chácaras ocupam áreas de pequenas extensões, localizando-se preferencialmente no Vale do Rio Bananal.

Os reflorestamentos de araucária ocupados por sub-bosque de espécies nativas (27,4 ha), (0,4%) apresentam aspecto florestal, com fisionomia não relacionada à exploração comercial. Tal situação permite a regeneração de parte da vegetação nativa que ocorre no entorno propiciando o retorno de espécies da fauna a esses locais. Nesse caso, a retirada da madeira seria extremamente danosa à vegetação nativa, que ao longo das décadas se recuperou. Em favor do contínuo estabelecido pelos reflorestamentos sugere-se que não haja retirada dos reflorestamentos, que agora tem a função de proteção à flora, fauna e solo. Além disso, as condições topográficas não são favoráveis a quaisquer formas de exploração comercial nessas áreas de reflorestamento.

A categoria sítio e/ou chácara ocupa apenas 3,3 ha (0,04%) e é encontrada principalmente no Vale do rio Bananal. Por outro lado, conforme SMA (1997), os confrontantes com a EEB são, em sua maioria, grandes propriedades. As principais áreas rurais do entorno (Sertão do Turvo, Sertão da Madeirit e Fazenda Conceição do Rio do Braço) exercem as seguintes pressões antrópicas sobre a EEB: extração ilegal de recursos florestais, dentre eles o palmito e a caça (principalmente na região da Serra do Turvo); extração de recursos madeireiros; e transformação da paisagem em áreas de pasto com a consequente invasão de braquiária.

Para o grupo “Outros Usos” destaca-se Área queimada que ocupa 17,3 ha (0,2%). Está situada ao norte, cerca de 2 km do limite da Estação Ecológica de Bananal. Esta Área queimada é apenas uma pequena parcela do incêndio florestal que ocorreu na Serra da Bocaina no final de setembro de 2017 e que consumiu cerca de 1,2 mil hectares (<https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/serra-da-bocaina-e-monitorada-apos-incendio-na-mata-ser-controlado.ghtml>).

O uso da terra predominante no entorno de 3 km da Estação Ecológica de Bananal é caracterizado pela presença de cobertura vegetal natural. Os remanescentes de vegetação nativa formam um contínuo florestal com duas outras importantes Unidades de Conservação o Parque Nacional da Bocaina e o Parque Estadual Cunhambebe, localizados no estado de São Paulo e no Rio de Janeiro. A conexão das florestas primárias e secundárias do entorno de 3 km da Estação Ecológica de Bananal com as referidas Unidades de Conservação, propiciam condições para a recomposição e enriquecimento da flora e fauna locais que, no entanto, sofrem ação de caçadores e palmiteiros e com a transformação da paisagem natural e o turismo desordenado.

Infraestrutura linear

EM ELABORAÇÃO

Infraestrutura de saneamento ambiental

Conforme indicado no item 4.5., na área de estudo predomina o abastecimento de água por poço, o esgoto com fossas sépticas ou rudimentares e a coleta de lixo é intermitente.

Consumo de água e energia

A avaliação dos pontos de outorga para uso dos recursos hídricos foi feita com base em dados disponibilizados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) referentes ao ano 2015. No município de Bananal há seis outorgas para água subterrânea e seis para água superficial, entre as quais uma outorga para abastecimento público, três para indústria e três para uso rural. Na área de estudo não há pontos de outorga.

Empreendimentos e autorizações de supressão de vegetação

Em consulta aos arquivos da CETESB, na área de estudo de 3 km não foram identificados empreendimentos sujeitos ao licenciamento. Isso pode ser explicado em função da localização da UC em região de ocorrência de maciço montanhoso com vegetação em estágio avançado de preservação e, portanto de baixo nível de ocupação humana.

Assim, foram considerados para essa análise dois grandes empreendimentos que tem o município de Bananal, como área de influencia direta – como é o caso da PCH do Braço localizado a 10km a jusante da EE de Bananal - e como área de influencia indireta (AII), como é o caso de Angra III.

PCH do Braço

Para o meio antrópico, a AII do empreendimento englobou o município que possui terras afetadas pelo empreendimento. Por este critério, foram considerados os seguintes municípios: (1) Rio Claro - RJ, com 619,0 km² de área, pertencente à mesorregião Sul Fluminense e à Região de Governo Médio Paraíba; e (2) Bananal - SP, com 841,0 km² de área, pertencente à região administrativa de São José dos Campos e à Região de Governo de Cruzeiro. Os impactos verificados para este meio não implicaram influência na dinâmica socioeconômica dos pólos municipais de atração regional, sendo estes impactos, em sua maioria, de pequena ou média importância e magnitude para os próprios municípios contemplados na área de influência indireta do empreendimento.

Para o meio físico e biótico, foi considerado um recorte geográfico marcado pela homogeneidade de paisagem, definindo-se, desta maneira, uma região que se aproxima de uma área natural de análise. Desta forma, adotou-se a bacia do rio do Braço, com área de 170.785,5 km², como trecho sob influência indireta do empreendimento, tendo como limites norte e sul da bacia, a Serra da Carioca e a Serra do Mar (**APÊNDICE 4.6.D**).

Os estudos apontam que a totalidade do município de Bananal está inserido na área de influência indireta – AII em relação ao meio antrópico, e parcialmente em relação ao meio físico e biótico. A área de influência direta - AID abrange uma parcela pequena do município e Bananal (**APÊNDICE 4.6.E**).

Dentro da Área de Influência do empreendimento, Rio Claro (RJ) e Bananal (SP), localizados na fronteira entre Rio de Janeiro e São Paulo, foram identificadas 4 unidades de conservação, estando duas sobrepostas conforme mapa abaixo, sendo que 3 delas estão no município de Bananal. São elas: APA de Bananal, Estação Ecológica de Bananal e APA da Bacia do Rio Paraíba do Sul (**APÊNDICE 4.6.F**).

A APA Municipal do Bananal atinge cerca de 50% do município de Bananal, e se encontra totalmente inserida dentro dos limites da AII tanto em relação do meio físico

e biótico como em relação ao meio antrópico. A Estação Ecológica de Bananal também está totalmente inserida dentro dos limites da All, tanto em relação do meio físico e biótico, como em relação ao meio antrópico. A APA da Bacia do Rio Paraíba do Sul encontra-se inserida apenas na All em relação ao meio antrópico.

No EIA RIMA destaca-se como medida mitigadora e compensatória recomendada o Programa de Consolidação de Unidade de Conservação, onde o órgão ambiental competente deve definir as ações a serem adotadas pelo empreendedor. Este estudo indicou a presença de fragmentos florestais importantes na área de influência da PCH do Braço, recomendando sua proteção e conexão através do estabelecimento de corredor ecológico. Já existem tratativas da atual empresa responsável pelo empreendimento, com a Fundação Florestal, para viabilizar as medidas compensatórias, entretanto este empreendimento está sendo vendido, o que talvez dificulte as tratativas iniciadas.

Usina Angra III

Segundo EIA-RIMA do empreendimento (2009), a All para este estudo foi definida como a área limitada por uma circunferência de raio 50 quilômetros (All-50 km) e centro no local previsto para a construção do reator da Unidade 3 da CNAAA, conforme mapa abaixo (**APÊNDICE 4.6.G.**).

Nos estudos do meio socioeconômico, a All abrangeu parcialmente ou totalmente a área de 14 municípios, pertencentes aos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo: Ubatuba, Cunha, Lorena, Silveiras, Areias, São José do Barreiro, Araperi e Bananal, integrantes da mesorregião Vale do Paraíba, e Parati, Angra dos Reis, Mangaratiba, Rio Claro, Barra Mansa e Resende, pertencentes à mesorregião Sul Fluminense.

Foram definidas duas áreas de influência direta. As duas limitadas por circunferências centradas no local previsto para a instalação do reator da Unidade 3 da CNAAA, porém com raios distintos: 15 (AID-15 km) e 5 quilômetros (AID-5 km), conforme **APÊNDICE 4.6.H.** A área de influência direta com raio de 15 km (AID-15 km) abrangeu os distritos de Angra dos Reis, Mambucaba, Cunhambebe e Tarituba, situados nos municípios de Angra dos Reis e Parati, no Estado do Rio de Janeiro. A área de influência direta com raio de 5 km (AID-5 km) abrangeu a localidade do Frade, o Sertãozinho do Frade, o Condomínio do Frade e a área em torno da CNAAA, no distrito de Cunhambebe; a vila residencial de Praia Brava (vila dos funcionários da CNAAA), os condomínios Barlavento, Praia Vermelha e Goiabas e a Vila Histórica de Mambucaba, no distrito de Mambucaba.

Os impactos sobre o meio biótico durante a fase de implantação do empreendimento ficarão restritos basicamente ao ambiente terrestre. Desta maneira, os impactos que poderão repercutir negativamente, serão aqueles decorrentes especialmente das atividades mínimas de terraplanagem, do ruído e da movimentação de pessoas. Segundo o EIA, os possíveis impactos ambientais em relação ao meio biótico, na fase de implantação, não atingiriam o município de Bananal assim como a Estação Ecológica de mesmo nome. O impacto mais próximo se dá através da Pressão para a ocupação de áreas protegidas:

“pressão para a ocupação de áreas protegidas - Potencialmente, a APA de Tamoios e o Parque Nacional da Serra da Bocaina, nas proximidades das áreas urbanas”(EIA ANGRA III, 2009).

A maioria dos impactos citados para o meio antrópico, na fase de implantação do empreendimento, refere-se ao aumento de população. Esse fator é decorrente da oferta de trabalho direto e indireto. Os locais mais atingidos são os distritos de Cunhambebe, onde se localiza a CNAAA e de Mambucaba, onde se encontra a vila residencial de Praia Brava, da Eletronuclear, no distrito de Tarituba, local da vila residencial de parte dos funcionários da empresa, e nos municípios de Parati, Angra dos Reis e Rio Claro.

Os municípios localizados no estado de São Paulo que estão na área de influencia indireta (Bananal, São José do Barreiro, Arapeí, Cunha, Areias, Silveira) foram pouco citados no EIA.

Pouca informação se tem sobre as Unidades de Conservação no EIA - o Volume 3. Meio Biótico - cita apenas as Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro. Apenas no Volume 4. Meio Socioeconômico - onde há uma descrição sucinta sobre as UCs - é citada a Estação Ecológica de Bananal.

O EIA RIMA de Angra III propõe alguns programas relacionados à Saúde Pública e Monitoramento Radiológico. Entretanto não foi descrito nesse documento um Plano Integrado de Emergências para Angra III, como o APELL (UNEP,1988), por exemplo. Encontramos no site: <http://www.eletronuclear.gov.br/seguranca/> uma citação do plano de emergência da Central Nuclear - Angra 1 e Angra 2, prevendo a proteção da população residente em uma área de até 5 km em torno da Central Nuclear.

O Programa de Saúde Pública ocorre na forma de ações de convênios, apenas com as prefeituras de Angra dos Reis e Parati. O Programa de Monitoração Ambiental Radiológico Operacional tem como objetivo o monitoramento dos níveis de radiação, verificando se os valores obtidos se encontram dentro das normas vigentes.

Com respeito a Unidades de Conservação, foi previsto um Programa de Controle Ambiental da Área da Estação Ecológica de Tamoios, onde se pretende auxiliar a ESEC, na forma de ações de apoio e suporte à Unidade de Conservação, por meio de seus programas ambientais, principalmente, o de Educação Ambiental.

Foram identificados na Sala de Cenários outros empreendimentos: PCH Ariró, localizada no limite dos municípios de Angra dos Reis e Bananal – potencia de KW 14.000.

Ocorrências e infrações ambientais

A caracterização das ocorrências e infrações ambientais que afetam a unidade de conservação tem por objetivo apresentar indicativos dos vetores de pressão e conflitos negativos identificados e espacializados na área da Estação Ecológica de Bananal, tanto dentro dos limites da unidade como em seu entorno.

O levantamento contou com dados secundários, priorizando-se:

- Informações do Plano de Ação de Fiscalização da Estação Ecológica de Bananal;
- Dados e registros:
 - o das ocorrências de incêndio florestal registradas pela Estação Ecológica de Bananal no âmbito da Operação Corta Fogo, entre os anos de 2014 e 2018;
 - o das ações e ocorrências registradas pela Estação Ecológica de Bananal nas ações de fiscalização realizadas no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM) e espacializadas no território da UC, entre os anos de 2013 e 2018;

- o dos Autos de Infração Ambientais lavrados e especializados na área da Estação Ecológica de Bananal, entre os anos de 2013 e 2018.

A partir dos levantamentos foi realizada a análise quantitativa e qualitativa dos dados secundários, a fim de identificar as dinâmicas do território e subsidiar o mapeamento de indicativos negativos de pressão e conflitos, bem como as áreas de maior vulnerabilidade na área da Estação Ecológica de Bananal, conforme **APÊNDICE 4.6.I.**

Incêndios Florestais

Entre os anos de 2014 e 2018, foram registrados cinco incêndios florestais na área de entorno da Estação Ecológica de Bananal, sendo um incêndio em 2014 e quatro no ano de 2017 (**APÊNDICE 4.6.J.**).

A maior parte dos incêndios tiveram como origem atividades criminosas e foram combatidos com esforços dos funcionários da Fundação Florestal, do Instituto Florestal, contando com o apoio de moradores do entorno e de órgãos e instituições parceiras, como Prefeitura Municipal, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e Polícia Militar Ambiental.

A ocorrência de maior proporção ocorreu no mês de setembro de 2017 (**APÊNDICE 4.6.K.**), atingindo cerca de 586 hectares de propriedades no entorno da unidade e abrangendo vegetação nativa da Mata Atlântica e vegetação em regeneração. O combate ao incêndio contou com a colaboração do grupamento aéreo da Polícia Militar e com a atuação de mais de 130 pessoas.

Obras irregulares e atividades ilegais

De acordo com relatório interno (Fundação Florestal, 2012), os esforços para proteção da Estação Ecológica de Bananal foram impulsionados a partir de 1994, no âmbito do Projeto de Preservação da Mata Atlântica (PPMA), com aplicação de recursos de cooperação financeira entre o governo brasileiro e a República Federal da Alemanha, por intermédio do banco estatal KfW Entwicklungsbank.

O desenvolvimento do projeto priorizou a estruturação e operacionalização das atividades de proteção e fiscalização, com contratação de obras, aquisição de equipamentos, além de elaboração do Plano de Gestão Ambiental – PGA, que teve como objetivo mapear os principais problemas da unidade, dentre os quais foram destacados: Extração de palmito, em especial na parte norte da Estação; Caça de animais silvestres, principalmente por motivos esportivos e praticada por grupos de outras regiões do Vale do Paraíba; Visitação desordenada e despejo de resíduos na porção compreendida pelo Rio das Cobras; Desconhecimento da UC e de seus limites; Uso do fogo em atividades agrosilvipastoris em áreas contíguas à Estação e; Extração de recursos florestais, em especial de madeira para uso doméstico (mourões, tora, lenha).

Entre os anos de 1998 a 2007, como segundo componente do PPMA, foi desenvolvido o Plano Operacional de Controle – POC, que visava a união de esforços para a proteção e o planejamento de ações conjuntas de fiscalização das áreas de Mata Atlântica, englobando instituições com atribuição de fiscalização e licenciamento e a realização de reuniões periódicas para o estabelecimento de ações e avaliação de seus resultados.

Com a implantação do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação – SIM (Resolução SMA 76/2012), em 2012, envolvendo a articulação entre a Fundação Florestal, a então Coordenadoria de Fiscalização Ambiental e a Polícia Militar Ambiental, foi realizado novo diagnóstico situacional de problemas da unidade, o qual foi revisado em 2017, com participação do gestor da unidade e do comando local de policiamento ambiental. Neste diagnóstico, que compõe o Plano de Ação de Fiscalização da Estação Ecológica de Bananal (SÃO PAULO – SIMA – CFB, 2019), as áreas com maior vulnerabilidade se localizam no entorno da unidade, em especial nas porções sudoeste (Alto da Bocaina), norte (Serra da Bocaina) e nordeste (Bairro dos Coqueiros), com apontamento de problemas caracterizados como muito críticos como a caça, os incêndios e queimadas, a extração de palmito e de produtos e subprodutos da flora. Nas áreas com maior adensamento populacional (antropizadas) localizadas à Norte e à Sudoeste também são identificados problemas relacionados à ocupação humana, ao acesso irregular, à captação irregular de água e ao descarte de resíduos sólidos. Ainda, à Sudoeste da unidade, registra-se preocupação com a visitação desordenada em área de entorno imediato da Estação, devido à existência de cachoeiras.

Nas ações de fiscalização e vistorias realizadas pela unidade e pela Polícia Militar Ambiental, entre os anos de 2013 e 2018 no âmbito do SIM, observa-se que a grande maioria dos registros, 493 ações, não indica indícios de ocorrências, o que segue o mesmo padrão de anos anteriores (Fundação Florestal, 2012). No entanto, dentre as ocorrências identificadas no período, a maior parte está associada ao fogo, com 11 registros localizados nas porções de maior vulnerabilidade (Alto da Bocaina à Sudoeste; Serra da Bocaina ao Norte e; Bairro dos Coqueiros à Nordeste). Há registro de ocorrências relacionadas à supressão de vegetação, com um total de 4 registros que indicam extração irregular de palmito Jussara e abertura de trilhas ou estradas, em especial na porção à Nordeste da Estação, além de um registro relativo à apanha de passeriformes e um de vandalismo.

Embora haja baixo número de registros de ocorrências, verifica-se necessidade de monitorar e aprimorar a atuação da fiscalização ambiental, a fim de alcançar áreas de maior dificuldade de acesso e planejar estratégias para combate à caça, à extração irregular de produtos florestais e à visitação desordenada.

Autos de Infração Ambiental

De acordo com os registros de autos de infração ambiental lavrados pela Polícia Militar Ambiental na área da Estação Ecológica e entorno, entre os anos de 2013 a 2018, verifica-se um total de 40 autuações, todas localizadas no entorno da unidade, em especial nas áreas à Sudoeste e à Nordeste. Dentre as infrações registradas, 33 autuações estão relacionadas à supressão de vegetação nativa, em maioria em áreas de preservação permanente e há três registros que indicam o armazenamento ou depósito irregular de produtos e subprodutos florestais, as demais autuações se relacionam à fauna, particularmente à manutenção de animais em cativeiro.

5. JURÍDICO-INSTITUCIONAL

Instrumentos de ordenamento territorial

Plano de Bacia do Rio Paraíba do Sul

O Plano de Bacia do Rio Paraíba do Sul foi elaborado em 2006 e revisto e atualizado em 2016 (VALE VERDE, 2006). O documento apresenta a caracterização física da UGRHI, com enfoque na disponibilidade e demanda hídrica, qualidade das águas, situação com relação ao saneamento básico, e programa de investimentos (SÃO PAULO, 2016)

Plano Diretor de Bananal

O Plano Diretor de Bananal, instituído pela Lei Complementar nº 016/2014, define cinco Macroáreas e Núcleos Urbanos, entre elas a Macroárea de Proteção Ambiental (MAPA). Não há mapa do zoneamento rural, apenas do zoneamento interno ao perímetro urbano (BANANAL, 2014).

A MAPA é composta por três categorias de zonas: a Estação Ecológica de Bananal, a Zona de Recuperação Ambiental – ZORA e as ZIAs - Zonas de Interesse Ambiental, constituídas por áreas de APPs e áreas de vegetação expressiva, de mata heterogênea, apresentando expressiva formação arbórea, comportando espécies em regeneração, disseminadas pela MAPA e por todo o território municipal (Art. 126).

O Plano Diretor determina que todas as áreas categorizadas como ZIA (matas nativas, matas regeneradas ou em estado de regeneração, áreas reflorestadas, desde que não homogêneas, áreas de vegetação expressiva, áreas da Estação Ecológica e áreas contíguas ao Parque Nacional da Serra da Bocaina) serão preservadas em conformidade com a política ambiental do município, ou recuperadas quando for o caso (Art.115).

Ainda que não componham a área territorial da MAPA (Macroárea de Proteção Ambiental), todas as áreas de vegetação expressiva, matas naturais e/ou em regeneração, denominadas ZIAs, passam a ter seus usos e ocupação regulados pelos mesmos critérios atribuídos à MAPA (Art.114, §1º).

As áreas pertencentes à EE de Bananal e as que vierem a ser definidas como Zonas de Amortecimento da Estação Ecológica e do Parque Nacional da Serra da Bocaina, e, ainda, as áreas definidas como Corredores Ecológicos e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – as RPPN que vierem a ser criadas, obedecerão a restrições específicas de usos e ocupação (Art. 114, §2º).

Foram atribuídas as seguintes diretrizes de conservação para a MAPA: I- preservação dos recursos naturais e a biodiversidade; II- proteção da fauna, da vegetação nativa e mananciais; III- recuperação de áreas que se demonstrem adequadas à proteção e/ou recuperação dos mananciais; IV- ocupação admitida com taxas de 5% da área, atividades de lazer e de cultura, silvicultura e outras formas de ocupação sustentável (Art 127).

Na MAPA foram permitidos os usos: exploração agrícola sustentável (apicultura, agricultura familiar, cultivo de essências naturais, flores, criação de trutas); lazer/recreação e outras que não constituam risco ambiental; práticas ecológicas e de educação ambiental; chácaras de lazer (com parcelamentos de área mínima de 20.000m²); áreas para campings e áreas para esportes radicais, desde que respeitem as condicionantes estabelecidas (Art. 128).

O Plano Diretor proibiu na MAPA (Art. 129) o emprego de agrotóxicos e culturas transgênicas; os desmatamentos e quaisquer intervenções em ZIA, APP e APM; plantio de pinus e eucalipto; instalações industriais, empresariais ou empreendimentos condominiais de qualquer natureza e convalidou, nos termos da Legislação Federal

(Art. 3, IV da Lei 12.651/12), as edificações e benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, preexistentes a 22 de julho de 2008.

Além da MAPA, o Plano Diretor definiu a MARU – Macroárea Rural, que compreende toda a porção do território externa ao perímetro urbano, onde indica que deve ser incentivada a diversificação da produção agrícola. Compõem a MARU, as zonas de interesse ambiental – ZIAs, as zonas de desenvolvimento agropecuário – ZDA e os bairros rurais.

O Plano Diretor institui, por fim, Projetos Estratégicos Ambientais. O Projeto Estratégico Ambiental 01, PEA 01, prevê a implantação da Zona de Recuperação Ambiental (ZORA) na área do Sertão da Bocaina, iniciando a 500m (quinhentos metros) do entroncamento da SP-247 com estrada que liga a São José do Barreiro e terminando na divisa com o município de Angra dos Reis. O Projeto Estratégico Ambiental 02, PEA 02, tem, entre outros, o objetivo de implantar espaço de referência à cultura do Meio Ambiente e à realização de cursos de Educação Ambiental na Estação Ecológica de cunho laboratorial e, como estratégia, articulação com o Governo do Estado de São Paulo visando a formalização de um convênio que viabilize o Projeto Estratégico (Arts. 409 a 416).

Outras Unidades de Conservação e Áreas Protegidas

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA cuja área foi reconhecida pela UNESCO, em seis fases sucessivas entre 1991 e 2008, foi a primeira unidade da Rede Mundial de Reservas da Biosfera declarada no Brasil. A Estação Ecológica de Bananal é uma Zona Núcleo - ZN – da RBMA, que são áreas legalmente protegidas e claramente delimitadas no território. A maior parte da área de estudo da EE de Bananal está incluída na Zona de Amortecimento da RBMA (**APÊNDICES 5.1.e 5.2.**).

A RBMA tem como principais funções: conservar a biodiversidade e seus demais atributos naturais, inclusive a paisagem e os recursos hídricos; valorizar o patrimônio social, étnico e cultural das comunidades a elas vinculadas; incentivar o desenvolvimento econômico, social e cultural, de forma sustentável; e apoiar e divulgar os projetos de educação ambiental, capacitação e pesquisa científica (BRASIL, 2016).

A Estação Ecológica de Bananal compõe o Mosaico Bocaina, reconhecido pela Portaria MMA nº 349, de 11/12/2006. O mosaico de unidades de conservação da região da Serra da Bocaina abrange as unidades de conservação e suas zonas de amortecimento, localizadas no Vale do Paraíba do Sul, litoral do Estado do Rio de Janeiro e litoral norte do Estado de São Paulo (Parque Nacional da Serra da Bocaina, Estação Ecológica Tamoios, APA Cairuçu, APA de Tamoios, Reserva Biológica da Praia do Sul, Parque Estadual Marinho do Aventureiro, APA Baía de Parati, Parati-Mirim e Saco do Mamangá, Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleos Picinguaba, Cunha e Santa Virgínia, Parque Estadual Ilha Anchieta e Estação Ecológica de Bananal). Ao Conselho Consultivo compete, entre outras atividades, propor diretrizes e ações para compatibilizar, integrar e otimizar as atividades desenvolvidas em cada unidade de conservação e a relação com a população residente na área do mosaico (BRASIL, 2006).

O Parque Nacional da Serra da Bocaina, foi criado pelo Decreto nº 68.172/1971 e alterado pelo Decreto nº 70.694/1972. Apesar de o Parque Nacional estar localizado a mais de 10 km da EE de Bananal, pequeno trecho de sua zona de amortecimento

(aproximadamente 1.185 ha) sobrepõe-se à parte sudoeste da área de estudo (BRASIL, 2002) (**APÊNDICE 5.3 e 5.4.**).

A APA da Bacia do Rio Paraíba do Sul, criada pelo Decreto Federal nº 87.561/1982, dispõe sobre as medidas de recuperação e proteção ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (GOVERNO FEDERAL, 1982). A APA abrange os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, entretanto, somente os trechos da bacia que se encontram em território paulista foram mapeados pelo ICMBio e constam no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. O trecho da APA mais a Leste no estado de São Paulo sobrepõe-se à parte noroeste da área de estudo da EE de Bananal, ficando a apenas 150m da UC (**APÊNDICE 5.3, 5.4 e 5.5**). O Decreto prevê o estabelecimento de zoneamento e de normas a fim de proteger os mananciais de abastecimento da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Está prevista, por exemplo, a proibição de implantação de indústrias potencialmente poluidoras, capazes de afetar mananciais de água; a realização de obras de terraplenagem e a abertura de canais, quando essas iniciativas importarem em sensível alteração das condições ecológicas locais; o exercício de atividades capazes de provocar acelerada erosão das terras ou acentuado assoreamento das coleções hídricas; o exercício de atividades que ameacem extinguir as espécies raras da biota regional. Segundo o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, a referida UC não possui Plano de Manejo nem Conselho Consultivo (BRASIL, 2019).

Ressalta-se que 28,8% da área de estudo possui regramentos específicos em função de Unidades de Conservação vizinhas à EE: 12,8% da área encontram-se sobrepostos à APA da Bacia do Rio Paraíba do Sul e 16% encontram-se sobrepostos à Zona de Amortecimento do PARNA da Bocaina, segundo a delimitação constante do Plano de Manejo deste Parque (**APÊNDICE 5.5.**).

Há duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) no município de Bananal: A RPPN da Chácara Santa Inês e a RPPN do Rio Vermelho. (USP, 2017). A primeira, instituída pela Resolução SMA nº 33 de 19 de maio de 2015, possui 5,5 hectares. A RPPN do Rio Vermelho, instituída pela Portaria ICMBIO 176/2013 possui 22,91 ha. Nenhuma das duas está localizada na área de estudo (**APÊNDICE 5.6.**).

Políticas públicas

O **Zoneamento Agroambiental (ZAA) da cana-de-açúcar**, instituído por meio da Resolução Conjunta SMA-SAA no 04/2008 (alterada pela Resolução Conjunta SMA-SAA no 6/2009), consiste em um instrumento de planejamento ambiental que tem por objetivo disciplinar a expansão e ocupação do solo pela atividade canavieira, além de subsidiar os processos de licenciamento ambiental das atividades do setor sucroenergético e a formulação de políticas públicas. Segundo este zoneamento a área de estudo é enquadrada como inadequada (**APÊNDICE 5.7.**).

A EE de Bananal recebeu recursos de **Compensação Ambiental**, em 2008 e 2010, que foram utilizados para a realização de oficinas e contratação de empresas responsáveis, a época, pela produção de parte dos dados do Plano de Manejo. Os recursos foram oriundos da empresa Açucareira Virgulino.

A área de estudo está totalmente incluída na área de prioridade extremamente alta do mapeamento do MMA, segundo indicação das **áreas prioritárias para a conservação**, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira,

instituídas por meio da **Portaria MMA nº 463** de 18 de dezembro de 2018. As ações de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades serão implementadas considerando as classes de importância biológica e de priorização de ação (BRASIL, 2018).

Já segundo o mapeamento de **áreas prioritárias para conectividade do Programa Biota Fapesp 2008**, 17,6% da área de estudo está classificada como área prioritária para criação e ampliação de UCs (**APÊNDICE 5.8.**). Já com base nos Critérios das Áreas Prioritárias para a restauração da Vegetação Nativa, todo o município de Bananal, onde se insere a área de estudo foi classificada como de alta prioridade, para fins de atendimento à Resolução SMA nº 07/2017 alterada pela Resolução SMA 20/2017, que trata da compensação pela supressão de vegetação nativa (RODRIGUES, 2008).

O **Programa Formação Socioambiental**, coordenado pelas Coordenadorias de Fiscalização Ambiental (CFA) e Educação Ambiental (CEA) da SMA, subsidia reflexões, debates e ações no campo da gestão ambiental pública. A EE de Bananal é a primeira Estação Ecológica em que a Formação Socioambiental efetivamente começou a se desenvolver no espaço do Conselho Gestor no âmbito do Sistema Ambiental Paulista, a qual foi executada em dois encontros. No primeiro, destacou-se que esta UC possuía uma condição bastante peculiar conforme informações de sua gestão e os dados do SIM no SIGAM a época, destacada pela inexistência de autos de infração no interior da unidade - apenas em seu entorno. A justificativa para esse fato relacionou-se a uma articulação da gestão da UC com o proprietários residentes no entorno que, interessados em proteger a biodiversidade conservada pela Estação Ecológica e, apoiam de forma expressiva as ações de monitoramento na região. Outra expressão forte dessa preocupação, declarada pelos grupos de trabalho na primeira oficina, foi a conservação da biodiversidade, e a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) reconhecidas pela Fundação Florestal. Esse encontro foi, então, dedicado às reflexões sobre diferentes representações sociais que se faz sobre meio ambiente, sobre natureza, sobre a UC, e também sobre suas problemáticas. O gestor da UC na época (Thiago Nogueira), fez uma exposição sobre a problemática de fiscalização que envolvia a unidade de conservação, assim como as ações empreendidas em conjunto com a Polícia Ambiental, e alguns dos resultados alcançados. Tornou-se evidente entretanto, questões de ordem social, econômica e cultural entre as causas dos problemas de fiscalização levantados. Em todos os grupos de trabalho destacou-se a tendência de concentração na ausência do plano de manejo da UC. Após sucessivos debates com base nesses principais argumentos apresentados, foi definido o problema central da EEB: "vetores de pressão no entorno da UC". A redação deste problema buscou então contemplar parte significativa do debate anterior, no que se refere ao reconhecimento de que as pressões ocorrem no entorno da UC.

O segundo encontro da Formação Socioambiental na EE de Bananal, ocorrido em 18 de novembro de 2015, teve como objetivo a reflexão e debate com vistas a ampliação e aprofundamento da compreensão do coletivo em relação ao problema "vetores de pressão do entorno da UC". Antes da discussão houve duas intervenções realizadas pela equipe da CFA e da CEA, responsáveis por conduzir toda a Formação. Os resultados deste encontro, então, destacou as causas consideradas críticas, e que serviram de base para o mapeamento dos agentes sociais relacionados às causas

principais do problema priorizado. Na análise, destacou-se 03 causas consideradas críticas: 1) a falta de ação da sociedade civil e pressão no poder público (fiscalização); 2) a falta de alternativa de renda; 3) a capacitação insuficiente de gestores locais. Às causas críticas foram dirigidos esforços dos participantes para o debate a partir do espaço do Conselho, no sentido de enfrentamento do problema dos vetores de pressão à UC.

O **ICMS Ecológico** constitui um dos critérios para o cálculo desse repasse no Estado de São Paulo, sendo ele próprio calculado em função da existência de espaços territoriais especialmente protegidos nos municípios paulistas, conforme prevê a Lei Estadual nº. 8.510/93 (SÃO PAULO, 2019). Em 2018, em valores absolutos, Bananal recebeu aproximadamente R\$ 171.858,00 em função da existência da EE de Bananal em seu território, o que representa cerca de 3,6% de todo o ICMS que cabe ao município. É possível concluir, portanto, que o ICMS Ecológico constitui uma importante ferramenta de política pública, com observância do princípio do “provedor-recebedor”, para que os estados estimulem os municípios a participarem de um processo de desenvolvimento sustentável em larga escala, por meio de retribuição à execução de atividades ambientalmente positivas em seus respectivos espaços territoriais (SÃO PAULO, 2019).

PROJETO CONEXÃO MATA ATLÂNTICA

O Projeto “Recuperação de Serviços de Clima e Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica Brasileira” – Conexão Mata Atlântica, financiado com recursos do Global Environment Facility – GEF (Convênio de Financiamento Não-Reembolsável nº GRT/FM-14550-BR), por meio do Banco Interamericano do Desenvolvimento – BID, tem como órgão executor dos recursos a Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos – Finatec. Os órgãos responsáveis pelas ações previstas são o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), além de órgãos ambientais e de pesquisa dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. O projeto tem como objetivos: aumentar a proteção da biodiversidade e da água, e combater mudanças climáticas. Para isso, promove atividades de conservação da vegetação nativa, adoção de sistemas produtivos sustentáveis, e o melhoramento da gestão de unidades de conservação no Estado de São Paulo. Neste último, a responsabilidade conjunta de execução, formalizada na Resolução Conjunta SAA/SIMA - 1, de 12/03/2019, fica a cargo da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) e da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), esta por meio da Fundação Florestal, a qual promove o gerenciamento de 04 unidades de conservação integradas ao Projeto, que são: Estação Ecológica de Bananal, Área de Proteção Ambiental de São Francisco Xavier, Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) – representando pelos Núcleos de Santa Virgínia (São Luiz do Paraítinga) e Itariru (Peruíbe). Suas ações estão orientadas por componentes de acordo com objetivos específicos, e os chamamentos para participação da sociedade são feitos por meio de editais e chamadas públicas. Todas as atividades de pagamentos por serviços ambientais e certificação envolvidas no projeto dependem fortemente da participação das comunidades locais, cujas necessidades e preferências orientam a escolha de serviços, modalidades dos pagamentos e sistemas de certificação. O prazo de execução do projeto é janeiro de 2021.

6. ANALISE INTEGRADA

7. ZONEAMENTO

7.1. Objetivos da UC

7.2. Do Zoneamento

7.3. Do Zoneamento Interno

7.4. Da Zona de Amortecimento

7.5. ITEM 1 – MAPA DO ZONEAMENTO INTERNO (ZONAS E ÁREAS)

7.6. ITEM 2 – MAPA DA ZONA DE AMORTECIMENTO

7.7. ITEM 3 – CONTEÚDO MÍNIMO PARA TERMO DE COMPROMISSO

7.8. ITEM 4- LISTA EXEMPLIFICATIVA DO ENQUADRAMENTO DE ATIVIDADES E INFRAESTRUTURA CONFORME NÍVEL DE IMPACTO QUE SERÃO PARAMETRIZADAS NO AMBITO DO PROGRAMA DE USO PÚBLICO

8. PROGRAMAS DE GESTÃO

8.1. APRESENTAÇÃO

8.2. PROGRAMA DE MANEJO E RECUPERAÇÃO

8.3. PROGRAMA DE USO PÚBLICO

8.4. PROGRAMA DE INTERAÇÃO SOCIAMBIENTAL

8.5. PROGRAMA DE PROTEÇÃO E FISCALIZAÇÃO

8.6. PROGRAMA DE PESQUISA E MONITORAMENTO

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9.1. Aspectos Fundiários

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Levantamento Fundiário e Patrimonial para o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal – Relatório Interno. 2011.

Leis

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 19 jun. 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Institui o novo Código Florestal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 12 ago. 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 19 jun. 2010.

BRASIL. Lei Municipal nº 33, de 15 de setembro de 1997 – Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Serra da Bocaína e dá outras providências.

Decretos

BRASIL. Decreto Federal nº 19.924, de 27 de abril de 1931 - Dispõe sobre as terras devolutas.

BRASIL. Decreto Estadual nº 43.193, de 03 de abril de 1964 – declara reserva florestal do Estado de São Paulo as terras situadas no 6º perímetro do município de Bananal, glebas 8 e 9, necessárias à conservação das matas e preservação da flora e da fauna.

BRASIL. Decreto Estadual nº 26.890, de 12 de março de 1987 - cria as Estações Ecológicas de Bananal, juntamente com as Estações Ecológicas de Bauru, Ibicatu, Itaberá, Itapeti, São Carlos, Valinhos e Xitúé, e dá outras providências.

Resoluções

- BRASIL. Resolução nº 40, de 06 de Junho de 1985. Disponível em: <http://www.tombamentodaserradomar.org.br/doc/ResolucaoSC40_1985.doc>. Acesso em 03 ago. 2010.
- BRASIL. Resolução nº 39, de 2 de junho de 1997.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

9.2. Meio Biótico

Vegetação

- ARAUJO, C.O., SOUZA, F.M., ARZOLLA, F.A.R.D.P., FRANCO, G.A.D.C., BAITELLO, J.B., TONIATO, M.T.Z., IVANAUSKAS, N.M., AGUIAR, O.T. & CIELO-FILHO, R.; Módulo Biodiversidade: Relatório Vegetação. In Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar (M.C.W. BRITO & L.R.C.N. de OLIVEIRA, coords.). Instituto Florestal, São Paulo, 2005.
- BASTOS, J. S. *et al.*. A dinâmica da paisagem da bacia do rio Bananal, no Vale do Paraíba do Sul: contribuição para a construção da paisagem sustentável. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 7, 2007. Caxambu. Anais... Minas Gerais: VII CEB, 2007.
- BERTONCELLO, R., YAMAMOTO, K., MEIRELES, L. D. & SHEPHERD, J. G.. A phytogeographic analysis of cloud forests and other forest subtypes amidst the Atlantic forests in south and southeast Brazil. *Biodiversity and Conservation*, Online First™, 18 August, 2011.
- BioNET-EAFRINET. *Toona ciliata* (Toon Tree). 2011. Disponível em: <http://www.hear.org/pier/species/toona_ciliata.htm>. Acesso em 29 abr.20 12.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Lista oficial de espécies brasileiras ameaçadas de extinção. Portaria nº 443, de 17 de dezembro 2014, do Ministério do Meio Ambiente. s/d. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/12/2014&jOrnal>> Acesso em: 07 abr. 2016.
- CARMO, R.M.; FRANCESCHINELLI, E.V.; SILVEIRA, F.A.; Introduced honeybees (*Apis mellifera*) reduce pollination success without affecting the floral resource taken by native pollinators. *Biotropica*, 36 (3): 371-376, 2004.
- CASTRO, A.G. Levantamento florístico de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica de Bananal, Serra da Bocaina, Bananal, São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 61p, 2001.
- CHEDIACK, S. E., BAQUEIRO, M. F.; Extinção e conservação do palmito. p. 406-412, 2005. In Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. (Galindo-Leal, C., Câmara, I. G.) São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte, Conservação Internacional. 472p.
- DECHOUM, M. S. ZILLER, S. R.; Métodos para controle de plantas exóticas invasoras. *Biotemas*, 26 (1): 69-77, 2013.
- DURIGAN, G. *et al.*. Control of invasive plants: ecological and socioeconomic criteria for the decision making process. *Natureza & Conservação*, 11 (1): 23-30, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4322/natcon.2013.003>>.
- FARIA-MUCI, G.M.; MELO, M.A.; CAMPOS, L.A.O. A fauna de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e plantas utilizadas como fonte de recursos florais, em um ecossistema de campos rupestres em Lavras Novas, Minas Gerais, Brasil. p 241-256, 2003. In Apoidea

- Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure. (G.A.R. Melo, I. Alves-dos-Santos, eds.). Editora UNESC, Criciúma.
- FLORA DO BRAZIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, em construção. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 01 Oct. 2017
- FREITAS, B.M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; MEDINA, L.M.; KLEINERT, A.M.P.; GALETTO, L.; NATES-PARRA, G.; QUEZADA-EU'AN, J.J.G.. Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. *Apidologie* 40: 332–346, 2009.
- GALETTI, M., ALEIXO, A.. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology*, 35: 286-293, 1998.
- GARCIA, R.J.F.. Estudo florístico dos campos alto-montanos e matas nebulares do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu, São Paulo, SP, Brasil, 2003. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- HUECK, K.. Mapa fitogeográfico do Estado de São Paulo. *Boletim Paulista de Geografia* 22: 19-25, 1956.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.. Abelhas sociais e flores: análise polínica como método de estudo. p. 17-30, 1993. In Flores e Abelhas em São Paulo. (J.R. Pirani, M. Cotopassi-Laurino, eds). EDUSP/FAPESP, São Paulo.
- INSTITUTOS NACIONAIS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – INCT. Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. Disponível em: <<http://inct.splink.org.br/>>. Acesso em: 15 maio 2018.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. Red List of Threatened Species 2015. Disponível em: <<http://www.redlist.org>>. Acesso em: 31 maio 2018.
- INVASIVE SPECIES COMPENDIUM – CABI. Datasheets, maps, images, abstracts and full text on invasive species of the world. Wallingford: CAB International. Disponível em: <www.cabi.org/isc>. Acesso em: 20 jun. 2015.
- INVASIVES INFORMATION NETWORK – I3N BRASIL. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras. Florianópolis: Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br>>. Acesso em: 16 jun. 2015.
- IVANAUSKAS, N.M., MIASHIKE, R.L., GODOY, J.R.L., SOUZA, F.M., KANASHIRO, M., MATTOS, I.F.A., TONIATO, M.T.Z., FRANCO, G.A.D.C.. A vegetação do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR). *Biota Neotrop.* 12(1): 147-177, 2012.
- JOLY, C.A., LEITÃO FILHO, H.F. & SILVA, S.M.. O patrimônio florístico - The floristic heritage. In Mata Atlântica - Atlantic Rain Forest (G.I. Câmara, coord.). Ed. Index Ltda. e Fundação S.O.S. Mata Atlântica, São Paulo, 1991.
- KLEIN, R.M.. Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina: resenha descritiva da cobertura vegetal. In Flora Ilustrada Catarinense (R. Reitz, ed.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, 1978.
- KRONKA, F.J.N., NALON, M.A., MATSUKUMA, C.K., KANASHIRO, M.M., PAVAO, M., DURIGAN, G., LIMA, L.M.P.R., GUILLAUMON, J.R., BAITELLO, J.B. & BORGIO, S.C.. Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo. Imprensa oficial, Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, São Paulo, 2005.
- LEIGH, Jr., E.G.. Structure and climate in tropical rainforests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 6:67-86, 1975.
- LOCKWOOD, L.; HOOPES, M.F.; MARCHETTI, M.P.. Invasion ecology. Oxford: Blackwell Publishing. 301 p, 2007.
- LORENZON, M.C.A.; MATRANGOLO, C.A.R.; SCHOEREDER, J.H.. Flora Visitada Pelas Abelhas Eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em Caatinga do Sul do Piauí. *Neotropical Entomology.* 32 (1): 27-36, 2003.
- LUEDER, D.R.. Aerial photographic interpretation: principles and applications. McGraw-Hill, New York, 1959.
- MACIEL, L. A. Controle mecânico da herbácea exótica invasora lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium* Koenig) no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira - PETAR, SP. 2012. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Disponível em:

- <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-10022012-094253/>>. Acesso em: 10 março 2012.
- MANTOVANI, W., PAVÃO T., SANTOS, A.L., TOFFOLI, C.B., MARTINS, J.B., MELO, K.C., SANTOS, M.F. & ARAÚJO, L.S.. Vegetação, 2009. In Plano de Manejo do Parque Estadual Intervalles (S.A. Furlan, coord.). Fundação Florestal, São Paulo.
- MANTOVANI, W., RODRIGUES, R.R., ROSSI, L., ROMANIUC-NETO, S., CATHARINO, E.L.M. & CORDEIRO, I.. A vegetação na Serra de Paranapiacaba em Salesópolis, SP. 1990. In II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: estrutura, função e manejo. ACIESP, São Paulo, p. 348-384.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. (Org.). Livro vermelho da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1.100 p, 2013.
- MORO, M.F. *et al.* Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? Acta Botânica Brasílica, 26(4): 991-999, 2012.
- NALON, M.A., LIMA, L.M.P.R., WEINGARTNER, P., SOUZA, C.H.S. de, MONTAGNA, R.G., LIMA, I., MATSUKUMA, C.K., PAVÃO, M., KANASHIRO, M.M., YWANE, M.S.S., TEODORO, J.R. & PASCHOAL, E. Sistema de informações florestais do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/creditos.html>> Acesso em 01 maio 2010.
- OLIVEIRA, M.L.; CUNHA, J.A.. Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica? Acta Amazonica, 35 (3): 389-394, 2005.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; JARENKOW, J.A.; RODAL, M.J.N.. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. pp 59-192, 2006. In Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography and conservation. (R.T. Pennington; G.P. Lewis; J.A. Ratter, eds.) Oxford, Francis CRC Press.
- PIER. Pacific Island Ecosystems at Risk.. *Toona ciliata* M.Roem., Meliaceae. 2012. Disponível em: <[http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/weeds/key/weeds/Media/Html/Toona_ciliata_\(Toon_Tree\).htm](http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/weeds/key/weeds/Media/Html/Toona_ciliata_(Toon_Tree).htm)> Acesso em 29 abr. 2012.
- POLISEL, R.T.. Análise fitossociológica do sub-bosque de florestas com araucária e sua relação fitogeográfica com outras formações da Floresta Atlântica. 2011. I. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 157p.
- RIBEIRO, T.M.. Florística e estrutura da comunidade arbustivo-arbórea em florestas naturais e restauradas com *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze no estado de São Paulo, Brasil, 2011. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, MG. 246 p.
- RIBEIRO, T.M.; IVANAUSKAS, N.M.; MARTINS, S.V.; POLISEL, R.T., SANTOS, R.L.R.. Fitossociologia de uma Floresta Secundária com *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze na Estação Ecológica de Bananal, Bananal-SP. Floresta e Ambiente, 20(2):159-172, 2013.
- ROUBIK, D.W.. Pollination system stability in tropical America. Conservation biology, 14 (5): 1235-1236, 2000.
- SALINO, A. ined. Diversidade de pteridófitas em unidades de conservação da Floresta Atlântica do Estado de São Paulo, Brasil. Relatório Final.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução no 57, de 05 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. Diário Oficial do estado de São Paulo, Poder Executivo, v. 127, n. 46, 7 jun. de 2016. Seção I, p. 69-71.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA 28, de 27 de março de 1998. Publica e implanta os Planos de Gestão de 11 (onze) Unidades Conservação sob a administração da Secretaria do Meio Ambiente. Diário Oficial do Estado de São Paulo.

- SCHEER, M.B.; MOCOCHINSKI, A.Y.; RODERJAN, C.V.. Estrutura arbórea da Floresta Ombrófila Densa Altomontana de serras do Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 25(4):735-750, 2011.
- SILVA, A.L.G.; PINHEIRO, M.C.B.. Biologia floral e da polinização de quatro espécies de *Eugenia* L.(Myrtaceae). *Acta Botanica Brasilica* 21 (1): 235-247, 2007.
- SPURR, S.H.. *Photogrammetry and Photo-Interpretation*. Ronald Press, New York, 1960.
- THE PLANT LIST. Home. v. 1.1, 2013. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso em: 10 nov. 2018.
- TONIATO, M.T.Z. *et al.*. A vegetação do Parque Estadual Carlos Botelho: subsídios para o plano de manejo. *IF Sér. Reg.* 43: 1-254, 2011.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A.. *Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um sistema universal*. Fundação IBGE, Rio de Janeiro, 1991.
- WANDERLEY, M.G.L. *et al.*. Checklist das Spermatophyta do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.*, 11: 193-390, 2011.
- WEBER, E.. *Invasive plants of the World*. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, UK. 548 pp, 2003.
- ZALBA, S.M.. Introdução às Invasões Biológicas – Conceitos e Definições. In *América do Sul invadida: A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras* (S. Matthews, K. Brand, eds.). GISP, p. 4-5, 2005.

Fauna

- ANTUNES, A. Z. & SILVEIRA, L. F. Avifauna da E.E. Bananal. Relatório não publicado. São Paulo: Fundação Florestal, 21p, 2011.
- BARBOSA, M.A. & COSTA, W.J.E.M. Description of a new species of catfish from the upper rio Paraíba do Sul basin, south-eastern Brazil (Teleostei: Siluriformes: Trichomycteridae) and re-description of *Trichomycterus itatiayae*. *Aqua Int. J. Ichthyol.* 14(4):175-186, 2008.
- BENCKE, G.A.; MAURÍCIO, G.N.; DEVELEY, P.F.; GOERCK, J.M. Áreas importantes para a conservação de aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: Save Brasil, 494 p, 2006.
- BRANCALION, B.B. & PERCEQUILLO, A.R. *Phaenomys ferrugineus* (Thomas, 1894) Rodentia, Cricetidae. In: *Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados*. (P.M. Bressan, M.C. Kierulff & A.M. Sugieda orgs). SMA, São Paulo. p. 75, 2009.
- CARMIGNOTTO, A. P. & PARDINI, R. *Monodelphis iheringi* (Thomas, 1888) Didelphimorphia, Didelphidae. In: *Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados*. (P.M. Bressan, M.C. Kierulff & A.M. Sugieda orgs). SMA, São Paulo. p. 42, 2009.
- CARVALHO, T.; BECKER, G.C. & TOLEDO, L.F. Historical amphibian declines and extinctions in Brazil linked to chytridiomycosis. *Proc. R. Soc. B* 284: 20162254, 2017.
- CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?lingua=pt>>. Acesso em: 11 Fev. 2019.
- FIORAVANTI, C.H. O combate à febre amarela no estado de São Paulo: História, desafios e inovações. São Paulo: Centro de Vigilância Epidemiológica, Secretaria da Saúde – Governo do Estado de São Paulo. 184p. 2018.
- FORLANI, M.C.; TONINI, J.F.R.; CRUZ, C.A.G; ZAHER, H. & DE SÁ, R.O. Molecular and morphological data reveal three new cryptic species of *Chiasmocleis* (Mehely 1904) (Anura, Microhylidae) endemic to the Atlantic Forest, Brazil. *PeerJ* 5(e3005): 1–43, 2017.
- GARBINO, G.S.T. Research on bats (Chiroptera) from the state of São Paulo, southeastern Brazil: annotated species list and bibliographic review. *Arquivos de Zoologia* 47(3): 43-128, 2016.
- 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: 11 Fev. 2019.

- 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: 11 Fev. 2019.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 29 jan. 2019 e 11 Fev. 2019.
- MARTINS, I.A. & ZAHER, H. A new species of the highland frog genus *Holoaden* (Amphibia, Strabomantidae) from cloud forests of southeastern Brazil. *Zootaxa* 3599: 178–188, 2013.
- 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: 11 Fev. 2019.
- MESQUITA, A.F.C.; Lambertini, C.; Lyra, M.; Malagoli, L. R.; James, T. Y.; Toledo, L.F.; Haddad, C.F.B. & Becker, C.G. Low resistance to chytridiomycosis in direct-developing amphibians. *Scientific Reports* 7: 16605. DOI:10.1038/s41598-017-16425-y, 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: 29 Jan. 2019 e 11 Fev. 2019.
- OLIVEIRA, A.C. *et al.* Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio, 63p, 2016.
- OLMOS, F., & MARTUSCELLI, P. Habitat and distribution of buffy tufted-ear marmoset *Callithrix aurita* in São Paulo State, Brazil, with notes on its natural history. *Neotrop. Primates* 3(3): 75-79, 1995.
- OYAKAWA, O.T. & MENEZES, N.A. Checklist dos peixes de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.* 11(1a): <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0021101a2011>>.
- OYAKAWA, O. T., BIRINDELLI, J. L. O. & NOLASCO, J. C. Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal, Ictiofauna - Relatório Final. Relatório não publicado. São Paulo: Fundação Florestal, 20p, 2012.
- 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: 11 Fev. 2019.
- PERCEQUILLO, A.R., WEKSLER, M. & COSTA, L.P. A new genus and species of rodent from the Brazilian Atlantic Forest (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae, Oryzomyini), with comments on oryzomyine biogeography. *Zool. J. Linn. Soc.* 161: 357-390, 2011.
- 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: 11 Fev. 2019.
- RODRIGUES, R.R.; BONONI, V.L.R. (Org.). Diretrizes para a conservação e recuperação da Biodiversidade no Estado de São Paulo. São Paulo: Imprensa Oficial, 238 p, 2008.
- SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual Nº 63.853 de 27 de novembro de 2018. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, seção 1, 128 (221): 1-11, 2018.
- SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA – SiBBr. Disponível em: <<http://www.sibbr.gov.br/>>. Acesso em: 11 Fev. 2019.

- SCHUNCK, F., PACHECO, J. F., ANTUNES, A. Z., GAGLIARDI, R. L. & SILVEIRA, L. F. A review of the ornithological knowledge of the northern Serra do Mar mountains in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 26(1): 15–44, 2018.
- SOMENZARI, M. *et al.* An overview of migratory birds in Brazil. *Pap. Avulsos Zool.*, v.58: e20185803, 2018.
- 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: 11 Fev. 2019.
- VERTNET. VertNet: Distributed databases with backbone. Disponível em: <<http://www.vertnet.org/about/about.html>>. Acesso em: 11 Fev. 2019.
- ZAHER, H.; BÉRNILS, R.S. Reptilia in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/72>>. Acesso em: 11 Fev. 2019.
- ZAHER, H., AGUIAR, E. & POMBAL JR., J.P. *Paratelmatobius gaigeae* (Cochran, 1938) re-discovered (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Arquivos do Museu Nacional* 63:321–328, 2005.
- ZAHER, H., HINGST-ZAHER, E., MACHADO, F. A., FORLANI, M. & SOLER, M. G. Caracterização da herpetofauna da E.E. Bananal. Relatório não publicado. São Paulo: Fundação Florestal, 21p, 2012a.
- ZAHER, H., HINGST-ZAHER, E., MACHADO, F. A. & FORLANI, M. Caracterização da mastofauna da E.E. Bananal. Relatório não publicado. São Paulo: Fundação Florestal, 41p, 2012b.

9.3. Meio Físico

Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Terrenos e Sensibilidade Geoambiental

- ALMEIDA, F. F. M. de. *et al.* As províncias estruturais do Brasil. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8., 1977, Campina Grande. Boletim Especial. Campina Grande: SBG. 12 p, 1977.
- ALMEIDA, F. F. M. de. *et al.* Brazilian Structural Provinces: an introduction. *Earth-Science Reviews*, Amsterdam, v. 17, n. 1/2, p. 1-29, 1981.
- ALMEIDA, F.F.M. The system of continental rift bording of Santos Basin, Brazil, 1976. *International Symposium on Continental Margins of Atlantic Type*. São Paulo. An. Acad. Bras. Cienc., São Paulo, 48 (supl.) 15-26, 1975.
- AUSTIN, M.P. & COCKS, K.D.. Land use on the south coast of new south wales. A study in methods of acquiring and using information to analyse regional land use options. *Australia*, v.1 e 2, 1978. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (General Report).
- BURINGH, P. The applications of aerial photographs in soil surveys. In: *American Society of Photogrammetry. Manual of Photographic Interpretation*, Washington. Chap. 11, appendix A. p. 633-666, 1960.
- CAMPOS, J. O.. Primeiro relato comitê de estudos geotécnicos de rochas sedimentares. São Paulo, ABGE, 160 P.I.L. (ARTIGO TÉCNICO 15), 1988.
- DEMECK, J.. Generalization of geomorphological maps. In: *Proceedings of the meeting of the IGU - Comission on Applied geomorphology, Sub-comission on geomorphology Mapping*, S.L. Breno and Bratislava, p. 36-72, 1967.
- DEMECK, J.. *Manual of detailed geomorphological mappping*. Prague Academie 344 p, 1972.
- EMBRAPA. *Procedimentos normativos de levantamentos de pedológicos*. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 101p, 1995.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE, 2006. *Mapas de Unidades de Relevo do Brasil*. Escala 1: 5.000.000.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA –IBGE, 1992.

- GANESHIN, G.S.. Principles and methods of geomorphological mapping. In: Proceedings of The Meeting of the IGU - Commission on Applied Geomorphology, Sub-Commission on Geomorphological Mapping, Brno and Bratislava. Progress Made in Geomorphological Mapping. Brno, p.73-87, 1967.
- GILSANZ, J.P. Geomorfologia. Princípios, Métodos y Aplicaciones. Madri. Ed. Rueda 414p, 1996.
- HEILBRON, *et al.*. A Província Mantiqueira. In: MANTESSO-NETO, B.; CARNEIRO, C. D. R. BARTORELLI, A., BRITO-NEVES (Eds.). Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Beca, 2004. p. 203-234, 2004.
- HEILBRON, *et al.*. Nota Explicativa da Geologia da Folha Volta Redonda SF. 23 –Z – A – V, escala 1: 100.000 Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM/Serviço Geológico do Brasil. 140p, 2007; 01 mapa geológico (Série Programa de Geologia do Brasil – PGB) versão em CD-Rom.
- IBAMA/ MMA. Plano de manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina. Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, DIREC/CGEUC, Brasília. 259p, 2001. inclui anexos, mapas e fotos.
- KING, L.C.. Canons of landscape evolution. Bulletin Geological Society of America. 64: 721 – 752, 1953.
- KING, L.C.. A geomorfologia do Brasil Oriental. Rev. Bras. Geogr. Rio de Janeiro, 18 (2): 147-265, 1956a.
- KING, L.C.. A geomorphological comparison between eastern Brazil and África (central and southern). Quaterly Journal of the Geological Society of London, 111, 353 –359, 1956b.
- KING, L.C.. The Morphology of the Earth. Oliver and Boyd, Edimburgh (2nd edn 1967), 1962.
- KLIMASZEWSKI, M.. The principles of geomorphological mapping in Poland. Geographical Studies, Warszawa, (46):67-72 (Problems of Geomorphological Mapping), 1963a.
- KUGLER, H.. Detailed Geomorphological Mapping in the German Democratic Republic. In: Proceedings of the meeting of the IGU - Commission on Applied Geomorphology, Sub-Commission on Geomorphological Mapping, Brno and Bratislava. Progress Made in Geomorphological Mapping. Brno, 1967. p.219-230, 1967.
- MABBUTT, J.A.. Review of concepts of land classification. In STEWARTT, G. A. ed. Land Evolution. Melbourne. Macmillan, p.11 – 28, 1968.
- MATTOS, I F A; ROSSI, M; SILVA, D A da & PFEIFER, RM. Levantamento do Meio Físico e Avaliação da Fragilidade do Ecossistema na Estação Ecológica dos Caetetus - SP. Sociedade Natureza Rev do Dep Geogr Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, v. 8, n. 15, p. 388-393, 1996.
- MATTOS, I. F.A.; ROSSI, M.; ROCHA, F.T. Caracterização e fragilidade do meio biofísico na Estação Ecológica de Bananal. In: V SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA E I ENCONTRO SUL-AMERICANO DE GEOMORFOLOGIA, 2004, Santa Maria. Geomorfologia e riscos ambientais. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, p.1-10, 2004.
- MORARIU, T.; GOTET, P.; NICULESCU, Gh; BADEA, L.. La Cartographie Geomorphologique en Roumanie. In: Proceedings of the meeting of the IGU – Commission on Applied Geomorphology, Sub-Commission on Geomorphological Mapping, Brno and Bratislava. Progress Made in Geomorphological Mapping. Brno, p.118-166, 1967.
- NAKAZAWA, V.A.. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: escala 1: 500.000. 1a. Ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994. (Publicação IPT 2089)
- NUMMER, A R; SEIXAS, L.A.R e MACHADO, R.. Química mineral, cristalização e deformação de granitos sintectônicos brasileiros da região de Arrozal, SW do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Geociências 37(1): 202-214, março de 2007. 202 Arquivo digital disponível on-line no site: <www.sbgeo.org.br>
- OLIVEIRA, J.B. de; CAMARGO, M.N.de; ROSSI, M. & CALDERANO FILHO, B.. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas: Instituto Agrônomo/EMBRAPA Solos, 1999. v. 1. 64 p, 1999. (Mapas escala 1:500.000)

- OLLIER, C. D.. Tectonics and Landforms. Logman London. 324 p, 1981.
- PERROTTA, M. M., SALVSADOR, E. D.; LOPES, R. C.; D'AGOSTINO, L. Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S.D.; SACHS, L.L.B.; MEIRA, V.T. e LACERDA FILHO, F.V.. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1: 750.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, CPRM, São Paulo, 2005.
- PIRES NETO, A.G.. *As abordagens sintético- histórica e analítico- dinâmica, uma proposição metodológica para a geomorfologia*. Tese de Doutorado. Departamento de Geografia - Universidade de São Paulo, São Paulo.302 p, 1992.
- PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, F. F. M. de.; PRANDINI, F. L.. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo, 1981. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Monografia 5. v. 1 e 2. Escala 1:1.000.000.
- ROSS, J.L.S. & MOROZ, I.C.. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo. Lab. Geomorfologia – Depto. Geografia – FFLCH – USP / Lab. de Cartografia Geotécnica – Geologia Aplicada – IPT / FAPESP, 1997. Mapas e relatórios.
- ROSS, J. L. S.. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão taxonomia do relevo. REVISTA DO DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA F.F.L.C.H./USP, 6 São Paulo. p: 17 – 30, 1992.
- ROSS, J.L.S.. Geomorfologia: ambiente e planejamento. O relevo no quadro ambiental, cartografia geomorfológica e diagnósticos ambientais. São Paulo. Contexto. (Coleção repensando a Geografia). 85 p, 1990.
- ROSSI, M.; MORAES, J.F.L. & DONZELLI, P.L.. Levantamento do meio biofísico. Projeto Serra Do Mar - PPMA - fase II. Estação Ecológica de Chauás, Estação Ecológica do Bananal e Parque Estadual da Campina do Encantado. PLANTEC/INSTITUTO FLORESTAL. Relatório técnico. 35p, 2002.
- SANTOS, H.G. (edit.); *et al.* Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, RJ. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa Solos/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2º edição. 306 p.: il, 2006.
- SANTOS, R.D. dos; LEMOS, R.C. de; SANTOS, H.G. dos; KER, J.C. & ANJOS, L.H.C. dos.. Manual de descrição e coleta de solo no campo. Viçosa, MG, 5ª Edição, SBCS/EMBRAPA-CNPS. 92 p, 2005.
- SCHUMM, S.A. e LICHTY, R.W. Time, Space and Causality in Geomorphology, American Journal of Science. 263 (2): 110-119 (transcrito em Notícia Geomorfológica. Campinas, 13, (25): 43-62, 1973), 1965.
- SDHU/CSTDE/EMPLASA/IPT – GUIA DE UTILIZAÇÃO : CARTA DE APTIDÃO FÍSICA AO ASSENTAMENTO URBANO (1:50.000). SÃO PAULO. CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA APLICADA AO PLANEJAMENTO NA GRANDE SÃO PAULO. 51 P.IL, 1990.
- SILVA, *et al.*. Carta Geológica. Programa Geologia do Brasil: SF-23-Z-A-V (Folha Volta Redonda), escala 1:100.000, 2007.
- SIMONETTI, C.. As relações entre o relevo, os solos e a floresta atlântica na Serra do Mar (Bacia do Rio Itamambuca, Ubatuba, SP). Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- SPIRIDONOV, A.I.. Princípios de la metodologia de las investigaciones de campo y el mapeo geomorfológico. Habana, Univ. de Havana, 657p, 1980.
- VAN ZUIDAN, R.A. Considerations on systematic medium scale geomorphological mapping. Zeitschrift fur Geomorphologie. Berlin- Stuttgart 26 (4):473-480, 1982.
- VERSTAPPEN, H. Th e VAN ZUIDAN R.A. ITC System of Geomorphological Survey. Enschede Textbook ITC. 49p, 1975.
- WAYLAND. Peneplains and some other erosional plataforms. Annual Report and Bulletin Protected of Uganda. Geological Servey, Department of Mines, Note 1, 77-79, 1933.
- ZONNEVELD, I.. Land evolution and landscape science. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC). The Netherlands, 22 p, 1992.

Clima

- MONTEIRO, C. A. F.. A Dinâmica Climática e as Chuvas no Estado de São Paulo (Atlas). USP. Instituto de Geografia.130p, 1973.
- PINTO, H.S.; ORTOLANI, A.A.; ALFONSI, R.R.. Estimativa das temperaturas médias mensais do Estado de São Paulo em função de altitude e latitude. Caderno de Ciências da Terra, v.23, p.1-20, 1972.
- SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Litoral Norte (Atlas). São Paulo: SMA/CPLEA. 112p, 2005.

Recursos Hídricos

- ANA (Agência Nacional de Água). HidroWeb – Sistema de Informações Hidrológicas. 2011. Disponível em: www.hidroweb.ana.gov.br. Acesso em: 10 Ago. 2011.
- BRASIL. Lei federal n. 4771 de 15 de SETEMBRO de 1965. Institui o Código Florestal e dá diretrizes para o cumprimento da legislação ambiental.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357/05. “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.”. Diário Oficial da União, pág. 58-63, 18 mar. 2005.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 274/00. Define os critérios de balneabilidade em Águas Brasileiras. Diário Oficial da União, pág. 70-71, 25 jan. 2001.
- BRASIL. Secretaria Especial de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 20/ 1986. “Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional”. Diário Oficial da União, pág. 11356-11361, 18 jun. 1986.
- CETESB (São Paulo). Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2000. São Paulo, 2001. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: Ago. 2011.
- _____. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2001. São Paulo, 2002. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: Ago. 2011.
- _____. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2002. São Paulo, 2003. 2 v. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.Cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: Ago. 2011.
- _____. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2003. São Paulo, 2004. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.Cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: Ago. 2011.
- _____. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2004. São Paulo, 2005. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.Cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: Ago. 2011.
- _____. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2005. São Paulo, 2006. v.1, 488 p. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.Cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: Ago. 2011.
- _____. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2006. São Paulo, 2007. v.1, 327 p. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.Cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: Ago. 2011.
- _____. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2007. São Paulo, 2008. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.Cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: Ago. 2011.
- _____. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2008. São Paulo, 2009. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.Cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: Ago. 2011.

- _____. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2009. São Paulo, 2010. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.Cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: Ago. 2011.
- CONTI, J. B. Circulação Secundária e Efeito Orográfico na Gênese das Chuvas na Região Lesnordeste Paulista, Tese (Doutorado em Geografia Física). Instituto de Geografia, FLCH/USP. 1973.
- COPPETEC. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul 2007 – 2010 – Resumo. Caderno de Ações, Áreas de Atuação do CBH-PS. 140 p, 2007. Disponível em: <www.ceivap.org.br/gestao_1_1.php> Acesso em: Ago. 2011.
- CHRISTOFOLETTI, A.. Geomorfologia. São Paulo: Ed. Edgar Blüncher, 1974.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Regionalização hidrológica no estado de São Paulo. Revista Águas e Energia Elétrica, São Paulo, v. 14, p. 5-10, 1988.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE.. Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004 / 2007 Resumo. São Paulo: Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 92p. 2006.
- FCR - FUNDAÇÃO CRISTIANO ROSA. Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – UGRHI 2 - 2009/2012. (Relatório) Comitê das bacias hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS). Fundo estadual de recursos hídricos (FEHIDRO). 2009.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. Populações e estatísticas vitais. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/index.php?option=com_jce&Itemid=39&tema=5>. Acesso em: 10/08/11.
- PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE BANANAL (PGA). 1998.
- ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientais naturais e antropizados. *In*: Revista do Departamento de Geografia, n. 8. FFLCH-USP, São Paulo, 1994.
- SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 10.755 de 22 de dezembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8468, de 08 setembro de 1976 e dá outras providências.
- SÃO PAULO (Estado). Lei Estadual nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos.
- SCHUMM, S.A. Evolution of drainage systems and slopes in badlands of Perth Amboy. *Geological Society of America Bulletin*, n. 67, p. 597-646, 1956.
- SIGRH (Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos). Relatório da Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – Ano Base 2008. 2009. Disponível em: <www.sirghi.sp.gov.br>. Acesso em: Ago. 2011.
- SIGRH (Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos). Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo. 2011a. Disponível em: <www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe?lig=podfp>. Acesso em: 25 Ago. 2011.
- SIGRHI (Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos). Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo. 2011a. Disponível em: <www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/bdhm.exe/flu>. Acesso em: 01 Ago. 2011.
- SIGRHI (Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos). Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo. 2011b. Disponível em: <www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/bdhm.exe/plu>. Acesso em: 01 Ago. 2011.
- STRAHLER, A. N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. New Haven: Transactions: American Geophysical Union. v.38 p. 916-920, 1957.
- THORNTON, C. W.; MATHER, J. R.. The water balance. New Jersey: Drexel Institute of Technology. 104 p, 1955. (Publications in Climatology).
- VILLELLA, S. M. e MATTOS, A.. Hidrologia Aplicada. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.. 245 p, 1975.

9.4. Meio Antrópico

Patrimônio Cultural

- BANANAL (Município). Origem e Fundação do Município. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://www.bananal.sp.gov.br/cidade/index/>>. Acesso em: mar. 2019.
- BRASIL (Estado). Lei Complementar nº 1.261, de 29 de abril de 2015. Estabelece condições e requisitos para a classificação de Estâncias e de Municípios de Interesse Turístico.
- CALI, P.. Plano de Manejo do Parque Estadual de Ilhabela. Capítulo: Diagnóstico do Patrimônio Cultural Material. Fundação Florestal, 2011.
- CALI, P.. Plano de Manejo das Unidades de Conservação do Mosaico Juréia-Itatins. Parte I: Diagnóstico do Patrimônio Cultural. Unicamp/Fundação Florestal, 2008c.
- CALI, P.. Plano de Manejo das Unidades de Conservação do Mosaico Juréia-Itatins. Parte II: Manejo do Patrimônio Cultural. Unicamp/Fundação Florestal, 2008b.
- CALI, P.. Políticas Municipais de Gestão do Patrimônio Arqueológico. Resumo da Tese de Doutorado. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, nº 15-16, São Paulo: MAE/USP, pp. 468-469, 2005-2006.
- CALI, P.; COSTA, R. S. L.. Projeto para o Aproveitamento Turístico de Quatro Sítios Arqueológicos em Ilhabela. Ilhabela – SP. São José dos Campos: PAI, novembro de 2003g.
- CALI, P.. Preservação do patrimônio arqueológico no plano municipal. Anais do I Encontro Sul Brasileiro de Educação Patrimonial. Tubarão: UNISUL, 2001j.
- CALI, P.. A proteção do Patrimônio Cultural e o papel dos municípios. Jornal da Ilha. Ilhabela, n. 49, jun. 2001i.
- COMISSAO GEOGRAFICA E GEOLOGICA DE SAO PAULO. Exploração da região compreendida pelas folhas topográficas Taubaté, Lorena, bananal e cunha. São Paulo, Tipografia Brasil de Rothschild & Co, 1v, 1928.
- CONSELHO DE DEFESA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO, ARTÍSTICO E TURÍSTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (CONDEPHAAT). Pesquisa Online de Bens Tombados. São Paulo, 2019a. Disponível em: <<http://condephaat.sp.gov.br/bens-protetidos-online/>>. Acesso em: mar. 2019.
- ELETRONUCLEAR S. A. – ELETRONUCLEAR & MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA. Estudo de Impacto Ambiental da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto - Angra 3, 2006. Disponível em: <http://memoria.cnen.gov.br/Doc/pdf/cronologia/RIMA_2006_angralll.pdf>. Acesso em: mar. 2019.
- FUNDAÇÃO FLORESTAL. Plano de Manejo Estação Ecológica de Bananal. Relatório final de diagnóstico do patrimônio cultural material da Estação Ecológica de Bananal. Relatório Interno. 2012.
- GAGLIARDI, C. M. R., org. Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico de Bananal. São Paulo: ECA-USP e Prefeitura Municipal de Bananal. 2017.
- INSTITUTO ESTRADA REAL. Bananal. Disponível em: <<http://www.institutoestradaareal.com.br/cidades/bananal/191>>. Acesso em: mar. 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). História de Bananal/SP. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/bananal/historico>>. Acesso em: mar. 2019.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Centro Nacional de Arqueologia (CNA). Sítios Arqueológicos Georreferenciados. São Paulo, 2019a. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/cna/pagina/detalhes/1227>>. Acesso em: mar. 2019.

- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Patrimônio Material. Lista de bens tombados e processos em andamento (1938 – 2018). Brasília: IPHAN, 2019a. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126>>. Acesso em: mar. 2019.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Centro Nacional de Arqueologia (CNA). Lista de bens tombados pelo IPHAN. São Paulo, 2019b. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126>>. Acesso em: mar. 2019.
- MOTTA, J. F.. Corpos escravos, vontades livres posse de cativos e família escrava em Bananal (1801-1829). São Paulo, AnnaBlume, 425 p, 1999.

Densidade Demográfica

- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo: Seade, 2019a. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: mar. 2019.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Projeções Populacionais. São Paulo: Seade, 2019b. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: mar. 2019.
- 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. 2019.

Densidade Econômica

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Brasília (DF), 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal (PAM). Rio de Janeiro: IBGE, 2019a. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: mar. 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS). Rio de Janeiro: IBGE, 2019b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/tabelas>>. Acesso em: mar. 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção da Pecuária Municipal (PPM). Rio de Janeiro: IBGE, 2019c. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas>>. Acesso em: mar. 2019.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/ 2008. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/dadosmunicipais/pdf/t56.pdf>>. Acesso em: mar. 2019.

Dinâmica Social

- ASSOCIAÇÃO DE MORADORES E AMIGOS DO VALE DA BOCAINA - BANANAL/SP (São Paulo). Amovale. Quem somos. Disponível em: <<https://www.amovale.org.br/p/a-amovale-associacao-demoradores-e.html>>. Acesso em: mar. 2019.
- BANANAL (Município). Origem e Fundação do Município. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://www.bananal.sp.gov.br/cidade/index/>>. Acesso em: mar. 2019.
- CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2017. São Paulo, 2018b. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2019
- GAGLIARDI, C. M. R., org. Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico de Bananal. São Paulo: ECA-USP e Prefeitura Municipal de Bananal, 320 p, 2017.
- IBGE. Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados da Sinopse por setor censitário. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/downloads-estatisticas.html>>. Acesso em: mar. 2019

- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). Relatório de Qualidade Ambiental (RQA) 2018. 1 ed. São Paulo, 372 p, 2018^a.
- SEADE. Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo, 2019a. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: mar. 2019.
- SEADE. Projeções Populacionais. São Paulo, 2019b. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: mar. 2019.
- SEADE. Índice Paulista de Responsabilidade Social – Versões 2008, 2010, 2012, 2014. São Paulo, 2019c. Disponível em: <<http://www.iprs.seade.gov.br/iprs2016/view/index.php?prodCod=1>>. Acesso em: mar. 2019.
- SEADE. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – Versão 2010. São Paulo, 2019d. Disponível em: <<http://www.iprs.seade.gov.br/ipvs2010/view/index.php?prodCod=2>>; Acesso em: mar. 2019.

Dinâmica Territorial

Cobertura e uso do solo

- CARVALHO, J. L. de; RAIMUNDO, S.; MARETTI, C. Planos de Manejos das Unidades de Conservação - Estação Ecológica de Bananal - Plano de gestão ambiental, fase 1. Revista: Documentos Ambientais, São Paulo, SMA, 1998 e caderno 02 do suplemento do Diário Oficial do Estado, de 28 de março de 1998. São Paulo, p. 1-108, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira: sistema fitogeográfico; inventário das formações florestais e campestres: técnicas e manejo de coleções botânicas: procedimentos para mapeamentos. Série Manuais Técnicos de Geociências número 1, Rio de Janeiro, 276 p, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual Técnico de Uso da Terra, Manuais Técnicos em Geociências. 3^a Edição, Rio de Janeiro, 2013.
- IVANAUSKAS et al. Plano de Manejo Estação Ecológica de Bananal. Relatório Final Módulo de Vegetação e Flora, Instituto Florestal, 2012. Relatório Interno.
- PONÇANO, W. L. et al . Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, v. 1 e v. 2, 1981. Escala 1:1.000.000. (Monografia 5).

Ocorrência e Infrações Ambientais

- FUNDAÇÃO FLORESTAL. Plano de Manejo Estação Ecológica de Bananal. Relatório final de diagnóstico das ações de fiscalização da Estação Ecológica de Bananal. Relatório Interno. 2012.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação – SIM, Incêndios Florestais registrados no âmbito da Operação Corta Fogo, Autos de Infrações Ambientais lavrados pela Polícia Militar Ambiental. São Paulo: SIMA/CFB, 2019.

9.5. Jurídico Institucional

- BANANAL (Município). Lei Complementar nº 016, de 08 de dezembro de 2014, que institui o Plano Diretor Participativo do Município de BANANAL. 224p.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina. Portaria IBAMA nº 112/2002.

- Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaserradabocaina/extras/62-plano-de-manejo-e-monitorias.html>>. Acesso em: mar. 2019.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Rede Brasileira de Reservas da Biosfera. 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/instrumentos-de-gestao/reserva-da-biosfera>>. Acesso em: maio. 2017.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira – 2ª atualização. Portaria MMA 463/2018. MMA, 2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC. Banco de Dados. Disponível em: <<http://mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em: abr. 2019.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria nº 349, de 11 de dezembro de 2006. Reconhece o Mosaico de Unidades de Conservação da Serra da Bocaina, Mosaico Bocaina. Acesso em: mar. 2019.
- GAGLIARDI, C. M. R., org. Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico de Bananal. São Paulo: ECA-USP e Prefeitura Municipal de Bananal. 320 p, 2017.
- GOVERNO FEDERAL. Decreto de lei nº 87.561. Dispõe sobre as medidas de recuperação e proteção ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Diário Oficial da União - Seção 1 - 14/9/1982, p. 17150, 1982. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-87561-13-setembro-1982-437707-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: mar. 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Perfil dos municípios Brasileiros 2015 (MUNIC). São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://www2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2015/>>. Acesso em: mar. 2019.
- RODRIGUES, R.R.; BONONI, V.L.R., orgs. Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. Programa Biota/FAPESP. São Paulo: Instituto de Botânica. 248p, 2008.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Comitê da Bacia do Rio Paraíba do Sul. Plano de Bacia da UGRHI 02. São Paulo, 2016.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). ICMS Ecológico. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/icms-ecologico/>>. Acesso em: abr. 2019.
- VALE VERDE Associação de Defesa do Meio Ambiente. Revisão e Atualização do Plano de Bacia da UGRHI 02 – Paraíba do Sul. Síntese do Plano de Bacia - 2016-2019. 52p. 2016.

ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UC

1.1. Aspectos Fundiários

APÊNDICE 1. 1.A. Síntese do relatório de diagnóstico fundiário da EE de Bananal

A primeira fase do diagnóstico – consulta aos dados secundários, consistiu na realização de pesquisas bibliográficas e documentais que permitiram um diagnóstico preliminar sobre a situação fundiária da Unidade. Foram pesquisados documentos jurídicos, tais como, leis, decretos, resoluções, portarias, entre outros, além de doutrinas e manuais técnicos sobre o tema em questão. Também foram consultados os relatórios técnicos e Planos de Manejo de outras Unidades.

A segunda etapa do diagnóstico – consulta aos dados primários, foi realizada através da pesquisa aos documentos da Assessoria de Estudos Patrimoniais (AEP) do Instituto Florestal (IF), incorporados ao acervo do Núcleo de Regularização Fundiária (NRF) da Fundação Florestal (FF), bem como em outros documentos técnicos da Procuradoria Geral do Estado (PGE), Procuradoria do Patrimônio Imobiliário (PPI) e Centro de Engenharia e Cadastro Imobiliário (CECI).

Foram enviados ofícios FF à: Procuradoria do Patrimônio Imobiliário (PPI) do Estado de São Paulo, solicitando documentos cartográficos e demais informações fundiárias sobre as terras que compõem a Estação Ecológica de Bananal; à Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (FITESP), solicitando mapas contendo a localização das áreas de propriedade da Fazenda Estadual do Estado de São Paulo (FESP) e outras de caráter particular, internas e no entorno da Unidade, indicando eventuais glebas em processo de expropriação indireta (findo ou em andamento); ainda para a FITESP, solicitando informações a respeito de possíveis imóveis localizados na região de abrangência da Estação Ecológica de Bananal cadastrados, respectivamente, junto a Superintendência do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a Prefeitura do Município de Bananal; ao Cartório de Registro de Imóveis (CRI) do município de Bananal solicitando informações sobre os proprietários de áreas no entorno da Estação Ecológica de Bananal.

Por conta do indício da existência de terras devolutas⁴ na região abrangida pela área de estudo, a FESP, representada pela PGE, iniciou na década de 1930 a propositura de ações discriminatórias⁵ no Vale do Paraíba com o intuito de arrecadá-las ao seu patrimônio.

Em consulta aos órgãos públicos, verificou-se que a área em estudo se encontra inserida no 6º Perímetro do Município de Bananal. Foram feitas a citação pessoal de todos os ocupantes das ditas terras e todos os interessados nas mesmas. A ação discriminatória foi instruída com os mapas de reconhecimentos prévios e memoriais descritivos referentes às áreas discriminadas. Citados todos os interessados

⁴ De acordo com o artigo 5º do Decreto-Lei nº 9.760, de 07 de dezembro de 1976, “são devolutas, na faixa da fronteira, nos Territórios Federais e no Distrito Federal, as terras que, não sendo próprias nem aplicadas a algum uso público federal, estadual territorial ou municipal, não se incorporaram ao domínio privado”

⁵ As ações discriminatórias têm como objetivo definir e delimitar o domínio das terras públicas e particulares, cabendo à União e aos Estados promover a identificação e a separação destas terras. A discriminatória pode ser por via administrativa ou judicial, cabendo ao Poder Público optar pelo procedimento mais adequado. Para iniciá-lo, primeiramente delimitam-se um perímetro, assim denominadas as áreas definidas como unidades de trabalho para os levantamentos das terras que serão objetos da propositura da ação discriminatória. Posteriormente todos os ocupantes das áreas são chamados pelo Poder Público com vistas a exibirem seus títulos de domínio. Os exames dos documentos visam apurar a legitimidade dos títulos de propriedade.

regularmente, estes ofereceram contestações a ação. Da análise dos documentos apresentados pelos interessados, a ação foi julgada parcialmente procedente. Ficou declarado que o total de 3.676,02 hectares do perímetro foram julgados terras devolutas 1.824,16 hectares, e particulares 1.851,86 hectares⁶. Foi certificado na carta de sentença que do total de 1.824,16 hectares de terras devolutas foram identificadas e demarcadas por duas glebas devolutas - a primeira com uma área de 1.470 hectares e a segunda com 354 hectares. Portanto, a obtenção dessa área pela FESP é decorrente de decisão judicial constante da ação discriminatória acima referida. De acordo com o mapa da ação discriminatória do 6º Perímetro de Bananal, é possível verificar a localização das referidas glebas, destacadas em cor vermelha (na Figura 1).

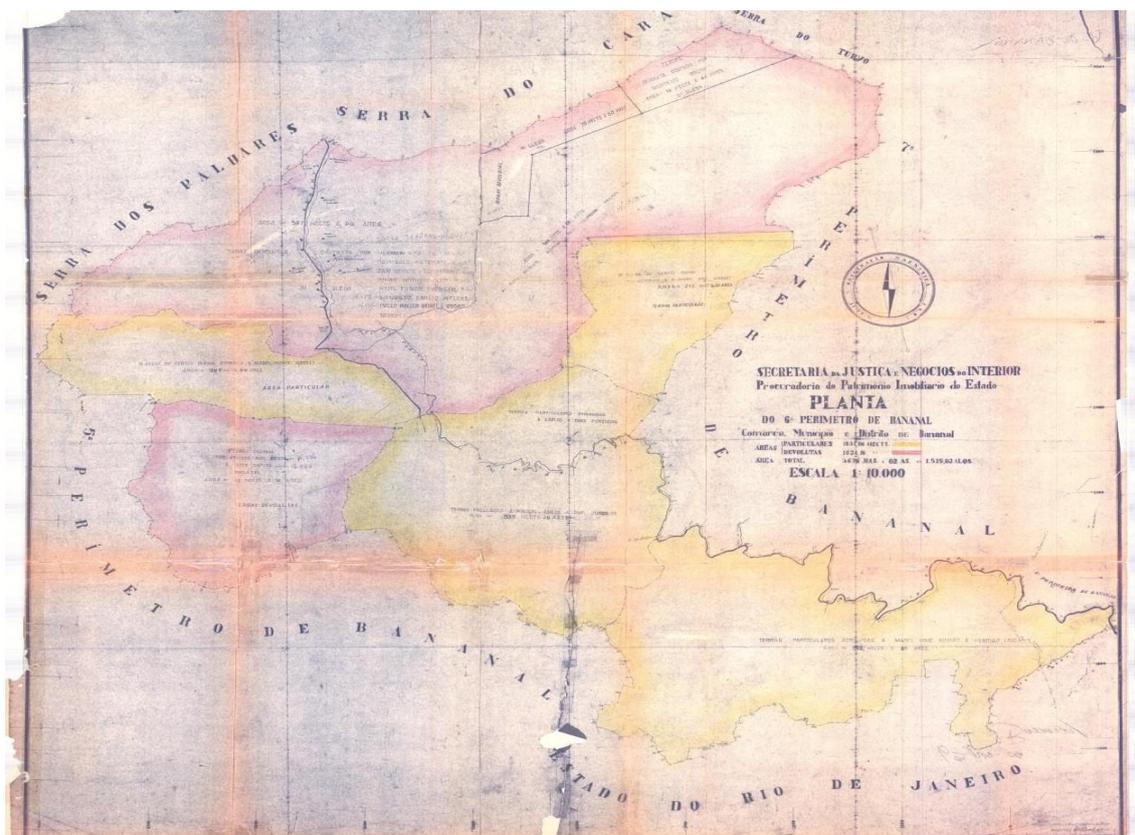


Figura 1. Mapa do 6º Perímetro de Bananal. Fonte: Secretaria da Justiça e Negócios do Interior. Procuradoria do Patrimônio Imobiliário do Estado. Planta do 6º Perímetro de Bananal.

Também é possível verificar, com base no referido mapa, a localização das glebas declaradas de domínio particular na ação discriminatória, cujos nomes dos titulares e a extensão das áreas encontram-se elencadas na Tabela 1.

A área de domínio estadual, adquirida por decisão judicial em ação discriminatória, passou pelas seguintes fases: decisão de 1ª instância em 04 de novembro de 1941; acórdão de 21 de janeiro de 1942; homologação dos trabalhos demarcatórios em 11 de outubro de 1953; expedição da carta de sentença registrada as fls. 23/25 sob o nº 6 do livro auxiliar do CRI de Bananal em 31 de março de 1959; transcrição das terras

⁶ Informações contidas no mapa da Secretaria da Justiça e Negócios do Interior - Procuradoria do Patrimônio Imobiliário do Estado - Planta do 6º Perímetro de Bananal

devolutas estaduais (com 1470 hectares e 354 hectares) sob o nº 3.128 às fls. 120 do Livro 3-H junto ao CRI de Bananal em 28 de outubro de 1960.

Tabela 1. Áreas julgadas particulares na ação discriminatória do 6º Perímetro de Bananal

Proprietário	Área (ha)
Mabel Hime Masset	289,60
Mabel Hime Masset	241,20
Carlos A. Diniz Junqueira	637,26
Mabel Hime Masset e Henrique Lage	683,80
Total	1.851,86

A fim de concluir a elaboração do laudo de caracterização de posses, a DTE solicitou um pronunciamento jurídico sobre como figurar a gleba nº 8 e 9, tendo em vista a informação de que áreas foram oferecidas para a criação de uma “Reserva Florestal”. Assim sendo, questiona se as glebas nº 8 e 9 deveriam constar no plano geral como posse vaga, ou se deveriam ser concedidas como posse legítima, ou ainda se haveria interesse do Estado na arrecadação dessa área e aquisição da restante, para fins de criação de “Reserva Florestal”.

Face ao programa governamental de defesa das florestas, com enfoque no Decreto Lei estadual nº 14.916, de 5 de agosto de 1945, o parecer jurídico recomendou audiência do Serviço Florestal do Estado para se manifestar, no sentido de serem incorporadas ao patrimônio do Estado as glebas 8 e 9, com vistas a criar uma reserva florestal. O parecer da Secretaria da Agricultura (Serviço Florestal), de fls. 48 e 50, tendo em vista a política conservacionista estadual, se manifestou favorável à criação de uma Reserva Florestal no 6º Perímetro de Bananal, compreendendo as terras das glebas 8 e 9 e, ainda, previu a possibilidade de se estudar futuramente a ampliação da área da Reserva, evitando-se, tanto quanto possível, que isso viesse a afetar sensivelmente a produção agrícola da região.

Foram elaborados dois novos memoriais descritivos das glebas 8 e 9 e em 3 de abril de 1964, por meio do Decreto nº 43.1193, as glebas 8 e 9 foram declaradas reservadas.

Em relação às demais glebas devolutas, conforme artigo 2º, § 2º da Lei Estadual nº 3.962, de 24 de julho de 1957, estavam em condição de receber título de domínio do Estado os os ocupantes da Tabela 3.

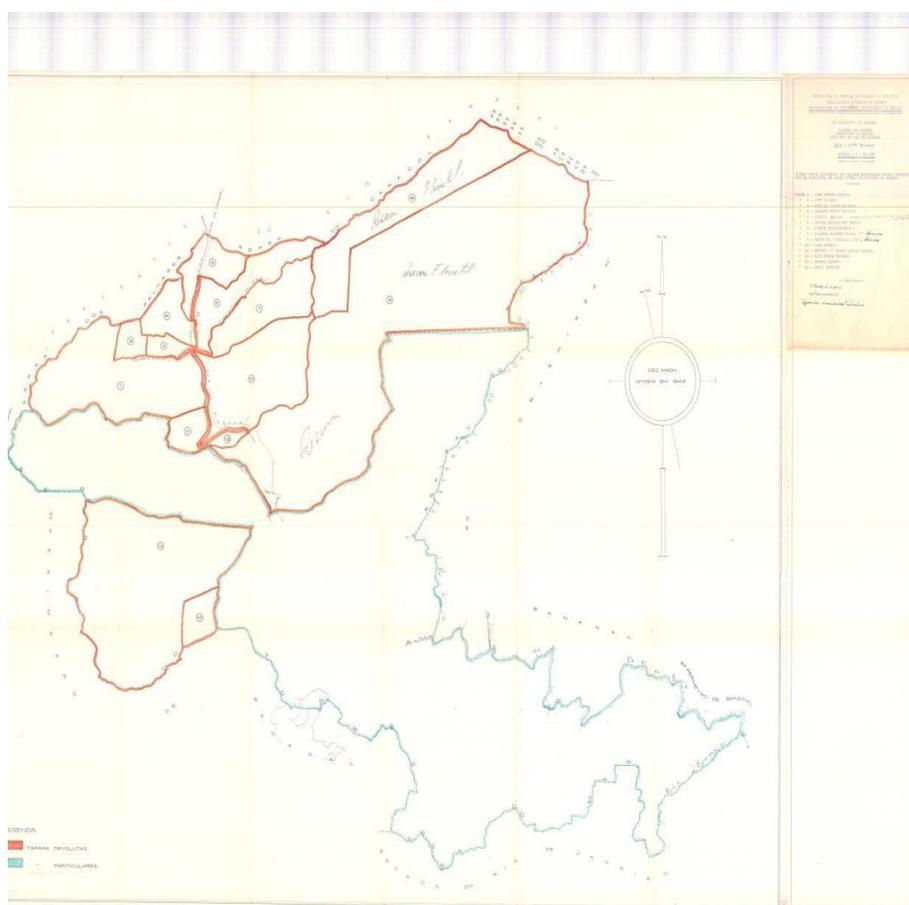
Tabela 3. Ocupantes considerados em condições de obter título de domínio do Estado

Glebas	Ocupantes	Área (ha)
1ª	Karl Funch Thonsem	180
2ª	Otto Stampe	16
3ª	Andreas Funch Thonsem	12
4ª	Melanie Funch Thonsem	34
5ª	Gertrud Welcke	48
6ª	Manoel Nascimento Nunes	60
7ª	Johan Bergkirchner	70
8ª	Gleba devoluta reservada	152
9ª	Gleba devoluta reservada	732

Glebas	Ocupantes	Área (ha)
10ª	Karl Gayer	136
11ª	Espólio de Paulo Walter Seikel	23
12ª	Karl Funch Thonsem	8
13ª	Nestor Caputo	330
14ª	Maria Augusta	24

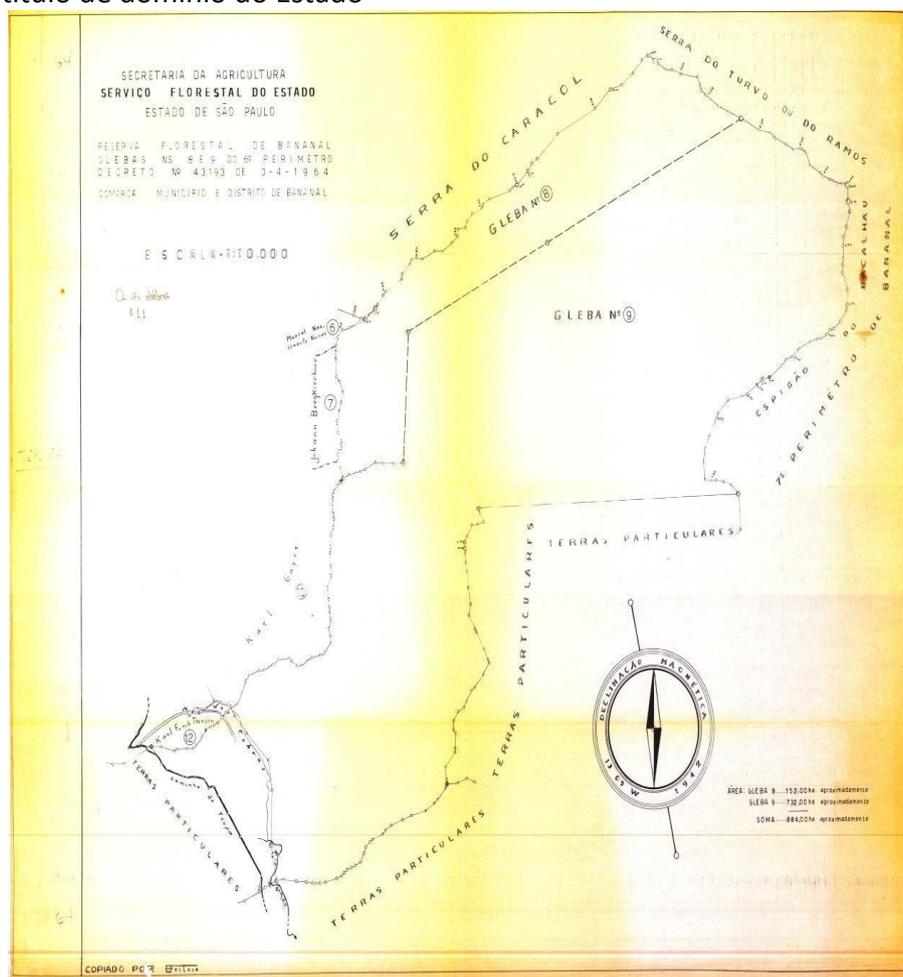
Como complemento, foi anexado ao processo uma planta do perímetro com a localização das glebas (Figura 2), e a Figura 3 apresenta mapa contendo a localização das glebas 8 e 9 do 6º Perímetro de Bananal.

Figura 2. Planta do perímetro com a localização das glebas 8 e 9 do 6º Perímetro de Bananal



Fonte: Secretaria da Justiça e Negócios do Interior. Departamento Jurídico do Estado. Procuradoria do Patrimônio Imobiliário do Estado

Figura 3. Mapa contendo a localização das glebas dos ocupantes em condições de receber título de domínio do Estado



Fonte: Secretaria da Agricultura. Serviço Florestal do Estado (1964).

Consta no PGA (1998) que a linha perimetral da Estação Ecológica de Bananal foi 100% demarcada com implantação de marcos. Alguns trechos, porém, não tiveram as picadas de divisa abertas por constituírem-se em acidentes geográficos. A demarcação foi feita de conformidade com os títulos, sentença, acórdão, laudo dos arbitradores, vestígios e informações de antigos moradores. Atualmente não é possível identificar estes marcos em campo.

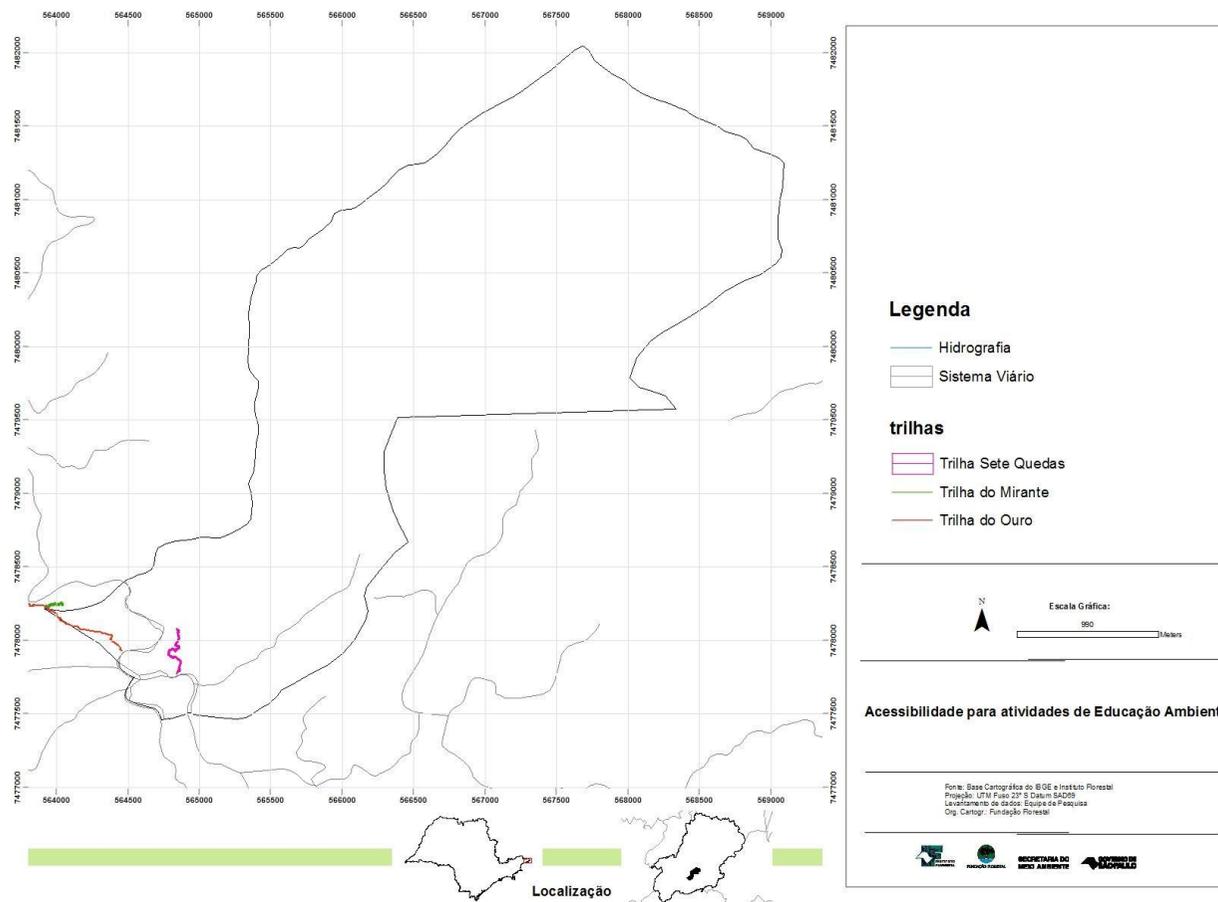
Não consta haver ações de desapropriação incidentes na área da Unidade.

A garantia da proteção do meio ambiente no entorno da Unidade pode ocorrer por meio da criação de novas categorias de UC - públicas ou particulares, ou através da incorporação de novas áreas à Estação Ecológica de Bananal. No caso de incorporação de novas áreas à Unidade, as terras a serem integradas a Estação Ecológica de Bananal devem ser de posse e de domínio público.

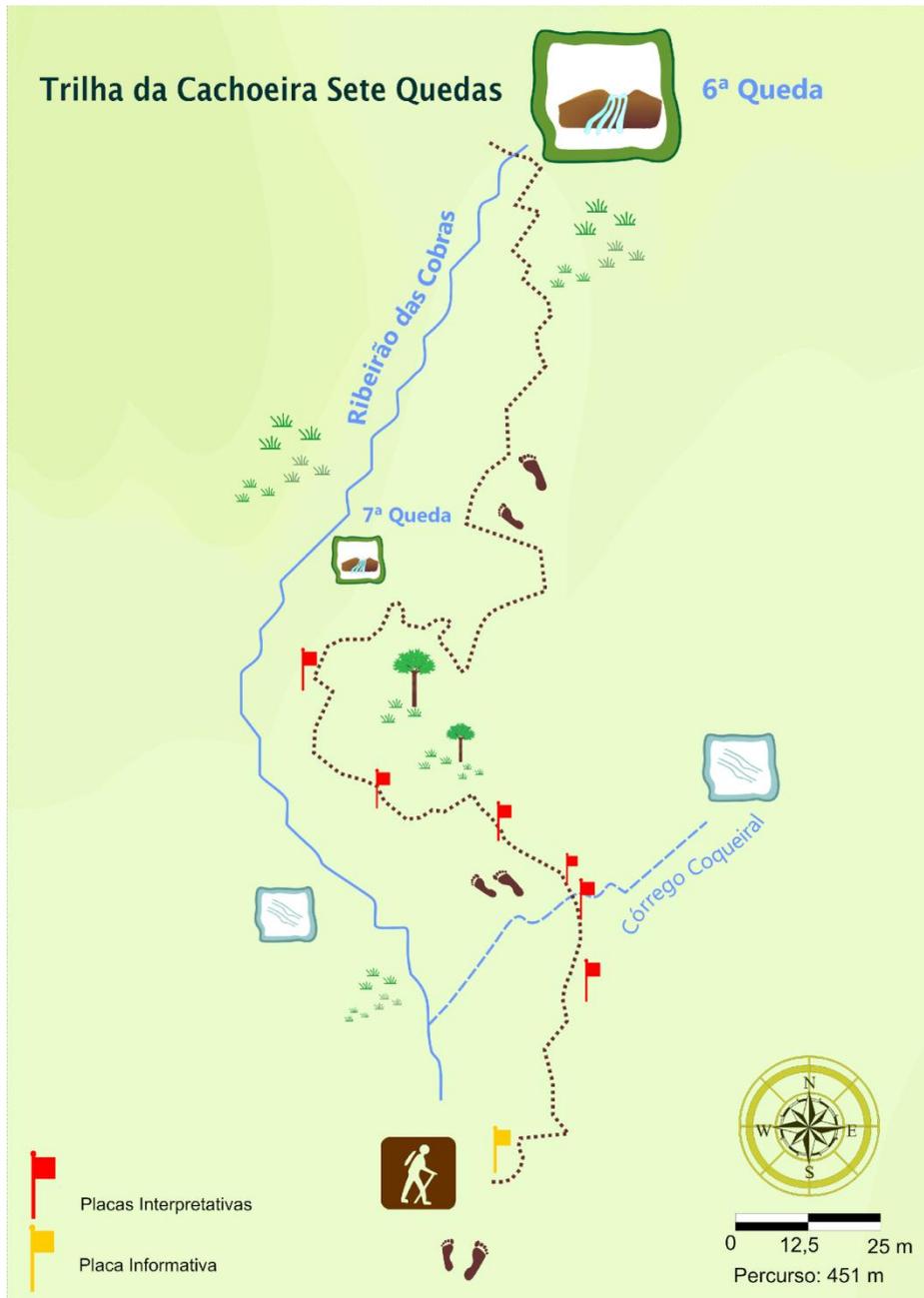
Deste modo, a aquisição efetiva de áreas particulares abrangidas pela Unidade deve ser realizada, pelo Poder Público, por meio da cessão de uso, aquisição amigável, desapropriação e/ou doação.

O documento na íntegra encontra-se em Fundação Florestal (2011).

1.2. Atividades promovidas pela UC

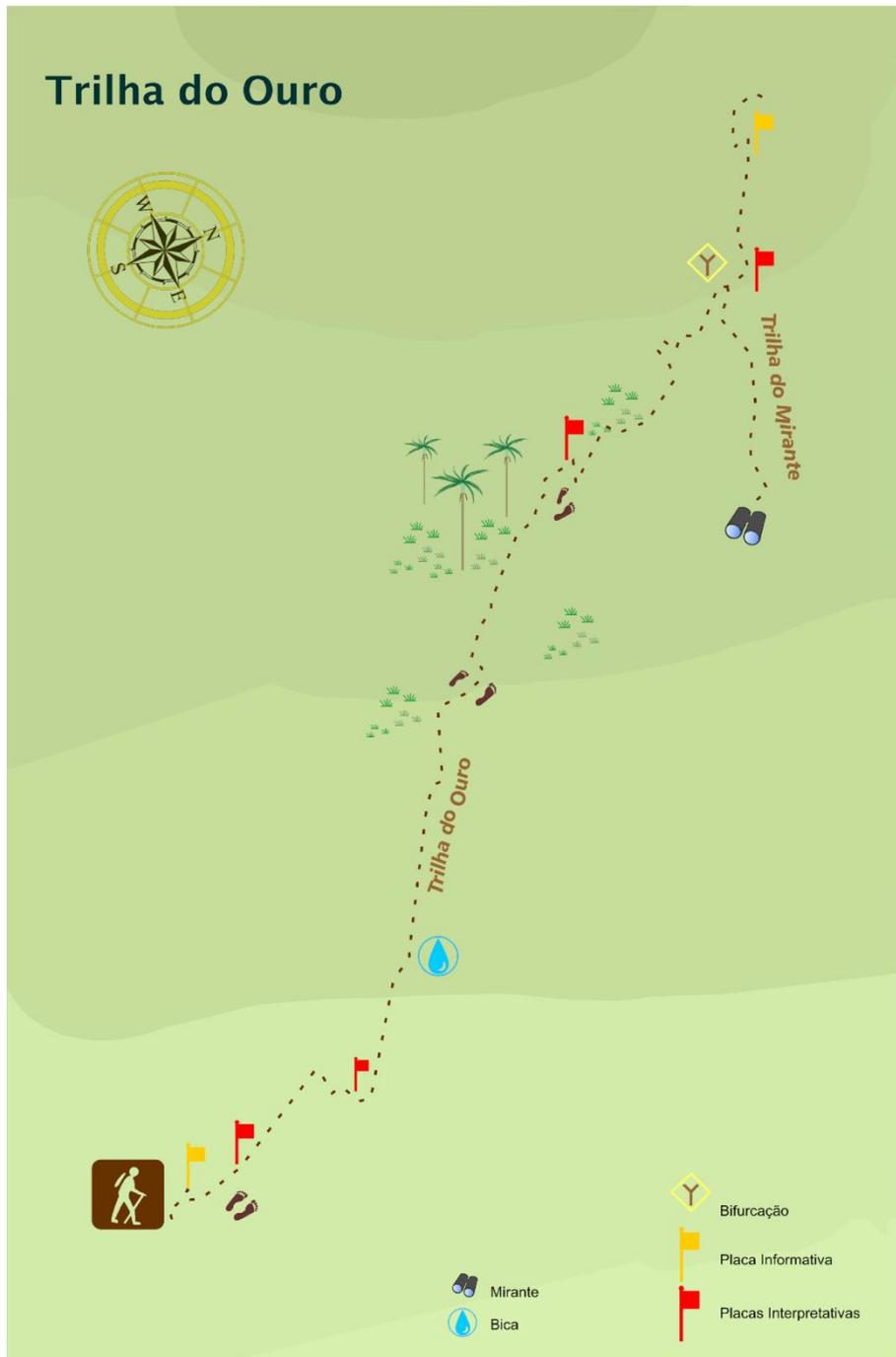


APÊNDICE 1.2.A.: Localização das trilhas onde são desenvolvidas as atividades de educação ambiental da Estação Ecológica de Bananal



Elaboração: Natália Santo Lisboa

APÊNDICE 1.2.B.: Croqui do percurso da Trilha da Cachoeira Sete Quedas mostrando os seus atrativos e as placas interpretativas e informativas existentes em todo o trajeto.



Elaboração: Natália Santo Lisboa

APÊNDICE 1.2.C.: Croqui do percurso da Trilha do Ouro com o caminho secundário que vai a Trilha do Mirante mostrando os seus respectivos atrativos e placas informativas e interpretativas.

APÊNDICE 1.2.D. Placas Interpretativas, Advertência e Educativas da Trilha da Cachoeira Sete Quedas



Placa de Advertência



Placa Educativa – Sucessão Ecológica



Placa Indicativa – Espécies da Flora



Placa Educativa – Ciclo da Água



Placa Educativa – Ciclagem de Nutrientes



Placa Indicativa – Espécie/Bromélia

ANEXO II – MEIO BIÓTICO

2.1 Vegetação

APÊNDICE 2.1.A. Material e Métodos

Para o mapeamento da vegetação foram utilizadas fotografias aéreas verticais em colorido natural, na escala aproximada de 1:35.000, realizadas pela AEROCARTA-BASE-ENGEFOTO para a SMASP-PPMA-KFW em 2000/2001, e o mosaico aerofotogramétrico digital do mesmo voo. Foi utilizada também imagem orbital digital multiespectral SPOT 2007/2010, com resolução espacial de 2,5m, fornecida pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental - CPLA da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

A análise das fotografias foi realizada com base nos procedimentos adotados por Lueder (1959) e Spurr (1960), que identificam e classificam a vegetação utilizando os elementos da imagem fotográfica como cor, tonalidade, textura, entre outros. A observação de atributos como porte, densidade da vegetação e abundância de bambus complementaram essa análise e orientaram a definição das manchas de vegetação possibilitando a realização de um mapeamento detalhado.

As informações foram digitalizadas e transportadas para as bases cartográficas digitais das cartas topográficas da Serra da Carioca (SF-23-Z-A-V-3-NE-A), Córrego das Cobras (SF-23-Z-A-V-3-NE-C), Fazenda Invernada (SF-23-Z-A-V-3-NO-D), escala 1:10.000, do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo, de 1978, elaborando-se, assim, um mapa preliminar. Durante os trabalhos de campo, fez-se a verificação dos padrões estabelecidos pela fotointerpretação, apontando-se eventuais divergências para a realização de ajustes e elaboração do mapa final. O sistema de classificação da vegetação utilizado foi o de Veloso *et al.* (1991).

O levantamento das espécies de plantas vasculares da Estação Ecológica de Bananal foi feito unindo-se dados secundários e dados obtidos em campo. Para a obtenção de dados secundários, foram compiladas as listagens obtidas em Salino (s.d), São Paulo (1998), Castro (2001) Ribeiro (2011), Polisel (2011). Também foram incluídos os registros informatizados das exsicatas depositadas em herbários e disponíveis nas bases de dados do INCT – Herbário Virtual de Plantas e Fungos (2018). Em todos os casos, apenas as identificações com binômio completo foram aceitas e de registros com coordenadas geográficas dentro dos limites da Estação.

O levantamento de campo foi feito percorrendo-se as trilhas e acessos existentes (Tabela 2.1.1.1 e Figura 2.1.1.1), de forma a abranger a maior variedade de tipos vegetacionais possível. Durante o caminhamento nas trilhas foram identificados diferentes “segmentos” da vegetação, diferenciados por características florísticas, fisionômicas e grau de conservação ou por alterações da vegetação devido à posição

no relevo, solo e/ou hidrografia. Assim, cada trilha foi subdividida em um ou mais segmentos. Ao longo do caminho foram amostrados predominantemente os indivíduos arbustivos e arbóreos e o material fértil foi incorporado ao herbário D. Bento Pickel, do Instituto Florestal (SPSF). A lista final de espécies, resultante da união dos dados primários e secundários, seguiu a grafia e sinonimização da Lista de Espécies da Flora do Brasil 2020 (2018). A mesma base de dados foi utilizada para a atualização e grafia de nomes científicos. As exóticas ausentes nesta fonte foram conferidas no banco de dados The Plant List (2018).

Adotou-se o conceito de espécie nativa apresentado por Moro *et al.* (2012): espécie que ocorre naturalmente em um dado local, devendo sua presença na área à sua própria capacidade dispersiva e competência ecológica. Espécies nativas estão em dado local ou porque evoluíram ali, ou porque evoluíram em outros locais e se dispersaram sem ajuda humana até atingir sua atual distribuição geográfica. Nesse contexto, foram consideradas nativas as espécies de ocorrência natural em Floresta Ombrófila Densa e em refúgios vegetacionais altomontanos no Estado de São Paulo (Nalon *et al.* 2010).

Dentre as espécies nativas registradas na área de estudo, foram destacadas aquelas consideradas ameaçadas de extinção. As listas oficiais utilizadas para consulta foram: a) Lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo (SÃO PAULO 2016); b) Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (BRASIL 2014), com categorias apresentadas no Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli e Moraes 2013) e c) Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção globalmente (International Union for Conservation of Nature - IUCN 2013). Foram desconsideradas as espécies que, apesar de listadas no nível mundial, federal ou estadual, pertenciam à categoria de “baixo risco de ameaça” e “dados insuficientes”.

Foram consideradas exóticas as espécies transportadas de uma dada região geográfica para outra em que não ocorreriam naturalmente, independentemente de seu eventual impacto sobre os ecossistemas nativos, sendo o transporte realizado por ação humana intencional ou acidental (Lockwood *et al.* 2007). Nesse grupo foram incluídas todas as espécies de ocorrência fora dos limites geográficos historicamente reconhecidos para as formações naturais mapeadas para a Estação Ecológica e ausentes na lista oficial de espécies nativas no Estado de São Paulo (Wanderley *et al.* 2011). Em geral, foram consideradas exóticas aquelas provenientes de outro país ou de ocorrência restrita a outra tipologia vegetal que não a Floresta Estacional ou áreas savânicas do interior paulista. Espécies nativas da Floresta Estacional e cultivadas em áreas savânicas também foram consideradas exóticas para esta formação.

De acordo com os atributos da espécie e observações de campo, as exóticas foram classificadas em potencial de invasividade conforme agrupamento proposto por Durigan *et al.* (2013): exóticas transientes e invasoras (dominantes e não dominantes). Foram ferramentas úteis na busca dos atributos de cada espécie as informações disponíveis no banco de dados de espécies exóticas invasoras no Brasil (Zenni & Ziller,

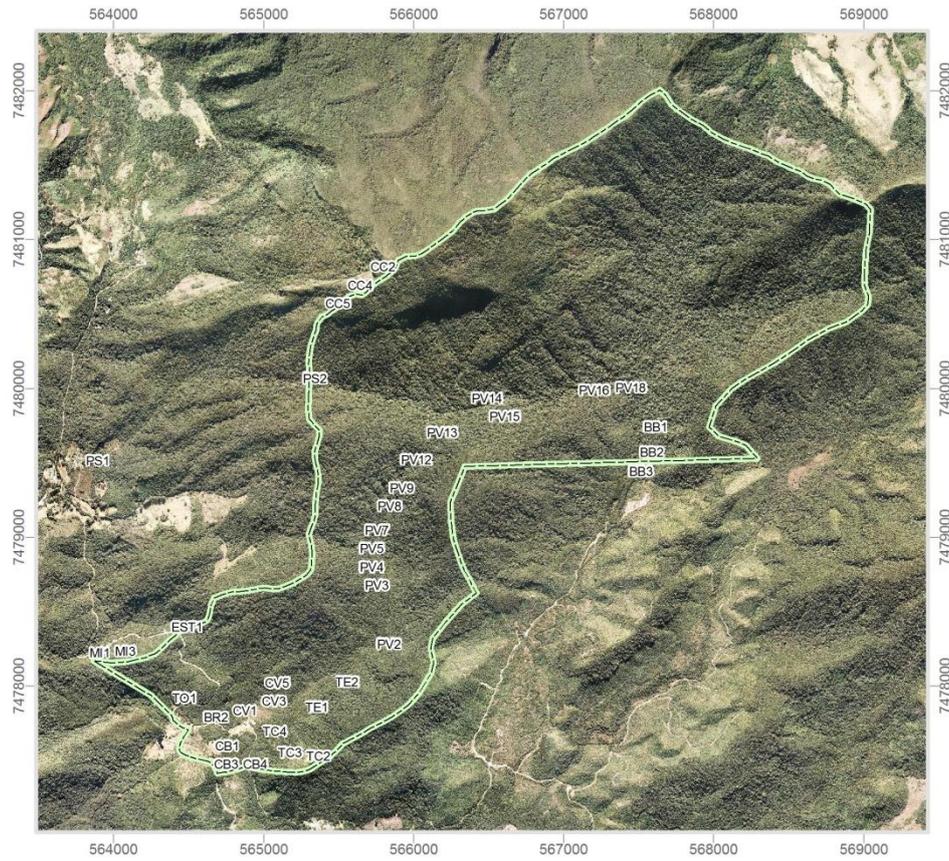
2011; Invasive Information Network – I3N Brasil, 2015) ou no compêndio de espécies exóticas invasoras (Invasive Species Compedium – CABI, 2015).

Para avaliar a situação atual da invasão das áreas naturais da Estação Ecológica por cada espécie exótica foram utilizadas as seguintes classes, adaptadas de Zalba (2005): 1 - cultivada e observada somente em pomares ou talhões de plantio, nestes sem descendência ou dispersão aparente; 2 - cultivada em projetos de florestamento com espécies nativas e se reproduzindo localmente, mas ainda sem descendência aparente; 3 - invasora de áreas naturais, portanto se expandiu a partir do ponto inicial e está em processo de dispersão.

Tabela 2.1.1.1. Trilhas percorridas e segmentos definidos em campo na Estação Ecológica de Bananal, Bananal-SP. Pontos espacializados na Figura 2.1.1.1.

Trilha	Coordenadas (UTM, SAD 69, Zona 23K)				
	Segmento	Ponto	x	Y	z (m)
Morro do carneiro	TC-I	TC1	565361	7477504	1314
		TC2	565350	7477533	1314
	TC-II	TC3	565174	7477559	1245
		TC4	565071	7477702	1172
Ouro	TO-I	TO1	564472	7477924	1150
		TO2	563953	7478202	1264
		TO3	563911	7478237	1265
Mirante	MI-I	MI1	563923	7478228	1269
	MI-II	MI2	564034	7478244	1292
		MI3	564079	7478238	1296
Estrada de acesso	EST-I	EST1	564489	7478401	1214
		EST2	564472	7477924	1150
Araçazal	BR-I	BR1	564610	7477782	1128
		BR2	564738	7477794	1116
		BR3	564787	7477750	1111
Pico do caracol	CC-I	CC3	565792	7480840	1898
	CC-II	CC2	565796	7480822	1891
	CC-III	CC1	565674	7480725	1884
	CC-IV	CC4	565644	7480678	1860
	CC-V	CC5	565495	7480577	1776
Fazenda do encontro	Fe-I	PS2	565341	7480071	1538
		PS1	563892	7479518	1262
Casa velha	CV-I	CV1	564941	7477840	1111
	CV-II	CV2	565005	7477920	1125
	CV-III	CV3	565067	7477938	1128

Trilha	Segmento	Ponto	Coordenadas (UTM, SAD 69, Zona 23K)		
			x	Y	z (m)
	CV-IV	CV4	565078	7477995	1137
		CV5	565088	7478026	1144
Rio das Cabras	CB-I	CB1	564757	7477599	1115
	CB-II	CB2	564804	7477497	1112
		CB3	564847	7477481	1111
	CB-III	CB4	564944	7477479	1123
Rio invernada		INV-I	INV1	564765	7477724
Heliporto	HEL-I	HEL1	564704	7477639	1117
Estação	TE-I	TE1	565356	7477863	1169
		TE2	565557	7478034	1183
Pedra Vermelha	PV-I	PV1	565856	7478285	1186
		PV2	565834	7478285	1174
		PV3	565753	7478713	1235
		PV4	565718	7478806	1245
		PV5	565719	7478941	1253
	PV-II	PV6	565737	7479000	1253
		PV7	565754	7479052	1251
		PV8	565837	7479247	1293
	PV-III	PV9	565918	7479336	1293
		PV10	565944	7479358	1302
		PV11	565995	7479468	1340
	PV-IV	PV12	566016	7479527	1353
		PV13	566189	7479708	1400
	PV-V	PV14	566489	7479881	1314
		PV15	566605	7479818	1301
		PV16	567202	7479995	1210
		PV17	567333	7480073	1187
		PV18	567447	7480012	1168
Barbosa	BB-I	BB1	567614	7479748	1147
	BB-II	BB2	567586	7479578	1139
		BB3	567516	7479448	1138



Legenda

PV1 Pontos de campo

Estação Ecológica Bananal

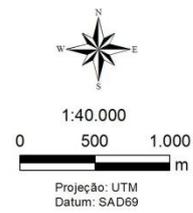
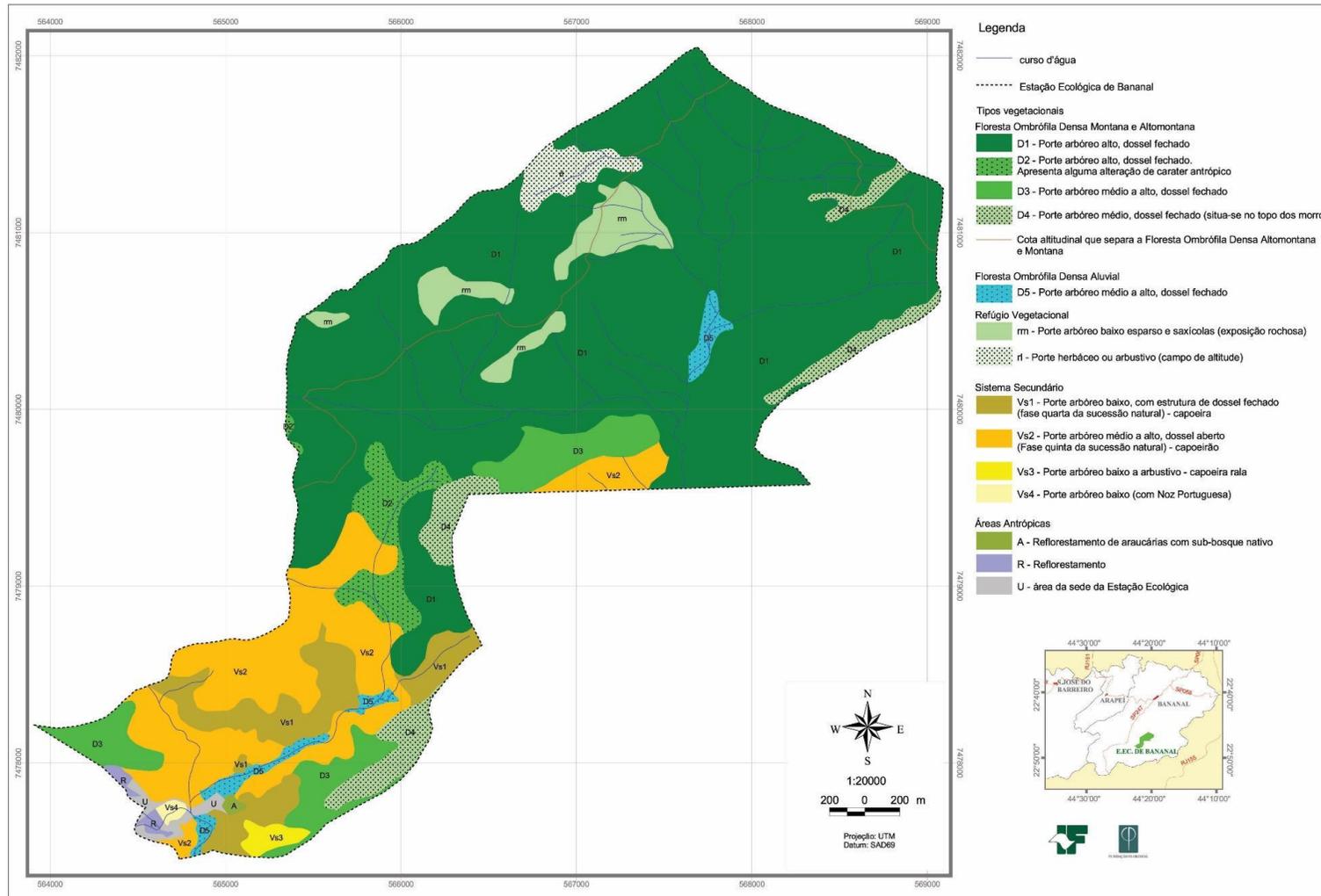


Figura 2.1.1.1. Pontos amostrados em campo na Estação Ecológica de Bananal, Bananal-SP. Coordenadas geográficas disponíveis na Tabela 2.1.1.1.

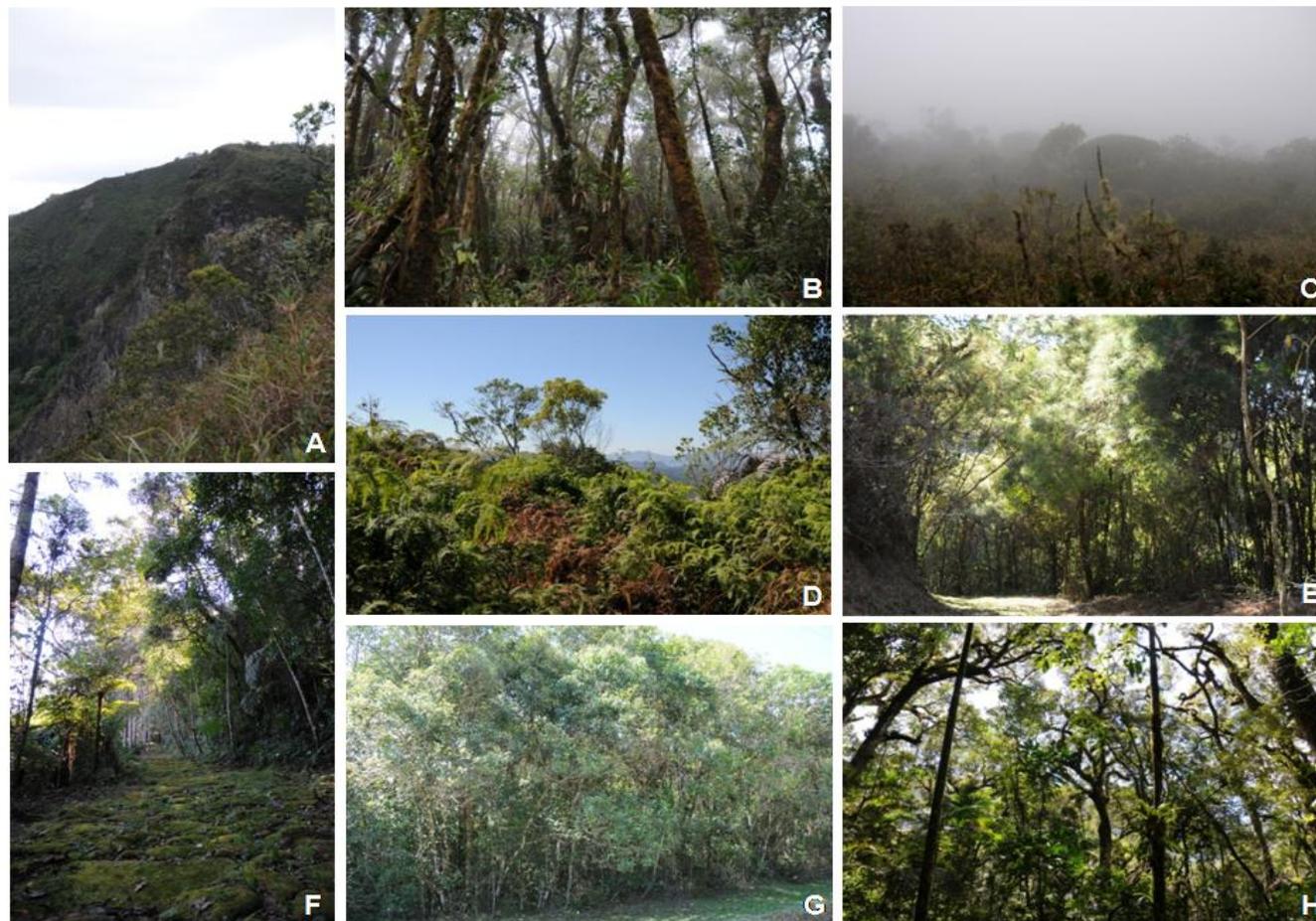
APÊNDICE 2.1.B. Tipos vegetacionais presentes na Estação Ecológica de Bananal, estado de São Paulo. Os códigos da legenda correspondem aos do Apêndice 2.1.C.



APÊNDICE 2.1.C. Descritores dos tipos vegetacionais naturais da Estação Ecológica de Bananal, Bananal-SP. Representação espacial no Apêndice 2.1.B.

Classe	Subclasse	Subgrupo	Formação			Área total	
			Altomontana	Montana	Aluvial	(ha)	(%)
Código	Porte	Cobertura	Área (ha)			(ha)	(%)
Dm1	arbóreo alto	dossel fechado	142,76	396,06		538,82	60,80
Dm2	arbóreo alto	dossel fechado	0,74	23,78		24,52	2,77
Dm3	arbóreo médio a alto	dossel fechado		50,41		50,42	5,69
Dm4	arbóreo médio	dossel fechado	3,05	33,54		36,59	4,13
Da	médio a alto	dossel fechado			13,35	13,35	1,51
Refúgios Vegetacionais (Comunidades Relíquias)							
rm	arbóreo baixo	dossel aberto e saxícolas	área de exposição rochosa			31,25	3,53
rl	herbáceo a arbustivo		topos dos morros			13,04	1,47
Vegetação Secundária (Vs)							
Vs1	arbóreo baixo	dossel fechado	quinta fase de sucessão (capoeirão)			115,16	12,99
Vs2	arbóreo médio a alto	dossel aberto	quarta fase de sucessão (capoeira)			47,86	5,32
Vs3	arbóreo baixo a arbustivo	dossel aberto	segunda fase de sucessão (capoeirinha)			4,70	0,53
Outros Usos							
A	Reflorestamento com araucárias					1,01	0,11
R	Reflorestamento					4,31	0,49
C	Pomar de castanha portuguesa					0,67	0,08
U	Uso antrópico (sede)					5,18	0,58

APÊNDICE 2.1.D. Fitofisionomias e trilhas percorridas para o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal. Pico do Caracol, com áreas de refúgio vegetacional representadas pelos afloramentos rochosos, campos e florestas nebulares (A, B, C); Morro do Carneiro, onde o histórico de degradação favoreceu a abundância de samambaias hiperdominantes como *Pteridium arachnoideum* e *Gleichenella pectinata* (D); Trechos de Floresta Ombrófila Densa Montana na trilha do Mirante (E) e trilha do Ouro (F); Floresta Ombrófila Densa Aluvial com predomínio de *Psidium cattleianum* – araçazal (G); Floresta Ombrófila Densa Montana na trilha do Barbosa (H).



Apêndice 2.1.E. Espécies de plantas nativas registradas na Estação Ecológica de Bananal, estado de São Paulo. Hábito – arbusto (Ab), árvore (Av), erva terrestre (Ev), epífita (Ep), feto arborescente (Fa), hemi-epífita (HE), palmeira (P), rupícula (Rp), trepadeira (T). Coletor – Coletor e número do voucher depositado em herbário. Sigla dos coletores: AC - A. Costa, AGC - A.G. Castro, AS – A. Salino, CMG - C.M. Gobbo, D – Dittrich, EHAR - E.H.A.Rodrigues, ELMC - E.L.M. Catharino, GLE – G.L. Esteves, LLG - L.L. Giacomini, NMI - N.M. Ivanauskas, PLRM - P.L.R. Moraes; POM - P.O. Morais, RTP - R.T. Polisel, RJFG - R.J.F. Garcia, RTS - R.T. Shirasuna, TMR - T.M. Ribeiro. Fonte de informação: P - Dados primários; S - Dados secundários.

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
Samambaias e Licófitas					
ANEMIACEAE					
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	Ev	AS 6294			X
<i>Anemia raddiana</i> Link	Ev	AS 7594			X
<i>Anemia villosa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Ev	AS 6254, 7462			X
ASPLENIACEAE					
<i>Asplenium auriculatum</i> Sw.	Ep	AS 6306			X
<i>Asplenium auritum</i> Sw.	Ev	AS 6281			X
<i>Asplenium cirrhatum</i> Rich. ex Willd.	Ev	AS 7498, 7563			X
<i>Asplenium cristatum</i> Lam.	Ev	RTP 611			X
<i>Asplenium harpeodes</i> Kunze	Ep	AS 6250			X
<i>Asplenium inaequilaterale</i> Willd.	Ev	AS 6249, 7557			X
<i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.	Ev	AS 6275			X
<i>Asplenium mourai</i> Hieron.	Ev	AS 6272			X
<i>Asplenium mucronatum</i> C. Presl	Ep	AS 7539			X
<i>Asplenium oligophyllum</i> Kaulf.	Ep	AS 6257			X
<i>Asplenium pseudonitidum</i> Raddi	Ev	AS 6295, 7490			X
<i>Asplenium raddianum</i> Gaudich.	Ep	AS 6272, 6312, 7510			X
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	Ep	AS 6245			X
<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.	Ev	AS 7553			X
<i>Asplenium uniseriale</i> Raddi	Ev	AS 6265			X
<i>Asplenium wacketii</i> Rosenst.	Ev	AS 7497, 7556			X
<i>Hymenasplenium triquetrum</i> (N. Murak.) & R.C. Moran) Regalado & Prada	Rp	AS 6348			X
ATHYRIACEAE					

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	Ev	AS 7530			X
<i>Diplazium leptocarpon</i> Fée	Ev	AS 7532, 7468			X
<i>Diplazium rostratum</i> Fée	Ev	AS 6342			X
<i>Diplazium turgidum</i> Rosenst.	Ev	AS 8806			X
BLECHNACEAE					
<i>Austroblechnum divergens</i> (Kunze) Gasper & V.A.O. Dittrich	Ev	D 957, AS 6252			X
<i>Blechnum austrobrasilianum</i> de la Sota	Ev	D 958, AS 6334, 7591			X
<i>Blechnum occidentale</i> L.	Ev	AS 7538			X
<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi	Ev	AS 6328			X
<i>Lomaria spannagelii</i> (Rosenst.) Gasper & V.A.O. Dittrich	Ev	AS 7596			X
<i>Lomaridium plumierii</i> (Desv.) C. Presl	Ev	AS 7525			X
<i>Lomariocycas schomburgkii</i> (Klotzsch) Gasper & A.R. Sm.	Ev	AS 6346			X
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	Ev	AS 6330			X
<i>Parablechnum cordatum</i> (Desv.) Gasper & Salino	Ev	D 862			X
<i>Parablechnum proliferum</i> (Rosenst.) Gasper & Salino	Ev	D 865			X
CULCITACEAE					
<i>Culcita conifolia</i> (Hook.) Maxon	Ev	AS 7552			X
CYATHEACEAE					
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Fa	AS 6260			X
<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) D. S. Conant	Fa	AS 7470		X	X
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	Fa			X	X
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	Fa	AS 6318			X
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Fa		7087	X	X
<i>Cyathea dichromatolepis</i> (Fée) Domin	Fa	AS 6317			X
<i>Cyathea glaziovii</i> (Fée) Domin	Fa	AS 6234			X
<i>Cyathea hirsuta</i> C. Presl	Fa	AS 6258			X
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	Fa	AS 6262			X
<i>Cyathea rufa</i> (Fée) Lellinger	Fa	AS 7478			X
<i>Cyathea uleana</i> (Samp.) Lehnert	Ev	AS 6231			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
DENNSTAEDTIACEAE					
<i>Dennstaedtia cicutaria</i> (Sw.) T. Moore	Ev	AS 7521			X
<i>Dennstaedtia dissecta</i> (Sw.) T. Moore	Ev	AS 6269, 7472			X
<i>Histiopteris incisa</i> (Thunb.) J. Sm.	Ev	AS 7483			X
<i>Hypolepis</i> sp.	Ev	AS 6267			X
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	Ev	AS 6374		X	X
DICKSONIACEAE					
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Fa	AS 6237		X	X
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F.Gmel.) C.Chr.	Ev	AS 7475			X
DRYOPTERIDACEAE					
<i>Elaphoglossum edwallii</i> Rosenst.	Ev	AS 8835			X
<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	EV/T	AS 8787			X
<i>Polybotrya tomentosa</i> Brade	EV/T	AS 8837			X
<i>Arachniodes denticulata</i> (Sw.) Ching	Rp	AS 6314, 7555			X
<i>Ctenitis anniesii</i> (Rosenst.) Copel.	Ev	AS 6315			X
<i>Ctenitis aspidioides</i> (C. Presl) Copel.	Ev	AS 6256			X
<i>Ctenitis nervata</i> (Christ) Viveros & Salino	Ev	AS 6242			X
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	Ev	AS 6238			X
<i>Didymochlaena truncatula</i> (Sw.) J. Sm.	Ev	AS 6288, 7479			X
<i>Elaphoglossum acutum</i> Brade	Rp	AS 7509, 7540			X
<i>Elaphoglossum angustum</i> (Fée) H. Christ	Ep	AS 6381			X
<i>Elaphoglossum burchellii</i> (Baker) C. Chr.	Rp	AS 6364			X
<i>Elaphoglossum decoratum</i> (Kunze) T. Moore	Ep	AS 6361			X
<i>Elaphoglossum gardnerianum</i> (Kunze ex Fée) T. Moore	Ep	AS 6377			X
<i>Elaphoglossum glabellum</i> J. Sm.	Ep	AS 6352			X
<i>Elaphoglossum glaziovii</i> (Fée) Brade	Ep	AS 6291, 7507			X
<i>Elaphoglossum hymenodiasstrum</i> (Fée) Brade	Rp	AS 6235, 6363, 6364, 7531			X
<i>Elaphoglossum iguapense</i> Brade	Rp	AS 6365			X
<i>Elaphoglossum langsdorffii</i> (Hook. & Grev.) T. Moore	Rp	AS 6351			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Elaphoglossum lineare</i> (Fée) T. Moore	Rp	AS 7484			X
<i>Elaphoglossum lingua</i> (Raddi) Brack.	Ep	AS 6376, 7595, 7738			X
<i>Elaphoglossum longifolium</i> (Jacq.) J. Sm.	Ep	AS 6297			X
<i>Elaphoglossum macahense</i> (Fée) Rosenst.	Ev	AS 6362, 7562			X
<i>Elaphoglossum nigrescens</i> (Hook.) T. Moore ex Diels	Rp	AS 6350, 7529			X
<i>Elaphoglossum obliquatum</i> (Fée) C. Chr.	Ev	AS 7572			X
<i>Elaphoglossum ovalifolium</i> (Fée) H. Christ	Ep	AS 6251			X
<i>Elaphoglossum scolopendrifolium</i> (Raddi) J. Sm.	Ep	AS 7518			X
<i>Elaphoglossum squamipes</i> (Hook.) T. Moore	Ep	AS 7545, 7587			X
<i>Elaphoglossum strictum</i> (Raddi) T. Moore	Ep	AS 7511			X
<i>Elaphoglossum vagans</i> (Mett.) Hieron.	Ep	AS 6287, 7561			X
<i>Lastreopsis amplissima</i> (C. Presl) Tindale	Ev	AS 6263			X
<i>Megalastrum umbrinum</i> (C. Chr.) A. R. Sm. & R. C. Moran	Ev	AS 6236, 6244, 7474, 7477, 7534			X
<i>Olfersia cervina</i> (L.) Kunze	Ev	AS 6300			X
<i>Polybotrya speciosa</i> Schott	Ev	AS 6354, 7465			X
<i>Polystichum platylepis</i> Fée	Ev	AS 6266			X
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	Ev	AS 6241			X
<i>Stigmatopteris caudata</i> (Raddi) C. Chr.	Ev	AS 7527			X
GLEICHENIACEAE					
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	Ev	AS 6372			X
<i>Dicranopteris nervosa</i> (Kaulf.) Ching	Ev	AS 6324			X
<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching	Ev	AS 6340		X	X
<i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching	Ev	AS 6336			X
<i>Sticherus paulistanus</i> (Rosenst.) Copeland	Ev	AS 6369			X
<i>Sticherus pruinosus</i> (Mart.) Ching	Ev	AS 6321, 7554			X
<i>Sticherus squamosus</i> (Fée) J. Gonzales	Ev	AS 8809			X
<i>Sticherus tomentosus</i> (Cav. ex Sw.) A. R. Sm.	Ev	AS 7463			X
HYMENOPHYLLACEAE					
<i>Abrodictyum rigidum</i> (Sw.) Ebiara & Dubuisson	Ev	AS 7517			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Crepidomanes pyxidiferum</i> (L.) Dubuisson & Ebihara	Ep	AS 7508			X
<i>Didymoglossum krausii</i> (Hook. & Grev.) C.Presl	Ep	AS 7589			X
<i>Didymoglossum reptans</i> (Sw.) C.Presl	Ep	AS 7514			X
<i>Hymenophyllum asplenioides</i> (Sw.) Sw.	Ep	AS 6304			X
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	Ep	AS 6299			X
<i>Hymenophyllum elegans</i> Spring	Ep	AS 6371			X
<i>Hymenophyllum fragile</i> (Hedw.) C. V. Morton	Ep	AS 6373, 7502			X
<i>Hymenophyllum hirsutum</i> (L.) Sw.	Ep	AS 6366, 7519, 7548			X
<i>Hymenophyllum microcarpum</i> Desv.	Ep	AS 6370, 7515			X
<i>Hymenophyllum plumosum</i> Kaulf.	Ep	AS 7541, 7573			X
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> Sw.	Ep	AS 6240, 6359, 6379, 7586			X
<i>Hymenophyllum pulchellum</i> Schlectd. & Cham.	Ep	AS 7588			X
<i>Hymenophyllum rufum</i> Fée	Ep	AS 7574			X
<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	Ep	AS 6271			X
<i>Polyphlebium diaphanum</i> (Kunth) Ebihara & Dubuisson	Ep	AS 6380, 7547			X
<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.	Ev	AS 7500, 7559			X
<i>Trichomanes lucens</i> Sw.	Ev	AS 7568			X
<i>Trichomanes pellucens</i> Kunze	Ev	AS 6367, 7500, 7559			X
<i>Trichomanes pilosum</i> Raddi	Ev	AS 7546			X
<i>Trichomanes polypodioides</i> L.	Ep	AS 7501, 7516			X
<i>Vandenboschia radicans</i> (Sw.) Copel.	Ep	AS 6298			X
LINDSAEACEAE					
<i>Lindsaea arcuata</i> Kunze	Ev	AS 6368			X
<i>Lindsaea bifida</i> (Kaulf.) Mett. Ex Kuhn	Ev	AS 7558			X
<i>Lindsaea coarctata</i> Kramer	Ev	AS 7473			X
LYCOPODIACEAE					
<i>Diphasiastrum thyoides</i> (Willd) Holub	Ev	AS 6323			X
<i>Diphasium jussiaei</i> (Desv. ex Poir.) C. Presl ex Rothm	Ev	AS 7565			X
<i>Lycopodiella geometra</i> B. Øllg. & P. G. Windisch	Ev	AS 7549			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Ev	AS 6325, 7476, RTP 849			X
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	Ev	AS 6326			X
<i>Palhinhaea eichleri</i> (Fée) Holub	Ev	AS 7467			X
<i>Phlegmariurus biformis</i> (Hook.) B. Øllg.	Ep	AS 7571			X
<i>Phlegmariurus hexastichus</i> (B. Øllg. & P. G. Windisch) B. Øllg.	Ep	AS 7570			X
<i>Phlegmariurus mollicomus</i> (Spring) B. Øllg.	Ep	AS 7567			X
<i>Phlegmariurus reflexus</i> (Lam.) B. Øllg.	Ev	AS 6320			X
<i>Pseudolycopodiella meridionalis</i> (Underw. & Loyd) Holub	Ev	AS 7590			X
MARATTIACEAE					
<i>Danaea moritziana</i> C.Presl	Ev	AS 7480, 7526			X
<i>Eupodium kaulfussii</i> (J. Sm.) J. Sm.	Ev	AS 6313			X
<i>Marattia cicutifolia</i> Kaulf.	Ev	AS 6349			X
NEPHROLEPIDACEAE					
<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl	Ev	AS 7464			X
OSMUNDACEAE					
<i>Osmunda regalis</i> L.	Ev	AS 6345			X
POLYPODIACEAE					
<i>Pecluma paradiseae</i> (Langsd. & Fisch.) M.G.Price	Ev	AS 8818			X
<i>Alansmia reclinata</i> (Brack) Moguel & M. Kessler	Ep	AS 6302, 6316, 7499			X
<i>Ceradenia albidula</i> (Baker) L. E. Bishop	Ep	AS 7576			X
<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L. E. Bishop	Ep	AS 6311, 6358, 7593			X
<i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L. E. Bishop	Ep	AS 6378			X
<i>Grammitis fluminensis</i> Fée	Ep	AS 7581			X
<i>Lellingeria apiculata</i> (Kunze ex Klotzsch) A. R. Sm. & R. C. Moran	Ep	AS 6307, 7513, 7577			X
<i>Lellingeria brasiliensis</i> (Rosenst.) Labiak	Ep	AS 7579			X
<i>Lellingeria brevistipes</i> (Mett. ex Kuhn) A.R.Sm. & R.C.Moran	Ep	AS 7584			X
<i>Lellingeria depressa</i> (C. Chr.) A. R. Sm. & R. C. Moran	Ep	AS 7793			X
<i>Leucotrichum schenckii</i> (Hieron.) Labiak	Ep	AS 6308, 6356, 7512, 7543			X
<i>Melpomene flabelliformis</i> (Poir.) A. R. Sm. & R. C. Moran	Ep	AS 7585			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Melpomene pilosissima</i> (M.Martens & Galeotti) A. R. Sm. & R. C. Moran	Ep	AS 6309, 6357, 7578			X
<i>Moranopteris achilleifolia</i> (Kaulf.) R.Y. Hirai & J. Prado	Ep	AS 6310, 6353			X
<i>Moranopteris gradata</i> (Baker) R.Y. Hirai & J. Prado	Ep	AS 6355, 7520, 7575			X
<i>Zygophlebia longipilosa</i> (C. Chr.) L. E. Bishop	Ep	AS s.n.			X
<i>Campyloneurum acrocarpon</i> Fée	Ep	AS 6347			X
<i>Campyloneurum aglaolepis</i> (Alston) de la Sota	Ep	AS 7491			X
<i>Campyloneurum austrobrasillianum</i> (Alston) de la Sota	Ep	AS 6273			X
<i>Campyloneurum decurrens</i> (Raddi) C. Presl	Ev	AS 6289			X
<i>Campyloneurum fallax</i> Fée	Ep	AS 6360, 7471			X
<i>Campyloneurum minus</i> Fée	Ep	AS 6284			X
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	Ep	AS 6282			X
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Ep	AS 6259			X
<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston var. <i>tecta</i>	Ep	AS 6343, 7495			X
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	Ep, Ev	AS 6292, RTP 834			X
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M. G. Price	Ep	AS 6247, 6279			X
<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M. G. Price	Ep	AS 6277			X
<i>Pecluma robusta</i> (Fée) M.Kessler & A.R.Sm.	Ep	AS 6274			X
<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M. G. Price	Ep	AS 6285			X
<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M. G. Price	Ep	AS 6283			X
<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger	Ep	AS 6270			X
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.	Ep	AS 6339			X
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	Ep	AS 6375			X
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf. var. <i>macrocarpa</i>	Ep	AS 6280			X
<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	Ep	AS 6268			X
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	Ep	AS 6301			X
<i>Serpocaulon fraxinifolium</i> (Jacq.) A.R.Sm.	Ev, Ep	AS 6255, RTP 866			X
<i>Serpocaulon laetum</i> (C. Presl) Schwartsb. & A.R. Sm.	Ev	AS 6276			X
<i>Serpocaulon meniscifolium</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	Ep	AS 6296			X

PTERIDACEAE

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Adiantopsis regularis</i> (Mett.) T.Moore	Ev	AS 8841			X
<i>Doryopteris crenulans</i> (Fée) Christ	Ev	AS 8802			X
<i>Doryopteris varians</i> (Raddi) J.Sm.	Ev	AS 8794			X
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	Ev	AS 6261, 7486			X
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	Ev	AS 7487			X
<i>Doryopteris acutiloba</i> (Prantl) Diels	Ev	AS 7566			X
<i>Doryopteris lomariacea</i> Kaulf.	Ev	AS 7550			X
<i>Doryopteris nobilis</i> (T. Moore) C. Chr.	Ev	AS 6264, 7461			X
<i>Doryopteris sagittifolia</i> (Raddi) J. Sm.	Ev	AS 7496			X
<i>Polytaenium lineatum</i> (Sw.) J. Sm.	Ep	AS 7542, 7569			X
<i>Pteris angustata</i> (Fée) C. V. Morton	Ev	AS 6331			X
<i>Pteris brasiliensis</i> Raddi	Ev	AS 7560			X
<i>Pteris decurrens</i> C. Presl	Ev	AS 6243			X
<i>Pteris deflexa</i> Link	Ev	AS 6290			X
<i>Pteris lechleri</i> Mett.	Ev	AS 6319			X
<i>Pteris schwackeana</i> H. Christ	Ev	AS 7551			X
<i>Pteris splendens</i> Kaulf.	Ev	AS 6232, 7564			X
<i>Radiovittaria gardneriana</i> (Fée) E. H. Crane	Ep	AS 7494, 7583			X
<i>Tryonia myriophylla</i> (Sw.) Schuettp., J.Prado & A.T.Cochran	Ev	AS 7505			X
<i>Vittaria graminifolia</i> Kaulf.	Ep	AS 7503			X
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	Ep	AS 6286, 6305, 7580, 7582			X
SELAGINELLACEAE					
<i>Selaginella contigua</i> Baker	Ev	AS 7504			X
<i>Selaginella decomposita</i> Spring	Ev	AS 7537			X
<i>Selaginella flexuosa</i> Spring	Ev	AS 6233, 7482			X
<i>Selaginella macrostachya</i> (Spring) Spring	Ev	AS 7492			X
<i>Selaginella marginata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Spring	Ev	AS 7485			X
<i>Selaginella muscosa</i> Spring	Ev	AS 6303, 7493			X
<i>Selaginella suavis</i> (Spring) Spring	Ev	AS 7466			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Selaginella tenuissima</i> Fée	Ev	AS 7544			X
THELYPTERIDACEAE					
<i>Amauropelta amambayensis</i> (Christ) Salino & A.R. Sm.	Ev	AS 6248			X
<i>Amauropelta ireneae</i> (Brade) Salino & T.E. Almeida	Ev	AS 6329, 7523			X
<i>Amauropelta opposita</i> (Vahl) Pic. Serm.	Ev	AS 7524, 7536			X
<i>Amauropelta pachyrhachis</i> (Kunze ex Mett.) Salino & T.E.Almeida	Ev	AS 7522			X
<i>Amauropelta patula</i> (Fée) Salino & T.E.Almeida	Ev	AS 6253			X
<i>Amauropelta raddii</i> (Rosenst.) Salino & T.E.Almeida	Ev	AS 6344			X
<i>Amauropelta retusa</i> (Sw.) Pic.Serm.	Ev	AS 6338			X
<i>Amauropelta rivularioides</i> (Fée) Salino & T.E.Almeida	Ev	AS 7488			X
<i>Amauropelta saxicola</i> (Sw.) Salino & T.E. Almeida	Ev	AS 6246			X
<i>Amauropelta tamandarei</i> Rosenst.) Salino & T.E.Almeida	Ev	AS 6293			X
<i>Christella conspersa</i> (Schrud.) Á.Löve & D.Löve	Ev	AS 7533			X
<i>Christella hispidula</i> (Decne.) Holttum	Ev	AS 6337, 7506			X
<i>Goniopteris monosora</i> (C.Presl) Brade	Ev	AS 7481			X
<i>Steiropteris gardneriana</i> (Baker) Pic.Serm.	Rp	AS 6322, 7489			X
Gimnospermas					
PODOCARPACEAE					
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	Ar	RTP 932			X
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.	Ar	RTP 687			X
Angiospermas					
ACANTHACEAE					
<i>Aphelandra</i> sp.	Ev	RTP 647			X
<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.	T	RTP 882			X
<i>Staurogyne itatiaiae</i> (Wawra) Leonard	Ab	RTP 533, 719			X
<i>Stenostephanus lobeliiformis</i> Nees	Ev	V.A.O.D 956			X
AMARANTHACEAE					
<i>Celosia corymbifera</i> Didr.	Ev	RTP 593			X
<i>Hebanthe eriantha</i> (Poir.) Pedersen	T	P.O.Morais 109			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Hebanthe pulverulenta</i> Mart.	Ev	RTP 754			X
<i>Pfaffia</i> sp.	Ev	LLG 872			X
ANACARDIACEAE					
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Ar			X	
ANNONACEAE					
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Ar	RTP 783	4518	X	X
<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	Ar	RTP 572			X
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Ar	RTP 839	7	X	
<i>Duguetia salicifolia</i> R.E.Fr.	Ar	RTP 622			X
<i>Gutteria australis</i> A. St.-Hil.	Ar	RTP 775, 580, 912	4104	X	X
<i>Gutteria</i> cf. <i>latifolia</i> (Mart.) R.E.Fr.	Ar				X
<i>Gutteria</i> sp.	Ar	NMI 6401		X	
<i>Xylopia langsdorffiana</i> A.St.-Hil. & Tul.	Ar	NMI 6390		X	
APOCYNACEAE					
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll. Arg.	Ar			X	X
<i>Condylocarpon isthmicum</i> (Vell.) A.DC.	T	RTP 986			X
<i>Ditassa</i> sp.	T	LLG 868			X
<i>Orthosia urceolata</i> E. Fourn.	T				X
<i>Peltastes peltatus</i> (Vell.) Woodson	T				X
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	Ar	RTP 631, 785	4010		X
AQUIFOLIACEAE					
<i>Ilex paraguariensis</i> St.Hil.	Ar				X
<i>Ilex taubertiana</i> Loes	Ar		4659		X
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	Ar	NMI 6862	5	X	
ARACEAE					
<i>Anthurium</i> cf. <i>minarum</i> Sakuragui & Mayo	Ev	RTP 651			X
<i>Anthurium comtum</i> Schott	Ev	P.O.Morais 101			X
<i>Anthurium itanhaense</i> Engl.	Ep				X
<i>Asterostigma</i> sp.	Ev	P.O.Morais 110			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadruz & Mayo	Ep	RTP 1033			X
ARALIACEAE					
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Ar	RTP 825		X	X
<i>Hydrocotyle callicephalo</i> (Cham).Urb.	Ev				X
<i>Hydrocotyle leucocephala</i> Cham. & Schltld.	Ev	RTP 886			X
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	Ar	NMI 6358	4450	X	X
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	Ar			X	X
ARECACEAE					
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	P			X	X
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb.Rodr.	P			X	X
<i>Geonoma gamiova</i> Barb. Rodr.	P			X	
<i>Geonoma pohliana</i> Mart.	Ar	AC 746			X
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	P			X	
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	P				X
ASTERACEAE					
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Ab				X
<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) G.M. Barroso	Ev	RTS 57, 58			X
<i>Baccharis glaziovii</i> Baker	Ab	NMI 6395		X	
<i>Baccharis oblongifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Ab, Av	NMI 6376, RTP 543	5292	X	X
<i>Baccharis oreophila</i> Malme	Ab	NMI 6366		X	
<i>Baccharis platypoda</i> DC.	Ab	NMI 6373		X	
<i>Baccharis singularis</i> (Vell.) G.M.Barroso	Ab				X
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.		LLG 869			X
<i>Critoniopsis quinqueflora</i> (Less.) H.Rob.	Ab	NMI 6381		X	
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	Ar	NMI 6388		X	
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Ev				X
<i>Eremanthus cf. erythropappus</i> (DC.) MacLeish	Ar	NMI 6336		X	
<i>Eupatorium</i> sp.	Ab	TMR 32			X
<i>Heterocondylus alatus</i> (Vell.) R.M. King & H. Rob.	Ab	RTP 838			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	T	RTP 751, 795			X
<i>Mikania lindbergii</i> Baker	T	RTP 790, 796			X
<i>Mikania pteropoda</i> DC.	T	RTP 616			X
<i>Mikania ternata</i> (Vell.) B.L. Rob.	T	RTP 615			X
<i>Mikania trinervis</i> Hook. & Arn.	T	RTP 789			X
<i>Mikania</i> sp. 1	T	NMI 6341		X	
<i>Mikania</i> sp. 2	T	NMI 6340		X	
<i>Mutisia speciosa</i> Aiton ex Hook.	Ab	RTP 893			X
<i>Pentacalia desiderabilis</i> (Vell.) Cuatrec.	Ar	NMI 6377		X	
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Ar	RTP 776	5249		X
<i>Piptocarpha</i> cf. <i>notata</i> (Less.) Baker	Ar, T	RTP 791			X
<i>Piptocarpha organensis</i> Cabrera	Ar	TMR 36			X
<i>Senecio icoglossus</i> DC.	Ab	RTS 60			X
<i>Symphyopappus compressus</i> (Gardner) B.L. Rob.	Ar	RTP 942	4417		X
<i>Trixis</i> sp.	T	LLG 879			X
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H. Rob.	Ar	NMI 6394, RTP 799	4222		X
<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H. Rob.	Ar	NMI 6393	4058	X	X
<i>Vernonanthura montevidensis</i> (Spreng.) H. Rob.	Ab	NMI 6387, RTP 829; RTS 59		X	
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Spreng.) A.J. Vega & Dematt.	Ar		8818		X
<i>Vernonanthura puberula</i> (Less.) H. Robinson	Ar	RTP 902			X
BEGONIACEAE					
<i>Begonia angularis</i> Raddi var. <i>angularis</i>	Ev	RTP 568			X
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	Ev	RTP 878			X
<i>Begonia hookeriana</i> Gardner	Ab	RTP 612; RJFG 1969			X
<i>Begonia luxurians</i> Scheidw.	Ab	RTP 589, 596			X
<i>Begonia</i> cf. <i>pulchella</i> Raddi	Ev	RTP 614			X
<i>Begonia</i> sp.1	Ev	AGB 4			X
<i>Begonia</i> sp.2	Ev	LLG 862			X
<i>Begonia</i> sp.3	Ev	RTP 569			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Begonia</i> sp.4	Ab	RTP 744			X
BIGNONIACEAE					
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ar		5135		X
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ar		5221		X
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Ar	RTP 733			X
BORAGINACEAE					
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Ar			X	X
<i>Cordia silvestris</i> Fresen.	Ar	RTP 599	4093		X
BROMELIACEAE					
<i>Aechmea</i> sp.	Ep	LLG 857			X
<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	Ev				X
<i>Fernseea bocainensis</i> E.Pereira & Moutinho	Ep				X
<i>Neoregelia pontualli</i> Leme	Ep				X
<i>Nidularium corallinum</i> (Leme) Leme	Ep				X
<i>Nidularium</i> sp.	Ev	LLG 840			X
<i>Pitcairnia flamea</i> Lindl.	Rp	RTP 608			X
<i>Racinaea aerisicola</i> (Mez) M.A.Spencer & L.B.Sm	Ep	LLG 845			X
<i>Vriesea hieroglyphica</i> (Carrière) E.Morren	Ep				X
CALOPHYLLACEAE					
<i>Kyelmeyera decipiens</i> Saddi	Ar	NMI 6346		X	
CAMPANULACEAE					
<i>Lobelia</i> sp.	Ab	LLG 877			X
CANNACEAE					
<i>Canna</i> sp.	Ev	LLG 855			X
CAPRIFOLIACEAE					
<i>Valeriana scandens</i> L.	T	RTP 894			X
CARDIOPTERIDACEAE					
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	Ar			X	X
CARYOPHYLLACEAE					

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	Ev				X
CELASTRACEAE					
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	T				X
<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	Ar	NMI 6344; RTP 779	4249	X	X
<i>Monteverdia evonymoides</i> (Reissek) Biral	Ar	RTP 736	4166	X	X
<i>Tontelea miersii</i> (Peyr.) A.C. Smith	Ar				X
CHLORANTHACEAE					
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	Ar	RTP 542		X	X
CLETHRACEAE					
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Ar	RTP 909		X	X
CLUSIACEAE					
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	Ar	NMI 6339		X	X
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Ar	NMI 6367		X	X
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	Ar	NMI 6345, 6349; RTP 843		1	X
COMBRETACEAE					
<i>Buchenavia kleinii</i> Exell	Ar		4016		X
COMMELINACEAE					
<i>Commelina obliqua</i> Vahel	Ev	RTP 575			X
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) C.B Clarke	Ev	RTP 578			X
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	Ev				X
CUNONIACEAE					
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Ar	RTP 908	13b	X	X
<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser.	Ar			X	X
CYPERACEAE					
<i>Rhynchospora</i> sp.	Ev	LLG 844			X
<i>Scleria latifolia</i> Sw.	Ev	RTP 577			X
DIOSCOREACEAE					
<i>Dioscorea delicata</i> R. Knuth	T				X
ELAEOCARPACEAE					

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Ar				X
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	Ar				X
<i>Sloanea lasiocoma</i> K.Schum.	Ar	RTP 610		X	X
ERICACEAE					
<i>Gaultheria eriophylla</i> (Pers.) Sleumer ex Burt.	Ab	POM 138			X
<i>Gaultheria serrata</i> (Vell.) Sleum. ex Kin.-Gouv	Ab	NMI 6337, 6370		X	
<i>Gaylussacia</i> sp.	Ab	POM 139			X
ERYTHROXYLACEAE					
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St.-Hil.	Ar	NMI 6865	32	X	X
EUPHORBIACEAE					
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	Ar			X	
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg	Ar	RTP 900, 937		X	X
<i>Croton organensis</i> Baill.	Ar	NMI 6391; RTP 945, 824		X	X
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Ar			X	
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Ar		4784		X
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Ar				X
<i>Tetrorchidium parvulum</i> Müll. Arg.	Ar		7886	X	X
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	Ar		4297		X
FABACEAE					
<i>Abarema brachystachya</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes	Ar	NMI 6863	9	X	X
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	Ar			X	
<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth) Malme	Ar			X	X
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Briton	Ar				X
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC	Ab	RTP 587			X
<i>Dioclea cf. rufescens</i> Benth.	T	RTP 910			X
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ar	RTP 600		X	X
<i>Inga cf. tenuis</i> (Vell.) Mart.	Ar				X
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Ar		4260	X	X
<i>Machaerium oblongifolium</i> Vogel	T				X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Machaerium</i> sp.	T	RTP817			X
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Ar			X	
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Ar				X
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Ar	RTP 629		X	X
<i>Tachigali denudata</i> (Vogel) Oliveira-Filho	Ar				X
GENTIANACEAE					
<i>Macrocarpaea rubra</i> Malme	Ab	RTP 561			X
GESNERIACEAE					
<i>Besleria longimucronata</i> Hoehne	Ab	RTP 618			X
<i>Codonanthe cordifolia</i> Chautems	Ep	POM 104			X
<i>Nematanthus crassifolius</i> (Schott) Wiehler	Ep	LLG 837			X
<i>Nematanthus fritschii</i> Hoehne	Ep	RTP 742, 758			X
GRISELINIACEAE					
<i>Griselinia ruscifolia</i> (Clos) Taub.	T	NMI 6371b; POM 115		X	
HUMIRIACEAE					
<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.) Cuatrec.	Ar	NMI 6866	35	X	X
<i>Vantanea compacta</i> (Schnizl.) Cuatr.	Ar				X
HYPERICACEAE					
<i>Hypericum</i> sp.	Ev	LLG 882			X
HYPOXIDACEAE					
<i>Hypoxis</i> sp.	Ev	LLG 850			X
LACISTEMATAACEAE					
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	Ar		5564		X
LAMIACEAE					
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Ar				X
<i>Hyptis fasciculata</i> Benth	Ab				X
<i>Peltodon radicans</i> Pohl	Ev				X
<i>Salvia</i> sp.	Ab	LLG 888			X
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Ar	RTP 635	31	X	X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
LAURACEAE					
<i>Aiouea pseudoglaziovii</i> Lorea-Hern.	Ar			X	X
<i>Aiouea</i> sp.	Ar	PLRM 2533			X
<i>Aniba viridis</i> Mez	Ar	RTP 773, 863; NMI 6365	4320	X	X
<i>Beilschmiedia emarginata</i> (Nees) Kosterm.	Ar				X
<i>Cassytha filiformis</i> L.	P				X
<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.	Ar	PLRM 2537		X	X
<i>Cryptocarya subcorymbosa</i> Mez	Ar	AGB 192			X
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	Ar	RTP 573	5040	X	X
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Ar				X
<i>Nectandra nitidula</i> Nees	Ar	RTP 792, 822	4008	X	X
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	Ar		4520	X	X
<i>Nectandra puberula</i> (Schott) Nees	Ar	NMI 6399, 6400		X	
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	Ar	RTP 848	15	X	X
<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo.-Gil	Ar		4054		X
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	Ar				X
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	Ar		4371		X
<i>Ocotea curucutuensis</i> J.B. Baitello	Ar	NMI 6383		X	
<i>Ocotea daphnifolia</i> Mez	Ar				X
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	Ar	NMI 6858	53	X	X
<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	Ar	RTP 765			X
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	Ar		4048		X
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	Ar				X
<i>Ocotea</i> cf. <i>notata</i> (Nees) Mez	Ar				X
<i>Ocotea nutans</i> (Nees) Mez	Ar		4231		X
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Ar				X
<i>Ocotea porosa</i> (Nees) Barroso	Ar				X
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Ar			X	X
<i>Ocotea pulchra</i> Vatt.-Gil	Ar				X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Ocotea aff. sulcata</i> Vattimo-Gil	Ar	NMI 6855	37	X	
<i>Ocotea vaccinioides</i> (Meisn.) Mez	Ar	RTP 889, 994			X
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	Ar				X
<i>Rhodostemonodaphne macrocalyx</i> (Meisn.) Rohwer ex Madriñán	Ar		4432	X	X
Lauraceae 1	Ar	NMI 6856	21	X	
Lauraceae 2	Ar	NMI 6857	22	X	
LENTIBULARIACEAE					
<i>Utricularia reniformis</i> A.St.-Hil.	Ev	LLG 890; CMG 33, 34			X
<i>Utricularia tricolor</i> A. St.-Hil.	Ev	RTP 896			X
LORANTHACEAE					
<i>Strutanthus concinnus</i> (Mart.) Mart.	Ep	RTP 738			X
LYTHRACEAE					
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Ar			X	
MALPIGHIACEAE					
<i>Byrsonima variabilis</i> A. Juss.	Ar	NMI 6427	4	X	
<i>Heteropterys intermedia</i> Griseb.	T				X
<i>Niedenzuella lucida</i> (A. Juss.) W.R. Anderson	T	RTP 904			X
<i>Tetrapteryx phlomoides</i> (Spreng.) Nied.	T	RTP 800			X
MALVACEAE					
<i>Spirotheca rivieri</i> (Decne.) Ulbr.	HE			X	
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	Ab				X
MELASTOMATAACEAE					
<i>Chaetogastra clinopodifolia</i> DC.	Ar				X
<i>Leandra acutiflora</i> (Naudin) Cogn.	Ar	RTP 555			X
<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	Ar	NMI 6343		X	
<i>Leandra barbinervis</i> (Cham. ex Triana) Cogn.	Ar	RTP 885, 752		X	X
<i>Leandra bergiana</i> Cogn.	Ar	RTP 558			X
<i>Leandra fluminensis</i> Cogn.	Ar	RTP 586,846			X
<i>Leandra foveolata</i> (DC.) Cogn.	Ar	GLE 2637, NMI 6355			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Leandra fragilis</i> Cogn.	Ab	RTP 537, 538, 605, 819			X
<i>Leandra glazioviana</i> Cogn.	Ar	RTP 623	7037		X
<i>Leandra hirtella</i> Cogn.	Ar	RTP 840, 844, 895, 581			X
<i>Leandra</i> cf. <i>macropora</i> (Triana) Cogn.	Ab	RTP 868			X
<i>Leandra</i> cf. <i>neurotricha</i> Cogn.	Ar	NMI 6378		X	
<i>Leandra regnellii</i> (Triana) Cogn.	Ab	RTP 548			X
<i>Leandra xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	Ab	RTP 872			X
<i>Leandra xantholasia</i> (DC) Cogn	Ab	RTP 841			X
<i>Meriania paniculata</i> (DC.) Triana	Ar	NMI 6402; RTP 562, 567		X	X
<i>Miconia altissima</i> Swingle	Ab	AGB 107, 301			X
<i>Miconia brunea</i> Mart. ex DC.	Ar	NMI 6861	3	X	X
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	Ar			X	
<i>Miconia calvescens</i> DC.	Ar	RTP 545, 752			X
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	Ar	RTP 583, 797	4823	X	X
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Ar		9055		X
<i>Miconia discolor</i> DC.	Ar	AGB 118			X
<i>Miconia fasciculata</i> Gard.	Ar	AGB 359			X
<i>Miconia flammea</i> Casar	Ar	RTP 603	7038, 27	X	X
<i>Miconia goldenbergiana</i> Caddah	Ar	RTP 565			X
<i>Miconia lepidota</i> Schrank & Mart. ex DC.	Ar		8292		X
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	Ar	RTP 544, 594, 939	4079, 12, 30	X	X
<i>Miconia paniculata</i> (DC.) Naudin	Ar	RTP 549, 609			X
<i>Miconia petropolitana</i> Cogn.	Ar	RTP 873	8856		X
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	Ar	AGB 375, RTP 766, NMI 6868		X	X
<i>Miconia racemifera</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Triana	Ar	NMI 6859	7477, 11b	X	X
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	Ar	RTP 903			X
<i>Miconia speciosa</i> (A.St.-Hil. & Naudin) Naudin	Ar	NMI 6406		X	
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	Ar	RTP 604, 901, 946			X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Miconia</i> sp.	Ar	AGB 137			X
<i>Ossaea confertiflora</i> (DC.) Triana	Ab	RTP 851			X
<i>Pleiochiton blepharodes</i> (DC.) Reginato et al.	Ab	RTP 552			X
<i>Pleiochiton parasiticum</i> (Triana) Reginato et al.	Ep	RTP 617			X
<i>Pleroma arboreum</i> Gardner	Ar	RTP 628, 591, NMI 6338	1	X	X
<i>Pleroma echinatum</i> Gardner	Ar	NMI 6375		X	
<i>Pleroma foveolatum</i> (Naudin) Triana	Ar	NMI 6335		X	
<i>Pleroma gaudichaudianum</i> (DC.) A. Gray	Ar	AGB 361			X
<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	Ar		4152		X
<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	Ar	RTP 607, 723	7849		X
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	Ar		5481	X	X
<i>Trembleya parviflora</i> (D. Don) Cogn.	Ar	NMI 6342		X	
MELIACEAE					
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Ar	RTP 601, 602	5379	X	X
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Ar			X	
<i>Cedrela odorata</i> L.	Ar		5026		X
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Ar			X	X
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Ar	NMI 6405, RTP 755		X	X
MENISPERMACEAE					
<i>Abuta selloana</i> Eichler	T	RTP 985			X
MONIMIACEAE					
<i>Macropeplus dentatus</i> (Perkins) I. Santos & Peixoto	Ar	NMI 6379, 6382		X	X
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	Ar	NMI 6353		X	
<i>Mollinedia boracensis</i> Peixoto	Ar		4018	X	X
<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	Ar	NMI 6403		X	X
<i>Mollinedia gilgiana</i> Perkins	Ar				X
<i>Mollinedia oligantha</i> Perkins	Ar	NMI 6384		X	
<i>Mollinedia salicifolia</i> Perkins	Ar	RTP 780			X
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Ar	NMI 6396; RTP 554, 750, 869,	4534	X	X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
		877			
<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	Ar	TMR 31, RTP 869, 875	4034		X
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	Ar		4457		X
<i>Mollinedia widgrenii</i> A. DC.	Ar	RTP 768			X
MORACEAE					
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Ar		4069		X
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	Ar	RTP 630			X
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Ar	RTP 891		X	X
MYRTACEAE					
<i>Calyptranthes grandifolia</i> O.Berg	Ar		10	X	X
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex. DC.	Ar		8991		X
<i>Calyptranthes</i> sp. 1	Ar		14	X	
<i>Calyptranthes</i> sp. 2	Ar		48	X	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Ar	RTP 772, 847, 947	5380		X
<i>Campomanesia</i> sp. 1	Ar		17	X	
<i>Campomanesia</i> sp. 2	Ar		40	X	
<i>Eugenia florida</i> DC.	Ar	RTP 854			X
<i>Eugenia ligustrina</i> (S.W.) Willd	Ar	RTP 934			X
<i>Eugenia oblongata</i> O. Berg	Ar	RTP 547			X
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	Ar		36	X	X
<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	Ar	RTP 890			X
<i>Eugenia ternatifolia</i> Cambess.	Ar				X
<i>Eugenia</i> sp. 1	Ar	NMI 6389		X	
<i>Eugenia</i> sp. 2	Ar		16	X	
<i>Marlierea obscura</i> O. Berg	Ar				X
<i>Marlierea suaveolens</i> Cambess.	Ar				X
<i>Marlierea</i> sp.	Ar		42	X	
<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	Ar	NMI 6350; RTP 753	7314	X	X
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D.Legrand & Kausel	Ar	RTP 632, POM 107		X	X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O. Berg	Ar				X
<i>Myrceugenia pilotantha</i> (Kiaersk.) Landrum	Ar	TMR 37	4707		X
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam). DC.	Ar	RTP 620, 936	7051		X
<i>Myrcia</i> sp. 1	Ar		52	X	
<i>Myrcia</i> sp. 2	Ar	RTP 802			X
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	Ar	RTP 906		X	X
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Ar	RTP 762, 770, 781, 888, 940; TMR 33	4006	X	X
<i>Neomitranthes obscura</i> (DC) Legr	Ar				X
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	Ar				X
<i>Plinia</i> sp.	Ar		49	X	
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Ar	RTP 650, 734, 944	5449	X	X
<i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg	Ar	RTP 890	4384, 7842		X
<i>Siphoneugena kiaerskoviana</i> (Burret) Kausel	Ar				X
Myrtaceae 1	Ar	NMI 6385		X	
Myrtaceae 2	Ar	NMI 6407		X	
Myrtaceae 3	Ar	NMI 6364		X	
Myrtaceae 4	Ar		8	X	
Myrtaceae 5	Ar		24	X	
Myrtaceae 6	Ar		26	X	
Myrtaceae 7	Ar		34	X	
Myrtaceae 8	Ar		44	X	
Myrtaceae 9	Ar		46	X	
Myrtaceae 10	Ar		47	X	
NYCTAGINACEAE					
<i>Guapira hoehnei</i> (Standl.) Lundell	Ar				X
<i>Guapira nitida</i> (Schmidt) Lundell	Ar		7562		X
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Ar	NMI 6347, 6408; RTP 852		X	X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
OCHNACEAE					
<i>Quiina glazovii</i> Engl.	Ar	NMI 6397		X	X
<i>Quiina magallano-gomezii</i> Schwacke	Ar	RTP 830		X	X
<i>Sauvagesia vellozii</i> (Vell. ex A.St.-Hil.) Sastre	Ev	LLG 853			X
OLEACEAE					
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S. Green	Ar			X	X
ORCHIDACEAE					
<i>Buchtienia nitida</i> (Vell.) Fraga & Meneguzzo	Ev	EHAR 219			X
<i>Cattleya coccinea</i> Lindl.	Ep			X	
<i>Cleistes paranaensis</i> (Barb.Rodr.) Schltr.	Ev	LLG 892			X
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	Ev	ELMC 2029			X
<i>Habenaria macronectar</i> (Vell.) Hoehne	Ev	LLG 881			X
<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.	Ev	LLG 878			X
<i>Hadrolaelia coccinea</i> (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	Ep			X	
<i>Pelexia novofriburgensis</i> (Rchb. f.) Garay	Ev	POM 112			X
<i>Phymatidium</i> sp. 1	Ep	RJFG 1979			X
<i>Phymatidium</i> sp. 2	Ep	LLG 846			X
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	Ev	EHAR 220			X
OROBANCHACEAE					
<i>Esterhazyia</i> sp.	Ev	LLG 891			X
PASSIFLORACEAE					
<i>Passiflora</i> sp.	T	LLG 889			X
PERACEAE					
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Ar		5104		X
PHYLLANTHACEAE					
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Ar			X	X
PICRAMNIACEAE					
<i>Picramnia glazioviana</i> Engl.	Ar	RTP 732, 950		X	X
PIPERACEAE					

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	Ev	EHAR 218			X
<i>Peperomia corcovadensis</i> (Miq.) C. DC.	Ep	POM 111			X
<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	Ev	POM 105			X
<i>Piper corcovadensis</i> var. <i>longiracemosum</i> (Yunck.) E.F. Guim. & M. Carvalho-Silva	Ab	RTS 56			X
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Ab	RTP 557			X
<i>Piper hispidum</i> Sw.	Ab	GLE 2636			X
<i>Piper mollicomum</i> Kunth	Ab				X
<i>Piper pseudopothifolium</i> C.DC.	Ab	RTP 993	8960		X
<i>Piper strictifolium</i> D.Monteiro & E.F.Guim.	Ab	RTP 633, 761			X
<i>Piper</i> sp.	Ab	POM 136			X
<i>Piper</i> sp.	Ab	LLG 852			X
POACEAE					
<i>Chusquea capitata</i> Nees	Ab	RTP 559, 899			X
<i>Saccharum asperum</i> (Nees) Steud.	Ev			X	
POLYGALACEAE					
<i>Polygala</i> sp.	Ev	LLG 854			X
PRIMULACEAE					
<i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez	Ar	RTP 564		X	X
<i>Cybianthus cuneifolius</i> Mart.	Ar	AGB 6, 9		X	X
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Ar			X	X
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	Ar	RTP 627		X	X
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Ar				X
<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.	Ar	NMI 6372		X	
<i>Myrsine lineata</i> (Mez) Imkhan.	Ar	RTP 535, 556		X	X
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Ar	RTP 722, 769, 948	4413	X	X
<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	Ar			X	
<i>Euplassa legalis</i> (Vell) I.M.Johnst.	Ar	NMI 6864	23	X	
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Ar	NMI 6369	51	X	
RHAMNACEAE					

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Ar			X	
ROSACEAE					
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Ar	RTP 649		X	X
<i>Rubus rosifolius</i> Sm. ex Baker	Ab				X
<i>Rubus urticifolius</i> Poir.	Ab	RTP 760			X
RUBIACEAE					
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	Ar			X	X
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	Ar	RTP 597		X	X
<i>Bathysa stipulata</i> (Vell.) C. Presl.	Ar	RTP 648, 566			X
<i>Borreria palustris</i> Muell. Arg.	Ab				X
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	T	RTP 553			X
<i>Coccocypselum cordifolium</i> Nees & Mart.	Ev	RTP 613			X
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Ev	RTP 539, 763			X
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	Ar				X
<i>Cordia myrciifolia</i> (K.Schum.) C.H.Perss. & Delprete	Ar	AGB 203, 320			X
<i>Emmeorrhiza umbellata</i> (Spreng.) K.Schum.	T	RTP 574			X
<i>Galianthe brasiliensis</i> (Spreng.) E.L.Cabral & Bacigalupo	Ab	NMI 6392		X	X
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	Ar	RTP 880			X
<i>Hexasepalum radula</i> (Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr.	Ev	RTP 585			X
<i>Ixora heterodoxa</i> Müll. Arg.	Ar	RTP 943	4168		X
<i>Margaritopsis cephalantha</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor	Ab	RTP 540, 794			X
<i>Posoqueria acutifolia</i> Mart.	Ar				X
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Ar	NMI 6334		X	X
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl.	Ar	RTP 546, 864			X
<i>Psychotria nemorosa</i> Gardner	Ar	NMI 6357		X	
<i>Psychotria ruelliiifolia</i> (Cham. & Schltdl.) Müll.Arg.	Ab	RTP 534, 767			X
<i>Psychotria stachyoides</i> Benth.	Ab	RTP 820, 832	8323	X	X
<i>Psychotria subtriflora</i> Müll. Arg.	Ab	RTP 571			X
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	Ar	AGB 24		X	X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Ab	NMI 6426, RTP 786, 823, 837,737, 905		X	X
<i>Rudgea sessilis</i> (Vell.) Müll. Arg.	Ar	RTP 764, 835	8078		X
<i>Rustia formosa</i> (Cham. & Schltdl.) Klotzsch	Ar	RTP 634			X
RUTACEAE					
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Ar			X	
<i>Zanthoxylum petiolare</i> A.St.-Hil. & Tul.	Ar	RTP 845		X	X
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Ar	RTP 598	4593		X
SABIACEAE					
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	Ar		4451, 45	X	X
SALICACEAE					
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Ar	RTP 774, 778	5317	X	X
<i>Casearia lasyophylla</i> Eichler	Ar				X
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Ar			X	
<i>Xylosma glaberrimum</i> Sleumer	Ar	RTP 735			X
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	Ar	TMR 30	11a	X	X
SAPINDACEAE					
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	Ar	RTP 606			X
<i>Cupania concolor</i> Radlk.	Ar	RTP 907, 984	5106		X
<i>Cupania furfuracea</i> Radlk.	Ar	RTP 595			X
<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci	Ar	RTP 897	33	X	X
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Ar				X
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Ar			X	X
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Ar		4196	X	X
<i>Paullinia bicorniculata</i> Somner	T				X
<i>Paullinia rhomboidea</i> Radlk.	T				X
<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	T	RTP 726			X
<i>Serjania macrostachya</i> Radlk.	T	RTP 987			X
<i>Serjania marginata</i> Casar.	T				X
<i>Serjania multiflora</i> Cambess.	T				X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
SAPOTACEAE					
<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist	Ar	NMI 6867	50	X	X
<i>Micropholis</i> cf. <i>gardneriana</i> (A.DC) Pierre	Ar				X
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Ar	PLRM 2540		X	
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Ar		5030	X	X
<i>Pouteria psammophila</i> (Mart.) Radlk.	Ar	NMI 6860	41	X	X
SIPARUNACEAE					
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	Ab	RTP 536		X	X
SMILACACEAE					
<i>Smilax stenophylla</i> A. DC.	T				X
SOLANACEAE					
<i>Aureliana anonacea</i> (Sendtn.) I.M.C. Rodrigues & Stehmann	Ar	RTP 818			X
<i>Aureliana brasiliensis</i> (Hunz.) Barboza & Hunz	Ab	NMI 6356; LLG 1188		X	
<i>Brunfelsia bonodora</i> (Vell.) J.F.Macbr.	Ab	NMI 6371		X	
<i>Brunfelsia hydrangeiformis</i> (Pohl) Benth.	Ab	NMI 6360; RTP 550		X	X
<i>Capsicum schottianum</i> Sendtn.	Ab	LLG 836			X
<i>Solanum bullatum</i> Vell.	Ar	NMI 6363	4298	X	X
<i>Solanum campaniforme</i> Roem & Schult.	Ab	LLG 874			X
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	Ar	RTP 724			X
<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.	Ar	RTP 730, 784		X	X
<i>Solanum decompositiflorum</i> Sendtn.	Ab	LLG 863			X
<i>Solanum didymum</i> Dunal	Ab	LLG 876, NMI 6354		X	X
<i>Solanum hexandrum</i> Vell.	Ab	LLG 875			X
<i>Solanum inodorum</i> Vell.	T	RTP 798, 871			X
<i>Solanum latiflorum</i> Bohs	Ar	RTP 892			X
<i>Solanum luridifuscescens</i> Bitter	Ab	RTP 803			X
<i>Solanum martii</i> Sendtn.	Ab	RTP 626			X
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Ab	RTP 619			X
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Ar		7243	X	X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.	Ar	NMI 6359, RTP 771		X	X
<i>Solanum rufescens</i> Sendtn. var. <i>rufescens</i>	Ar	RTP 721			X
<i>Solanum stipulatum</i> Vell.	Ar	NMI 6398		X	
<i>Solanum symmetricum</i> Rusby	Ar	NMI 6351		X	
<i>Solanum vellozianum</i> Dunal	Ar	NMI 6352		X	
STYRACACEAE					
<i>Styrax</i> sp.	Ab	AGB 334			X
SYMPLOCACEAE					
<i>Symplocos celastrinea</i> Mart.	Ar	RTP 653, 718 , 782, 801, 876, 4059, 13a			X
		935			
<i>Symplocos estrellensis</i> Casar.	Ar	RTP 652; NMI 6362		X	X
<i>Symplocos falcata</i> Brand	Ar		4854	X	X
<i>Symplocos revoluta</i> Casar.	Ar	NMI 6348		X	
THEACEAE					
<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	Ar	NMI 6380; RTP 793		X	X
THYMELAEACEAE					
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	Ar				X
<i>Daphnopsis schwackeana</i> Taub	Ar	NMI 6404		X	
URTICACEAE					
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Ab			X	X
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Ar			X	X
VIOLACEAE					
<i>Anchietea pyrifolia</i> (Mart.) G.Don	T	RTP 831, 833			X
<i>Pombalia communis</i> (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Ab	RTP 749			X
VITACEAE					
<i>Clematicissus striata</i> (Ruiz & Pav.) Lombardi	T				X
VOCHYSIACEAE					
<i>Vochysia bifalcata</i> Warm.	Ar	RTP 636		X	X
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	Ar				X

Família/Espécie	Hábito	Coletor	Estéril	P	S
WINTERACEAE					
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Ar	NMI 6361; RTP 625		X	X
XYRIDACEAE					
<i>Xyris</i> sp.	Ar			X	

APÊNDICE 2.1.F. Espécies ameaçadas de extinção registradas na Estação Ecológica de Bananal, Bananal - SP. Risco de extinção das espécies em escala estadual - SP (SMA, 2016), nacional – BR (Martinelli; Moraes, 2013 e Forzza *et al.*, 2014) e global - GL (IUCN, 2014). Categorias de risco de extinção: CR – criticamente em perigo; EN – em perigo; VU– vulnerável. Categorias de baixo risco: NT – quase ameaçada e LC – pouco preocupante. * Espécie nativa na Serra da Bocaina, mas os espécimes que deram origem à população local provavelmente foram cultivados.

Família/Espécie		SP	BR	GL
Samambaias e Licófitas				
CULCITACEAE	<i>Culcita coniifolia</i> (Hook.) Maxon	EN	NT	
DICKSONIACEAE	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	VU	EN	NE
DRYOPTERIDACEAE	<i>Elaphoglossum edwallii</i> Rosenst.	VU	LC	
DRYOPTERIDACEAE	<i>Elaphoglossum strictum</i> (Raddi) T. Moore	VU		
LYCOPODIACEAE	<i>Diphysium jussiaei</i> (Desv. ex Poir.) C. Presl ex Rothm	VU	EN	
POLYPODIACEAE	<i>Grammitis fluminensis</i> Fée	EN		
POLYPODIACEAE	<i>Lellingeria brasiliensis</i> (Rosenst.) Labiak	VU		
Gimnospermas				
ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze *	EN	EN	CR
PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.			EN
Angiospermas				
ACANTHACEAE	<i>Staurogyne itatiaiae</i> (Wawra) Leonard	EN	VU	
ANNONACEAE	<i>Duguetia salicifolia</i> R.E.Fr.	VU	LC	
ARECACEAE	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	VU	CR	
BORAGINACEAE	<i>Cordia silvestris</i> Fresen.	VU		
BROMELIACEAE	<i>Fernseea bocainensis</i> E.Pereira & Moutinho	CR	EN	
BROMELIACEAE	<i>Neoregelia pontualli</i> Leme	VU		
BROMELIACEAE	<i>Nidularium corallinum</i> (Leme) Leme	EN	EN	
BROMELIACEAE	<i>Vriesea hieroglyphica</i> (Carrière) E.Morren	NT		
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser.	NT		
LAURACEAE	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	VU	VU	VU
LAURACEAE	<i>Ocotea daphnifolia</i> Mez	VU	LC	
LAURACEAE	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	EN	EN	
LAURACEAE	<i>Ocotea porosa</i> (Nees) Barroso	EN	EN	VU
LAURACEAE	<i>Ocotea vaccinioides</i> (Meisn.) Mez	VU		
MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	VU	VU	EN
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L.	VU	VU	VU
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia gilgiana</i> Perkins	NT	LC	CR
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia salicifolia</i> Perkins	VU	NT	
MYRTACEAE	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	NT		VU
MYRTACEAE	<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D.Legrand & Kausel			VU
MYRTACEAE	<i>Myrceugenia pilotantha</i> (Kiaersk.) Landrum	NT		VU
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira nitida</i> (Schmidt) Lundell	VU		
SAPINDACEAE	<i>Cupania furfuracea</i> Radlk.	VU	VU	
SAPINDACEAE	<i>Cupania concolor</i> Radlk.	VU	VU	
SAPOTACEAE	<i>Pouteria psammophila</i> (Mart.) Radlk.			EN

APÊNDICE 2.1.G. Espécies com baixo risco de extinção registradas na Estação Ecológica de Bananal, Bananal-SP. Risco de extinção das espécies em escala estadual - SP (SMA, 2016), nacional – BR (Martinelli; Moraes, 2013 e Forzza *et al.*, 2014) e global - GL (IUCN, 2014). Categorias de baixo risco: NT – quase ameaçada e LC – pouco preocupante

Família/Espécie		SP	BR	GL
Samambaias e Licófitas				
HYMENOPHYLLACEAE	<i>Trichomanes lucens</i> Sw.		LC	
Gimnospermas				
PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.			NT
Angiospermas				
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex paraguariensis</i> St.Hil.			NT
BROMELIACEAE	<i>Vriesea hieroglyphica</i> (Carrière) E.Morren	NT		
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia kleinii</i> Exell			NT
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser.	NT		
FABACEAE	<i>Tachigali denudata</i> (Vogel) Oliveira-Filho		NT	NT
LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez		NT	LC
MELASTOMATACEAE	<i>Meriania paniculata</i> (DC.) Triana	NT		
MELASTOMATACEAE	<i>Pleiochiton parasiticum</i> (Triana) Reginato <i>et al.</i>	NT		
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins			NT
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia boracensis</i> Peixoto	NT	NT	
MYRTACEAE	<i>Marlierea suaveolens</i> Cambess.	NT		
MYRTACEAE	<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D.Legrand & Kausel			NT
MYRTACEAE	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O. Berg			NT
OLEACEAE	<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S. Green			NT
SAPOTACEAE	<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre			NT
SOLANACEAE	<i>Solanum bullatum</i> Vell.			NT
SOLANACEAE	<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.			NT
SOLANACEAE	<i>Solanum latiflorum</i> Bohs			NT

APÊNDICE 2.1.H. Espécies exóticas registradas na Estação Ecológica de Bananal, estado de São Paulo. Espécies exóticas registradas na Estação Ecológica de Bananal, Bananal-SP. Hábito (H): Av – árvore; Ab – arbusto, Ev - erva. COL – Coletor e número de coleta. Coletores: AS – A. Salino, LLG - L.L.Giacomin, RTP - R.T.Polisel, FO – Forma de ocorrência (FO): AI – indivíduo adulto isolado, AP – população de indivíduos adultos. Categoria de invasão (CI): ExT – exótica transiente, ExRnd – ruderal não dominante, ExRd – ruderal dominante, ExInd – Invasora não dominante, ExId – Invasora dominante. *espécie nativa na Serra da Bocaina, mas introduzida na Estação Ecológica de Bananal.

Família	Espécie	Nome vulgar	H	COL	P	S	FO	CI	
Samambaias e Licófitas									
ATHYRIACEAE	<i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M.Kato	samambaia-do-brejo	Ev	AS 6327		X	AP	ExInd	
THELYPTERIDACEAE	<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy	samambaia	Ev	AS 6278		X	AP	ExInd	
THELYPTERIDACEAE	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	samambaia	Ev	AS 7469		X	AI	ExInd	
Gimnospermas									
ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze *	araucária	Av			X	X	AP	ExT
PINACEAE	<i>Pinus elliotii</i> L.	Pinheiro	Av			X		AI	ExInd
TAXODIACEAE	<i>Cryptomeria japonica</i> (Thunb. ex L. f.) D. Don	cedro-japonês	Av			X		AI	ExT
Angiospermas									
BALSAMNIACEAE	<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f.	maria-sem-vergonha	Ev				X	AP	ExRd
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Mill.	castanha-portuguesa	Av			X		AP	ExInd
HORTENSIACEAE	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser	Hortensia	Ab			X		AP	ExRnd
IRIDACEAE	<i>Crocasmia crocosmiiflora</i> (Lemoine ex Morren) N.E.Br.	Tritônia	Ab			X		AP	ExRd
LAURACEAE	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	Av			X		AI	ExInd
MUSACEAE	<i>Strelitzia</i> sp.		Ev	RTP 884			X	AP	ExRnd
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	Ar			X		AI	ExT
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Av			X		AI	ExId
RANUNCULACEAE	<i>Clematis dioica</i> L.	Clematis	T	LLG 886			X	AI	ExInd
ROSACEAE	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	ameixa, nespereir	Av			X		AI	ExId
RUTACEAE	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	limão-rosa	Av			X		AI	ExInd
SOLANACEAE	<i>Physalis peruviana</i> L.	fisális	Ab	LLG 871			X	AI	ExInd

APÊNDICE 2.1.I. Mapa de Conectividade (EM ELABORAÇÃO)

2.2. Fauna

APÊNDICE 2.2.A. Síntese da metodologia utilizada para o diagnóstico da fauna da Estação Ecológica de Bananal.

Introdução

Nos ecossistemas brasileiros os vertebrados constituem o segundo grupo de animais em número de espécies conhecidas, 9.000, perdendo apenas para os artrópodes com 94.000 (Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil, 2019). Em comparação a este filo megadiverso, os vertebrados apresentam sua sistemática, ecologia, comportamento e estado de conservação melhor conhecidos. Portanto, é compreensível que os vertebrados sejam o grupo de animais geralmente utilizado na caracterização inicial da composição da fauna em estudos para a criação de unidades de conservação e planos de manejo de áreas protegidas.

Contudo, aproveitamos para externar que o conhecimento sobre alguns grupos de invertebrados é de extrema importância para o monitoramento da qualidade ambiental de áreas continentais e deve ser priorizado para as unidades de conservação. Destacamos: 1) as assembleias de água doce (insetos, crustáceos, moluscos, etc.), por poderem indicar mais rapidamente alterações na qualidade da água do que os vertebrados; 2) a fauna cavernícola; 3) as colônias de abelhas pelo seu papel fundamental na polinização e por sua suscetibilidade aos agroquímicos e 4) colônias da formiga-de-correição *Eciton burchellii* (Westwood, 1842), espécie-chave para a manutenção da diversidade da fauna de sub-bosque florestal.

Há conjuntos de espécies de vertebrados que oferecem informações distintas para subsidiar estratégias de conservação. Várias espécies de peixes de riachos e anfíbios são endêmicas a áreas muito restritas e por isso extremamente suscetíveis a alterações locais. Certas aves, morcegos, mamíferos de grande porte e peixes apresentam deslocamentos entre habitats, demonstrando a necessidade de conexão de áreas e proteção de rotas migratórias. Espécies de maior porte de todas as classes são alvo de caça ou pesca. Algumas espécies, principalmente de peixes, aves e primatas são capturadas para uso como animais ornamentais ou de estimação.

Os vertebrados desempenham importantes funções na manutenção dos ecossistemas terrestres, atuando, por exemplo, na ciclagem de nutrientes, polinização de flores e dispersão de sementes. Atualmente há um crescente reconhecimento da relevância destas funções para o bem-estar humano e elas foram designadas como Serviços Ecossistêmicos. A contemplação de vertebrados em ambiente selvagem pode ser utilizada para a conscientização das pessoas em relação à importância da criação e manutenção de áreas protegidas.

Nosso objetivo é sintetizar os procedimentos utilizados para a caracterização da fauna de vertebrados como subsídio ao plano de manejo do Estação Ecológica de Bananal.

Material e Métodos

As informações foram obtidas principalmente nos relatórios não publicados, apresentados em 2012 à Fundação Florestal, produzidos pelos pesquisadores do Museu de Zoologia da USP - MZUSP (Oyakawa *et al.*, 2012; Zaher *et al.*, 2012 a, b). No caso das aves, além dos dados do MZUSP, foi realizada uma Avaliação Ecológica Rápida - AER no período de 13 a 16 de setembro de 2011, 30 horas de esforço amostral. Estes

dados foram incluídos no artigo de Schunck *et al.* (2018), onde são assinaladas todas as espécies de aves encontradas na EE de Bananal e seu entorno. Efetuamos pesquisa bibliográfica no Google Acadêmico e também, foram verificados:

- 1) Bancos de dados on line de coleções zoológicas, o VertNet, o Species Link e o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira - SiBBR; e
- 2) Bancos de dados on line de imagens e gravações de aves, Wikiaves e Xenocanto.

Apenas foram considerados os registros obtidos no interior da UC. Verificou-se a data de coleta da informação descartando dados com mais de 20 anos. Espécies que suscitaram dúvidas quanto à identificação foram desconsideradas, principalmente pelo registro estar muito fora da área de distribuição geográfica conhecida. Formas identificadas até gênero foram mantidas somente quando nenhuma outra espécie do gênero tivesse sido relatada para a localidade. A nomenclatura utilizada é a do Catálogo Taxonômico da Fauna Brasileira (Grant *et al.*, 2017; Menezes *et al.*, 2017; Percequillo e Gregorin, 2017; Piacentini *et al.*, 2017; Zaher e Bérnills, 2017). Assim, vários gêneros e epítetos específicos estão diferentes em relação aos trabalhos consultados.

A seguir nós apresentamos os critérios utilizados para elaboração do diagnóstico da EE de Bananal.

Riqueza de fauna:

A riqueza, número de espécies, é influenciada pelo total de habitats presentes, tamanho da área amostrada, conexão com outras áreas, histórico de perturbação antrópica e pelo esforço amostral. Por isso, a riqueza não é comparável entre unidades de conservação. Um conhecimento satisfatório da riqueza de qualquer grupo de animais de uma dada localidade resulta de um esforço amostral intenso, se avaliando todos os ecossistemas, cobrindo vários anos e as diferentes estações. Portanto, os valores apresentados para todas as unidades devem ser considerados preliminares e deverão aumentar significativamente com a realização de novos inventários.

Espécies migratórias

Popularmente se entende migração como qualquer movimento entre duas áreas, e já foram detectados gestores e funcionários de unidades de conservação se referindo incorretamente a uma determinada espécie como sendo migratória. Contudo, considera-se que migração é um movimento em resposta à variação sazonal na quantidade ou qualidade dos recursos utilizados, com posterior retorno ao local de origem.

Devido à localização geográfica do estado de São Paulo parte de sua avifauna migra durante a estação seca, entre meados de abril e meados de agosto, geralmente indo para regiões mais quentes dentro do próprio estado, para o centro-oeste do Brasil e mesmo para a Amazônia. Na mesma época do ano chegam em território paulista espécies do Brasil meridional e do sul do continente fugindo do frio intenso. Além de aves, no oceano aparecem cetáceos, pinípedes e certas espécies de peixes e lulas. Já durante a nossa primavera e verão aparecem espécies que se reproduzem na América do Norte. Algumas permanecem por aqui até abril, enquanto outras estão de passagem até áreas mais ricas em alimento no Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina. Outro movimento migratório bem conhecido no nosso estado está ligado à reprodução de algumas espécies de peixes que vivem nos rios, a chamada piracema. Durante a estação chuvosa estas espécies sobem os cursos dos rios, por vezes até

dezenas de quilômetros, para desovar mais próximo da cabeceira, onde os alevinos estarão mais protegidos e obterão mais alimento para o seu desenvolvimento inicial. Para os objetivos dos planos de manejo entende-se que neste item seria de suma relevância mapear as áreas de concentração das aves migratórias de longa distância, as que vêm da América do Norte e do sul da América do Sul, e os trechos de rio em que ocorre a reprodução dos peixes de piracema.

Espécies endêmicas/raras locais

Endemismo depende da escala, nós podemos considerar desde espécies endêmicas da América do Sul, ex. anta *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758), até espécies restritas a um único pico de montanha, como ocorre com vários sapinhos pingo-de-ouro *Brachycephalus* spp.

Nos planos de manejo já concluídos frequentemente são consideradas as espécies com distribuição restrita a um Bioma, são destacadas as endêmicas da Mata Atlântica, do Cerrado, etc. Contudo, entende-se que esta referência é pouco informativa para as tomadas de decisão de manejo. As espécies com distribuição muito restrita e para as quais as ações no interior da unidade podem ter um impacto mais significativo é que precisam ser enfatizadas, portanto optou-se por relacionar apenas estas últimas. Geralmente elas também acabam sendo categorizadas como ameaçadas de extinção. A exceção são os anfíbios, grupo em que muitas espécies endêmicas são consideradas com informações insuficientes para a classificação quanto ao grau de ameaça (DD).

Raridade é um conceito ligado ao tamanho populacional. Nós não temos esta informação para as áreas trabalhadas. Cabe destacar que na região tropical a maioria das espécies é naturalmente rara. Por outro lado, as espécies abundantes são de alta relevância para a manutenção dos ecossistemas. No interior das unidades de conservação as espécies comuns devem permanecer abundantes e as ameaçadas de extinção apresentar recuperação no seu tamanho populacional.

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

Utilizou-se as últimas versões disponíveis.

Espécies exóticas/em condições de sinantropia

Para a definição de espécies exóticas utilizou-se a base de dados do Instituto Hórus (2019). Destacamos a presença de espécies domésticas como categoria separada, pois estas na maioria das vezes não constituem populações asselvajadas (ferais), se tratando de casos de posse negligente de animais por parte de moradores do entorno. Somente relacionaram-se espécies em condições de sinantropia quando foram detectadas no interior ou entorno de edificações dentro da UC.

Espécies que sofrem pressão de caça/pesca

Não há informações detalhadas sobre as espécies alvo destas ações no interior da UC. Optou-se por elencar espécies que no estado de São Paulo, de uma forma geral, são conhecidas como suscetíveis à caça, pesca e captura para cativeiro. Para estas espécies ocorre um esforço de captura dirigido, porém o impacto destas intervenções pode afetar outras mais, devido ao uso de armadilhas ou petrechos de pesca pouco seletivos e ao abate de forma oportunista de qualquer animal de maior porte encontrado.

Espécies indicadoras (de áreas conservadas e degradadas)

Lista elaborada com base no mapa de fitofisionomias produzido pela equipe de vegetação para a UC e considerando-se a ocorrência verificada ou potencial das espécies nas manchas.

Espécies de interesse em saúde pública

Foram destacadas como espécies de interesse em saúde pública aquelas que participam do ciclo epidemiológico de doenças em que possa existir relação animal-homem e vice-versa (zoonoses), seja diretamente ou atuando como hospedeiro intermediário, reservatório, amplificador, etc, com especial atenção às aquelas transmitidas por vetores.

APÊNDICE 2.2.B. Vertebrados registrados na Estação Ecológica de Bananal. Asterisco indica espécie restrita ao Bioma Mata Atlântica. A coluna status assinala a situação de conservação global (IUCN, 2019), no Brasil (Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2014) e no estado de São Paulo - SP (São Paulo, 2018). Quando não indicado significa espécie de menor preocupação. EN = em perigo de extinção e VU = vulnerável a extinção. Veg. = Tipos vegetacionais de registro. AR = reflorestamento com araucárias; BR = brejos e áreas alagadas; CA = campo antrópico e capoeira no entorno da Sede; CN = campos nativos de altitude e afloramentos rochosos e FO = Floresta Ombrófila Densa Altomontana. Referências = artigos científicos ou relatórios não publicados que assinalam a presença da espécie na Unidade de Conservação.

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
Chordata Haeckel, 1874				
Aves Linnaeus, 1758				
Tinamiformes Huxley, 1872				
Tinamidae Gray, 1840				
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco	* SP (VU)	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inambuguaçu		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Galliformes Linnaeus, 1758				
Cracidae Rafinesque, 1815				
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Odontophoridae Gould, 1844				
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	uru	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Pelecaniformes Sharpe, 1891				
Ardeidae Leach, 1820				
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Cathartiformes Seebohm, 1890				
Cathartidae Lafresnaye, 1839				
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Accipitriformes Bonaparte, 1831				
Accipitridae Vigors, 1824				
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Accipiter superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)	tauató-passarinho		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco		CA, CN	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847)	gavião-pombo	* SP (VU)	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-pato	SP (EN)	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Gruiformes Bonaparte, 1854				
Rallidae Rafinesque, 1815				
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	*	CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Charadriiformes Huxley, 1867				
Charadriidae Leach, 1820				
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Columbiformes Latham, 1790				
Columbidae Leach, 1820				
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
Cuculiformes Wagler, 1830				
Cuculidae Leach, 1820				
<i>Playa cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Strigiformes Wagler, 1830				
Tytonidae Mathews, 1912				
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Strigidae Leach, 1820				
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Strix hylophila</i> Temminck, 1825	coruja-listrada	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Nyctibiiformes Yuri <i>et al.</i> , 2013				
Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851				
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Caprimulgiformes Ridgway, 1881				
Caprimulgidae Vigors, 1825				
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura		CA,CN	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Hydropsalis forcipata</i> (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesourão	*	CA, CN	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Apodiformes Peters, 1940				
Apodidae Olphe-Galliard, 1887				
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Trochilidae Vigors, 1825				
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	*	CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta		CA, CN	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-topete-verde	*	CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Heliodoxa rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	beija-flor-rubi	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Trogoniformes A. O. U., 1886				
Trogonidae Lesson, 1828				
<i>Trogon surrucura aurantius</i> Spix, 1824	surucuá-variado		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	surucuá-dourado		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Coraciiformes Forbes, 1844				
Momotidae Gray, 1840				
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Galbuliformes Fürbringer, 1888				
Bucconidae Horsfield, 1821				
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Piciformes Meyer & Wolf, 1810				
Ramphastidae Vigors, 1825				
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	* SP (VU)	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
Picidae Leach, 1820				
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Cariamiformes Fürbringer, 1888				
Cariamidae Bonaparte, 1850				
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Falconiformes Bonaparte, 1831				
Falconidae Leach, 1820				
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Herpethotes cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Psittaciformes Wagler, 1830				
Psittacidae Rafinesque, 1815				
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-verde	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Touit melanonotus</i> (Wied, 1820)	apuim-de-costas-pretas	* IUCN (EN) MMA (VU) SP (VU)	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Passeriformes Linnaeus, 1758				
Thamnophilidae Swainson, 1824				
<i>Terenura maculata</i> (Wied, 1831)	zidedê	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	choquinha-de-garganta-pintada	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Dysithamnus xanthopterus</i> Burmeister, 1856	choquinha-de-asa-ferrugem	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho		CA, CN	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Batara cinerea</i> (Vieillot, 1819)	matracão		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868)	papa-formiga-de-grota	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Drymophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Drymophila genei</i> (Filippi, 1847)	choquinha-da-serra	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873				
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Grallariidae Sclater & Salvin, 1873				
<i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783)	tovacuçu		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Hylopezus nattereri</i> (Pinto, 1937)	pinto-do-mato	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Rhinocryptidae Wetmore, 1926 (1837)				
<i>Merulaxis ater</i> Lesson, 1830	entufado	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Scytalopus speluncae</i> (Ménétrières, 1835)	tapaculo-preto	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétriès, 1835)	tapaculo-pintado	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Formicariidae Gray, 1840				
<i>Chamaeza meruloides</i> Vigors, 1825	tovaca-cantadora	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Chamaeza ruficauda</i> (Cabanis & Heine, 1859)	tovaca-de-rabo-vermelho	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Scleruridae Swainson, 1827				
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétriès, 1835)	vira-folha		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Dendrocolaptidae Gray, 1840				
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamoso-do-sul	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Xenopidae Bonaparte, 1854				
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Furnariidae Gray, 1840				
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816)	trepador-coleira	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Anabacerthia amaurotis</i> (Temminck, 1823)	limpa-folha-miúdo	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	limpa-folha-coroado	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Heliobletus contaminatus</i> Pelzeln, 1859	trepadorzinho	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830)	trepador-sobrancelha	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Leptasthenura setaria</i> (Temminck, 1824)	grimpeiro	*	AR	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném		CA,CN	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Pipridae Rafinesque, 1815				
<i>Neopelma chrysolophum</i> Pinto, 1944	fruxu	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Oxyruncidae Ridgway, 1906 (1831)				
<i>Oxyruncus cristatus</i> Swainson, 1821	araponga-do-horto		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Onychorhynchidae Tello, Moyle, Marchese & Cracraft, 2009				
<i>Onychorhynchus swainsoni</i> (Pelzeln, 1858)	maria-leque-do-sudeste	* IUCN (VU) SP (VU)	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Myiobius atricaudus</i> Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Tityridae Gray, 1840				
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Cotingidae Bonaparte, 1849				
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821)	corocoxó	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Phibalura flavirostris</i> Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Lipaugus ater</i> (Ferrusac, 1829)	saudade	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	* IUCN (VU)	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
Pipritidae Ohlson, Irestedt, Ericson & Fjeldså, 2013				
<i>Piprites chloris</i> (Temminck, 1822)	papinho-amarelo		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Piprites pileata</i> (Temminck, 1822)	caneleirinho-de-chapéu-preto	* IUCN (VU)	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Platyrinchidae Bonaparte, 1854				
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907				
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Phylloscartes difficilis</i> (Ihering & Ihering, 1907)	estalinho	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Hemitriccus obsoletus</i> (Miranda-Ribeiro, 1906)	catraca	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	*	CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Tyrannidae Vigors, 1825				
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Elaenia chilensis</i> Hellmayr, 1927	guaracava-de-crista-branca		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Phyllomyias griseocapilla</i> Sclater, 1862	piolhinho-serrano	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho		CA,CN	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Attila phoenicurus</i> Pelzeln, 1868	capitão-castanho		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha		BR	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-		CN	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
	vermelha			
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	*	CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Vireonidae Swainson, 1837				
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroadado	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Hirundinidae Rafinesque, 1815				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Troglodytidae Swainson, 1831				
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Turdidae Rafinesque, 1815				
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Mimidae Bonaparte, 1853				
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850				
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico		CA, CN	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Arremon semitorquatus</i> Swainson, 1838	tico-tico-do-mato	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Parulidae Wetmore <i>et al.</i> , 1947				
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra		BR	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Icteridae Vigors, 1825				
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	japuira		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi		BR	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Molothrus oryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	iraúna-grande		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Mitrospingidae Barker, Burns, Klicka, Lanyon & Lovette, 2013				
<i>Orthogonys chloricterus</i> (Vieillot, 1819)	catirumbava	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Thraupidae Cabanis, 1847				
<i>Orchesticus abeillei</i> (Lesson, 1839)	sanhaço-pardo	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	sanhaço-frade		CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tangara cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	sanhaço-de-encontro-azul	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tangara ornata</i> (Sparrman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho		CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió		BR, CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Saltator maxillosus</i> Cabanis, 1851	bico-grosso	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	bico-de-pimenta	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Microspingus lateralis</i> (Nordmann, 1835)	quete-do-sudeste	*	CA, CN, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Cardinalidae Ridgway, 1901				
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando		FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão		BR, CA	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Fringillidae Leach, 1820				
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo		CA, CN	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim		CA, FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	ferro-velho	*	FO	Schunck <i>et al.</i> , 2018
Reptilia Laurenti, 1768				
Squamata Oppel, 1811				
Anguidae Gray, 1825				
<i>Ophiodes fragilis</i> (Raddi, 1820)	cobra-de-vidro		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Gekkonidae Gray, 1825				
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	lagartixa-de-parede		CA	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Leiosauridae Frost, Etheridge, Janies, Titus, 2001				
<i>Enyalius perditus</i> Jackson, 1978	camaleão	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Urostrophus vautieri</i> Duméril, Bibron, 1837	camaleão		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
Tropiduridae Bell in Darwin, 1843 <i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	lagartixa-das-pedras		CA, CN	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Gymnophthalmidae Merrem, 1820 <i>Placosoma</i> sp.	lagartinho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Ecleopus gaudichaudi</i> Duméril, Bibron, 1839	lagartinho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Scincidae Gray, 1825 <i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)	bribeira		CA, CN	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Teiidae Merrem, 1820 <i>Salvator merianae</i> (Duméril, Bibron, 1839)	teiú		CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Colubridae Opperl, 1811 <i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)	cobra-cipó		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Chironius fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Dipsadidae Bonaparte, 1838 <i>Atractus trihedrurus</i> Amaral, 1926	cobra	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Atractus zebrinus</i> (Jan, 1862)	cobra	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Echianthera cephalostriata</i> Di-Bernardo, 1996	cobra	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Taeniophallus affinis</i> (Günther, 1858)	cobra	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Taeniophallus occipitalis</i> (Jan, 1863)	cobra		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Taeniophallus persimilis</i> (Cope, 1869)	cobra	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i> (Raddi, 1820)	cobra	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	cobra-verde		CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	parelheira		CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Mussurana montana</i> (Franco, Marques, Puerto, 1997)	muçurana	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bibron, Duméril, 1854	cobra	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Pseudoboa haasi</i> (Boettger, 1905)	muçurana	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)	cobra		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Thamnodynastes nattereri</i> (Mikan, 1820)	cobra		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Tomodon dorsatus</i> Duméril, Bibron, Duméril, 1854	cobra-espada		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1758)	falsa-coral		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-d' água		BR, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	cobra		CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Xenodon neuwiedii</i> Günther, 1863	boipeva	*	BR, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Elapidae Boie, 1827				
<i>Micrurus decoratus</i> (Jan, 1858)	coral-verdadeira	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Viperidae Opperl, 1811				
<i>Bothrops fonsecai</i> Hoge, Belluomini, 1959	cotiara-estrela	*	CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	jararaca		CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Mammalia Linnaeus, 1758				
Didelphimorphia Gill, 1872				
Didelphidae Gray, 1821				
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	cuíca-d'água		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta	*	CA, FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Philander frenatus</i> (Olfers, 1818)	cuíca-de-quatro-olhos	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Monodelphis americana</i> (Müller, 1776)	catita-de-três-listras		FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Monodelphis iheringi</i> (Thomas, 1888)	catita-de-três-listras	* MMA (VU) SP (VU)	FO	Carmignotto & Pardini, 2009
<i>Monodelphis scalops</i> (Thomas, 1888)	catita	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Marmosops incanus</i> (Lund, 1840)	cuíca		FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Marmosops paulensis</i> (Tate, 1931)	cuíca	* MMA (VU) SP (VU)	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
Cingulata Illiger, 1821				
Dasypodidae Gray, 1821				
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha		CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Primates Linnaeus, 1758				
Atelidae Gray, 1825				
<i>Alouatta guariba clamitans</i> Cabrera, 1958	bugio-ruivo	* MMA (VU) SP (EN)	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Brachyteles arachnoides</i> (É. Geoffroy, 1806)	muriqui-do-sul	* IUCN (EN) MMA (EN) SP (EN)	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Callitrichidae O. Thomas, 1903				

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Callithrix aurita</i> (É. Geoffroy in Humboldt, 1812)	sagui-da-serra-escuro	* IUCN (VU) MMA (EN) SP (EN)	FO	Olmos & Martuscelli, 1995
Cebidae Bonaparte, 1831				
<i>Sapajus nigritus</i> (Goldfuss, 1809)	macaco-prego	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Pitheciidae Mivart, 1865				
<i>Callicebus nigrifrons</i> (Spix, 1823)	sauá	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Rodentia Bowdich, 1821				
Caviidae G. Fischer, 1817				
<i>Cavia fulgida</i> Wagler, 1831	preá		CA, CN	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Cuniculidae Miller & Gidley, 1918				
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Dasyproctidae Bonaparte, 1838				
<i>Dasyprocta cf. iacki</i> Feijó & Langguth, 2013	cutia		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Cricetidae G. Fischer, 1817				
<i>Abrawayaomys ruschii</i> Cunha & Cruz, 1979	rato-do-mato	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Akodon cursor</i> (Winge, 1887)	rato-do-chão		FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Castoria angustidens</i> (Winge, 1887)	rato-do-chão	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Blarinomys breviceps</i> (Winge, 1887)	rato-toupeirinha	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Brucepattersonius soricinus</i> Hershkovitz, 1998	rato-do-chão	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Thaptomys nigrita</i> (Lichtenstein, 1829)	rato-pitoco	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Delomys dorsalis</i> (Hensel, 1873)	rato-do-mato	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Delomys sublineatus</i> (Thomas, 1903)	rato-do-mato	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Juliomys ossitenuis</i> Costa, Pavan, Leite & Fagundes, 2007	rato-do-mato	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Juliomys pictipes</i> (Osgood, 1933)	rato-do-mato	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Juliomys rimofrons</i> Oliveira & Bonvicino, 2002	rato-do-mato	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Drymoreomys albimaculatus</i> Percequillo, Weksler & Costa, 2011	rato-do-mato	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Oecomys catherinae</i> Thomas, 1909	rato-da-árvore		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (Waterhouse, 1837)	rato-do-mato		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	rato-do-mato		FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Sooretamys angouya</i> (G. Fischer, 1814)	rato-do-mato	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
<i>Phaenomys ferrugineus</i> (O. Thomas, 1894)	rato-ferrugíneo	* IUCN (VU) MMA (VU) SP (VU)	FO	Brancaion & Percequillo, 2009
<i>Rhipidomys itoan</i> Costa, Geise, Pereira & Costa, 2011	rato-da-árvore	*	FO	Percequillo <i>et al.</i> , 2011
Sciuridae G. Fischer, 1817				
<i>Guerlinguetus brasiliensis ingrami</i> (Thomas, 1901)	serelepe	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Lagomorpha Brandt, 1855				
Leporidae Fischer, 1817				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapeti		CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Chiroptera Blumenbach, 1779				
Molossidae Gervais, 1856				
<i>Tadarida brasiliensis brasiliensis</i> (L. Geoffroy, 1824)	morcego		CA, FO	Garbino, 2016
Phyllostomidae Gray, 1825				
<i>Anoura caudifer</i> (Geoffroy, 1818)	morcego-beija-flor		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	morcego-beija-flor		FO	Garbino, 2016
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	morcego		FO	Garbino, 2016
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	morcego-das-frutas		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	morcego-das-frutas		FO	Garbino, 2016
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	morcego-das-frutas		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	morcego		FO	Garbino, 2016
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	morcego		FO	Garbino, 2016
Vespertilionidae Gray, 1821				
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	morcego		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Carnivora Bowdich, 1821				
Canidae Fischer von Waldheim, 1817				
<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758	cachorro-doméstico		CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato		CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Mustelidae Fischer von Waldheim, 1817				

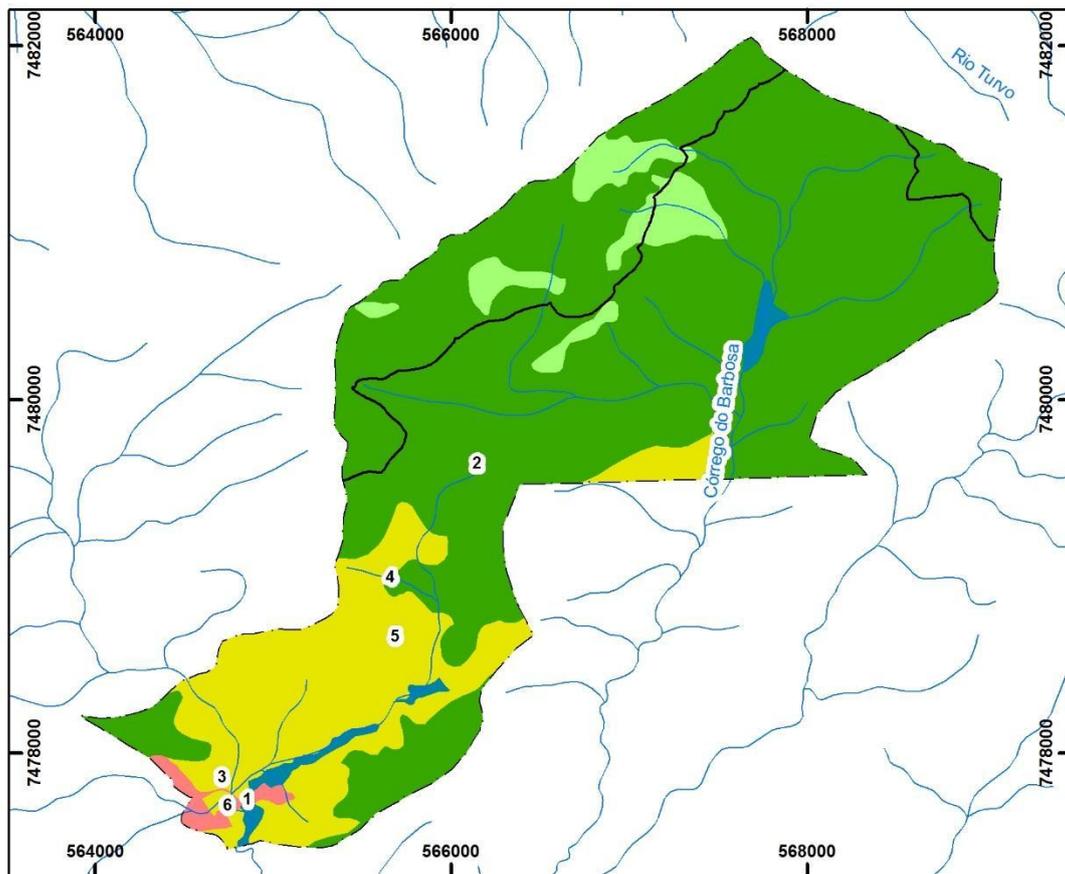
Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão		CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Procyonidae Gray, 1825				
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Procyon cancrivorus</i> G. Cuvier, 1798	mão-pelada		BR, CA	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Felidae Fischer von Waldheim, 1817				
<i>Felis catus</i> Linnaeus, 1758	gato-doméstico		CA	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno	IUCN (VU) MMA (VU) SP (VU)	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaririca	MMA (VU) SP (VU)	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda	MMA (VU) SP (VU)	CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Perissodactyla Owen, 1848				
Tapiriidae Gray, 1821				
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	anta	IUCN (VU) MMA (VU) SP (EN)	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Artiodactyla Owen, 1848				
Cervidae Goldfuss, 1820				
<i>Mazama gouazoubira</i> Fischer, 1814	veado-catingueiro		CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Tayassuidae Palmer, 1897				
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto		FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	queixada	IUCN (VU) MMA (VU) SP (EN)	FO	José Roberto Alves Suarez (foto)
Lissamphibia				
Anura				
Brachycephalidae				
<i>Brachycephalus didactylus</i> (Izecksohn, 1971)	sapo-pulga	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Brachycephalus ephippium</i> (Spix, 1824)	pingo-de-ouro	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Ischnocnema bolbodactyla</i> (A. Lutz, 1925)	sapinho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Ischnocnema</i> aff. <i>guentheri</i> (Steindachner, 1864)	sapinho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Ischnocnema</i> gr. <i>lactea</i> (Miranda-Ribeiro, 1923)	sapinho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)	sapinho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
Bufonidae				
<i>Dendrophryniscus brevipollicatus</i> Jiménez de la Espada, 1871 "1870"	sapinho-do-gravatá	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	sapo-cururu		BR, CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
Centrolenidae				
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)	rã-de-vidro	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Craugastoridae				
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	sapinho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Holoaden suarezi</i> Martins & Zaher, 2013	sapinho	*	FO	Martins & Zaher, 2013
Cycloramphidae				
<i>Cycloramphus eleutherodactylus</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	sapinho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Cycloramphus stejnegeri</i> (Noble, 1924)	sapinho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Hemiphractidae				
<i>Fritziana mitus</i> Walker <i>et al.</i> , 2018	perereca-marsupial	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Hylidae				
<i>Aplastodiscus arildae</i> (Cruz & Peixoto, 1987 "1985")	perereca-verde	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Aplastodiscus leucopygius</i> (Cruz & Peixoto, 1985 "1984")	perereca-flautinha	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	perereca	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	perereca-de-moldura	*	BR, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Dendropsophus microps</i> (Peters, 1872)	pererequinha	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	pererequinha		BR, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Dendropsophus seniculus</i> (Cope, 1868)	pererequinha	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-ferreiro		BR, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Boana latistriata</i> (Caramaschi & Cruz, 2004)	perereca-de-pijama	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Boana pardalis</i> (Spix, 1824)	perereca	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Ololygon gr. catharinae</i> (Boulenger, 1888)	pererequinha	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Ololygon flavoguttata</i> (A. Lutz & B. Lutz, 1939)	pererequinha	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
<i>Ololygon perpusilla</i> (A. Lutz & B. Lutz, 1939)	pererequina-do-gravatá	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro		BR, CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Scinax hayii</i> (Barbour, 1909)	perereca	*	BR, CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Sphaenorhynchus platycephalus</i> (Werner, 1894)	pererequina-limão	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
Hylodidae				
<i>Hylodes</i> gr. <i>lateristrigatus</i> (Baumann, 1912)	rã-de-riacho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Hylodes phyllodes</i> Heyer & Cocroft, 1986	rã-de-riacho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Hylodes</i> sp. nov.	rã-de-riacho	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
Leptodactylidae				
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	foi-não-foi		BR, CA	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Physalaemus maculiventris</i> (Lutz, 1925)	rãzinha	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Physalaemus olfersii</i> (Lichtenstein & Martens, 1856)	rã-rangedora	*	BR, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Leptodactylus furnarius</i> Sazima & Bokermann, 1978	rãzinha		BR, CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	rãzinha		BR, CA, FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Paratelmatobius gaigeae</i> (Cochran, 1938)	rãzinha	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
Microhylidae				
<i>Chiasmocleis altomontana</i> Forlani, Tonini, Cruz, Zaher & Sá, 2017	rãzinha	*	FO	Forlani <i>et al.</i> , 2017
<i>Myersiella microps</i> (Duméril & Bibron, 1841)	rãzinha	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
Odontophrynidae				
<i>Proceratophrys</i> cf. <i>belzebul</i> Dias, Amaro, Carvahlo-e-Silva & Rodrigues, 2013	sapinho-de-chifre	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	sapinho-de-chifre	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
<i>Proceratophrys melanopogon</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	sapinho-de-chifre	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2005
Gymnophiona				
Siphonopidae				
<i>Siphonops</i> cf. <i>hardyi</i> Boulenger, 1888	cobra-cega	*	FO	Zaher <i>et al.</i> , 2012

Nome do Táxon	Nome Popular	Status	Veg.	Referências
Actinopteri Cope, 1871 Characiformes Goodrich, 1909 Characidae Latreille, 1825				
<i>Astyanax</i> cf. <i>scabripinnis</i> (Jenyns, 1842)	lambari		Riachos	Oyakawa <i>et al.</i> , 2012
Crenuchidae Günther, 1864 <i>Characidium lauroi</i> Travassos, 1949	mocinha	*	Riachos	Oyakawa <i>et al.</i> , 2012
Siluriformes Hay, 1929 Loricariidae Rafinesque, 1815				
<i>Neoplecostomus microps</i> (Steindachner, 1877)	casquinho	*	Riachos	Oyakawa <i>et al.</i> , 2012
Trichomycteridae Bleeker, 1858 <i>Trichomycterus brasiliensis</i> Lütken, 1874	cambeva		Riachos	Oyakawa <i>et al.</i> , 2012
<i>Trichomycterus nigroauratus</i> Barbosa & Costa, 2008	cambeva	*	Riachos	Oyakawa <i>et al.</i> , 2012

APÊNDICE 2.2.C. Pontos de registro de algumas das espécies de vertebrados sugeridas como alvos da conservação para a Estação Ecológica de Bananal.



Legenda

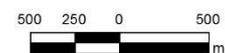
[] Estação Ecológica de Bananal

Dados de campo - Fauna

1. macuco *Tinamus solitarius* e araponga *Procnias nudicollis*
2. araçari-poca *Selenidera maculirostris*, choquinha-da-serra *Drymophila genei* e saudade *Lipaugus ater*
3. cascudinho *Neoplecostomus microps* e cambeva *Trichomycterus nigroauratus*
4. sapinho *Holoaden suarezi*
5. rãzinha *Paratelmatobius gaigeae* sapinho
6. rãzinha *Chiasmocleis altomontana*, cuíca *Marmosops paulensis* e rato-ferrugíneo *Phaenomys ferrugineus*

Tipos vegetacionais

- Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana
- Floresta Ombrófila Densa Aluvial
- Refúgio Vegetacional
- Sistema Secundário
- Áreas Antrópicas
- Cota altitudinal que separa a Floresta Ombrófila Densa Altomontana e Montana
- curso d'água



ANEXO III – MEIO FÍSICO

APÊNDICE 3. Aspectos Metodológicos e Material Utilizado

O estudo do Meio Físico compreendeu a realização de pesquisa bibliográfica e cartográfica, a compilação de dados geológicos, geomorfológicos e pedológicos, trabalhos de campo e análise e integração dos dados.

Para a análise do substrato rochoso foram considerados: a Geologia da folha de Volta Redonda SF.23-Z-A-V, escala 1:100.000 (Heilbron *et al.*, 2007) e o Mapa Geológico do Estado de São Paulo em escala 1:750.000 (Perrotta, *et al.*, 2005).

Os estudos do relevo tiveram como referência os trabalhos de Ponçano *et al.*, (1981) em escala 1:1.000.000 e os mapas geomorfológicos preliminares na escala 1:50.000 do Plano de Manejo do Parque Nacional da Bocaina (IBAMA/Probocaina, 2001).

As informações sobre os solos foram obtidas do Mapa de Solos do Estado de São Paulo (Oliveira *et al.*, 1999) e do mapa de reconhecimento de solos da EE de Bananal (Rossi *et al.*, 2002). A classificação taxonômica foi feita de acordo com sistema recomendado pela EMBRAPA Santos *et al.* (2006).

As informações bibliográficas e os trabalhos de interpretação de fotografias aéreas na escala 1:25.000, correspondente ao levantamento realizado pela Terrafoto 1972/73, que permitiram a elaboração do mapa preliminar de relevo que foi posteriormente avaliado e detalhado nos trabalhos de campo. Esses trabalhos compreenderam levantamento integrado de geologia, geomorfologia e pedologia com descrição de oitenta e dois (82) pontos de campo, que culminaram com a elaboração do Mapa de Unidades de Terrenos da Estação Ecológica de Bananal e da área adjacente, apresentado na escala 1:50.000.

Para realização dos estudos geoambientais os trabalhos foram realizados em duas etapas. A primeira enfocando a análise geomorfológica para a caracterização do relevo da estação e área envoltória; e uma segunda etapa visando à integração dos atributos geoambientais dentro da abordagem de terrenos.

3.1. Geologia (Substrato Rochoso)

APÊNDICE 3.1.A. Análise geológica

Os estudos geológicos na EE de Bananal e de sua área envoltória foram realizados com base na compilação de dados existentes e de trabalhos de campo.

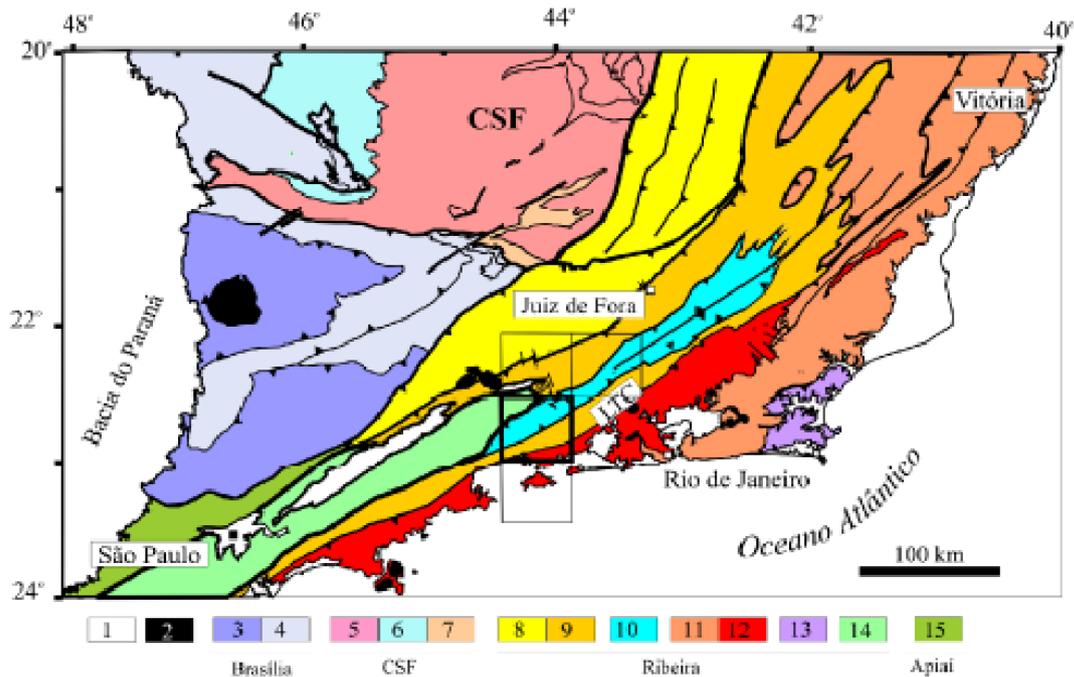
Para seleção da base geológica a ser adotada na elaboração do mapa geológico da área de estudo tem-se como critério básico a existência de mapa que compreenda totalmente a área, de modo a ser obedecido um modelo homogêneo de mapeamento e de designação das unidades litoestratigráficas.

Com base no conhecimento bibliográfico, foi realizado o trabalho de campo, para a caracterização e registro fotográfico dos tipos petrográficos e de seus solos derivados. Os trabalhos de campo foram feitos de modo convencional, adotando-se os seguintes procedimentos:

- Caminhamento pelas estradas e vias de acesso da área de estudo;
- Localização de afloramentos e exposições que permitam a caracterização do substrato rochoso e dos solos;

- Descrição dos afloramentos e de suas feições mais características, como constituição litológica, estruturas tectônicas, grau de decomposição, feições erosivas e de instabilidade, etc.;
- Anotação das informações obtidas e registro fotográfico dos pontos de observação quando relevantes.

APÊNDICE 3.1.B. Mapa tectônico do Segmento Central do Sistema Orogênico Mantiqueira. Compilado de HEILBRON *et al.* (2007) (CPRM Folha Volta Redonda)

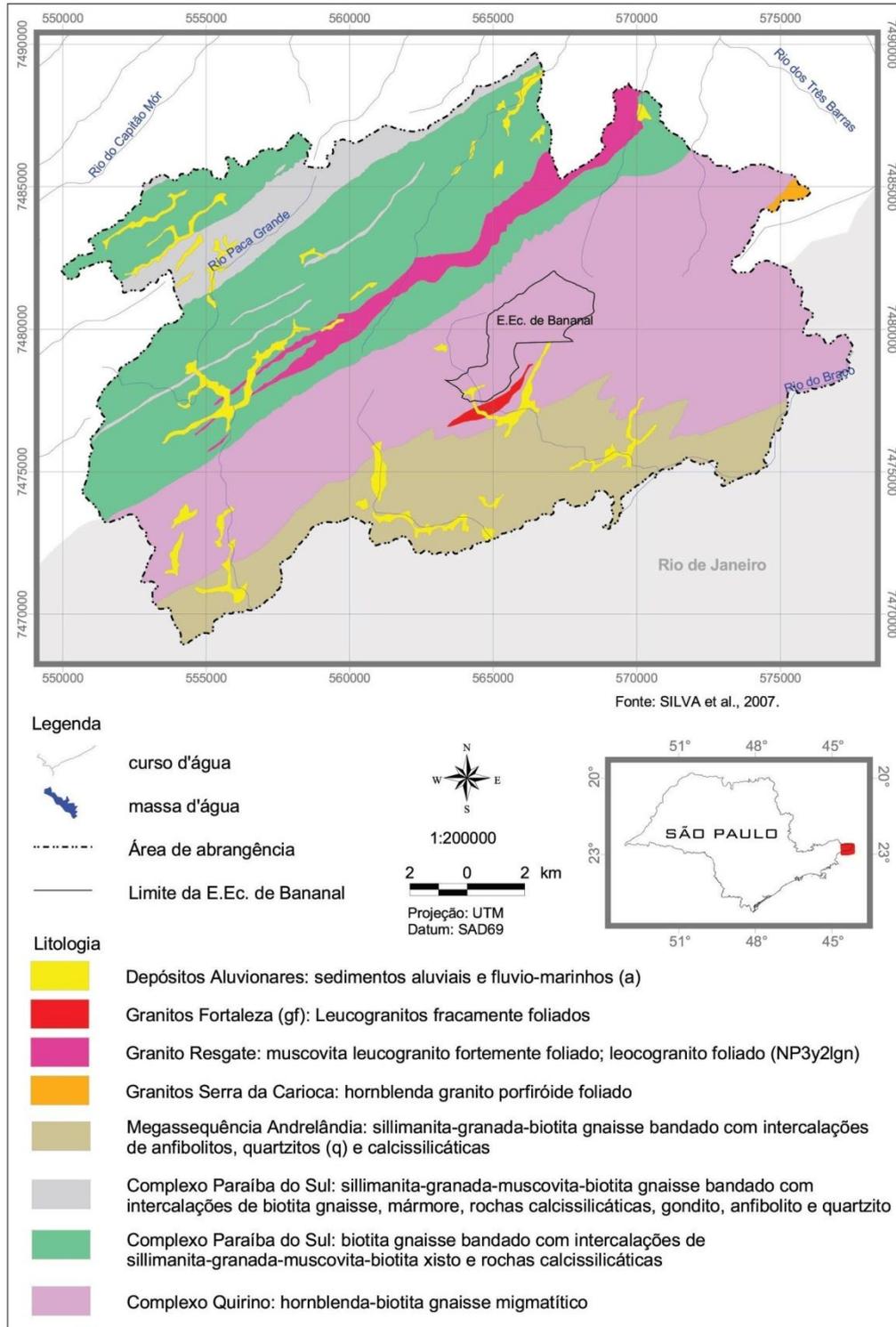


Legenda: 1) Bacia do Paraná e sedimentos cenozóicos; 2) rochas alcalinas do Cretáceo e Terciário; Orógeno Brasília: 3) *nappes* inferiores, 4) *nappes* superiores; Cráton do São Francisco (CSF): 5) embasamento, 6) Supergrupo São Francisco, 7) metassedimentos do Domínio Autóctone; Orógeno Ribeira: 8 e 9) Terreno Ocidental (Domínios Andrelândia e Juiz de Fora), 10) Terreno Paraíba do Sul, 11) Terreno Oriental incluindo 12) arco magmático Rio Negro, 13) Terreno Cabo Frio, 14) Terreno Embu; 15) Orógeno Apiaí (Terreno São Roque). LTC - Limite Tectônico Central. (Modificado de Heilbron *et al.*, 2004)

APÊNDICE 3.1.C. Unidades litoestruturais que ocorrem na EE de Bananal e em sua Área envoltória, baseado em HEILBRON *et al.* (2007)

UNIDADES LITOESTRUTURAIS			
Era	Período	Terreno Ocidental Domínio Juiz de Fora	Terreno Paraíba do Sul
Fanerozóico	Cenozóico 0- 65 Ma	Coberturas Superficiais Depósitos fluvio-coluviais – argila, areia, cascalho, blocos e matações	
	Cambriano 535-520 Ma		Granitos Sin-colisão II ca.535-520 Ma Granito Fortaleza - Leucogranitos fracamente foliados.
Proterozóico	Neoproterozóico 542 a 1000 Ma		Granitóides tipo S ou híbridos 600-560 Ma Granito Resgate: Muscovita leuco granito fortemente foliado; (granada-turmalina-biotita-muscovita gnaiss) rico em mica branca, quartzo, feldspato, e sempre com turmalina Granito Bananal - (granada)-biotita gnaiss porfiroblástico de composição granítica, com enclaves de paragnaises, calcissilicáticas e gonditos, <i>schlierens</i> biotíticos, por vezes com granada e/ou sillimanita.
			Granitóides Sin-colisão I-ca. 600-560 Ma Granito Serra da Carioca - Hornblenda granito porfiróide foliado, com lentes de gnaisses bandados.
		Megassequência Andrelândia: Sillimanita – granada - biotita gnaiss bandado com intercalações de anfibolitos, quartzitos (q) e calcissilicática	
			Sequência Metassedimentar da Klippe Paraíba do Sul Complexo Paraíba do Sul – Granada -biotita gnaisses bandados, com xistos, e associado a gnaisses pelíticos ricos em sillimanita, muscovita e biotita, com intercalações lenticulares (métricas a centimétricas) de: rochas calcissilicáticas maciças ou bandadas, gonditos, mármore, anfibolitos e quartzitos.
	Paleoproterozóio 1600 a 2500 Ma		Embasamento dos Terrenos Paraibas do Sul Complexo Quirino - ortognaisses homogêneos, leuco a mesocráticos, de granulometria variando de média à grossa, com composição variando entre, granitóides tonalíticos / granodioríticos / graníticos, com inclusões de gnaisses bandados.

APÊNDICE 3.1.D. Mapa Geológico da EE de Bananal e de sua Área envoltória, compilado de SILVA *et al.* (2007)



APÊNDICE 3.1.E. Principais Atributos dos Materiais que ocorrem na EE de Bananal e na Área envoltória. Compilado de Campos (1988), SHDU/CSTDE/EMPLASA/IPT (1990) e Nakazawa (1994).

TIPOS DE MATERIAIS	PROBLEMAS ESPERADOS
<p>Gnaisses Migmatíticos</p> <p>São rochas de origem metamórfica, leuco a mesocráticos, de granulometria variando de média à grossa, constituídas essencialmente de quartzo, feldspato e mica, com porfiroblastos de plagioclásio e hornblenda, tendo-se como minerais acessórios: zircão, titanita, apatita e epidoto, além de enclaves de anfibolito, tremolitito e quartzo diorito,.</p> <p>O solo de alteração é areno-siltoso a argilo-siltoso por vezes micáceos e rico em grânulos de quartzo e feldspato, sendo comum à presença de matacões imersos. O solo superficial é argiloso a argilo-arenoso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erosão em sulcos nos cortes e aterros, sendo mais intensa nos cortes devido a constituição do solo de alteração, - Escorregamento em taludes de corte na transição solo/rocha, comumente associado a surgências de água; - Instabilidade e queda de blocos por descalçamento em taludes de corte e em superfícies de encosta; - Dificuldade de escavação, cravação de estacas, e de terraplanagem devido à presença de matacões; - Possibilidade de recalques diferenciais de fundações de estruturas devidos implantação sobre matacões;
<p>Sedimentos fluvio coluviais</p> <p>Depósitos de corpos de talus, cones de dejeção e planícies fluvio-coluviais constituídos por matacões, blocos e seixos polimíticos, angulosos a sub-arredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz areno-argilosa arcoseana ou arenosa. Nos cones de dejeção intercalam-se areias médias e grossas, micáceas, por vezes argilosas e níveis de seixos orientados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Instabilidade com quedas de blocos por descalçamento em taludes de corte e em superfícies de encosta; -Possibilidade de recalques diferenciais de fundações de estruturas devidos implantação sobre matacões; -Ocorrência de processo de <i>piping</i> que pode provocar erosão remontante e desestabilização de blocos e matacões. -Dificuldades de escavação e de cravação de estacas, possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais devido à presença de matacões disperso no solo. -Problemas localizados de instabilidade devido à presença de blocos, matacões, processos de rastejo e pequenos escorregamentos. -Risco de intensificação de processos erosivos devido à inclinação acentuada de suas encostas e a heterogeneidade do material. -Risco de assoreamento dos canais fluviais próximos às áreas de interferência.

3.2. Geomorfologia

APÊNDICE 3.2.A. Análise geomorfológica

Para se atingir os objetivos propostos pelo projeto foram adotados dois níveis de abordagem geomorfológica, apontados por Ganeshin (1967), que considerou que o mapeamento geomorfológico deve ser feito segundo duas perspectivas: (a) a sintética que é baseada no estudo dos tipos morfogenéticos de relevo, e (b) a analítica, realizada por meio do estudo do conjunto de elementos das formas de relevo.

Esses dois níveis de abordagem foram analisados e sintetizados por Pires Neto (1992) que considera que: "A cartografia geomorfológica deve adotar perspectivas diferenciadas para a análise de grandes áreas e longos períodos de tempo e para pequenas áreas e curtos períodos de tempo, desde que se mantenha uma associação tipológica entre os componentes do relevo. Essa perspectiva deve permitir passar do conceito de gênero ao de espécie, ou seja, do estudo sintético ao analítico, e do mapeamento regional para o de detalhe e vice-versa".

Para que se possam desenvolver mapeamentos e estudos geomorfológicos com caráter analítico e sintético e complementar entre si, deve-se adotar uma sistemática de mapeamento que leve em consideração: as classes de unidades de tempo propostas por Schumm & Licht (1973), as unidades taxonômicas de relevo, propostas por Demeck (1967) e as unidades taxonômicas da rede hidrográfica.

Dessa forma, dentro desses níveis de análise, podem ser caracterizadas diferentes unidades taxonômicas de relevo, como foi apontado por Demeck (1967), nos quais se tem como unidades de análise os componentes das formas (superfícies geneticamente homogêneas) e os tipos de relevo, as quais seriam respectivamente estudadas dentro das escalas grandes e pequenas.

Cada uma dessas unidades taxonômicas de relevo tem uma correspondência específica em dimensão de espaço e tempo: quanto menor a fração de relevo assinalada, menor é o seu tempo de evolução, o que ocorre de maneira oposta, durante a análise de grandes áreas em que a avaliação dos grandes períodos de tempo é obrigatória. Assim, as unidades taxonômicas do relevo guardam equivalência com os conceitos temporais de Schumm & Licht (1973), evidenciando-se uma estreita relação e complementaridade entre unidades de tempo, unidades taxonômicas de relevo e níveis de análise geomorfológica.

Com base nessas ponderações Pires Neto (1992) propôs dois níveis de mapeamento e análise geomorfológicos, denominados Abordagens Sintético-Histórica e Analítico-Dinâmica, que são caracterizadas quanto ao conteúdo, escala e método de trabalho.

Perspectiva sintética

Os estudos realizados dentro da perspectiva sintética devem ser elaborados em escalas relativamente pequenas e baseados na análise de tipos de relevo, que têm recebido diferentes denominações:

- Tipo de relevo (Demeck, 1967);
- Tipos morfogenéticos (Morariu *et al.*, 1967);
- Unidades genéticas das geofomas ou unidades genéticas do relevo (Verstappen & Van Zuidan, 1975).
- Complexos de formas de relevo (Spiridonov, 1980).
- Unidades morfológicas ou padrões de formas semelhantes (Ross, 1992).

Nesta categoria de análise, o tipo de relevo corresponde a uma associação territorial homogênea de formas de relevo, em que se relacionam os sistemas de interflúvios e vales, as condições litoestruturais, os condicionantes morfoestruturais, os agentes morfogenéticos e a história evolutiva. Esses complexos morfográficos naturais devem ser caracterizados por suas propriedades morfométricas e dinâmicas, bem como pela regularidade de distribuição das formas de relevo. Por sua extensão, essas unidades taxonômicas correspondem a longos estágios de desenvolvimento da superfície da Terra (tempo cíclico).

Segundo a abordagem utilizada o relevo é caracterizado com base nos critérios de amplitude das formas de relevo, comprimento da vertente em planta e a inclinação das encostas:

- A **amplitude (h)** refere-se à altura da feição do relevo, ou seja, a diferença de altitude entre o topo da saliência e o fundo da reentrância contígua, que é obtida pela diferença entre a cota do topo e a cota do fundo do vale.
- O **comprimento de rampa ou da vertente (l)** é a distância entre a linha do divisor de águas e a linha de talvegue (canal), traçada em planta, perpendicularmente as curvas de nível que definem a forma de relevo.
- A **inclinação (d)** ou gradiente refere-se à relação entre a amplitude e o comprimento de rampa, que pode ser expressa em porcentagem. Onde: inclinação (d) = h / l.

Nessa abordagem as formas de relevo são diferenciadas pela sua amplitude e pela declividade de suas encostas, conforme critérios apresentados no **Quadro 1** e são caracterizadas no **Quadro 2**. Quando ocorrem formas associadas os relevos são diferenciados por nomes compostos, sendo que o primeiro nome indica a forma predominante.

Dentro da abordagem adotada utiliza-se como procedimento para mapeamento geomorfológico da área, a proposição de Van Zuidan (1982) que recomenda a elaboração de mapas geomorfológicos sinóticos de escala média.

A elaboração destes mapas compreende trabalhos de pesquisa bibliográfica e cartográfica, de compilação de dados preexistentes, complementados por interpretação de fotos e imagens de satélite e trabalhos de campo, envolvendo também certo nível de extrapolações.

Para elaboração dos mapas geomorfológicos considera-se também a proposição de Demeck (1967), que considera o tipo de relevo como a unidade taxonômica dos fatos geomorfológicos a serem analisados em escalas de 1:1.000.000 a 1:100.000 e eventualmente em escala 1:50.000, nas áreas de relevo muito acidentado.

Os tipos de relevo são unidades que apresentam homogeneidade quanto à morfografia morfometria, gênese e, conseqüentemente, quanto à dinâmica, podendo ou não apresentar substrato rochoso homogêneo. Para a caracterização do tipo de relevo adotou-se os critérios propostos por Ponçano *et al.* (1981) e modificados por Pires Neto (1992).

Amplitude Local	Inclinação predominante	Formas de relevo
< 100 m	< 5 %	Superfície aplanada (Sa)
	< 10 %	Pedimento (Pd)
	5 a 15 %	Colinas (Ca, Cm, Cp)
	> 15 %	Morrotes (MT)
100 a 300 m	5 a 15 %	Morros com encostas suaves
	> 15 %	(Ms)

Amplitude Local	Inclinação predominante	Formas de relevo
		Morros (M)
> 300 m	> 15 %	Montanhas (MH)
Variada		Escarpas (E)

Quadro 1 - Classificação de formas de relevo, segundo a amplitude e inclinação. Conforme a expressão das formas em área (km²) elas são classificadas em: Muito Pequena (< 0,3), Pequena (0,3 a 2), Média (2 a 4) e Ampla (> 4). Modificada de Ponçano *et al.*, (1981).

FORMAS DE RELEVO	
Superfície Aplanada (Ollier,1981)	É um relevo plano ou suavemente ondulado, elaborado pela ação da erosão subaérea, que truncou indistintamente estruturas geológicas de natureza e resistência diferenciadas e que ocupa grande extensão territorial, podendo ou não apresentar pavimento detrítico e depósitos sedimentares. A origem desse relevo é controversa, existindo atualmente quatro modelos para a explicação da sua gênese e evolução, os quais envolvem também modelos evolutivos de encostas: Peneplanação (DAVIS, 1899), Primärrumpf (escadaria de piemont) (Penk,1924), Pediplanação (King,1953, 1956a,b e 1962) e Etchplanação (Wayland, 1933).
Pedimento	Superfície suavemente inclinada (2% a 10%), que ocorre no sopé de relevos mais elevados, dissecados ou escarpas, e apresentam cobertura detrítica descontínua, delgada ou pavimentos rochosos com blocos angulosos e subarredondados em movimento, por vezes associados cones de dejeção. Essas formas de relevo também denominadas de Glacis desenvolvem-se cortando rochas diferentes ou homogêneas.
Colina	Forma de relevo de dissecção de inclinação suave e aspecto suave ondulado a ondulado, que por suas dimensões pode ser denominada de: ampla, média e pequena.
Morrotes	Forma de relevo de dissecção de inclinação média e aspecto ondulado, também denominado de outeiro ou cêrro.
Morros	Forma de relevo de dissecção com inclinação forte e aspecto ondulado a forte ondulado.
Montanha	Forma de dissecção com inclinação forte e muito forte e aspecto alcantilado.
Escarpa	Forma assimétrica, íngreme, abrupta e com inclinação forte a muito forte de origem erosiva (dissecção) ou tectônica. Podem ser também denominadas de aparado e itaimbé.

Quadro 2 – Formas de relevo de dissecção caracterizadas pela metodologia adotada.

Nesse nível de abordagem para a análise dos fenômenos de dinâmica superficial, consideraram-se os elementos da terceira categoria taxonômica proposta por Demeck (1967), que são os elementos das formas ou unidades geneticamente homogêneas. Estes fatos comumente são avaliados na forma de perfis e desenhos esquemáticos, não sendo desenhados nas cartas elaboradas, pois somente podem ser representados nos mapas em escalas de detalhe.

Dentre os elementos analisados deste modo estão às encostas, as coberturas detríticas, os depósitos coluviais e aluviais e as cicatrizes de processos erosivos que atuam nesses elementos do relevo.

Para se caracterizar a dinâmica superficial dos diferentes tipos de relevo, os processos erosivos do tipo erosão laminar, em sulcos ou ravinas, boçorocas, erosão fluvial, rastejo, escorregamentos planares e rotacionais e quedas de blocos, são descritos quanto ao modo de ocorrência e a intensidade.

Quanto ao Modo de Ocorrência os processos podem ser:

- Ocasional - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual;

- Frequente - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo; e
- Generalizado - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.

O critério de intensidade refere-se à magnitude com que o processo afeta o relevo, como por exemplo, o tamanho da área destruída pela erosão laminar, por uma boçoroca, pelo rastejo ou por um escorregamento; ou a profundidade dos sulcos de erosão e do entalhe fluvial. Como na escala de mapeamento utilizada os processos não podem ser cartografados, adota-se a descrição qualitativa da intensidade do processo que são classificados como tendo intensidade:

- Baixa: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade;
- Media: processos que afetam áreas com dimensões e profundidades moderadas; e
- Alta: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades.

Os aspectos da evolução morfogenética regional serão considerados, quando necessário para a compreensão da dinâmica atual, não sendo porém, objeto de estudo detalhado. Para a análise dos dados considera-se o conhecimento do substrato e da sua inter-relação com o relevo, que permitem a caracterização de diferentes tipos de relevo, os quais têm como elementos determinantes, a forma, o substrato rochoso e o tipo de cobertura detrítica.

Perspectiva analítica

Os estudos realizados dentro da perspectiva analítica compreendem basicamente mapeamentos em escalas grandes e de detalhe, envolvendo o estudo das formas de relevo e de seus componentes, que tem recebido diferentes denominações:

- Elementos das formas (Klimaszewski, 1963a; Kugler, 1967);
- Superfícies geneticamente homogêneas (Demeck, 1967);
- Elementos do relevo (Spiridonov, 1980);
- Unidades de formas do terreno (Van Zuidan, 1982);
- Tipos de vertentes (Ross, 1992)

Essas feições correspondem à menor fração taxonômica do relevo. São representadas por superfícies geométricas elementares, linhas e pontos. Têm dimensões que variam de dezenas de metros até alguns quilômetros quadrados. Tais superfícies geométricas elementares articulam-se por meio de linhas, que são representadas pelos divisores de água, pelas linhas de ruptura de declive e pelas linhas de talvegue, de maneira que a sua configuração e posição no espaço determinam o aspecto geral da forma de relevo. O reconhecimento desses componentes das formas de relevo, de modo geral, permite a delimitação de superfícies geneticamente homogêneas, de idades diferenciadas, constituídas por rochas com resistência diferencial à denudação ou ainda superfícies com processos dinâmicos diversos. A caracterização desses fatos do relevo deve ser feita baseada em suas propriedades morfográficas, morfométricas, de constituição e associadas aos depósitos correlativos singenéticos, quando estes existem.

As formas de relevo são consideradas como resultantes dos mesmos processos responsáveis pela formação das superfícies geneticamente homogêneas que as constituem, correspondendo a estágios mais longos de desenvolvimento do relevo e a feições com dimensões que variam desde algumas centenas de metros quadrados até centenas de quilômetros quadrados.

No que se referem ao conteúdo, os diversos sistemas de mapeamento têm como base de representação, nas diferentes escalas, as formas de relevo e os depósitos correlativos, sendo que estes últimos são, de modo geral, analisados como formas de

deposição. É também importante enfatizar os elementos da drenagem, os quais devem ser analisados em diferentes níveis ou ordens taxonômicas, do mesmo modo que as formas de relevo.

Trabalhos realizados

Para realização dos estudos geomorfológicos é importante considerar a definição das escalas de trabalho que está, em parte, vinculada à disponibilidade de cartas topográficas e de mapeamentos geológicos existentes na região de estudo, visto que são elementos imprescindíveis ao trabalho geomorfológico.

Nesse sentido, os mapeamentos geomorfológicos na área do projeto ou estudo serão realizados nas escalas 1:50.000 e 1:25.000 tendo-se como referência à disponibilidade de fotografias aéreas e de cartas topográficas. Por sua vez, os mapeamentos geológicos disponíveis estão das escalas 1:100.000, 1: 250.000, 1: 500.000 e 1:750.000, fazendo-se necessária a generalização das informações para sua utilização nos estudos de detalhe. Nas escalas adotadas os estudos foram baseados na pesquisa bibliográfica e cartográfica, na compilação de dados preexistentes, complementados por fotointerpretação e trabalhos de campo, envolvendo também certo nível de extrapolações.

Essas unidades de mapeamento forneceram os elementos básicos para a caracterização do relevo da área e os subsídios necessários aos estudos dos terrenos (componentes abióticos dos ecossistemas), visto que o relevo constitui uma primeira síntese dos processos de interação entre a hidrosfera, litosfera e atmosfera ao longo do tempo geológico.

Após a identificação de áreas similares, foram feitos estudos geomorfológicos de detalhe (abordagem analítica) para a análise dos fenômenos de dinâmica superficial. Nessa etapa foram avaliados os elementos da terceira categoria taxonômica proposta por Demeck (1967), que são os elementos das formas ou unidades geneticamente homogêneas.

O reconhecimento dos componentes das formas de relevo (divisores de água, linhas de ruptura de declive, linhas de talvegue e segmentos de encostas), permite a delimitação de superfícies geneticamente homogêneas, que se caracterizam por apresentar: inclinações e/ou idades diferenciadas, constituição por rochas com resistência diferencial à denudação ou ainda superfícies com processos dinâmicos diversos e/ou com associações pedológicas específicas. Tais superfícies, como constatado por Simonetti (2001), geralmente se relacionam com as características estruturais e de composição da floresta.

Esses fatos do relevo são representados comumente em mapas na escala 1:25.000 e 1:10.000, na forma de perfis e desenhos esquemáticos.

Durante os trabalhos de campo além da caracterização do tipo de relevo foram avaliados aspectos da dinâmica superficial atual e passada. A atual, avaliada com base na ocorrência de formas erosivas e de deposição atuais, e a dinâmica passada, através do reconhecimento das formas de relevo e das feições acumulativas (depósitos correlativos), os quais refletem, por sua constituição, composição e distribuição, as condições paleoclimáticas responsáveis pela elaboração do relevo atual.

Para a elaboração dos mapas foram realizadas as seguintes atividades:

- Interpretação de imagens de satélites, nas escalas 1:100.000 e 1:250.000, e fotografias aéreas, na escala 1:25.000 sendo os limites dos tipos de relevo e das

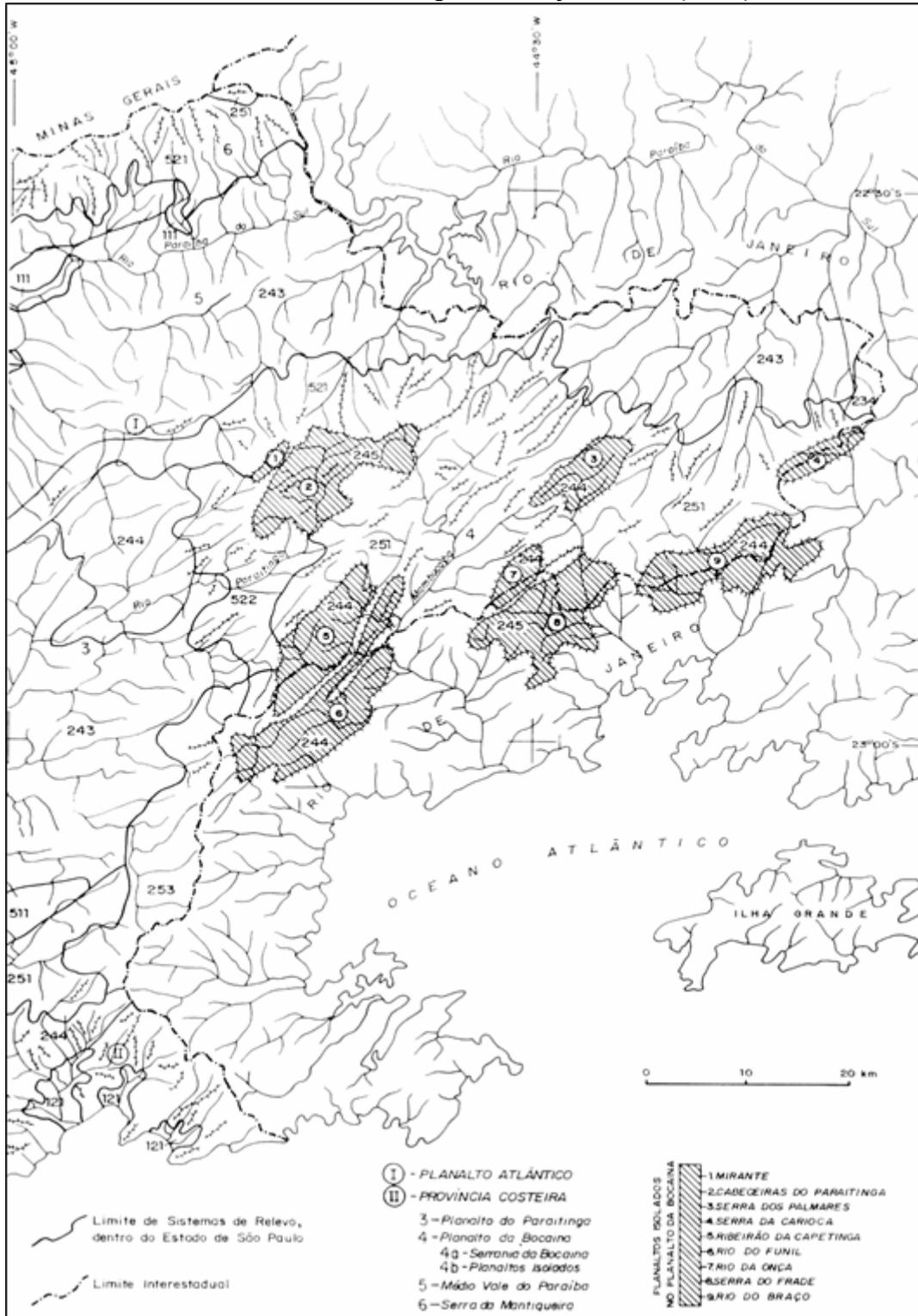
feições geomorfológicas de interesse lançados em bases topográficas, elaboradas nas mesmas escalas, para caracterização regional e da área de estudo.

- Descrição morfográfica, caracterização morfométrica dos tipos de relevo e elaboração da legenda preliminar, utilizada para orientar os trabalhos de campo.
- Após os trabalhos de campo, foi feita a integração e as análises dos dados obtidos, que permitiram a elaboração do mapa geomorfológico da EE de Bananal e de sua área envoltória, perfis, tabelas e textos.

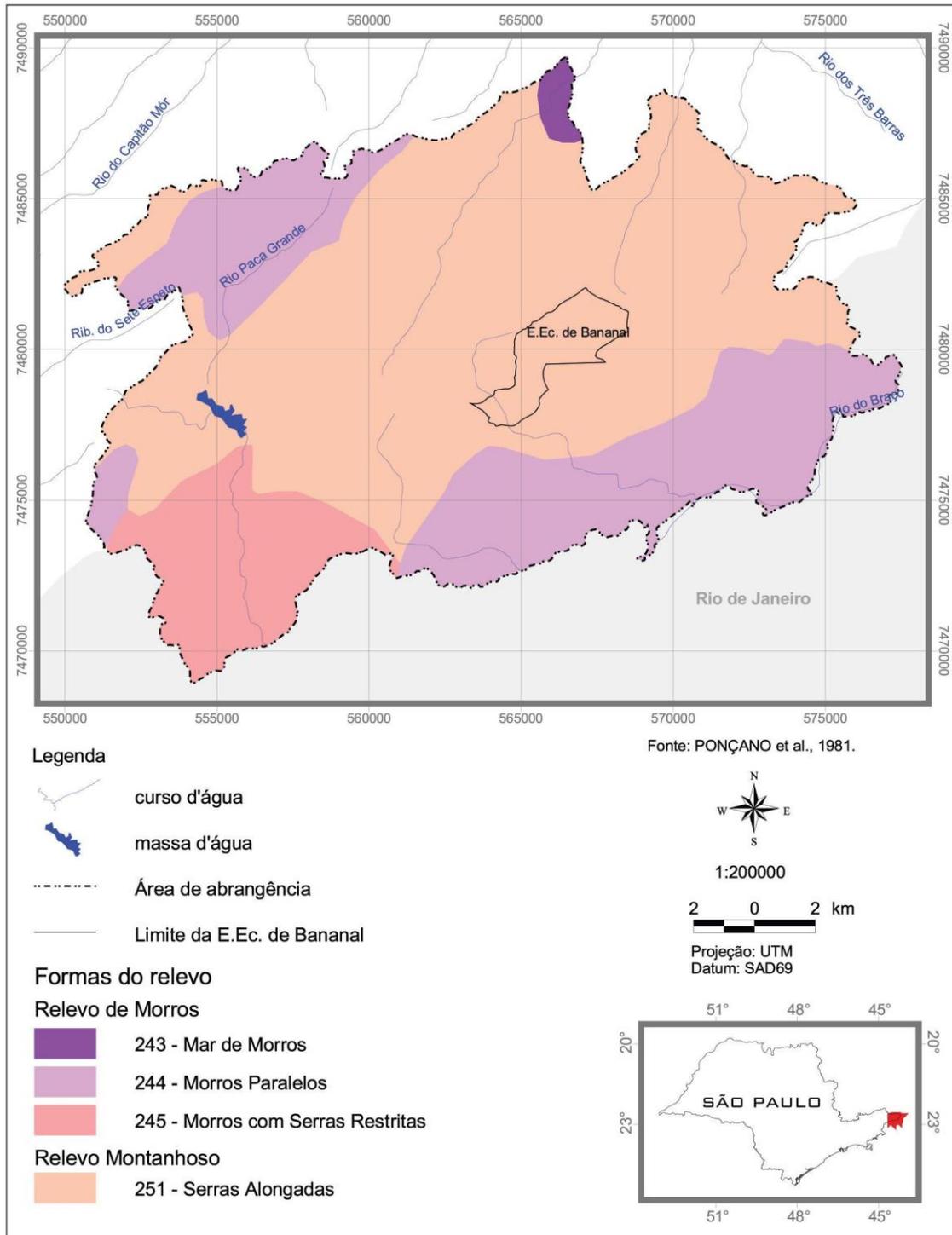
APÊNDICE 3.2.B. Compartimentos e Tipos de relevo que ocorrem na Estação Ecológica de Bananal e em áreas adjacentes, segundo Ponçano *et al.* (1981).

Província / Zona	Subzonas	Tipos de relevo
Planalto Atlântico Planalto da Bocaina	Planaltos Isolados	Morros paralelos (244) Morros com serras restritas (245)
	Serrania da Bocaina	Serras Alongadas (251)

APÊNDICE 3.2.C. Localização dos Planaltos Isolados da Serra dos Palmares e do Rio do Braço que ocorrem na Área de Estudo e dos demais Planaltos Isolados que caracterizam o Planalto da Bocaina, segundo Ponçano *et.al.* (1981).



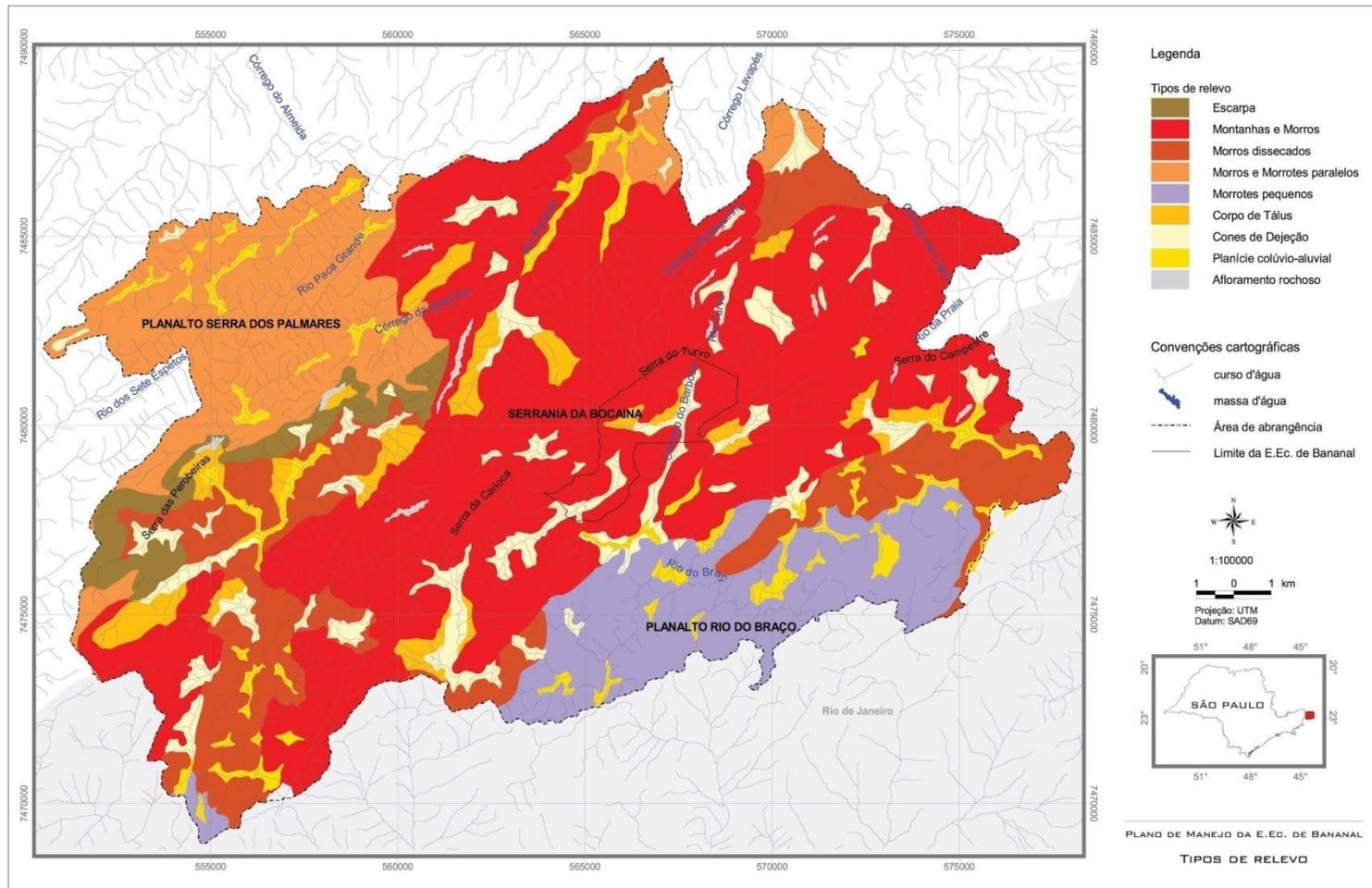
APÊNDICE 3.2.D. Distribuição, características e dinâmica superficial dos Tipos de Relevo que ocorrem no Planalto da Bocaina, baseado em Ponçano *et al.* (1981).



APÊNDICE 3.2.E. Tipo de relevo e suas principais características do setor envoltório da Estação Ecológica de Bananal segundo Ponçano *et al.* (1981).

TIPO DE RELEVO	MORFOGRAFIA	SUBSTRATO ROCHOSO	MORFODINÂMICA
Mar de Morros 243 Decl: > 15% Ampl: 100-300 m	Topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão dendritico a retangular, vales abertos a fechados com planícies aluvionares restritas	Biotita gnaise bandado com intercalações de Sillimanita-granadamuscovita-biotita xistos e calcissilicaticas;	Erosão laminar, em sulcos, reentalhe de canal ocasionais e de moderada intensidade.
Morros paralelos 244 Decl: > 15% Ampl: 100-300 m	Topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça e subdendritico. Vales fechados a abertos com planícies aluvionares desenvolvidas.	Sillimanita-granada-biotita gnaise bandado com intercalações de anfíbolitos, quartzitos e calcissilicaticas; e Hornblenda-biotita gnaise migmatitico.	Rastejo freqüente de moderada a alta intensidade Escorregamentos rotacionais ocasionais
Morros com serras restritas 245 Decl: > 15% Ampl: 100-300 m	Morros com topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptos, presença de serras restritas. Drenagem de alta densidade, padrão dendritico a pinulado, vales fechados, planícies aluvionares restritas.	Sillimanita-granada-muscovita-biotita gnaise bandado com intercalações de biotita gnaisses, mármore, calcissilicaticas, gondito, anfíbolito e quartzito; e Biotita gnaise bandado com intercalações de Sillimanita-granada-muscovita-biotita xistos e calcissilicaticas; Muscovita leucogranito fortemente foliado.	Erosão laminar, em sulcos, reentalhe de canal, rastejo, escorregamento e queda de blocos freqüentes e de moderada a alta intensidade.
Serras alongadas 251 Decl: > 15% Ampl: > 300m	Topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos e abruptos. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo pinulado, vales fechados.	Sillimanita-granada-muscovita-biotita gnaise bandado com intercalações de biotita gnaisses, mármore, calcissilicaticas, gondito, anfíbolito e quartzito; e Biotita gnaise bandado com intercalações de Sillimanita – granada –muscovita - biotita xistos e calcissilicaticas; Biotita gnaise bandado com intercalações de sillimanita-granada-muscovita-biotita xistos e calcissilicaticas; Hornblenda-biotita gnaise migmatitico; Muscovita leucogranito fortemente foliado e Leucogranitos fortemente foliados.	Erosão laminar, em sulcos, reentalhe de canal, rastejo, escorregamento e queda de blocos freqüentes e de moderada a alta intensidade.

APÊNDICE 3.2.F. Mapa Geomorfológico da Estação Ecológica de Bananal e área envoltória (escala 1: 50.000).



APÊNDICE 3.2.G. Características e Atributos dos relevos: Planícies Fluvio-coluviiais, Cones de Dejeção, Corpos de Tálus e Morrotes Pequenos, identificados na Área envoltória e na EE de Bananal.

Tipo de Relevo Morfometria	Morfografia, Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Morfodinâmica
<p>Planícies Fluvio-Coluivial (Pfc) Inclinação: 2 a 5% Elevados acima do rio de 3 a 6 m Altitudes variáveis</p>	<p>Áreas planas, estreitas, descontínuas e com alagadiços, que lateralmente passam a rampas pouco inclinadas, formadas por processos fluviais, gravitacionais e pluviais. Canais sinuosos aluviais e erosivos em blocos.</p> <p>Constituídos por camadas de areias médias e grossas, micáceas, por vezes arcoseanas e ou argilosas, que predominam no topo e níveis de seixos orientados, blocos arredondados e matações. Por vezes ocorrem camadas de areia média arcoseana e areia argilosa rica em matéria orgânica.</p>	<p>Freático elevado, alagadiços e enchentes sazonais.</p> <p>Deposição de finos durante as enchentes por decantação, de areias por acréscimo lateral, e de fluxos de detritos por movimentos de massa nas encostas adjacentes.</p> <p>Erosão em sulcos de baixa intensidade, na margem dos canais.</p> <p>Erosão lateral e vertical do canal.</p> <p>Terrenos muito sensíveis à interferência devido ao risco de inundação, contaminação e assoreamento</p>
<p>Cones de dejeção (Cd) Inclinação: 10 a 25% Altitudes variáveis</p>	<p>Rampas de acumulação subhorizontais e/ou convexas formadas por ação fluvial, gravitacional e pluvial, associadas ao fundo de vales no sopé de vertentes íngremes. Canais aluviais e erosivos em blocos e rocha.</p> <p>Constituídos por matações, blocos e seixos polimiticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz areno-argilosa arcoseana, arenosa ou argilosa, que se intercalam com camadas de areias médias e grossas, micáceas, por vezes argilosas, níveis de seixos orientados, e camadas ricas em matéria orgânica.</p>	<p>Entalhe remontante das torrentes fluviais e escorregamentos planares pequenos são freqüentes de média intensidade.</p> <p>Erosão vertical e lateral de canais é freqüente e de media a alta intensidade.</p> <p>Aporte de detritos finos e grossos localizados e de média intensidade.</p> <p>Ocorrência de <i>piping</i> e sumidouros.</p> <p>Terrenos muito sensíveis à interferência devido à mobilidade dos depósitos e ao risco de inundação, contaminação e soterramento</p>
<p>Corpos de tálus (Ct) Inclinação: 15 a 30% Altitudes variáveis</p>	<p>Rampas de acumulação íngremes e/ou convexas com blocos e matações formadas por ação gravitacional e pluvial, no sopé e na meia encosta de vertentes íngremes e escarpas. Canais erosivos superficiais em solo e rocha.</p> <p>Constituídos por matações, blocos e seixos polimiticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz areno-argilosa arcoseana, arenosa ou argilosa.</p>	<p>Erosão laminar, em sulco (ravinas) freqüente e de média intensidade.</p> <p>Rastejo, escorregamentos rotacionais e entalhe fluvial são freqüentes e de média a alta intensidade.</p> <p>Ocorrência de <i>piping</i>.</p> <p>Terrenos muito sensíveis à interferência devido à inclinação, à mobilidade dos depósitos e ao risco de escorregamento e soterramento</p>
<p>Morrotes Pequenos (MTp) Amplitude: 40 a 90 m Compr de Rampa: 200 a 500 m Inclinação: 20 a 50% Altitudes: 1050 a 1.200 m</p>	<p>Topos subniveledados, estreitos angulosos e/ou convexas. Perfis de vertente contínuos e descontínuos com segmentos retilíneos e/ou convexas. Vales erosivos encaixados e erosivos acumulativos com planícies fluvio-coluviiais. Padrão de drenagem subdendrítico e em treliça, de alta densidade.</p> <p>Sustentados por Sillimanita-granada-biotita gnaiss bandado com intercalações de anfíbolitos, quartzitos e calcissilicáticas.</p>	<p>Erosão laminar, em sulcos, rastejo e pequenos escorregamentos são ocasionais e de baixa intensidade.</p> <p>Terrenos sensíveis a interferências, devido a erodibilidade dos solos e a setores de encostas mais íngrimes</p>

Ocorrência dos processos: Ocasional - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. Freqüente - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. Generalizado - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença. Intensidade dos processos: Baixa: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; Alta: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e Media: processos que afetam áreas com dimensões e profundidades moderadas.

APÊNDICE 3.2.H. - Características e Atributos dos relevos: Morros e Morrotes Paralelos, Morros Dissecados, Escarpas e de Montanhas e Morros, identificados na Área envoltória e na EE de Bananal.

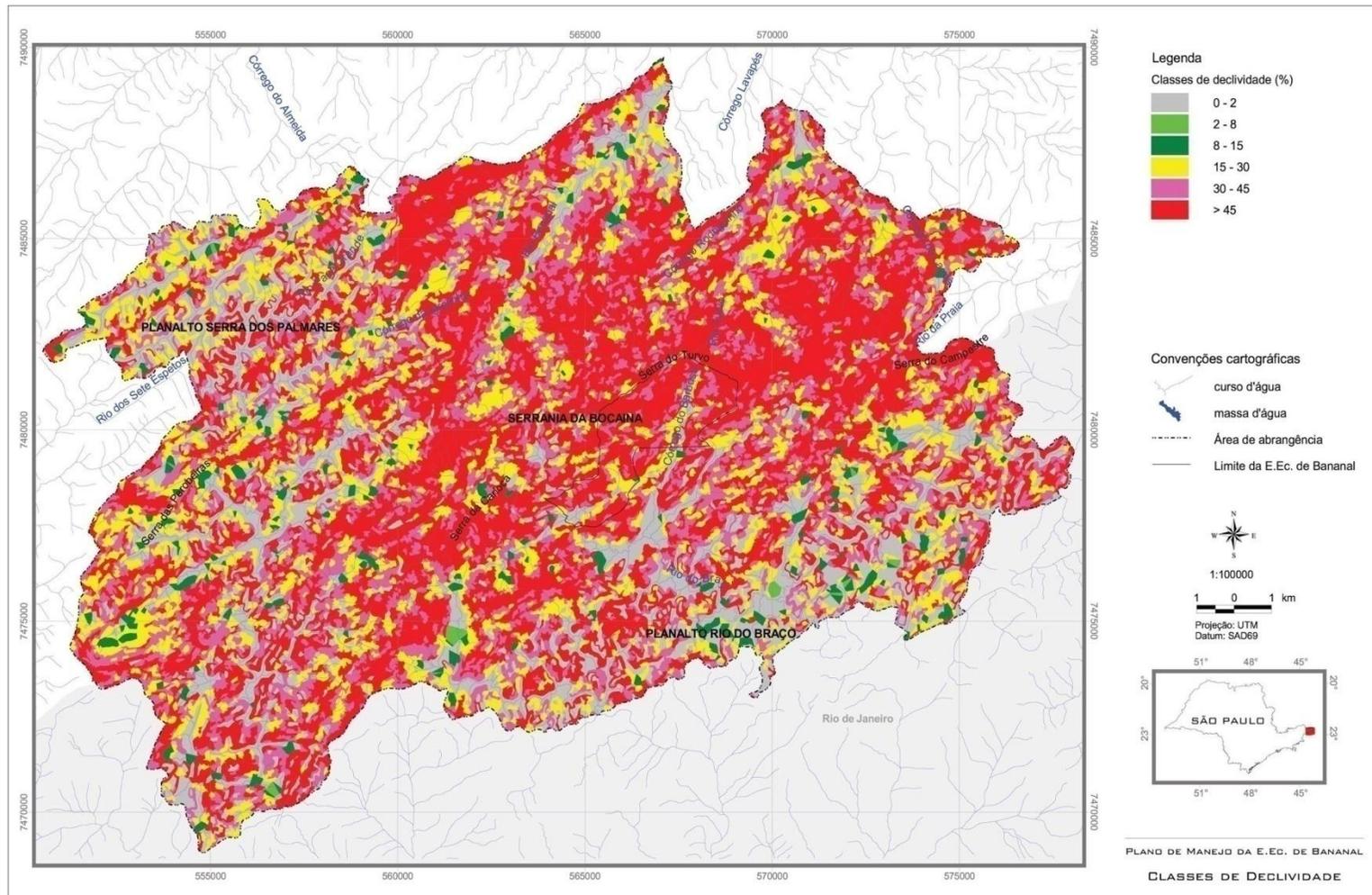
Tipo de Relevo Morfometria	Morfografia, Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Morfodinâmica
Morros e Morrotes Paralelos (MMTpr) Amplitude: 60 a 150 m Compr de Rampa: 250 a 600 m Inclinação: 11 a 45% Altitudes: 1.400 a 1.520 m 500 a 750 m	Topos subnivelados, estreitos, convexos e/ou angulosos. Perfis de vertentes descontínuos com segmentos retilíneos e convexos. Vertentes dissecadas por canais sazonais. Vales erosivos e erosivo-acumulativos encaixados, com alvéolos, morrotes, pedimentos e planícies fluvio-colúvias estreitas e descontínuas. Padrão de drenagem em treliça e subparalelos de alta densidade. Sustentados por: Sillimanita-granada-muscovita- biotita gnaise bandado com intercalações de biotita gnaisses, mármore, calcissilicáticas, gondito, anfibolito e quartzito; e Biotita gnaise bandado com intercalações de Sillimanita-granada-muscovita-biotita xistos e calcissilicáticas; e Muscovita leucogranito fortemente foliado.	Erosão laminar, em sulcos, rastejo, pequenos escorregamentos rotacionais e entalhe fluvial são freqüentes e de média a alta intensidade.
Morros Dissecados (Md) Amplitude: 90 a 260 m Compr de Rampa: 250 a 750 m Inclinação: 20 a 53% Altitudes: 1000 a 1250 m	Topos subnivelados, estreitos e angulosos. Perfis de vertente descontínuos, com segmentos retilíneos e convexos. Vales erosivos e erosivo-acumulativos encaixados, com alvéolos, pedimentos e planícies fluvio-colúvias estreitas e descontínuas. Padrão de drenagem subdendrítico e sub paralelo de alta densidade. Sustentados por Sillimanita-granada-muscovita- biotita gnaise bandado com intercalações de biotita gnaisses, mármore, calcissilicáticas, gondito, anfibolito e quartzito; e Biotita gnaise bandado com intercalações de Sillimanita-granada-muscovita-biotita xistos e calcissilicáticas; Biotita gnaise bandado com intercalações de sillimanita-granada-muscovita- biotita xistos e calcissilicáticas; e Muscovita leucogranito fortemente foliado	Terrenos sensíveis a interferências, devido a erodibilidade dos solos e a setores de encostas mais íngremes.
Escarpas E Amplitude: 100 a 250 m Compr de Rampa: 300 a 800 m Inclinação: 20 a 40 % Altitude: 1.400 a 1.500 m	Formas alongadas, assimétricas, sub niveladas e limitadas por ruptura de declive positiva nítida. Perfis de vertente contínuo retilíneo, por vezes rochosos ou descontínuo com segmentos convexos com matacões e blocos devido a presença de corpos de tálus. Dissecadas por vales erosivos subparalelos, em V aberto, pouco encaixado. Média densidade de drenagem. Sustentados por Biotita gnaise bandado com intercalações de Sillimanita-granada-muscovita- biotita xistos e calcissilicáticas.	Erosão laminar e em sulcos, e movimentos de massa: rastejo, escorregamentos planar e rotacional, queda de blocos são freqüentes de média a alta intensidade.
Montanhas e Morros (MHM) Amplitude: 250 a 1.000 m Compr de Rampa: 600 a 1800 m Inclinação: 25 a 70% Altitude: 700 a 1200 m	Topos desnivelados, estreitos, por vezes rochosos, formando picos e cristas. Perfis de vertente descontínuos, com segmentos retilíneos e convexos com afloramentos de rocha e campos de matacões em Corpos de Tálus. Vales erosivos, encaixados a muito encaixados. Canais erosivos com cachoeiras, rápidos e alvéolos com cones de dejeção. Padrão de drenagem subdendrítico e treliça, de alta densidades. Sustentados por Sillimanita-granada-muscovita- biotita gnaise bandado com intercalações de biotita gnaisses, mármore, calcissilicáticas, gondito, anfibolito e quartzito; e Biotita gnaise bandado com intercalações de Sillimanita-granada-muscovita-biotita xistos e calcissilicáticas; Biotita gnaise bandado com intercalações de sillimanita-granada-muscovita- biotita xistos e calcissilicáticas; Hornblenda-biotita gnaise migmatítico; Muscovita leucogranito e Leucogranitos fortemente foliados	Entalhe, transporte e deposição fluvial é generalizado e de alta intensidade. Terrenos impróprios e/ou muito sensíveis à interferência devido à inclinação acentuada de suas encostas e a intensidade dos processos erosivos

Ocorrência dos processos: Ocasional - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. Freqüente - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. Generalizado - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença. Intensidade dos processos: Baixa: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; Alta: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e Média: processos que afetam áreas com dimensões e profundidades moderadas.

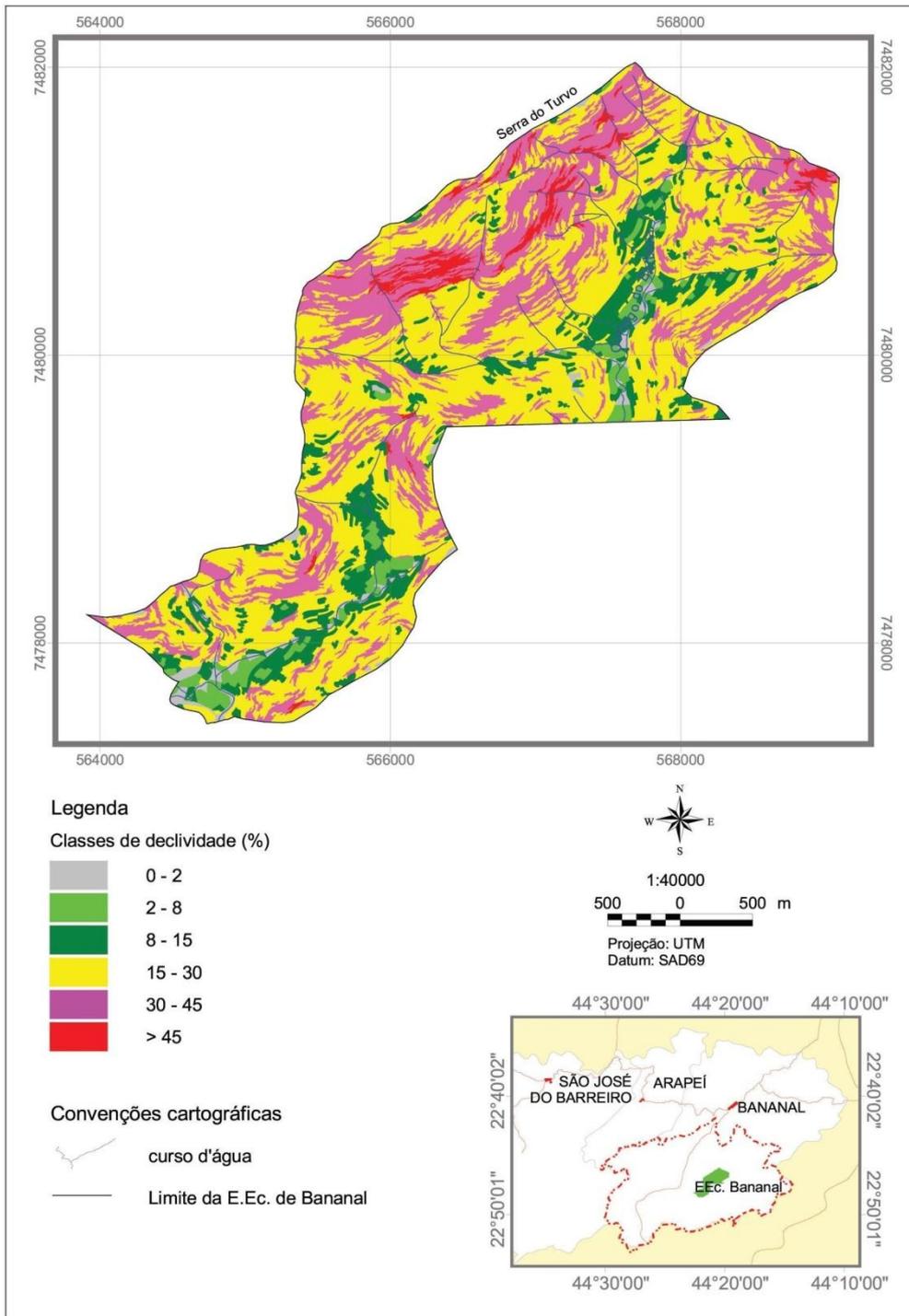
APÊNDICE 3.2.I. Relação entre inclinação das vertentes, processos de erosão e deposição mais freqüentes. Baseado em IBGE (1992), Scholz (in Demeck, 1972) e Gilsanz (1996).

Inclinação das Vertentes	Processos Dominantes	Efeitos Dominantes
Plano 0 a 2%	Escoamento difuso muito lento a lento	Alagamentos, Erosão laminar localizados e de baixa intensidade
Suave ondulado 2 a 8%	Escoamento difuso lento a médio	Erosão laminar, em sulcos e fluvial localizada e de baixa intensidade
Suave ondulado a ondulado 8 a 15 %	Escoamento difuso é médio a rápido Escoamento concentrado Deslocamento lento de massas de solo	Erosão laminar freqüente e de média intensidade Formação de Sulcos ou Ravinas localizados e de baixa intensidade Rastejo de solo localizado e de baixa intensidade
Ondulado a Forte ondulado 15 a 30 %	Escoamento difuso rápido Escoamento concentrado rápido Deslocamentos lentos e rápidos de massas de solo	Erosão laminar e Sulcos Boçorocas localizadas Rastejo e Escorregamentos Erosão laminar Boçorocas freqüentes Escorregamentos
Forte Ondulado 30 a 45%	Escoamento difuso muito rápido Escoamento concentrado muito rápido Deslocamentos rápidos de massas de solo e rocha	Erosão laminar e em sulcos Boçorocas freqüentes Escorregamentos Quedas de blocos localizadas Formação de cones de dejeção e corpos de tálus localizadas
Montanhoso a escarpado > 45 %	Escoamento concentrado e torrencial Deslocamentos rápidos de massas solo e rochas	Sulcos ou ravinas Escorregamentos e queda de blocos Formação de cones de dejeção e corpos de tálus generalizada

APÊNDICE 3.2.J. Mapa de Declividades da área envoltória da Estação Ecológica de Bananal.



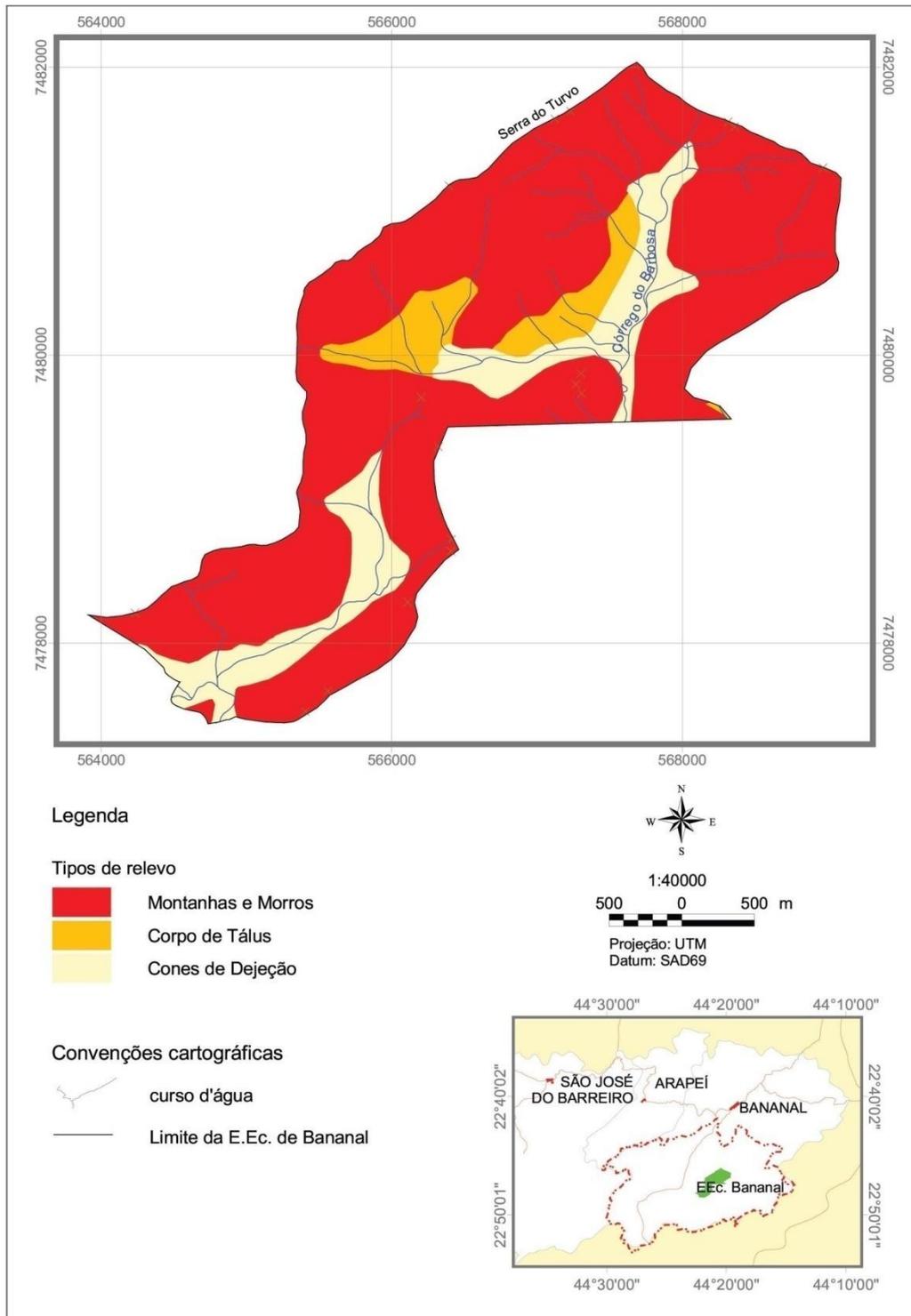
APÊNDICE 3.2.K. - Mapa de Declividades da Estação Ecológica de Bananal



APÊNDICE 3.2.L. Porcentagem de ocorrência das classes de inclinações avaliadas na Área Envoltória da Estação Ecológica de Bananal.

Declive	% de área de ocorrência
0-2	18,2
2-8	0,2
8-15	2,5
15-30	18,2
30-45	21,5
>45	39,4
Total geral	100,0

APÊNDICE 3.2.M. Mapa de Geomorfologia da Estação Ecológica de Bananal



3.3. Pedologia

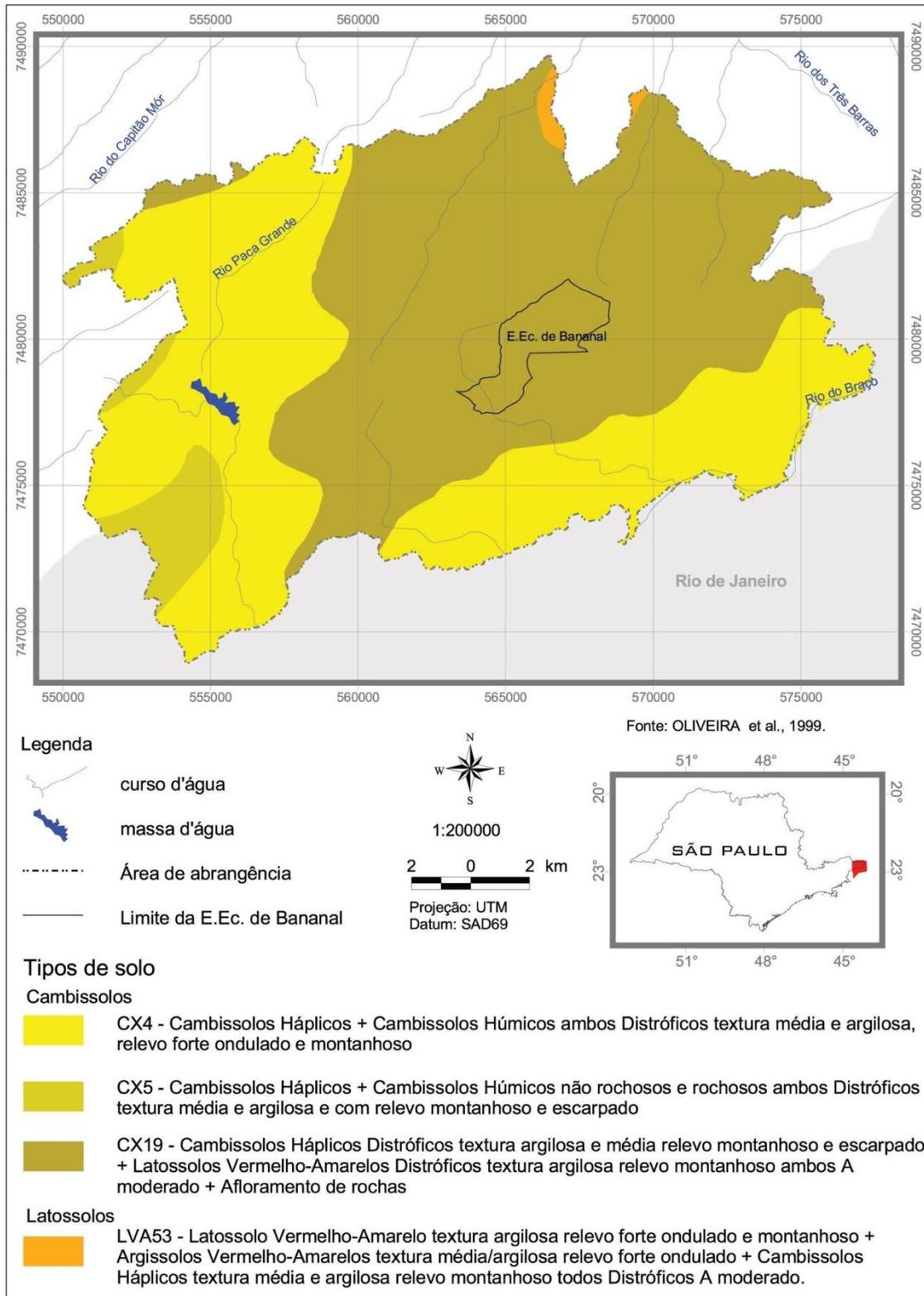
APÊNDICE 3.3.A. Análise Pedológica

Os estudos pedológicos realizados na Estação Ecológica de Bananal e sua área envoltória tiveram por objetivo a caracterização dos solos e seus atributos, a definição de potencialidades e restrições, para posteriormente integrá-los dentro de uma abordagem sintética conjuntamente com os elementos da geomorfologia e da geologia. Os trabalhos realizados seguiram os seguintes procedimentos:

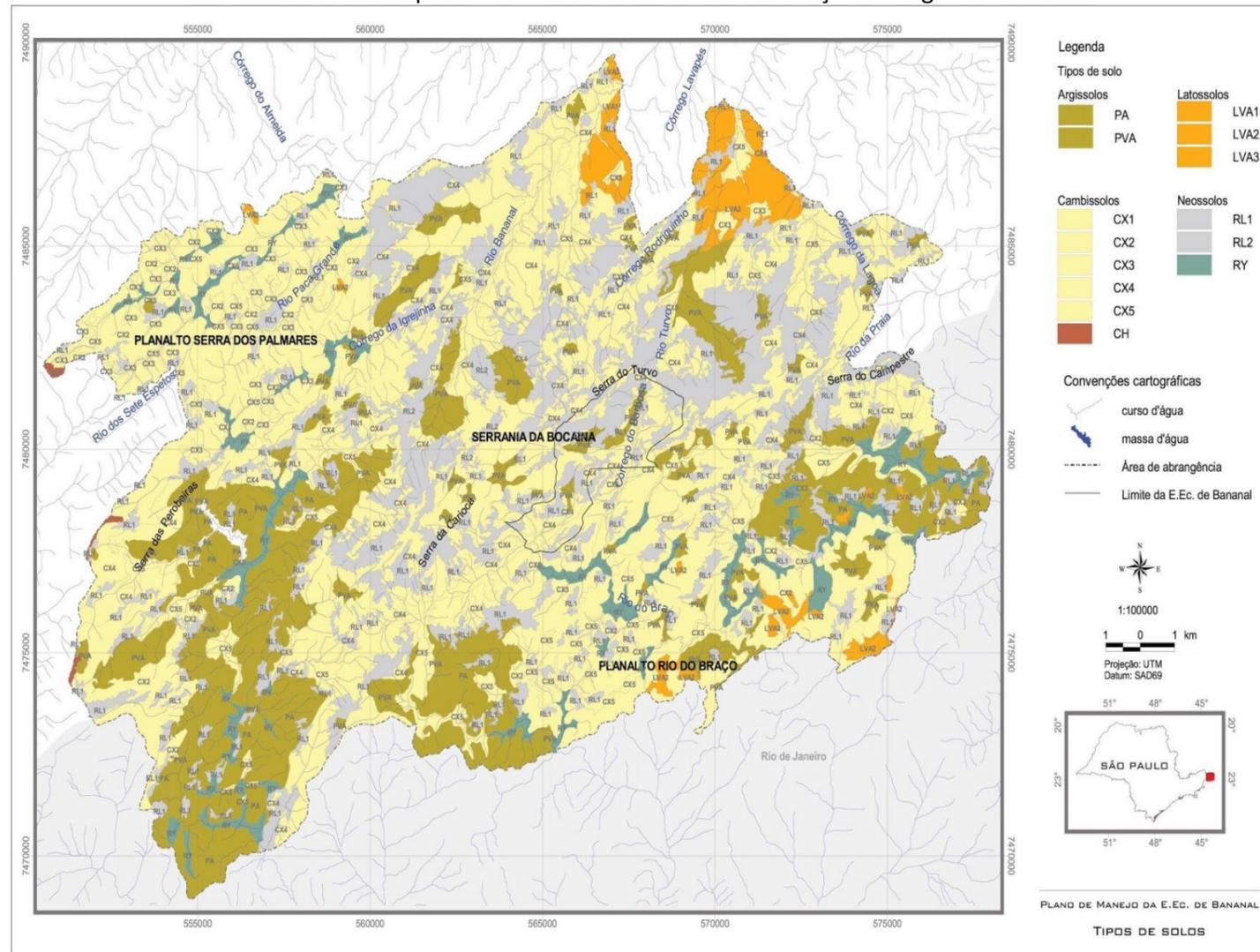
- Compilação e revisão de dados bibliográficos existentes (informações sobre o substrato rochoso e seus atributos geotécnicos; sobre o relevo, atributos morfométricos e dinâmica superficial; e, sobre os solos suas potencialidades e restrições);
- Interpretação de fotografias aéreas baseando-se em critérios de fisionomia da paisagem (relevo e rede de drenagem) visando o estabelecimento das unidades de mapeamento (Buringh, 1960);
- Seleção de locais para observação/coleta de solos e auxílio nas delimitações dos polígonos preliminares de solos para o mapeamento;
- Os delineamentos fotointerpretados são transpostos para a carta planialtimétrica da Unidade, que é utilizada como material cartográfico básico nos trabalhos de campo;
- Trabalhos de levantamento de campo integrado, observando-se o relevo, o substrato rochoso e os solos com descrições de campo que subsidiam a elaboração dos mapas finais da área;
- Reconhecimento das classes de solo, buscando-se variações fisiográficas que representem a área e efetuando-se a descrição morfológica e coleta do solo em locais selecionados (SANTOS *et al.*, 2005), localizados em barrancos de estradas e em minitrincheiras, ou por meio de tradagens, classificando-os com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA (Santos *et al.*, 2006).
- A densidade de observações segue as recomendações da EMBRAPA (1995), considerando-se a escala de mapeamento, o objetivo, o nível do levantamento e o grau de heterogeneidade ou uniformidade da área;
- Digitalização e tratamento em um sistema de informações geográficas em programa ArcView e ArcGIS das informações dos pontos de observação e/ou de coleta de solos.
- Interpolação dos limites das unidades de solos mapeada, com base na carta de declives e de altimetria, para as áreas de difícil acesso e locomoção;
- Elaboração de tabelas sinóticas de integração e análise dos dados obtidos identificando o potencial e a fragilidade desses solos, tendo em vista a dinâmica natural e sua susceptibilidade à interferência antrópica.

Os estudos pedológicos foram ainda utilizados para a caracterização das principais associações de solo e relevo e para a avaliação da relação morfogênese/pedogênese.

APÊNDICE 3.3.B. Solos que ocorrem na Área envoltória e na Estação Ecológica de Bananal, segundo o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (Oliveira *et al.*, 1999)



APÊNDICE 3.3.C. Mapa de solos da área envoltória da Estação Ecológica de Bananal.



PA= Argissolo Amarelo + Cambissolo Háplico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não ambos distróficos textura média e argilosa; PVA= Argissolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háplico Tb ambos distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não; LVA1= Latossolo Vermelho Amarelo distrófico textura média e argilosa; LVA2= Latossolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háplico Tb pedregoso ou não e rochoso ou não, ambos distróficos textura argilosa ; LVA3= Latossolo Vermelho Amarelo textura média e argilosa + Argissolo Vermelho Amarelo textura média e média/argilosa, ambos distróficos ; CX1= Cambissolo Háplico Tb distrófico textura média e argilosa; CX2= Cambissolo Háplico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não, sobre gnaisses + Argissolo Vermelho-Amarelo ambos distróficos textura média e argilosa; CX3= Cambissolo Háplico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não, sobre gnaisse + Argissolo Amarelo ambos distróficos textura média e argilosa; CX4= Cambissolo Háplico + Neossolo Litólico ambos Tb distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não; CX5= Cambissolo Háplico + Neossolo Flúvico + Gleissolo Háplico todos Tb/Ta eutróficos ou distróficos textura média e argilosa; CH= Cambissolo Húmico + Neossolo Litólico ambos Tb distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não; RL1= Neossolo Litólico + Cambissolo Háplico ambos Tb distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não; RL2= Neossolo Litólico Tb distróficos textura média e argilosa + Afloramento Rochoso; RY= Neossolo Flúvico + Gleissolo Háplico ambos Tb/Ta eutróficos ou distróficos textura média e argilosa.

APÊNDICE 3.3.D. Unidades de mapeamento de solo que ocorrem na Estação Ecológica de Bananal e na Área envoltória.

Unidades de mapeamento	Características
LVA1	Unidade simples de Latossolo Vermelho Amarelo distrófico textura média e argilosa, que predomina, em relevo de Morros e Morrotes Paralelos com inclinações baixas, inferiores a 15%, sendo desenvolvido sobre granitos e gnaisses.
LVA2 (LVA+CX)	Unidade composta de Latossolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háptico Tb pedregoso ou não e rochoso ou não, ambos distróficos textura argilosa, predomina em relevo de Morrotes Pequenos, em inclinações inferiores a 15 %, desenvolvendo-se associado a maficas e ultramaficas que ocorrem como enclaves nos gnaisses.
LVA3 (LVA+PVA)	Unidade composta por Latossolo Vermelho Amarelo textura média e argilosa + Argissolo Vermelho Amarelo textura média e média/argilosa, ambos distróficos, que se apresentam em relevo de Morros Dissecados e Morros e Morrotes Paralelos, com encostas de inclinação entre 15 a 30%, desenvolvendo-se associado à intercalações de sillimanita quartzitos e quartzitos puro abundantes no Silimanita-granada-biotita gnaisses bandados
PA (PA+CX)	Unidade composta formada por Argissolo Amarelo + Cambissolo Háptico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não ambos distróficos textura média e argilosa, que se apresentam comumente em relevo de Morros Dissecados, com inclinações entre 15 a 30 %, e associados à presença de variedades migmatíticas e com xistosidade mais marcante dos gnaisses.
PVA (PVA+CX)	Unidade composta por Argissolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háptico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não ambos distróficos textura média e argilosa ocorrem em relevo de: Morrotes Pequenos comumente na porção inferior das encostas, em inclinações de 15 a 30 %, associados à presença de variedades migmatíticas e com xistosidade mais marcante dos silimanita-granada-biotita gnaisses bandados; e em Cones de dejeção e Planícies fluvio-coluviais.
CX1	Unidade simples de Cambissolo Háptico Tb distrófico textura média e argilosa, que se apresenta em relevo de Morros Dissecados, em inclinações superiores a 30 %, desenvolvendo-se sobre hornblenda-biotita gnaisses.
CX2 (CX+PVA)	Unidade composta por Cambissolo Háptico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não, e Argissolo Vermelho-Amarelo ambos distróficos textura média e argilosa, normalmente em relevo de Morros e Morrotes Paralelos e Morrotes Pequenos, em inclinações de 15 a 30%, e associadas a intercalações carbonáticas nos granada-sillimanita muscovita-biotita gnaisses.
CX3 (CX+PA)	Unidade composta por Cambissolo Háptico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não + Argissolo Amarelo ambos distróficos textura média e argilosa, normalmente em relevo de Morros e Morrotes Paralelos e Morros Dissecados, em inclinações inferiores a 15 % e associadas a intercalações carbonáticas nos granada-sillimanita muscovita-biotita gnaisses.
CX4 (CX+RL)	Unidade composta por Cambissolo Háptico + Neossolo Litólico ambos Tb distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não, que se encontra em relevo de Montanhas e Morros, Escarpas, Morros Dissecados e Morros e Morrotes Paralelos, em encostas com inclinações superiores a 15%, e associado a gnaisses e granitos.
CX5 (CX+RY+GX)	Unidade composta por Cambissolo Háptico + Neossolo Flúvico + Gleissolo Háptico todos Tb/Ta eutróficos ou distróficos textura média e argilosa, que se encontra em relevo de Planície Fluvio-coluvial e Cones de dejeção, com inclinações inferiores a 5%, e associados aos sedimentos fluvio-coluviais e a alteração dos blocos e matrões de hornblenda-biotita gnaisses e granitoides.
CH (CH+RL)	Unidade composta por Cambissolo Húmico + Neossolo Litólico ambos Tb distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não, que se encontram em relevo de Morros e Morrotes Paralelos e Escarpa, em inclinações de 15 a 30 %, e associados a hornblenda-biotita gnaisses, sillimanita-granada-biotita gnaisses bandados e granitos.
RL1 (RL+CX)	Unidade composta por Neossolo Litólico + Cambissolo Háptico ambos Tb distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não, que se encontram em relevo de Montanhas e Morros, em inclinações superiores a 30 %, e sobre sillimanita-granada-biotita gnaisses bandados e granitos.
RL2 (RL+AR)	Unidade composta por Neossolo Litólico Tb distróficos textura média e argilosa + Afloramento Rochoso, que se encontram em relevo de Montanhas e Morros, Escarpas, em inclinações superiores a 30 %, e associados a sillimanita-granada-biotita gnaisses bandados.
RY+GX	Unidade composta por Neossolo Flúvico + Gleissolo Háptico ambos Tb/Ta eutróficos ou distróficos textura média e argilosa, que se encontra em relevo de planície fluvio-coluvial, em inclinações inferiores a 2%, e associados a sedimentos fluviais e fluvio-coluviais

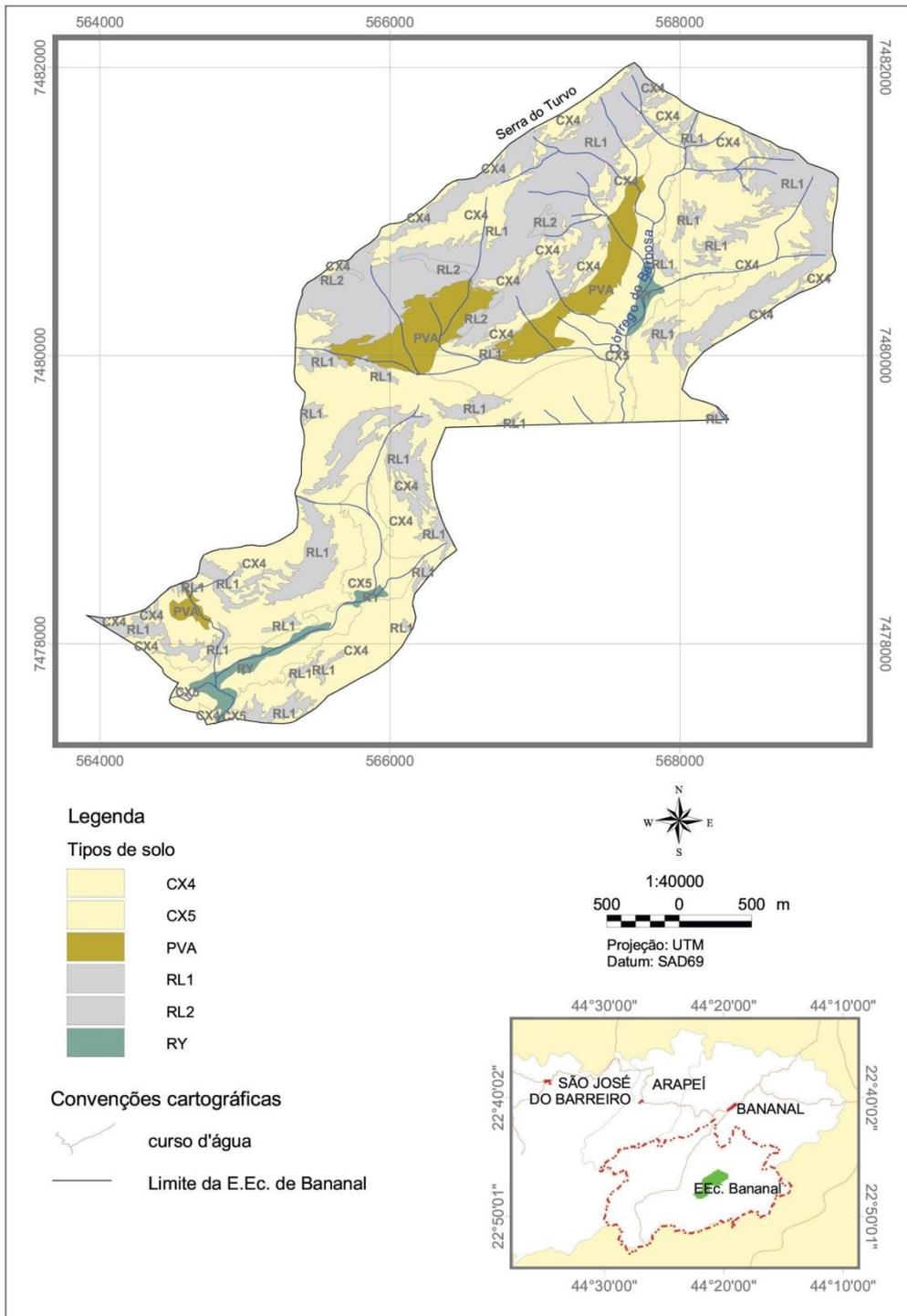
APÊNDICE 3.3.E. Unidades de mapeamento de solo e sua distribuição nos tipos de relevo.

Unidade de solo		Relevo predominante	Área	
sigla	nome		(ha)	%
LVA1	Latossolo Vermelho-Amarelo	MMT	6,31	0,02
LVA2	Latossolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háplico	MTp	242,99	0,75
LVA3	Latossolo Vermelho-Amarelo + Argissolo Vermelho-Amarelo	Md e MMT	732,20	2,27
PA	Argissolo Amarelo + Cambissolo Háplico	Md	3843,70	11,91
PVA	Argissolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háplico	CT	2544,71	7,89
CX1	Cambissolo Háplico	Md	0,54	0,00
CX2	Cambissolo Háplico + Argissolo Vermelho-Amarelo	MMT e MTp	82,91	17,00
CX3	Cambissolo Háplico + Argissolo Amarelo	MMT	621,03	1,93
CX4	Cambissolo Háplico + Neossolo Litólico	MHM	8370,44	25,97
CX5	Cambissolo Háplico + Neossolo Flúvico + Gleissolo Háplico (Melânico)	CD	2660,06	8,25
CH	Cambissolo Húmico + Neossolo Litólico	MMT	34,8	0,11
RL1	Neossolo Litólico + Cambissolo Háplico	MHM	5935,74	18,40
RL2	Neossolo Litólico + Afloramento Rochoso	MHM	505,98	1,57
RY	Neossolo Flúvico + Gleissolo Háplico(Gleissolo Melânico)	Pca	1213,69	3,76
represa			53,03	0,17
Total geral			32248,14	100

APÊNDICE 3.3.F. Relevo, solos, tipos de terrenos e sua sensibilidade ambiental na região envoltória da Estação Ecológica de Bananal.

Relevo		Área (ha)	Unidade de solo predominante
sigla	nome		
Ee	Escarpas	931,71	CX+RL (68,4%)
MHM	Montanhas e Morros	14.276,98	CX+RL (47,2%) e RL+CX (31,8%)
Md	Morros Dissecados	4.208,85	PA+CX (56,6%)
MMT	Morros e Morrotes paralelos	4.466,62	CX+PVA (56,1%)
MTP	Morrotes pequenos	3.387	CX+PVA (56,7%)
CT	Corpos de Tálus	1.296,15	PVA+CX(87,7%)
CD	Cones de Dejeção	2.139,37	CX+RY+GX(GM) (65,3%)
Pca	Planícies colúvio-aluviais	1.402,80	RY+GX(GM) (66,0%) e CX+RY+GX(GM) (16,1%)
Af	Afloramento Rochoso	138,66	RL+CX (70,3%)

APÊNDICE 3.3.G. Mapa de solos da Estação Ecológica de Bananal



PVA= Argissolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háplico Tb ambos distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não; CX4= Cambissolo Háplico + Neossolo Litólico ambos Tb distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não; CX5= Cambissolo Háplico + Neossolo Flúvico + Gleissolo Háplico todos Tb/Ta eutróficos ou distróficos textura média e argilosa; RL1= Neossolo Litólico + Cambissolo Háplico ambos Tb distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não; RL2= Neossolo Litólico Tb distróficos textura média e argilosa + Afloramento Rochoso; RY= Neossolo Flúvico + Gleissolo Háplico ambos Tb/Ta eutróficos ou distróficos textura média e argilosa.

APÊNDICE 3.3.H. Principais solos da Estação Ecológica de Bananal e sua relação com o relevo e a inclinação das encostas.

SOLOS	LEGENDA	Composição	RELEVO	DECLIVE (%)	ÁREA (ha)
Argissolo Vermelho-Amarelo / Amarelo + Cambissolo Háplico Tb ambos Distróficos textura argilosa pedregoso e rochoso	PVA	PVA+CX	Corpos de Tálus e topo de cone de Dejeção	<30	60,73
Cambissolo Háplico + Neossolo Litólico ambos Tb Distróficos textura argilosa emédia fase rochoso, granito-gnaiss	CX4	CX+RL	Sopé das Montanhas e Morros	15-30	401,95
Complexo de Cambissolo Háplico pedregoso ou não e rochoso ou não + Neossolo Flúvico textura média e arenosa + Gleissolo Háplico ambos textura média todos Tb Distróficos e Eutróficos fase sedimentos	CX5	CX+RY+GX	Cones de Dejeção	<8	119,06
Neossolo Litólico + Cambissolo Háplico ambos Tb Distróficos textura argilosa e média fase rochoso, granito-gnaiss	RL1	RL+CX	Segmentos íngremes e escarpados na porção superior das encostas	>30	278,43
Neossolo Litólico Tb Distrófico textura média e argilosa fase granito/gnaiss + Afloramento Rochoso	RL2	RL+AR			8,08
Neossolo Flúvico textura média e arenosa + Gleissolo Háplico textura média ambos Tb Distróficos e Eutróficos fase sedimentos	RY	RY+GX	Setores aplanados e encharcados dos Cones de Dejeção	<2	17,09
		total			885,34

APÊNDICE 3.3.I. Área absoluta e relativa ocupada pelas ordens de solo na EE de Bananal

Ordem de solo	Unidades de mapeamento	Área	
		Absoluta (ha)	Relativa ao total (%)
ARGISSOLO	1º componente = PVA+CX	36,44	4,12
CAMBISSOLO	1º componente = CX+RL; CX+RY+GX; 2º componente= PVA+CX; RL+CX	436,36	49,29
NEOSSOLO LITÓLICO	1º componente= RL+CX; RL+AR 2º componente= CX+RL;	332,69	37,58
NEOSSOLO FLÚVICO	1º componente = RY+GX; 2º componente= CX+RY+GX	45,97	5,19
GLEISSOLO	2º componente= RY+GX; 3º componente= CX+ RY +GX	30,65	3,46
AFLORAMENTO ROCHOSO	2º componente = RL+AR	3,23	0,37
Total		886,18	100

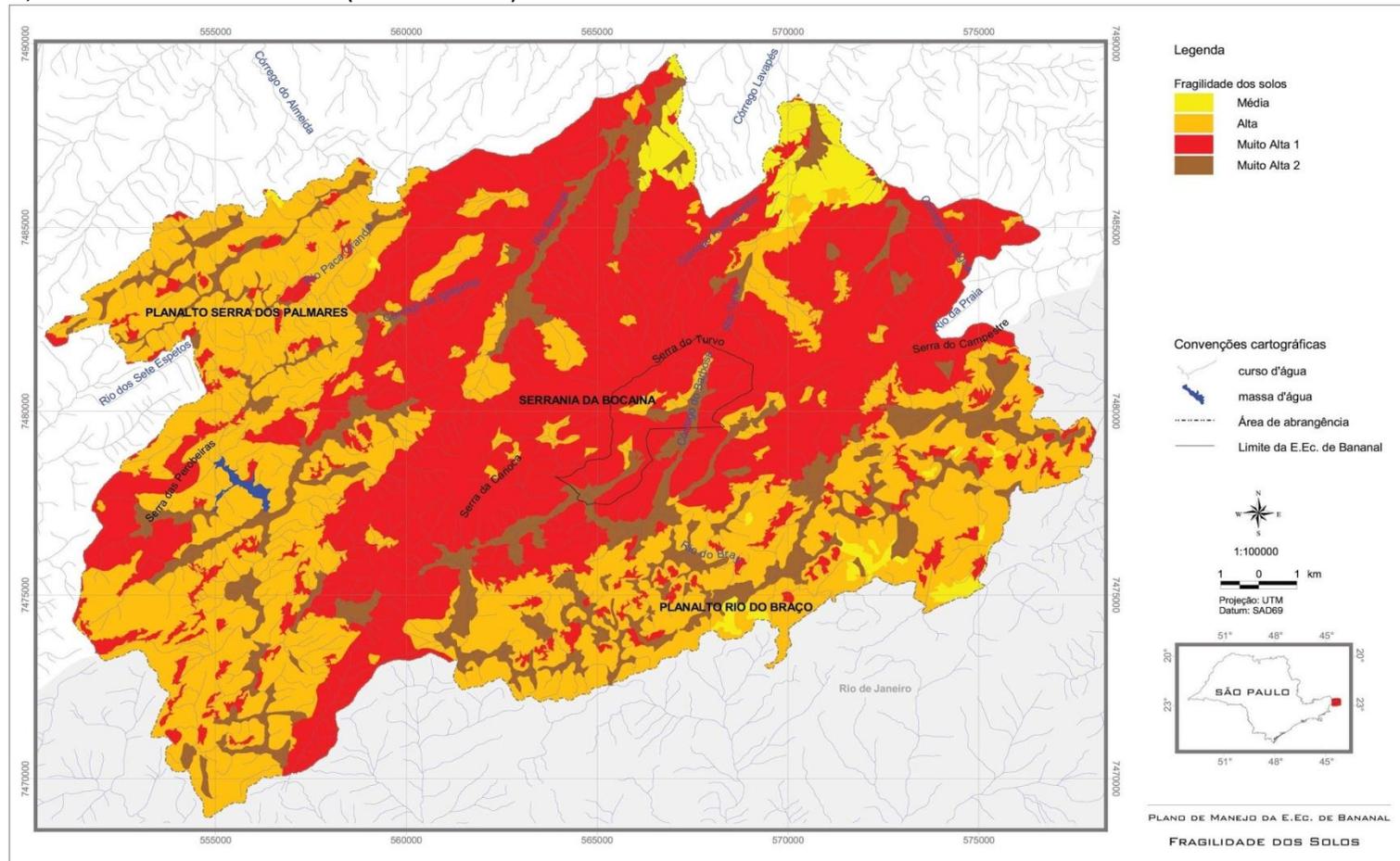
APÊNDICE 3.3.J. Atributos do solo e critérios para avaliação da fragilidade potencial

Declive (%)	Textura do solo	Profundidade do solo (m)	Presença de impedimentos (pedregosidade e rochividade, lençol freático, profundidade efetiva, textura binária)	Grau de fragilidade potencial
<3	Argilosa	>1,5	Ausência	Baixo (1)
3 a 15	Média	Entre 0,5 e 1,5	Parcial (2º componente da unidade de solo)	Moderado (2)
15 a 30	Arenosa	<0,50	Total (1º componente da unidade de solo)	Alto (3)
>30	Binária	----	Mais de um impedimento	Muito alto (4)

APÊNDICE 3.3.K. Avaliação do grau de fragilidade potencial dos atributos analisados dos solos da Estação Ecológica de Bananal e da Área envoltória.

Unidade de solo	Atributos analisados				Grau de fragilidade (pontuação)
	Textura do solo	Profundidade (m)	Restrições	Declive (%)	
LVA1	M e Arg (2)	>150 (1)	Ausência (1)	<5 (2)	Moderado (6)
LVA2	M e Arg (2)	100 (2)	Rochosidade (2)	2 – 15 (2)	Moderado (8)
LVA3	Arg e M/Arg (1)	100 – 200 (1)	Textura binária (2)	2 – 15 (2)	Moderado (6)
PA	M/Arg e M e Arg (4)	100 (2)	Ausência (1)	5 – 15 (2)	Alto (9)
PVA	M/Arg (4)	100 (2)	Rochosidade (2)	5 – 15 (2)	Alto (10)
CX1	M e Arg (2)	50 – 100 (2)	Ausência (1)	15 – 30 (3)	Moderado (8)
CX2	M e Arg e M/Arg (2)	50 – 100 (2)	Textura binária (2)	15 – 30 (3)	Alto (9)
CX3	M e Arg e M/Arg (2)	50 – 100 (2)	Rochosidade, textura binária (4)	5 – 15 (2)	Alto (10)
CX4	Média e Argilosa (2)	<100 (2)	Rochosidade, profundidade (4)	15 – 30 (3)	Muito Alto 1 (11)
CX5	Are e M e Arg (3)	<100 (2)	Rochosidade; encharcamento (4)	<5 (2)	Muito Alto 2 (11)
CH	M e Arg (2)	<100 (2)	Rochosidade, profundidade (4)	15 – 30 (3)	Moderado 1 (11)
RL1	Arg e M (2)	< 50 (3)	Rochosidade (2)	> 30 (4)	Muito Alto 1 (11)
RL2	M (2)	< 50 (3)	Rochosidade (3)	> 30 (4)	Muito Alto 1 (12)
RY	Are e M e Arg (3)	100 (2)	Pedregosidade, encharcamento (4)	<5 (2)	Muito Alta 2 (11)

APÊNDICE 3.3.L. Figura 12: Mapa de fragilidade quanto aos solos da área de abrangência da Estação Ecológica de Bananal. Os índices referem-se às restrições quanto à presença de rochosidade, textura do solo, declive e profundidade do solo (Média; Alta; Muito Alta 1) e rochosidade, pedregosidade, textura e encharcamento(Muito Alta 2).



3.4. Análise de Terenos e Sensibilidade Geoambiental

APÊNDICE 3.4.A. Métodos

As características do substrato rochoso, do relevo e do solo, quando analisadas de modo integrado, permitem identificar diferentes tipos de terrenos que são áreas ou regiões que podem ser facilmente reconhecidas pela sua fisionomia tanto no campo como por meio de imagens de sensores remotos, sendo caracterizadas com base em seus principais componentes que são interdependentes e tendem a ocorrer correlacionados.

O conceito de terreno, utilizado nesse trabalho agrega as propostas de Mabbutt (1968), Austin & Cocks (1978) e Zonneveld (1992) e é fundamentado no estudo descritivo e qualitativo dos parâmetros ambientais: substrato rochoso, relevo, solos e seus recursos. O conceito de terreno compreende também as características e atributos da vegetação. Refere-se a uma porção da superfície terrestre que é caracterizada pela similaridade do arranjo espacial de seus componentes e atributos, e que pode ser facilmente reconhecida pela sua fisionomia, tanto no campo quanto por meio de imagens de sensores remotos. Os terrenos definem-se por sua forma (relevo), sua constituição (substrato rochoso), sua cobertura detrítica (solos) e por sua dinâmica superficial.

Assim se considera que os terrenos são áreas relacionadas e uniformes pelo tipo de relevo, solo e vegetação, que podem ser descritas simultaneamente em relação as suas feições mais significativas e com relação a um propósito prático, onde o uso do terreno e os impactos associados dependem das combinações e interações de efeitos dos seus vários atributos.

Assim, no conceito de terreno utilizado, considera-se que:

- Os terrenos são áreas ou regiões que podem ser facilmente reconhecidas pela sua fisionomia tanto no campo como por meio de imagens de sensores remotos, sendo caracterizadas com base na forma de relevo, solo e vegetação (Zonneveld, 1992).
- São áreas onde seus principais componentes são interdependentes e tendem a ocorrerem correlacionados.
- São áreas relacionadas e uniformes pelo tipo de relevo, solo e vegetação, que podem ser descritas simultaneamente em relação as suas feições mais significativas e com relação a um propósito prático (Austin & Cocks, 1978).
- O uso do terreno e os impactos associados dependem das combinações e interações de efeitos dos seus vários atributos (Mabbutt, 1968),
- O conceito de terreno é fundamentado no estudo descritivo e qualitativo dos parâmetros ambientais: substrato rochoso, relevo, solos, vegetação e de seus recursos.

O estudo do terreno classifica o espaço segundo suas condições ambientais predominantes, suas qualidades ecológicas e avalia seu potencial de uso, bem como o de suas várias partes. Tais estudos têm sido utilizados para fornecer uma visão sintética do meio, para estudos científicos e aplicados ao planejamento das atividades antrópicas no meio físico.

A abordagem de terrenos tem como pressuposto a realização de estudos multidisciplinares integrados, o que se mostra muito mais eficiente para o planejamento territorial e para a análise ambiental. Esta análise é baseada no relevo

que é o aspecto do meio físico mais facilmente reconhecido pelo leigo, e, portanto pode ser prontamente identificável no campo, facilitando a implantação e a manutenção do zoneamento territorial adotado. Por sua vez o relevo reflete a síntese histórica e dinâmica das interações entre o substrato rochoso, o clima e os movimentos tectônicos. O uso do relevo e do solo, como fatores determinantes neste tipo de abordagem, são de grande importância nas regiões tropicais, uma vez que as propriedades e o controle dos diferentes tipos de rocha na superfície são mascarados por espessos mantos de alteração, bem como pela presença de extensas superfícies de aplanamento.

O relevo, modelado sobre os diferentes tipos de rocha, controla a distribuição dos diversos tipos de solo e da vegetação. Os parâmetros morfométricos do relevo como: comprimento de rampa, amplitude e declividade, e as propriedades físico-químicas dos solos refletem-se na dinâmica superficial e na frequência e intensidade dos processos erosivos e de deposição, que ocorrem na superfície do terreno; e nas características das formas de relevo, que por sua vez determinam as diferentes possibilidades de ocupação e de manejo do terreno.

Procedimentos

Para a definição e caracterização dos terrenos será utilizado o método paramétrico que é baseado no estudo em separado e na classificação individual dos atributos apresentados nos mapas: geológico, geomorfológico, pedológico, de aptidão agrícola, cobertura vegetal e o uso do solo.

Na análise do meio físico estarão sendo avaliados aspectos do embasamento litoestrutural, do relevo e dos solos que apresentem maior relevância para a caracterização e definição das potencialidades e fragilidades dos diferentes tipos de terrenos.

O substrato rochoso no que se refere aos diferentes tipos de rochas que ocorrem na região em estudo deverá ser avaliado quanto ao seu comportamento geotécnico, tendo em vista as diferentes atividades a que estes materiais poderão estar sujeito.

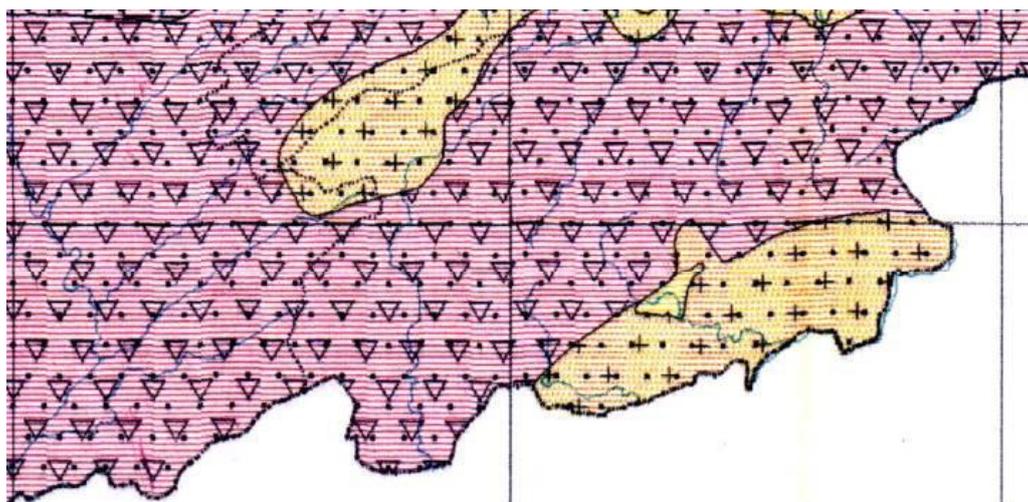
A análise do relevo compreenderá a caracterização de compartimentos de relevo que serão individualizados com base na sua morfografia, morfometria e morfogênese, bem como com relação ao seu condicionamento litoestrutural e a cobertura pedológica. Estas informações permitirão identificar, o grau de estabilidade das encostas, do substrato rochoso e dos solos, apontando áreas de maior fragilidade frente aos processos erosivos potenciais e aos processos de acumulação. Além desses aspectos podem ser avaliadas feições específicas tais como a presença de cavernas, grutas, lagoas e áreas de águas emendadas nos divisores de água, desde que elas ocorram na região de estudo.

Os estudos dos solos estarão voltados para a caracterização das principais associações de solo e relevo e para a avaliação estimativa da aptidão agrícola e florestal dos diferentes terrenos da área de estudo.

Os atributos e parâmetros do meio físico, embora avaliados de modo isolado, devem subsidiar uma análise geoambiental integrada e voltada para a compreensão da dinâmica da paisagem. Nessa análise em cada um dos compartimentos de relevo identificados, verificam-se os condicionantes lito-estruturais, os solos e os processos de erosão e deposição predominantes, compondo-se assim um mapa que identifica áreas com constituintes e atributos semelhantes.

A distribuição dos padrões fisiográficos em que se relaciona o clima, o relevo, a dinâmica superficial e as associações pedológicas pode subsidiar o entendimento das características estruturais e de composição da vegetação e dos ecossistemas terrestres.

APÊNDICE 3.4.B. Trecho da Carta Geotécnica de São Paulo – Folha Cachoeira (ampliada para a escala 1:250.000 (Nakazawa *et al.* 1994), mostrando a susceptibilidade dos terrenos que constituem a EE de Bananal e a Área envoltória.

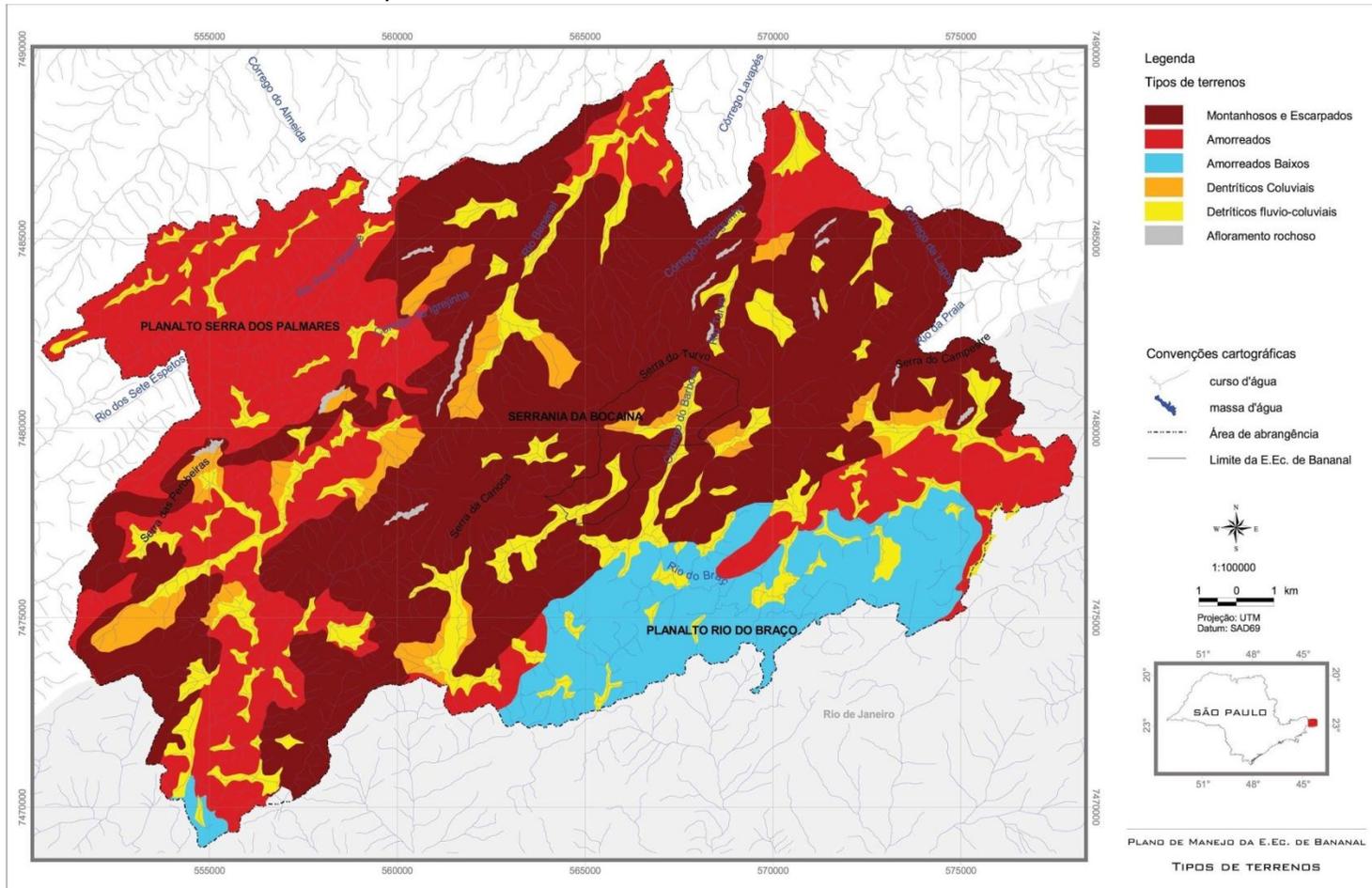


APÊNDICE 3.4.C. Principais atributos dos Tipos de Terreno que ocorrem EE de Bananal e na Área envoltória

Altitude (m)	Tipo de Terreno (Relevo)	Substrato rochoso e cobertura detritica	Solos
Variada	Detrítico fluvio-coluvial (Cones de dejeção e Planície Fluvio -coluvial)	Camadas de areias médias e grossas, micáceas, por vezes arcoseanas e ou argilosas, que predominam no topo. Associam-se matacões, blocos e seixos polimiticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz areno-argilosa arcoseana, arenosa ou argilosa. Camadas de areia média arcoseana e areia argilosa rica em matéria orgânica podem ocorrer nas áreas mais planas e encharcadas.	Cambissolo Háplico + Neossolo Flúvico + Gleissolo Háplico todos Tb/Ta eutróficos ou distróficos textura média e argilosa
Variada	Detritico coluvial (Corpo de Tálus)	Matacões, blocos e seixos polimiticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz areno-argilosa arcoseana, arenosa ou argilosa.	Argissolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háplico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não ambos distróficos textura média e argilosa
1050 a 1.200	Amorreado Baixo (Morrotes Pequenos)	Sillimanita-granada-biotita gnaisse bandado com intercalações de anfibolitos, quartzitos e calcissilicaticas.	Cambissolo Háplico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não + Argissolo Vermelho-Amarelo ambos distróficos textura média e argilosa; Latossolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háplico Tb pedregoso ou não e rochoso ou não, ambos distróficos textura argilosa
1.400 a 1.520	Amorreado (Morros e Morrotes Paralelos e	Sillimanita-granada-muscovita- biotita gnaisse bandado com intercalações de biotita gnaisses,	Cambissolo Háplico Tb pedregosos ou não e rochosos ou

1000 a 1250 500 a 750	Morros Dissecados)	mármore, calcissilicáticas, gondito, anfíbolito e quartzito; Biotita gnaíse bandado com intercalações de Sillimanita-granada-muscovita-biotita xistos e calcissilicáticas; Biotita gnaíse bandado com intercalações de sillimanita-granada-muscovita- biotita xistos e calcissilicáticas; e Muscovita leucogranito fortemente foliado	não + Argissolo Vermelho-Amarelo ambos distróficos textura média e argilosa; Argissolo Amarelo + Cambissolo Háplico Tb distrófico textura média e argilosa; Latossolo Vermelho Amarelo textura média e argilosa + Argissolo Vermelho Amarelo textura média e média/argilosa, ambos distróficos
700 a 1200 1.400 a 1.500	Montanhoso e Escarpado	Sillimanita-granada-muscovita- biotita gnaíse bandado com intercalações de biotita gnaíses, mármore, calcissilicáticas, gondito, anfíbolito e quartzito; e Biotita gnaíse bandado com intercalações de Sillimanita-granada-muscovita-biotita xistos e calcissilicáticas; Biotita gnaíse bandado com intercalações de sillimanita-granada-muscovita- biotita xistos e calcissilicáticas; Hornblenda-biotita gnaíse migmatítico; Muscovita leucogranito e Leucogranitos fortemente foliados	Cambissolo Háplico/Húmico + Neossolo Litólico ambos Tb distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não; e Neossolo Litólico Tb distróficos textura média e argilosa + Afloramento Rochoso

APÊNDICE 3.4.D. Mapa de Terrenos na escala 1:50.000 da EE de Bananal e da Área Envolvente



APÊNDICES 3.4.E. Características e atributos dos terrenos Detríticos Fluvio-coluviais que ocorrem na EE de Bananal e na Área Envoltória.

TERRENOS DETRÍTICOS FLUVIO-COLUVIAIS	
RELEVO	<p>Planícies Fluvio-Coluvial Inclinação: 2 a 5% Altitudes Variadas</p> <p>Cones de dejeção Inclinação: 10 a 25% Altitudes Variadas</p>
SUBSTRATO ROCHOSO, SEDIMENTOS E COBERTURAS	Camadas de areias médias e grossas, micáceas, por vezes arcoseanas e ou argilosas, que predominam no topo. Associam-se matacões, blocos e seixos polimíticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz areno-argilosa arcoseana, arenosa ou argilosa. Camadas de areia média arcoseana e areia argilosa rica em matéria orgânica podem ocorrer nas áreas mais planas e encharcadas.
ASSOCIAÇÕES DE SOLOS	Cambissolo Háplico + Neossolo Flúvico + Gleissolo Háplico ambos Tb/Ta eutróficos ou distróficos textura média e argilosa,
DINÂMICA SUPERFICIAL	<p>Freático elevado, alagadiços e enchentes sazonais.</p> <p>Deposição de finos durante as enchentes por decantação, de areias por acréscimo lateral, e de fluxos de detritos por movimentos de massa nas encostas adjacentes.</p> <p>Erosão em sulcos de baixa intensidade, na margem dos canais.</p> <p>Erosão lateral e vertical do canal.</p> <p>Entalhe remontante das torrentes fluviais e escorregamentos planares pequenos são freqüentes de média intensidade.</p> <p>Erosão vertical e lateral de canais é freqüente e de média a alta intensidade.</p> <p>Aporte de detritos finos e grossos localizados e de média intensidade.</p> <p>Ocorrência de <i>piping</i> e sumidouros.</p>
POTENCIALIDADES	Áreas de Preservação Permanente (APP) para abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer.
RESTRIÇÕES	<p>Enchentes anuais, alagadiços e solos moles, erosão lateral e vertical do canal e das margens,</p> <p>Estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque devido a presença de solos moles e de blocos e matacões.</p> <p>Freático elevado e Vulnerabilidade do aquífero alta a contaminação</p> <p>Áreas favoráveis ao assoreamento e soterramento</p> <p>Áreas de Preservação Permanente (APP)</p>
SENSIBILIDADE GEOAMBIENTAL	<p>MUITO ALTA</p> <p>Devido a mobilidade dos materiais e ao risco de enchente, contaminação, assoreamento e soterramento.</p>

Ocorrência dos processos: Ocasional - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. Freqüente - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. Generalizado - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença. Intensidade dos processos: Baixa: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; Alta: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e Média: processos que afetam áreas e tem profundidades moderadas.

APÊNDICES 3.4.F. Características e atributos dos terrenos Detríticos Colúviais que ocorrem na EE de Bananal e na Área Envolvória.

TERRENOS DETRÍTICOS COLUVIAIS		
RELEVO	Corpos de tálus Inclinação: 15 a 30% Altitudes variáveis	Rampas de acumulação íngremes e/ou convexas com blocos e matações formadas por ação gravitacional e pluvial, no sopé e na meia encosta de vertentes íngremes e escarpas. Canais erosivos superficiais em solo e rocha.
SUBSTRATO ROCHOSO, SEDIMENTOS E COBERTURAS	Constituídos por matações, blocos e seixos polimíticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz areno-argilosa arcoseana, arenosa ou argilosa.	
ASSOCIAÇÕES DE SOLOS	Argissolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háplico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não ambos distróficos textura média e argilosa	
DINÂMICA SUPERFICIAL	Erosão laminar, em sulco (ravinas) freqüente e de média intensidade. Rastejo, escorregamentos rotacionais e entalhe fluvial são freqüentes e de média a alta intensidade. Ocorrência de <i>piping</i> .	
POTENCIALIDADES	Áreas de Preservação Permanente (APP) para abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer.	
RESTRIÇÕES	Solos ácidos e pobres em nutrientes, com severas restrições para o uso agrícola, pastoril ou florestal devido a sua elevada capacidade de degradação, a elevada erodibilidade. Dificuldades de escavação e de cravação de estacas, possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais devido à presença de matações no solo. Problemas localizados de instabilidade devido à presença de blocos, matações, processos de rastejo e pequenos escorregamentos. Risco de intensificação de processos erosivos devido a inclinação acentuada de suas encostas e a heterogeneidade do material. Risco de assoreamento dos canais fluviais próximos às áreas de interferência.	
SENSIBILIDADE GEOAMBIENTAL	MUITO ALTA Devido à mobilidade dos depósitos e a suscetibilidade alta a escorregamentos, naturais e induzidos.	

Ocorrência dos processos: Ocasional - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. Freqüente - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. Generalizado - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.

Intensidade dos processos: Baixa: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; Alta: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e Média: processos que afetam áreas e tem profundidades moderadas.

APÊNDICES 3.4.G. Características e atributos dos terrenos Montanhosos Escarpados que constituem a EE de Bananal e a Área Envolvória.

TERRENS MONTANHOSOS E ESCARPADOS		
RELEVO	Montanhas e Morros Amplitude: 250 a 1.000 m Compr de Rampa: 600 a 1800 m Inclinação: 25 a 70% Altitude: 700 a 1200 m Escarpas Amplitude: 100 a 250 m	Topos desnivelados, estreitos, por vezes rochosos, formando picos e cristas. Perfis de vertente descontínuos, com segmentos retilíneos e convexas com afloramentos de rocha e campos de matações em Corpos de Tálus. Vales erosivos, encaixados a muito encaixados. Canais erosivos com cachoeiras, rápidos e alvéolos com cones de dejeção. Padrão de drenagem subdendrítico e treliça, de alta densidades. Formas alongadas, assimétricas, sub niveladas e limitadas por ruptura de declive positiva nítida. Perfis de vertente contínuo retilíneo, por vezes rochosos ou descontínuo com segmentos

	Compr de Rampa: 300 a 800 m Inclinação: 20 a 40 % Altitude: 1.400 a 1.500 m	convexos com matacões e blocos devido a presença de corpos de tálus. Dissecadas por vales erosivos subparalelos, em V aberto, pouco encaixado. Média densidade de drenagem.
SUBSTRATO ROCHOSO, SEDIMENTOS E COBERTURAS	Sillimanita-granada-muscovita- biotita gnaissé bandado com intercalações de biotita gnaisses, mármore, calcissilicáticas, gondito, anfíbolito e quartzito; e Biotita gnaissé bandado com intercalações de Sillimanita-granada-muscovita-biotita xistos e calcissilicáticas; Biotita gnaissé bandado com intercalações de sillimanita-granada-muscovita- biotita xistos e calcissilicáticas; Hornblenda-biotita gnaissé migmatítico; Muscovita leucogranito e Leucogranitos fortemente foliados	
UNIDADES DE SOLOS	Cambissolo Háplico + Cambissolo Húmico + Neossolo Litólico ambos Tb distróficos textura média e argilosa, pedregosos ou não e rochosos ou não; e Neossolo Litólico Tb distróficos textura média e argilosa + Afloramento Rochoso	
DINÂMICA SUPERFICIAL	Erosão laminar e em sulcos, e movimentos de massa: rastejo, escorregamentos planar e rotacional, queda de blocos são freqüentes de média a alta intensidade. Entalhe, transporte e deposição fluvial é generalizado e de alta intensidade	
POTENCIALIDADES	Aptidão para abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer.	
RESTRICÇÕES	Declividades altas, solos rasos, afloramentos de rochas e campos de matacões Susceptibilidade a erosão laminar, em sulcos, rastejo e a movimentos de massa quando da remoção da cobertura vegetal natural. Erosão em sulcos nos cortes e aterros, sendo mais intensa nos cortes devido à constituição do solo de alteração, Escorregamento em taludes de corte na transição solo/rocha, comumente associado a surgência de água; Instabilidade e queda de blocos por descalçamento em taludes de corte e em superfícies de encosta; Dificuldade de escavação, cravação de encosta e de terraplanagem devido à presença de matacões; Possibilidade de recalques diferenciais de fundações de estruturas devido à implantação sobre matacões. Queda de blocos em taludes de corte, devido ao sistema de fraturamento intenso que favorece a percolação de água, nas rochas efusivas básicas Solos rasos, com baixa fertilidade, problemas de toxidez por alumínio, baixa capacidade de retenção de umidade, e alta susceptibilidade a erosão hídrica e a movimentos de massa. Solos ácidos e pobres em nutrientes, com severas restrições para o uso agrícola, pastoril ou florestal devido a sua elevada capacidade de degradação, e a limitação a trafegabilidade forte a muito forte Risco de assoreamento dos canais fluviais próximos às áreas de intervenção devido a erodibilidade elevada dos solos.	
SENSIBILIDADE GEOAMBIENTAL	MUITO ALTA Devido à inclinação acentuada das encostas, a presença de afloramentos rochosos, a erodibilidade dos solos de alteração, a intensidade dos processos erosivos, principalmente escorregamentos, naturais e induzidos.	

Ocorrência dos processos: Ocasional - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. Freqüente - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. Generalizado - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.

Intensidade dos processos: Baixa: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; Alta: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e Média: processos que afetam áreas e tem profundidades moderadas.

APÊNDICES 3.4.H. Características e atributos dos terrenos Amorreados que ocorrem na Área Envolvória.

TERRENOS AMORREADOS		
RELEVO	<p>Morros e Morrotes Paralelos</p> <p>Amplitude: 60 a 150 m Compr de Rampa: 250 a 600 m Inclinação: 11 a 45% Altitudes: 1.400 a 1.520 m 500 a 750 m</p> <p>Morros Dissecados</p> <p>Amplitude: 90 a 260 m Compr de Rampa: 250 a 750 m Inclinação: 20 a 53% Altitudes: 1000 a 1250 m</p>	<p>Topos subnivelados, estreitos, convexos e/ou angulosos. Perfis de vertentes descontínuos com segmentos retilíneos e convexos. Vertentes dissecadas por canais sazonais. Vales erosivos e erosivo-acumulativos encaixados, com alvéolos, morrotes, pedimentos e planícies fluvio-colúvias estreitas e descontínuas. Padrão de drenagem em treliça e subparalelos de alta densidade.</p> <p>Topos subnivelados, estreitos e angulosos. Perfis de vertente descontínuos, com segmentos retilíneos e convexos. Vales erosivos e erosivo-acumulativos encaixados, com alvéolos, pedimentos e planícies fluvio-colúvias estreitas e descontínuas. Padrão de drenagem subdendrítico e sub paralelo de alta densidade.</p>
SUBSTRATO ROCHOSO, SEDIMENTOS E COBERTURAS	Sillimanita-granada-muscovita- biotita gnaissé bandado com intercalações de biotita gnaisses, mármore, calcissilicáticas, gondito, anfíbolito e quartzito; Biotita gnaissé bandado com intercalações de Sillimanita-granada-muscovita-biotita xistos e calcissilicáticas; Biotita gnaissé bandado com intercalações de sillimanita-granada-muscovita- biotita xistos e calcissilicáticas; e Muscovita leucogranito fortemente foliado	

UNIDADES DE SOLOS	Cambissolo Háplico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não + Argissolo Amarelo ambos distróficos textura média e argilosa; Cambissolo Háplico Tb distrófico textura média e argilosa; Latossolo Vermelho Amarelo textura média e argilosa + Argissolo Vermelho Amarelo textura média e média/argilosa, ambos distróficos;
DINÂMICA SUPERFICIAL	Erosão laminar, em sulcos, rastejo, pequenos escorregamentos rotacionais e entalhe fluvial são freqüentes e de média a alta intensidade.
POTENCIALIDADES	Aptidão para abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer. Setores com aptidão restrita para uso e com medidas severas de controle de escoamento superficial e implantação.
RESTRIÇÕES	Declividades altas, solos rasos e campos de matacões Susceptibilidade a erosão laminar, em sulcos, rastejo e a movimentos de massa quando da remoção da cobertura vegetal natural. Erosão em sulcos nos cortes e aterros, sendo mais intensa nos cortes devido à constituição do solo de alteração, Escorregamento em taludes de corte na transição solo/rocha, comumente associado a surgência de água; Instabilidade e queda de blocos por descalçamento em taludes de corte e em superfícies de encosta; Dificuldade de escavação, cravação de encosta e de terraplanagem devido à presença de matacões; Possibilidade de recalques diferenciais de fundações de estruturas devido à implantação sobre matacões. Queda de blocos em taludes de corte, devido ao sistema de fraturamento intenso que favorece a percolação de água, nas rochas efusivas básicas Solos rasos, com baixa fertilidade, problemas de toxidez por alumínio, baixa capacidade de retenção de umidade, e alta susceptibilidade a erosão hídrica e a movimentos de massa.
SENSIBILIDADE GEOAMBIENTAL	ALTA Devido à inclinação alta das encostas, a erodibilidade dos solos, e a presença afloramentos de rocha

Ocorrência dos processos: Ocasional - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. Freqüente - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. Generalizado - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.

Intensidade dos processos: Baixa: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; Alta: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e Média: processos que afetam áreas e tem profundidades moderadas.

APÊNDICES 3.4.I. Características e atributos dos terrenos Amorreados Baixos que ocorrem na Área Envoltória.

TERRENOS AMORREADOS BAIXOS		
RELEVO	Morrotos Pequenos Amplitude: 40 a 90 m Compr de Rampa: 200-500m Inclinação: 20 a 50% Altitudes: 1050 a 1.200 m	Topos subnivelados, estreitos angulosos e/ou convexos. Perfis de vertente contínuos e descontínuos com segmentos retilíneos e/ou convexos. Vales erosivos encaixados e erosivos acumulativos com planícies fluvio-coluviais. Padrão de drenagem subdendrítico e em treliça, de alta densidade.
SUBSTRATO ROCHOSO, SEDIMENTOS E COBERTURAS	Sustentados por Sillimanita-granada-biotita gnaiss bandado com intercalações de anfíbolitos, quartzitos e calcissilicáticas	
ASSOCIAÇÕES DE SOLOS	Cambissolo Háplico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não + Argissolo Vermelho-Amarelo ambos distróficos textura média e argilosa; Latossolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háplico Tb pedregoso ou não e rochoso ou não, ambos distróficos textura argilosa	
DINÂMICA SUPERFICIAL	Erosão laminar, em sulcos, rastejo e pequenos escorregamentos são ocasionais e de baixa intensidade	
POTENCIALIDADES	Solos com boas drenagens internas. Porosidade e friabilidade elevada favorecem o enraizamento. Terras aptas para a agricultura, pastagem e silvicultura, mas que necessitam de práticas complementares de melhoramento. Setores com aptidão restrita para uso e com medidas de controle de escoamento superficial.	

RESTRICÇÕES	Podem favorecer a contaminação de aquíferos devido a permeabilidade elevada. Baixa disponibilidade de nutrientes e toxicidade por Al ³⁺ Susceptibilidade a erosão laminar, em sulcos e a pequenos escorregmentos, quando da remoção do solo superficial devido à aração, a obras de terraplenagem ou a obras de drenagem que provocam a concentração do escoamento superficial. Dificuldades de escavação e de cravação de estacas, possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais devido à presença de matacões no solo.
SENSIBILIDADE GEOAMBIENTAL	MODERADA Devido a devido à erodibilidade dos solos e a setores de encostas mais íngrimes

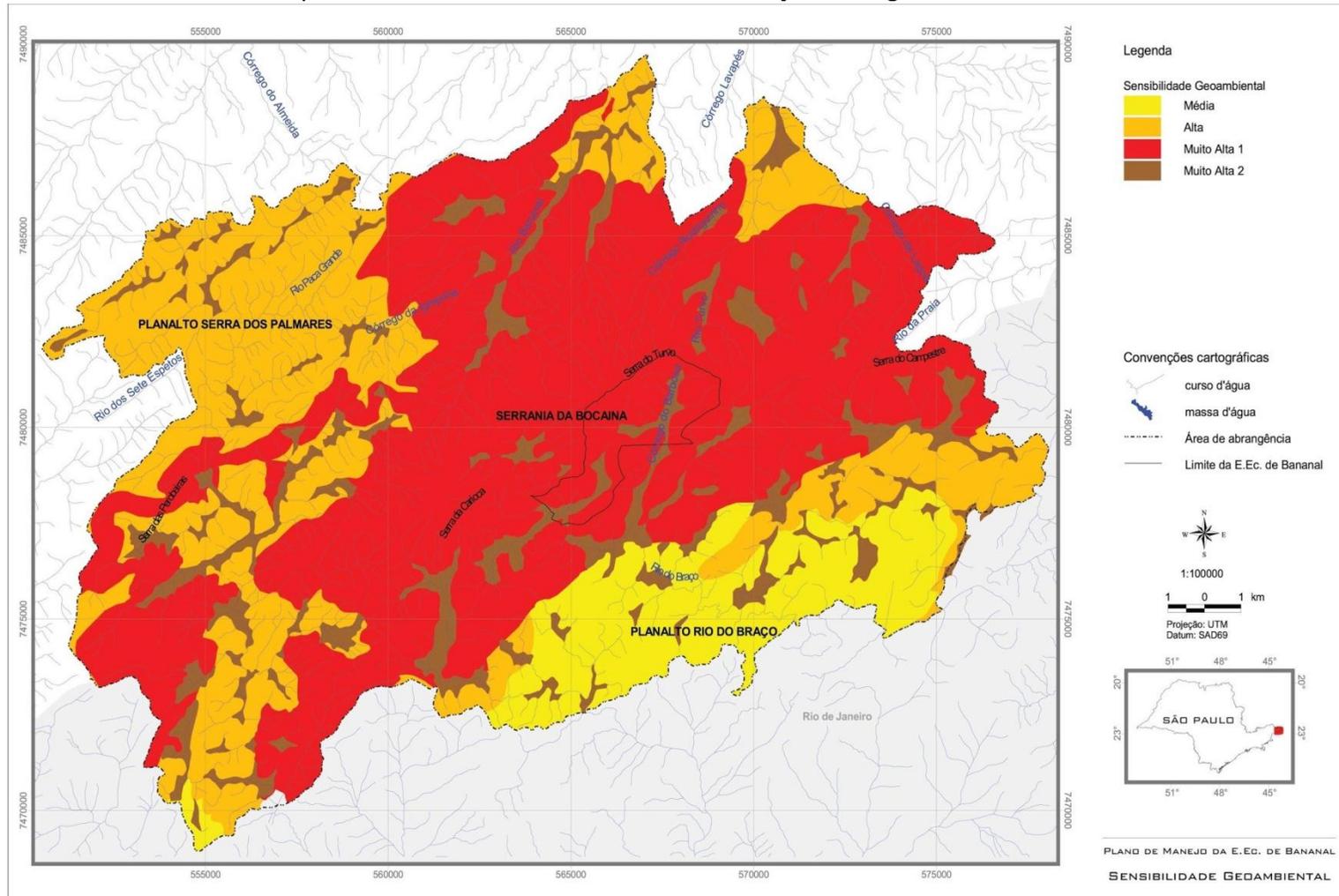
Ocorrência dos processos: Ocasional - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. Frequente - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. Generalizado - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.

Intensidade dos processos: Baixa: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; Alta: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e Média: processos que afetam áreas e tem profundidades moderadas.

APÊNDICES 3.4.J. Sensibilidade Geoambiental dos Terrenos e sua área de ocorrência na EE de Bananal e área envoltória.

TERRENOS	Fragilidade Geoambiental	Área (ha)	%
Amorreados Baixos	Média	3.387,22	10,50
Amorreados	Alta	8.676,01	26,89
Detríticos Coluviais	Muito Alta (1)	1.296,16	4,02
Montanhosos e Escarpados	Muito Alta (1)	15.208,71	47,14
Afloramento Rochoso	Muito Alta (1)	138,63	0,43
Detríticos Fluvio-Coluviais	Muito Alta (2)	3.558,34	11,03
		32.265,07	100

APÊNDICES 3.4.K. Mapa de Sensibilidade Geoambiental da Estação Ecológica de Bananal e sua área envoltória



APÊNDICE de FOTOS - TERRENO DETRITICO FLUVIO-COLUVIAL



Fotos 1 e 2 - Terreno Detritico Fluvio-coluvial caracterizado por área plana com inclinação de 2 a 5% e elevada de 2 a 3 m acima do rio, que no local é representado pela Planície Fluvio-coluvial do Rio do Barbosa, formada por camadas de argila arenosa cinza e camada de seixos e blocos arredondados de quartzo.77 (23 K 565575 7476296) /53 (23 K 566501 7477469)



Fotos 3 e 4 - Área de contato da Planície Fluvio-coluvial do Rio do Braço, plana e levemente inclinada, com Cone de Dejeção constituído por blocos e matacões e encosta do relevo de Montanhas e Morros.60 (23 K 565346 7476865) / 44 (23 K 565311 7477070)



Fotos 5 e 6 - Sedimento areno-argiloso, homogêneo com grânulos de quartzo anguloso, que originam Cambissolo Háplico Tb/Ta eutróficos ou distróficos textura média quase sempre associado ao Neossolo Flúvico e Gleissolo Háplico, na Planície Fluvio-coluvial do Rio do Braço, que constitui os Terrenos Detriticos Fluvio-coluviais.59 / 58 (23 K 565346 7476865)



Fotos 7 e 8 – Terreno Detritico Fluvio-coluvial formado por camadas de areia fina a média e camadas de areia argilosa, na Planície Fluvio-coluvial do Rio do Braço, que constituem Neossolo Flúvico Tb/Ta eutróficos ou distróficos textura média associado ao Cambissolo Háplico e Gleissolo Háplico.63 / 62 (23 K 565346 7476865)



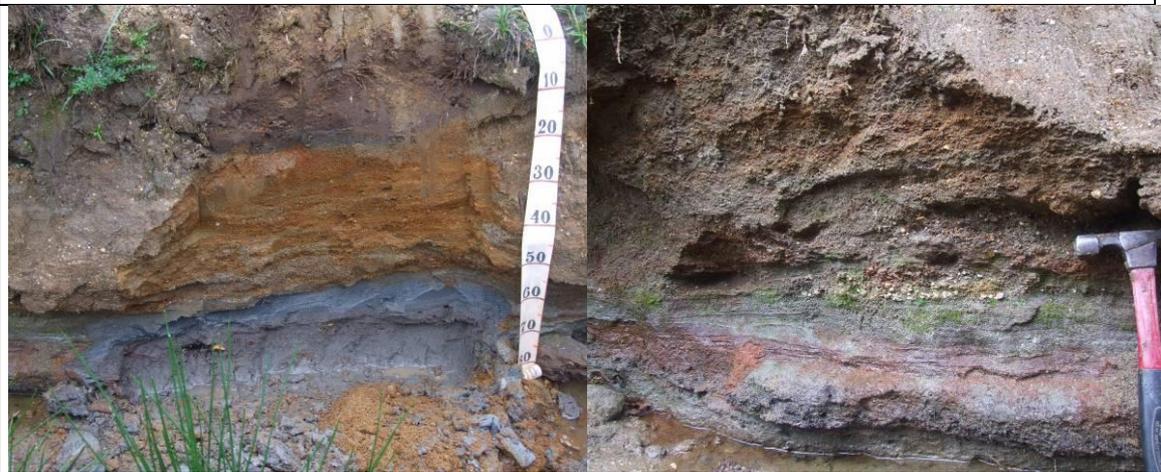
Fotos 9 e 10 – Planície Fluvio –coluvial do Rio Paca Grande constituída por camadas de areia grossa e média, camada de seixos de quartzo arredondados a subarredondados com diâmetros de 5 a 20 cm, nível de concreções de hidróxido de alumínio, recoberta por material argilo arenoso com grânulos dispersos (fluxo de detrito), que caracterizam o Terreno Detritico Fluvio-coluvial.246/ 249 (23 K 556194 7477291)



Fotos 11 e 12 – Nível de blocos e seixos de quartzo arredondados a subarredondados com diâmetros de 5 a 20 cm, e concreção de hidróxido de alumínio, que ocorrem na Planície Fluvio –coluvial do Rio Paca Grande.250/ 253 (23 K 556194 7477291)



Fotos 13 e 14 – Planície Fluvio-Coluvial do Córrego do Barbosa, formada por camadas de areias médias e grossas, micáceas, por vezes arcoseanas e ou argilosas, que predominam no topo e níveis de seixos orientados, blocos arredondados e matações. Por vezes ocorrem camadas de areia média arcoseana e areia argilosa rica em matéria orgânica.202 / 201(23 K 567542 7479233)



Fotos 15 e 16 – Camadas de argila arenosa com matéria orgânica, camadas de areia média a grossa com grânulos e seixos de quartzo de até 1cm de diâmetro subarredondados, que ocorrem na Planície Fluvio-Coluvial do Córrego do Barbosa, que constitui os Terrenos Detriticos Fluvio –coluviais.199 / 194 (23 K 567542 7479233)



Fotos 17 e 18 – Camada areno-argilosa rica em restos vegetais que ocorre na Planície Fluvio-Coluvial do Córrego do Barbosa, onde se desenvolvem Cambissolo Háplico + Neossolo Flúvico + Gleissolo Háplico todos Tb/Ta eutróficos ou distróficos textura média e argilosa.196 / 203 (23 K 567542 7479233)



Fotos 19 e 20 – Terreno Detrítico Fluvio-coluvial plano – ondulado com inclinação de 10 a 25%, constituído por Cone de Dejeção formado ao longo do Rio Bananal, que faz contato com Corpos de Tálus, rico em blocos e matações desenvolvido abaixo da ruptura de declive negativa nas encostas dos Terrenos Montanhosos e Escarpados (relevo de Montanhas e Morros).349 / 335 (23 K 564912 7486194)



Fotos 21 e 22 – Blocos subarredondados e angulosos, matações de rocha e seixos de quartzo arredondados que constituem o Cone de Dejeção do Rio Bananal. 337 / 346 (23 K 564912 7486194)



Fotos 23 e 24 – Desmoronamento de margem mostrando fluxo de detrito argilo-arenoso com grânulos que recobre blocos angulosos e subarredondados, e barra formada por seixos subarredondados a arredondados de quartzo que constituem Cone de Dejeção e que caracterizam os Terrenos Fluvio-coluviais.347 / 348 (23 K 564912 7486194)



Fotos 25 e 26 – Deposito de Cone de Dejeção formado na base por matacões, blocos e seixos polimíticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados, que ocorrem ao longo do canal, e imersos em matriz areno-argilosa arcoseana, arenosa ou argilosa, que se intercalam com camadas de areias médias e grossas, micáceas, por vezes argilosas, níveis de seixos orientados, e camadas ricas em matéria orgânica.12 / 9 (23 K 564317 7477464)



Fotos 27 e 28 – Areia grossa pouco argilosa com grânulos de quartzo que constituem o topo do depósito de Cone de Dejeção, onde se formam Cambissolos Háplicos Tb/Ta eutróficos e distróficos textura média. 15 / 14(23 K 564317 7477464)



Fotos 28 e 30 – Cone de Dejeção no Córrego do Barboza constituído por camadas de areia argilosa branca e níveis de areia com grânulos de quartzo e blocos de granitóide esparsos, que caracterizam Terrenos Fluvio-Coluviais que ocorre em meio aos Terrenos Montanhosos e Escarpados.48/46 (23 K 566501 7477469)



Fotos 31 e 32 – Terrenos Detriticos Fluvio –Coluvial caracterizado pela presença de área plana-ondulada com canal aluvial sinuoso, que constitui Cone de Dejeção no Rio Paca Grande. 260 / 264 (23 K 555665 7475316)



Fotos 33 e 34 – Área plana e alagadiçanos nos Terrenos Detriticos Fluvio –Coluviais, constituída por argila arenosa e argila branca, e Gleissolos Háplicos e Melânicos Tb/Ta textura argilosa e média no Cone de Dejeção do Rio Paca Grande.275 / 274 (23 K 554969 7473386)



Fotos 35 e 36 – Área plana e alagadiça de Cone de Dejeção no Rio do Braço, constituída por areia média e argila arenosa, onde ocorrem murundus.223 / 227 (23 K 563730 7479200)



Fotos 37 e 38 – Murundus formados por matéria orgânica na superfície, argila cinza e areia com grânulos de quartzo e feldspato, em área plana de Cone de Dejeção do Córrego do Barbosa.31/ 225 (23 K 562655 7476596)



Fotos 39 e 40 – Zona de catáclase de direção N 60 E que constitui soleira lito-estrutural a montante da qual se desenvolve depósito de Cone de Dejeção do Ribeirão Paquinha constituído por fragmentos de rocha e quartzo subarredondado e angulosos em matriz areno-argilosa rica em grânulos e fragmentos angulosas de rocha. 184 /189



Fotos 41 e 42 – Área dos Terrenos Detríticos Flúvio-Colúviais, aplanada, apresentando desenvolvimento de Gleissolos Melânicos Tb textura argilosa, entremeado nos Terrenos Amorreados Baixos

APÊNDICE de FOTOS - TERRENO DETRITICO COLUVIAL



Fotos 43 e 44 – Terreno Detritico Coluvial formado por Corpos de Tálus que se desenvolvem a meia encosta e no sopé dos relevos de Montanhas e Morros, Escarpas e Morros Dissecados, abaixo de ruptura de declive negativa bem marcada, e são constituídos por matações, blocos e seixos polimiticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz arenos-argilosa arcoseana, arenosa ou argilosa.135 / 137 (23 K 562453 7481074)



Fotos 45 e 46 – Corpos de Tálus com inclinações de 15 a 30%, que formam segmentos de vertente convexos, a meia encosta e no sopé de encostas íngremes e escarpadas.228 (23 K 563815 7481084) / 76 (23 K 565575 7476296)



Fotos 47 e 48 – Blocos e matações anguloso em matriz argilo-arenosa rica em fragmentos de muscovita leucogranito fortemente foliado, que constituem Corpo de Tálus gerados por processos erosivos gravitacionais e pluviais do tipo movimentos de massa, em que se destacam os escorregamentos e as quedas de bloco. Esses depósitos associam-se a Cambissolo Háptico Tb pedregosos ou não e rochosos ou não distróficos textura média e argilosa.153 / 156



Fotos 49 e 50 – Encosta íngreme e rochosa com processo de ratejo generalizado, que da origem abaixo da ruptura de declive negativa a depósito de Corpo de Talus, constituído por blocos e seixos polimíticos, angulosos a subarredondados, semi-alterados a alterados imersos em matriz areno-argilosa arcoseana, arenosa ou argilosa.307 / 313(23 K 562666 7481701)



Fotoa 51 e 52 – Topo rochoso de relevo de Montanhas e Morros com processos ativos de deslocamento de rocha, que formam no sopé da encosta depósito rico em blocos fragmentos angulosos de rocha, que constitui o Terreno Detritico Coluvial.316 / 319 (23 K 562666 7481701)



Fotos 53 e 54 - Rastejo, escorregamentos planares e processos de erosão laminar e em sulco freqüentes e de média a alta intensidade que ocorrem nos Corpos de Tálus que constituem os Terrenos Detríticos Coluviais.138 / 325 (23 K 562843 7482387)



Fotos 55 e 56 - Rastejo, escorregamentos rotacionais e processos de erosão laminar e em sulco freqüentes e de média a alta intensidade que ocorrem nos Corpos de Tálus que constituem os Terrenos Detríticos Coluviais.343 /338 (23 K 563393 7483958)



Fotos 57 e 58 – Ocorrência de escorregamentos e processos de erosão laminar e em sulco freqüentes e de média a alta intensidade e a presença de depósitos constituídos por blocos e fragmentos de rocha em matriz argilo arenosa rica em grânulos de quartzo, são as características que conferem aos Terrenos Detríticos Coluviais Sensibilidade Geoambiental - Muito Alta.344/ 345 (23 K 564912 7486194).



Fotos 59 e 60 – Solos que ocorrem nos Terrenos Detríticos Coluviais (Corpos de Tálus) com domínio de Cambissolos Háplicos Tb pedregosos e rochosos (23K 562729 7480886) e Argissolo Vermelho-Amarelo (23K 563325 7476852) ambos distróficos textura média e argilosa.

APÊNDICE de FOTOS - TERRENO MONTANHOSO E ESCARPADO



Fotos 61 e 62 - Os Terrenos Montanhosos e Escarpados estão associados ao relevo de Montanhas e Morros e de Escarpas e caracterizam-se pela grande amplitude das formas de relevo, pela alta declividade das encostas, pela ocorrência de extensas paredes rochosas e constituem áreas de grande beleza paisagística devido a seu caráter alcantilado e abrueto. 126 / 131(23 K 562663 7480759)



Fotos 63 e 64 - Topos e encostas rochosas com inclinação de 25 a 70%, com extensos afloramentos de rochas, e amplitudes de 250 a 1.000 m que caracterizam os Terrenos Montanhosos e Escarpados.136 / 88 (23 K 562453 7481074)



Fotos 65 e 66 - Topos desnivelados, estreitos, por vezes rochosos, formando picos e cristas e perfis de vertente descontínuos, com segmentos retilíneos e convexos com afloramentos de rocha e campos de matacões, que formam vales profundos e muito encaixados com canais em rocha, blocos e matacões com cachoeiras e poços, e escoamento torrencial, que constituem os Terrenos Montanhosos e Escarpados. 50 (23 K 566501 7477469) / 305 (23 K 562666 7481701)



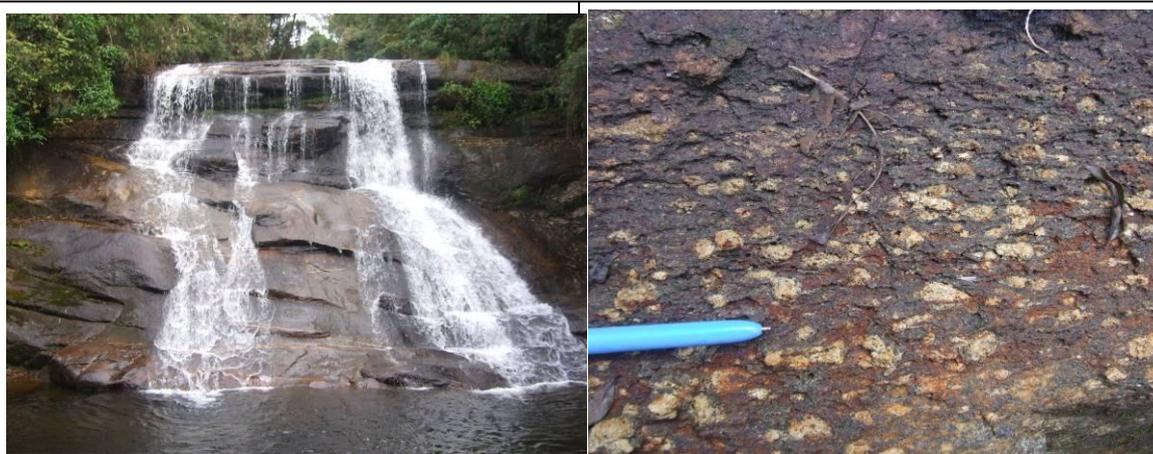
Fotos 67 e 68 – Hornblenda-biotita gnaíse migmatítico do Complexo Quirino, com porfiroblastos de plagioclásio e hornblenda como máfico principal, que apresentam solo de alteração areno-silto-argiloso e solo residual argiloso que constituem os Terrenos Montanhosos e Escarpados.91 /93 (23 K 564301 7478347)



Foto 69 e 70 - Hornblenda-biotita gnaíse migmatítico, leuco a mesocráticos, de granulometria variando de média à grossa, com foliação descontínua marcada por aglomerados minerais de hornblenda e enclaves máficos alongados, do Complexo Quirino, que sustenta o relevo de Montanhas e Morros que caracteriza os Terrenos Montanhosos e Escarpados.100 /102 (23 K 563864 7478648)



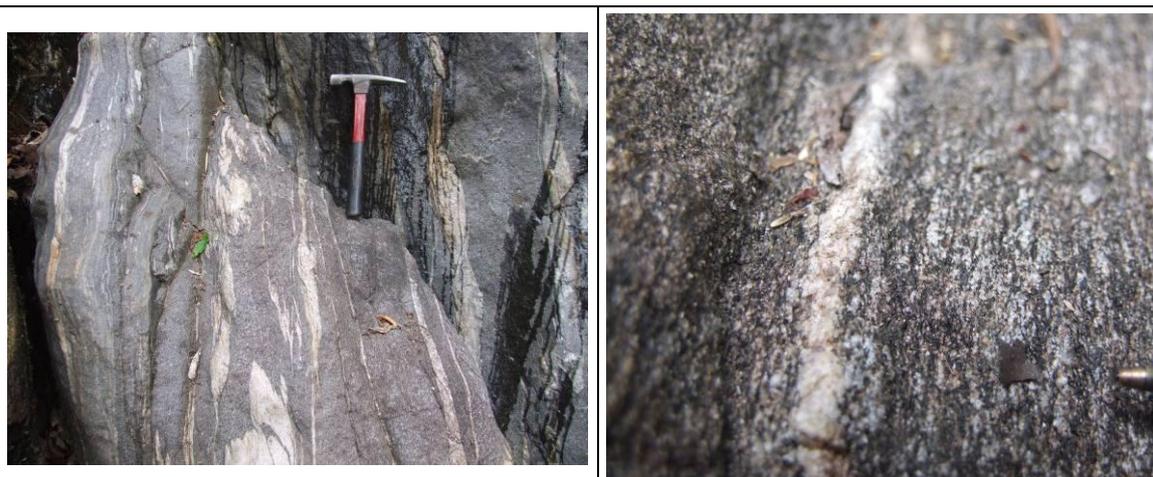
Fotos 71 e 72 – Termo mesocráticos, de granulometria média que caracteriza o hornblenda-biotita gnaíse migmatítico do Complexo Quirino, que origina solo de alteração areno-siltoso a argilo-siltoso por vezes micáceos e rico em grânulos de quartzo e feldspato, sendo comum à presença de blocos e matacões imersos. O solo superficial é argiloso a argilo-arenoso, Cambissolo Háplico Tb textura argilosa e média pedregoso e rochoso. 105/107 (23 K 563730 7479200)



Fotos 73 e 74 – Queda 6 da Cachoeira Sete Quedas no Rio do Braço, sustentada por Hornblenda-biotita gnaiss migmatítico do com porfiroblastos de plagioclásio do Complexo Quirino, nos Terrenos Montanhosos e Escarpados.286 / 290 (23 K 564815 7478021)



Fotos 75 e 76 - Biotita gnaisses bandados do Complexo Paraíba do Sul com bandamento composicional e migmatítico (milimétrico a centimétrico) dado pela alternância de níveis máficos ricos em biotita e níveis quartzo-feldspáticos. Quando alteradas originam solos areno-siltoso a argilo-siltoso por vezes micáceos sendo solo superficial argiloso a argilo-arenoso. Essas rochas sustentam os Terrenos Montanhosos e Escarpados. 121/120 (23 K 563549 7481023)



Fotos 77 e 78 – Estruturas migmatíticas que ocorrem associadas aos gnaisses bandados do Complexo Paraíba do Sul, em área de relevo de Montanhas e Morros que constituem os Terrenos Montanhosos e Escarpados.145 / 146 (23 K 561605 7480254)



Fotos 79 e 80 - Escorregamentos planar, erosão laminar e em sulcos, freqüentes e de média a alta intensidade, que ocorrem no relevo de Montanhas e Morros que constituem os Terrenos Montanhosos e Escarpados.115 / 116 (23 K 563815 7481084)

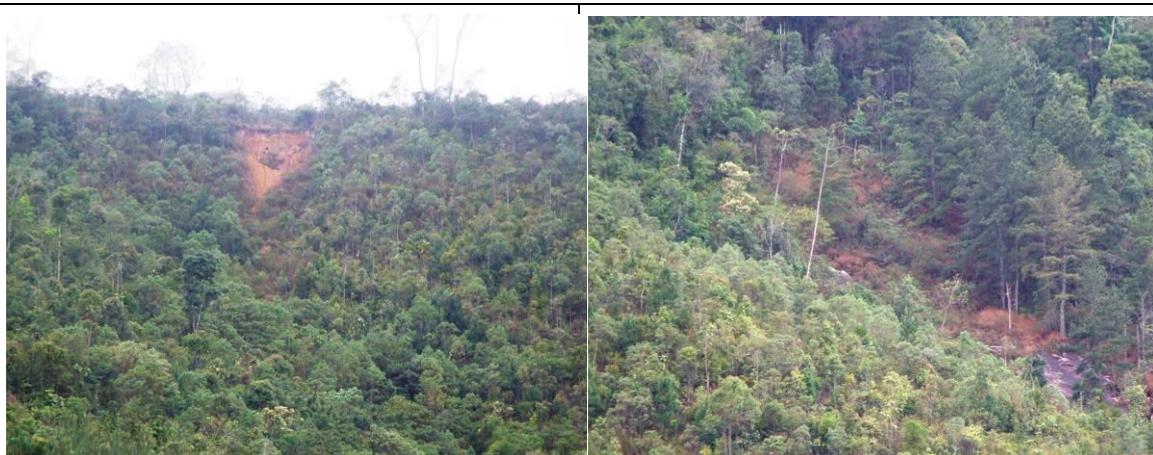


Foto 81 e 82 – Processo de escorregamentos planar, erosão laminar e em sulcos, freqüentes e de média a alta intensidade e soterramento no fundo do vale que caracterizam os Terrenos Montanhosos e Escarpados.211/ 212 (23 K 567091 7478781)



Foto 83 e 84 – Escorregamento planar com superfície de ruptura solo rocha que ocorre nas encostas íngremes do relevo de Montanhas e Morros que constituem os Terrenos Montanhosos e Escarpados.214 / 215 (23 K 566501 7477469)



Fotos 85 e 86 – Ocorrência de escorregamentos, quedas de blocos, processos de erosão laminar e em sulco freqüentes e de média a alta intensidade e a presença de encosta íngremes, escarpadas e rochosas são as características que conferem aos os Terrenos Montanhosos e Escarpados Sensibilidade Geoambiental - Muito Alta.329 / 330 (23 K 563138 7483321)



Fotos 87 e 88 – Solos característicos dos Terrenos Montanhosos e Escarpados: Cambissolos Hápicos Tb/Ta eutrófico e distrófico textura média e argilosa pedregosos ou não e rochosos ou não (CX=23K 564048 7480743 e 23K 556719 7479907);



Fotos 89 e 90 – Solos característicos dos Terrenos Montanhosos e Escarpados: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico textura média e média/argilosa (PVA=23K 556719 7479907); e Neossolo Litólico Tb distrófico textura média pedregoso e rochoso (RL=23 K 556719 7479907).

APÊNDICE de FOTOS - AMORREADOS E AMORREADOS BAIXOS



Foto 91 e 92 - Os Terrenos Amorreados associam-se aos relevos de Morros Dissecados e Morros e Morrotes Paralelos e se caracterizam por apresentar encosta com inclinações de 15 a 30 %, e setores mais inclinados, que se associam a inúmeras áreas estreitas e contínuas ao longo dos vales com inclinações inferiores a 15% e com inclinações inferiores a 2% que se associam a presença Planícies Fluvio-colúvias e Cones de Dejeção. 271 / 272 (23 K 555788 7474778)



Fotos 93 e 94 - Topos subniveledados, estreitos e angulosos, com perfis de vertente descontínuos, com segmentos retílicos e convexos por vezes rochosos com inclinação de 20 a 53% e vales erosivos e erosivo-acumulativos encaixados, com amplitudes de 90 a 260 m que caracterizam o relevo de Morros Dissecados, que constituem os Terrenos Amorreados. 270 / 262



Fotos 95 e 96 - Biotita gnaisses bandados do Complexo Paraíba do Sul com bandamento composicional e migmatítico (milimétrico a centimétrico) dado pela alternância de níveis máficos ricos em biotita e níveis quartzo-feldspáticos, são e alterados que sustentam o relevo de Morros Dissecados que constituem os Terrenos Amorreados. 159 / 163 (23 K 558529 7478734)



Fotos 97 e 98 - Bandamento composicional e migmatítico (milimétrico) com porfiroblastos de feldspatos, que constitui o Biotita gnaisses bandados do Complexo Paraíba do Sul, que sustenta relevo de Morros e Morrotes Paralelos e caracteriza os Terrenos Amorreados.172 / 173 (23 K 556719 7479907)



Fotos 99 e 100 - Níveis de muscovita-biotita-quartzo xisto e sillimanita-muscovita-biotita gnaisse/xisto, que se associam aos tipos migmatíticos do biotita gnaisses bandados do Complexo Paraíba do Sul em área de relevo de Morros e Morrotes Paralelos. O solo de alteração é areno-siltoso a argilo-siltoso micáceos e rico em grânulos de quartzo e feldspato. O solo superficial raso é Cambissolo Háptico Tb distráfico textura argilosa a argilo-arenosa.178 / 181 (23 K 555891 7480518)



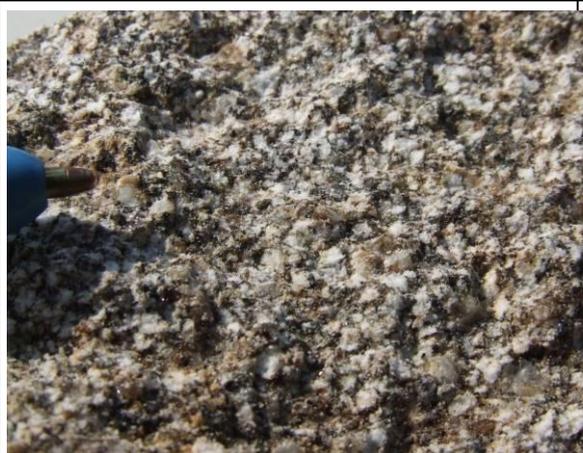
Fotos 101 e 102 – Encostas com inclinação de 15 a 30% e processo de rastejo, freqüentes e de média intensidade, que caracterizam os Terrenos Amorreados.244 / 245 (23 K 556194 7477291)



Fotos 103 e 104 – Solos característicos dos Terrenos Amorreados: Argissolo Amarelo distrófico textura arenosa/média e média/argilosa (PA=23 K 555665 7475316); Cambissolo Háptico Tb distrófico textura média (CX=23K 555938 7476005); relevo de Morros e Morrotes Paralelos e caracteriza os Terrenos Amorreados.



Foto 105 e 106 - Os Terrenos Amorreados Baixos caracterizam a área ocupada pelo relevo de Morrotes Pequenos, onde predominam formas de relevo de baixa amplitude com inclinação de 15 a 30 %, e extensas áreas com inclinação inferior a 8% associadas ao fundo dos vales onde ocorrem Planícies Flúvio-Colúvias e Cones de Dejeção.221 / 219 (23 K 567982 7476804)



Fotos 107 e 108 - Silimanita-granada-biotita gnaisses, com intercalações de sillimanita quartzitos, quartzitos puros que caracterizam a Unidade Superior da Megasequência Andrelândia, e sustentam o relevo de Morrotes Pequenos que caracterizam os Terrenos Amorreados Baixos.71 / 80 (23 K 565839 7475623)



Fotos 109 e 110 – Lajeiro de Silimanita-granada-biotita gnaisses, da Megasequência Andrelândia, que apresenta solo residual argilo-arenoso com fragmentos pequenos de rocha no contato com o solo de alteração, Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico textura argilosa e média/argilosa, que ocorrem nos Terrenos Amorreados Baixos.216 / 217 (23 K 567263 7476922)



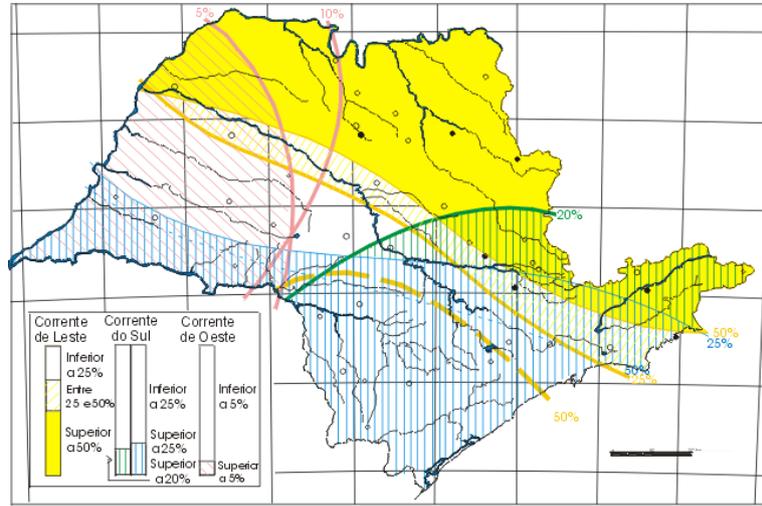
Fotos 111 e 112 – Solos característicos dos Terrenos Amorreados Baixos: Argissolo Bruno-Acinzentado distrófico textura média/argilosa (PA=23 K 557161 7477739); Argissolo Amarelo distrófico textura média (PAméd=23K 555891 7480518)



Fotos 113 e 114 – Solos que ocorrem esporadicamente nos sopés de vertente ou zonas abaciadas dos Terrenos Amorreados Baixos: Organossolo Háplico Sáprico ou Hêmico térrico (O=23K 556668 7477114)

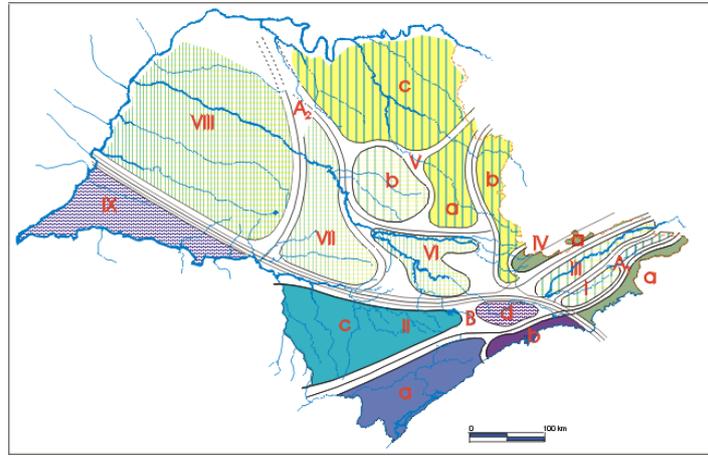
3.5. Clima

APÊNDICE 3.5.A. Participação percentual das principais correntes da circulação atmosférica regional no decorrer do ano. Fonte: Monteiro (1973)



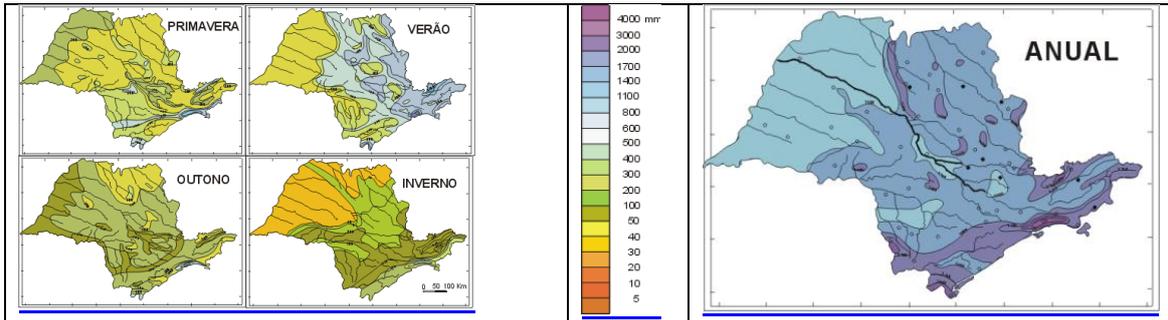
APÊNDICE 3.5.B. Tentativa de classificação climática para o Estado de São Paulo.

Fonte: Monteiro, 1973



Climas zonais	Climas regionais	Feições climáticas individualizadas nos climas regionais, segundo as unidades geomorfológicas					
		Litoral	Planalto Atlântico	Vale do Paraíba	Mantiqueira	Depressão	Planalto Ocidental
Controlados por massas equatoriais e tropicais	Climas úmidos <u>A1</u> das costas expostas às massas mT	<u>I</u> N O R T E	<u>I</u> Bacia Superior do Paraíba	<u>III</u> Vale do Paraíba	<u>IV</u> Serra (Borda do Planalto)		
	Climas tropicais <u>A2</u> alternadamente secos e úmidos				<u>C</u> <u>O</u> <u>N</u> <u>F</u> <u>T</u> <u>O</u> <u>R</u> <u>R</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>E</u> <u>S</u>	<u>V</u> Setor Norte	<u>Norte</u> Serra de São Carlos
						<u>VI</u> "Percée" do Tietê	<u>VII</u> Serra de Botucatu
Controlados por massas tropicais e polares	Climas úmidos da face <u>B</u> oriental e subtropical dos continentes dominados por massas mT	<u>C</u> <u>II</u> E N T R O	<u>II</u> Bacia Paulistana				<u>IX</u> Sudoeste
		<u>S</u> <u>U</u> <u>L</u>	Bacia do Paranapanema				

APÊNDICE 3.5.C. Distribuição sazonal da chuva ano padrão médio no Estado de São Paulo. Fonte: Monteiro, 1973.



APÊNDICE 3.5.D. Pluviograma Médio Mensal de 1937 a 2004 – D1-001. Fonte: <http://www.sigrh.sp.gov.br/>

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Latitude	Longitude	Bacia
Bananal	D1-001	Bananal	460 m	22°41'	44°19'	Bananal



APÊNDICE 3.5.E. Pluviograma Médio Mensal de 1982 a 2002 – D1-026. Fonte: <http://www.sigrh.sp.gov.br/>

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Latitude	Longitude	Bacia
Bananal	D1-026	Bocaina	1180 m	22°48'	44°28'	Paca Grande



APÊNDICE 3.5.F. Chuva mensal (mm) - Posto pluviométrico Bocaina de prefixo D1-026

Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo

D1-026	Prefixos	Nome	Altitude	Latitude	Longitude	Bacia
1						
Plu						
Município						
Bananal	D1-026	Bocaina	1180 m	22° 48'	44°28'	Paca Grande

CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1982	---	---	---	---	40,3	57,1	47,1	86,9	71,0	152,1	102,2	505,8
1983	305,0	132,0	350,3	96,9	131,4	159,7	59,5	27,6	305,5	160,3	171,3	494,7
1984	327,0	6,1	209,2	213,9	130,9	2,2	25,1	---	85,0	148,4	170,0	235,5
1985	570,0	625,0	473,9	145,2	58,8	13,2	7,7	62,1	138,4	---	208,2	---
1986	389,7	---	---	---	---	14,7	21,9	---	---	---	---	543,4
1987	378,2	258,3	129,9	175,1	189,3	---	---	11,7	124,7	113,3	143,6	241,3
1988	385,1	631,0	210,1	140,3	103,7	28,3	15,7	5,5	37,9	165,2	153,4	330,7
1989	370,5	406,5	257,9	87,5	36,2	40,4	22,6	55,2	85,5	30,3	156,8	461,5
1990	202,5	243,5	197,1	145,5	79,2	9,9	77,2	104,6	115,8	102,6	148,0	163,8
1991	383,1	336,9	552,7	123,0	32,1	46,4	17,6	38,5	82,4	142,2	139,2	311,4
1992	632,4	174,1	239,6	79,4	42,8	0,7	53,6	44,0	174,2	---	384,4	166,9
1993	282,8	280,7	368,8	62,1	18,6	55,9	14,6	2,9	140,8	195,4	151,0	331,3
1994	277,8	301,4	283,2	108,6	115,9	53,2	46,7	19,1	36,3	138,8	181,7	472,4
1995	430,8	507,8	107,2	67,3	20,7	10,8	35,6	13,4	123,7	217,4	---	295,2
1996	362,0	639,2	456,5	94,7	85,6	5,2	6,6	48,9	205,5	125,9	---	332,8
1997	372,3	221,6	114,7	40,1	17,3	14,7	33,7	---	43,8	204,5	263,3	---
1998	429,9	450,4	110,2	55,9	73,2	32,8	27,1	34,4	108,9	212,7	182,6	143,4
1999	411,5	292,8	250,1	39,1	42,5	51,3	53,9	13,5	106,3	35,3	118,9	173,4
2000	537,2	---	---	---	20,8	2,4	55,4	44,0	---	26,4	47,5	---
2001	285,7	198,3	---	136,6	60,1	5,2	48,2	166,6	---	110,9	136,4	286,8
2002	311,2	251,9	229,4	61,1	119,7	33,5	28,8	35,2	67,1	160,5	307,0	392,3

	300 a 399mm
	400 a 499 mm
	500 a 599 mm
	600 a 699 mm

APÊNDICE 3.5.F. Chuva mensal (mm) - posto pluviométrico Bananal de prefixo D1-001

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Latitude	Longitude	Bacia
Bananal	D1-001	Bananal	460 m	22° 41'	44°19'	Bananal
			D1_001	1	plu	

CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1937	---	---	---	---	---	---	---	---	20,5	---	---	---
1938	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1939	---	154,1	146,9	53,3	21,2	45,1	25,9	0,0	29,4	27,5	194,7	199,0
1940	163,5	200,9	142,2	8,6	8,5	4,5	0,9	14,6	32,6	74,8	86,5	174,9
1941	158,8	144,1	83,2	27,9	19,0	19,8	38,0	6,3	231,1	99,3	143,8	211,8
1942	81,6	186,3	102,5	122,6	39,6	0,7	24,7	15,4	79,2	74,1	164,2	160,2
1943	371,9	212,8	146,8	50,9	3,1	18,6	5,1	35,4	64,4	137,6	71,4	267,9
1944	216,0	243,3	137,0	32,4	13,0	2,9	11,5	0,0	18,0	43,0	111,2	121,1
1945	235,8	182,9	171,0	118,8	8,1	75,6	11,9	2,0	9,0	132,9	120,0	214,3
1946	318,0	139,7	123,8	56,5	32,3	17,5	15,2	0,5	40,4	106,5	151,7	169,4
1947	359,0	142,6	321,2	34,9	17,6	22,8	45,8	12,7	37,9	96,6	116,7	189,1
1948	166,3	77,7	286,4	40,8	38,1	2,4	29,0	---	0,0	75,2	169,5	161,8
1949	294,1	152,4	126,3	11,8	15,2	50,0	2,6	3,8	0,4	110,3	98,4	263,2
1950	585,8	243,7	88,6	108,6	43,3	26,6	---	0,0	---	142,3	162,6	235,1
1951	288,4	160,7	217,3	34,7	17,5	1,8	13,9	34,1	---	100,5	124,6	171,1
1952	314,2	224,6	204,7	85,6	11,6	95,1	1,3	42,3	---	86,8	180,1	127,9
1953	135,7	205,3	220,9	51,1	36,1	41,0	25,6	40,3	24,9	89,5	212,1	194,7
1954	97,9	172,1	214,9	75,3	146,8	17,6	20,2	0,0	53,7	107,5	98,2	115,8
1955	239,7	64,3	163,3	62,0	19,2	25,7	11,1	7,0	6,4	49,2	105,9	316,0
1956	67,0	347,1	156,6	51,4	60,8	32,1	23,1	70,5	90,6	90,3	110,2	245,0
1957	198,0	211,8	273,5	53,2	54,3	5,6	59,2	77,0	121,6	102,2	149,7	223,1
1958	207,0	120,0	116,9	62,1	68,6	83,8	20,4	10,4	77,6	251,6	274,8	97,2
1959	273,8	123,0	188,9	80,2	9,2	0,0	0,0	77,2	17,4	108,0	166,5	170,8
1960	238,4	302,3	191,0	13,1	80,6	51,9	18,0	20,6	27,0	53,5	189,8	233,0
1961	348,4	263,5	323,0	93,0	11,4	9,4	0,4	8,8	4,0	87,0	194,9	190,6
1962	368,5	236,9	75,0	53,4	61,0	27,2	8,8	29,0	27,2	137,0	103,3	299,2
1963	203,1	316,8	73,2	27,3	0,0	9,4	4,2	7,4	0,9	145,8	168,0	80,4
1964	124,4	283,2	142,7	52,6	71,0	46,8	53,8	11,2	15,8	288,7	105,2	371,2
1965	204,5	391,6	141,6	89,0	59,2	64,2	35,6	39,6	64,7	177,2	190,7	246,3
1966	273,8	173,6	188,5	72,4	71,6	31,4	6,2	27,8	45,6	154,8	228,4	296,6
1967	277,7	32,2	236,5	53,0	4,8	41,6	17,4	7,2	34,0	177,4	109,0	210,4
1968	319,0	124,8	140,2	113,3	7,6	0,0	17,6	21,2	25,0	107,4	37,8	336,2
1969	---	---	---	---	---	---	---	---	---	99,2	245,2	179,4
1970	264,0	153,5	104,0	72,9	39,7	22,6	66,0	137,1	78,6	108,0	112,2	172,0
1971	108,9	204,0	398,1	53,4	200,6	115,0	21,5	31,5	66,0	161,6	134,6	162,0
1972	200,5	237,4	196,0	71,5	33,3	1,0	27,9	61,4	43,7	105,6	234,8	347,3
1973	217,2	125,2	115,8	77,0	103,0	7,2	78,7	24,4	45,5	151,2	160,8	293,2
1974	215,6	189,9	271,8	173,0	15,6	64,9	8,8	6,6	3,8	231,6	56,6	285,7
1975	339,4	311,9	109,7	50,7	38,9	22,1	4,1	0,0	15,8	143,3	287,3	313,7
1976	244,7	169,8	201,4	231,2	149,2	43,7	73,1	79,3	110,4	92,5	143,4	162,8
1977	305,7	9,2	209,1	114,4	16,2	10,0	14,1	106,6	113,0	121,2	204,6	204,8
1978	177,2	315,2	164,4	64,1	50,3	26,3	39,5	15,5	27,0	57,9	129,4	207,1
1979	194,6	149,4	182,6	37,2	60,8	8,8	36,1	105,8	107,8	84,4	288,5	233,5
1980	208,8	170,2	74,4	118,9	30,4	47,2	14,3	41,2	52,6	66,5	220,2	216,0
1981	217,1	72,5	162,7	119,9	25,4	18,2	---	25,2	35,0	---	239,8	---
1982	230,0	179,3	---	57,9	13,5	---	26,2	73,0	14,1	209,7	203,5	---
1983	132,1	160,9	---	147,6	82,7	124,7	65,0	14,1	242,2	---	162,9	253,1
1984	117,5	9,2	96,6	153,3	112,9	6,5	1,2	32,7	54,8	---	163,8	---
1985	329,5	191,1	---	47,9	28,9	3,8	0,1	---	119,0	63,5	193,6	265,9
1986	278,6	285,5	108,7	41,4	56,0	21,3	63,4	91,8	20,6	13,3	99,1	480,6
1987	222,1	119,6	107,5	240,4	98,6	49,4	11,1	2,0	94,8	99,4	43,6	181,6
1988	166,9	32,9	142,9	104,5	181,1	32,3	12,0	1,2	18,5	165,3	95,7	153,9
1989	240,8	221,5	131,7	158,5	34,9	41,1	37,6	19,4	81,1	26,8	163,0	126,9

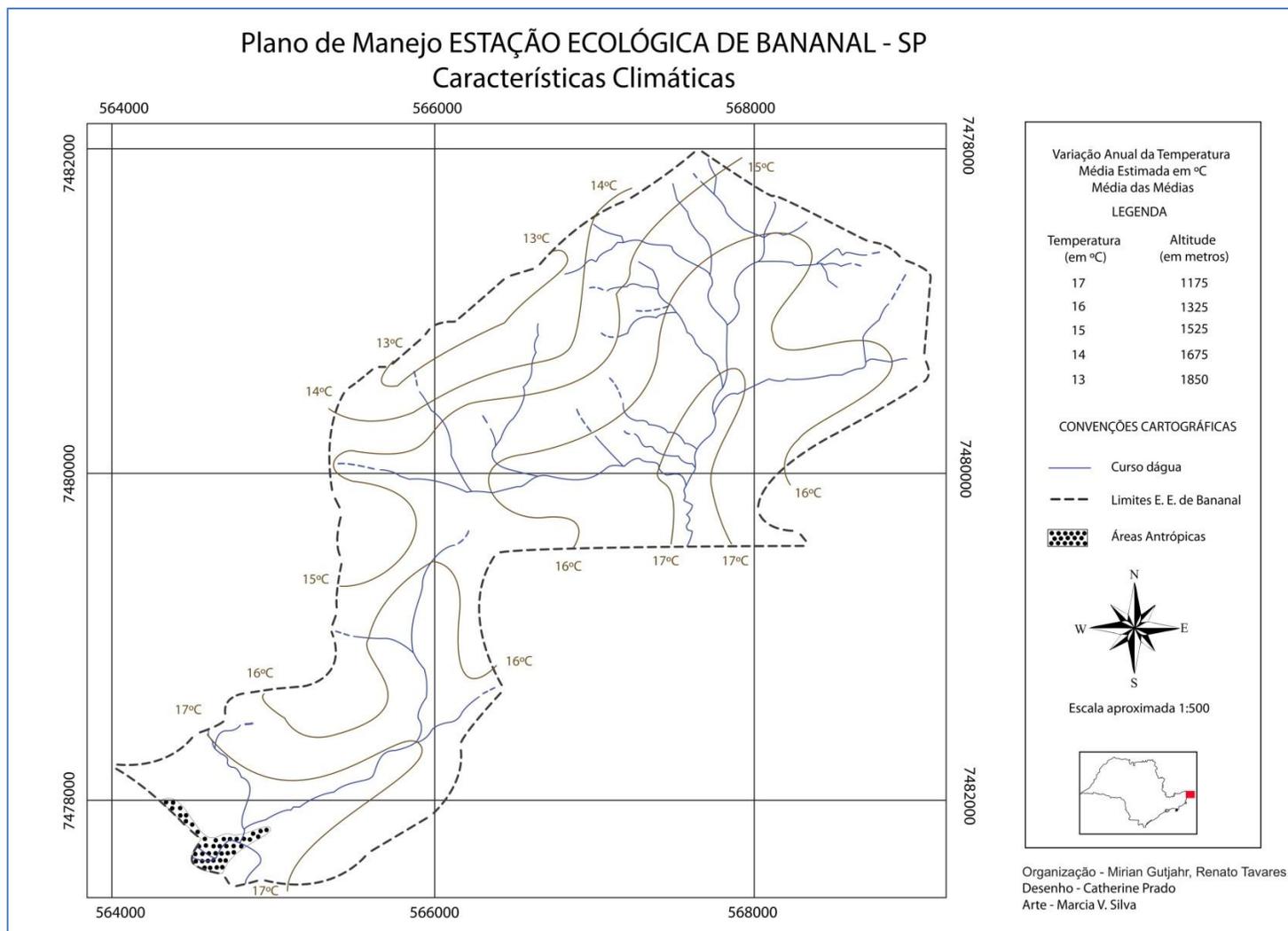
1990	201,9	132,5	198,8	24,4	42,2	1,9	43,1	48,3	69,6	102,3	86,6	57,9
1991	213,1	98,1	328,3	94,6	42,1	25,5	0,3	0,1	67,4	83,8	85,6	252,0
1992	209,4	16,6	164,1	32,8	142,4	4,5	26,0	37,8	123,8	95,4	306,5	171,9
1993	127,2	274,3	184,5	77,2	28,6	29,7	4,0	0,6	71,7	97,7	78,9	---
1994	159,3	43,2	114,8	46,7	70,8	30,0	13,9	0,4	1,0	40,9	105,0	232,6
1995	172,0	405,1	85,3	24,6	39,7	5,9	24,1	10,0	47,7	223,4	190,1	219,9
1996	302,6	394,4	406,8	44,8	21,7	19,4	1,6	33,7	147,9	139,6	333,1	272,1
1997	395,5	105,0	105,2	56,0	37,4	30,8	9,5	16,6	61,9	77,3	214,5	236,2
1998	189,4	308,6	46,3	48,6	69,8	34,3	1,3	12,5	89,6	129,4	150,3	193,0
1999	450,9	148,5	109,0	44,8	13,1	51,7	15,6	0,5	57,1	14,0	137,9	127,1
2000	499,4	177,0	100,0	92,7	3,5	0,9	45,5	21,5	36,3	23,9	64,1	44,4
2001	158,5	233,3	133,9	96,8	39,8	5,3	25,4	82,5	51,5	113,7	107,0	268,6
2002	238,2	200,3	138,7	45,8	113,5	8,7	26,8	29,7	57,9	67,8	218,5	267,7
2003	315,1	104,4	111,8	29,7	25,8	2,6	8,6	39,2	29,4	209,3	121,6	185,5
2004	151,0	241,8	138,6	166,7	61,8	46,5	72,0	5,1	8,5	---	---	---

APENDICE 3.5.G. Temperaturas Médias mensais em função da altitude e da latitude (22°50')

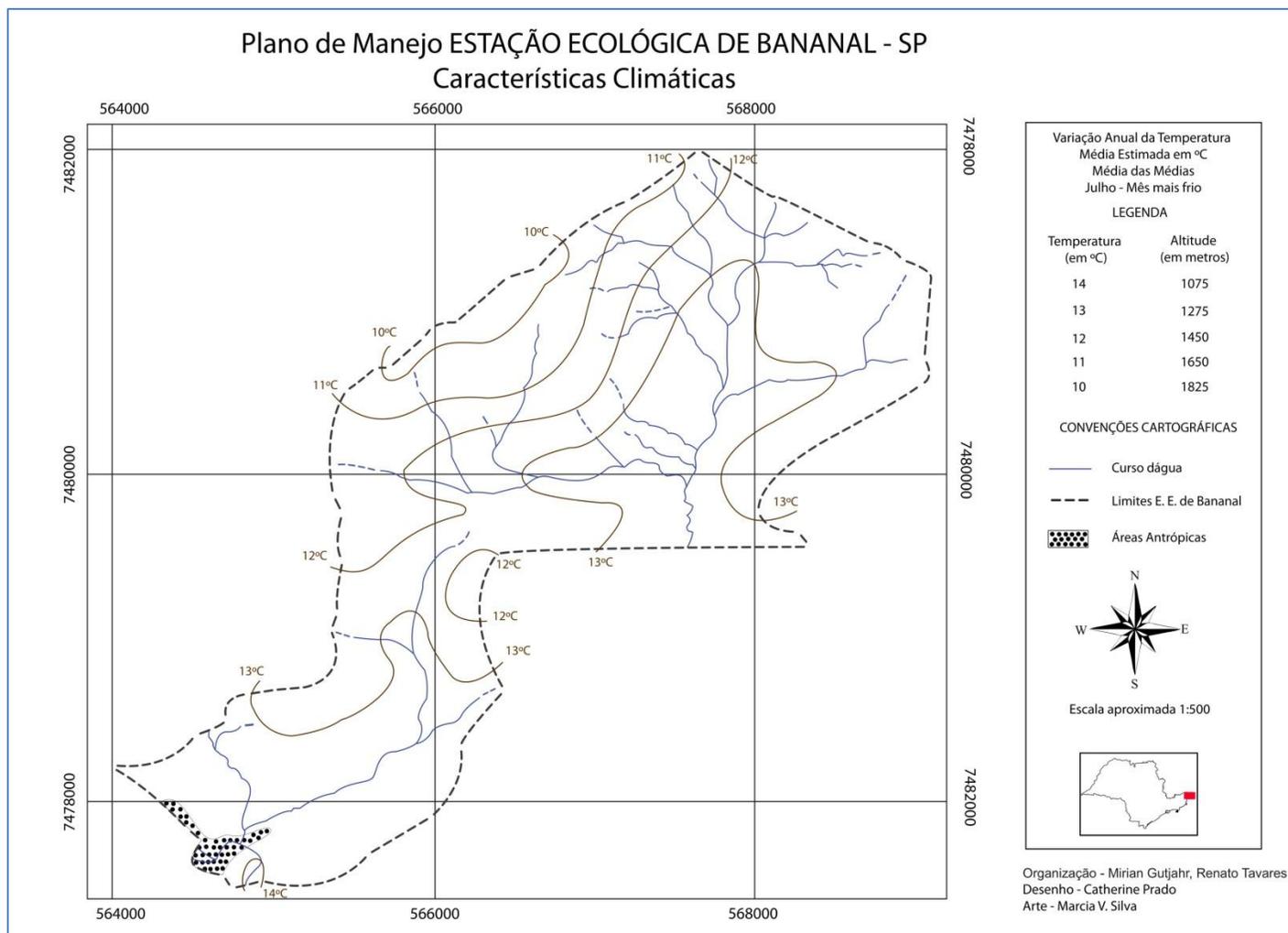
Estação Ecológica de Bananal SP													
Temperaturas Médias mensais em função da altitude e da latitude (22°50')													
Altitude em metros	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Média
1100	19,9°	20,0°	19,4°	17,8°	15,4°	14,2°	13,9°	15,1°	17,0°	17,9°	18,7°	19,7°	17,4°
1150	19,6°	19,7°	19,1°	17,5°	15,1°	13,9°	13,6°	14,9°	16,7°	17,6°	18,4°	19,4°	17,1°
1200	19,2°	19,4°	18,8°	17,2°	14,8°	13,7°	13,4°	14,6°	16,5°	17,3°	18,1°	19,1°	16,8°
1250	18,9°	19,1°	18,5°	17,0°	14,6°	13,4°	13,1°	14,3°	16,2°	17,0°	17,8°	18,8°	16,5°
1300	18,6°	18,8°	18,2°	16,7°	14,3°	13,2°	12,8°	14,1°	15,9°	16,7°	17,5°	18,5°	16,2°
1350	18,3°	18,5°	17,9°	16,4°	14,0°	12,9°	12,6°	13,8°	15,7°	16,4°	17,1°	18,2°	15,9°
1400	18,0°	18,2°	17,6°	16,1°	13,7°	12,7°	12,3°	13,5°	15,4°	16,1°	16,8°	17,9°	15,6°
1450	17,7°	17,9°	17,3°	15,8°	13,4°	12,4°	12,0°	13,2°	15,1°	15,8°	16,5°	17,5°	15,4°
1500	17,3°	17,6°	17,0°	15,5°	13,2°	12,2°	11,8°	13,0°	14,9°	15,5°	16,2°	17,2°	15,1°
1550	17,0°	17,3°	16,7°	15,2°	12,9°	11,9°	11,5°	12,7°	14,6°	15,2°	15,9°	16,9°	14,8°
1600	16,7°	17,0°	16,4°	14,9°	12,6°	11,6°	11,2°	12,4°	14,3°	14,9°	15,5°	16,3°	14,5°
1650	16,4°	16,7°	16,1°	14,6°	12,3°	11,4°	11,0°	12,1°	14,0°	14,6°	15,2°	16,0°	14,2°
1700	16,1°	16,4°	15,8°	14,3°	12,0°	11,1°	10,7°	11,9°	13,8°	14,4°	14,9°	15,7°	13,9°
1750	15,8°	16,1°	15,5°	14,0°	11,8°	10,9°	10,4°	11,6°	13,5°	14,1	14,6°	15,3°	13,6°
1800	15,5°	15,8°	15,2°	13,7°	11,5°	10,6°	10,2°	11,3°	13,2°	13,8°	14,3°	15,0°	13,3°
1850	15,1°	15,5°	14,8°	13,5°	11,2°	10,4°	9,9°	11,0°	13,0°	13,5°	13,9°	14,7°	13,0°
1900	14,8°	15,2°	14,5°	13,2°	10,9°	10,1°	9,6°	10,8°	12,7°	13,2°	13,6°	14,4°	12,8°

Fonte: PINTO, H.S.; ORTOLANI, A.A.; ALFONSI, R.R. 1972 Org. M. Gutjahr

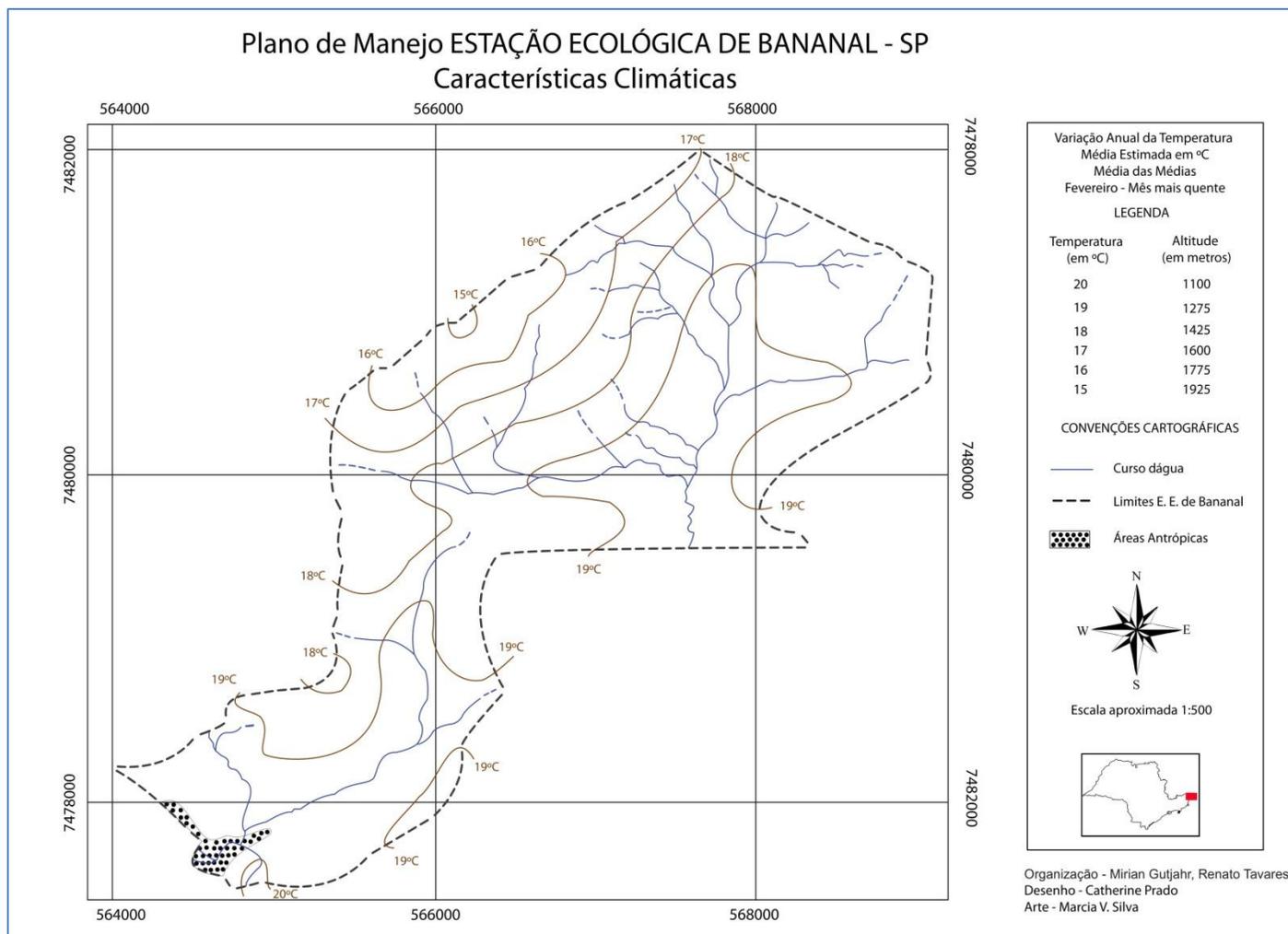
APENDICE 3.5.H. Variação anual da temperatura com a Média das Médias Estimadas.



APENDICE 3.5.I. Variação anual da temperatura com a Média das Médias Estimadas, Julho – Mês mais frio.



APENDICE 3.5.J. Variação anual da temperatura com a Média das Médias Estimadas, Fevereiro – Mês mais quente.



3.6. Recursos Hídricos Superficiais

APÊNDICE 3.6.A. Métodos

Para o diagnóstico do submódulo de recursos hídricos em sua análise regional, primeiramente, objetivou-se a sistematização de informações relativas à UGRHI Paraíba do Sul (UGRHI 2), com base no seu Relatório Zero, e documentos estaduais como o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), redigido pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica, (DAEE, 2006), Plano de Bacia do Paraíba do Sul - PBPS, (FCR, 2009), que permitissem a compreensão do macrocontexto hídrico. Assim, menciona-se como enfoques da abordagem regional os seguintes aspectos:

- macrocompartimentação hidrográfica;
- produção de água regional (vazões médias de longo termo (QLT) e vazões mínimas de sete dias consecutivos para período de retorno de dez anos Q7, 10);
- usos, demandas e pressões sobre os recursos hídricos;
- qualidade das águas regionais superficiais, níveis de coleta e tratamento dos resíduos.

Salienta-se, preliminarmente, que devido à deficiência de informações secundárias dessas naturezas para escala regional das bacias envolvendo a Área de Abrangência do estudo, foi necessário recorrer a uma abordagem generalizante envolvendo toda a bacia do Paraíba do Sul e, na medida do possível, para as sub-bacias que compõem a UGRHI 2.

Para a contextualização e a caracterização da região da UC foram compilados dados bibliográficos secundários. Apurando-se os principais resultados do Relatório Zero da UGRHI 2 (DAEE, 2006), do Plano de Bacias do Paraíba do Sul (FUNDAÇÃO CRISTIANO ROSA - FCR, 2009), Relatório de Qualidade de Águas Interiores do Estado de São Paulo (CETESB, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010) e do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH, 2008), foi possível retratar a situação das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul como um todo, e a região onde se encontra a Estação Ecológica.

Subsidiando a análise da dinâmica hidrológica superficial da região, abordou-se o regime hídrico a partir da elaboração do balanço hídrico climatológico de Thornthwaite e Mather (1975). Os dados de precipitação foram obtidos no Banco de Dados Pluviométricos disponível no portal do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH), onde se definiram os postos administrados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) identificados pelos códigos D1-026 e D1-001.

Em virtude da E.E. estar inserida em área de cabeceiras protegidas, aspectos relativos à produção de sedimentos, inundações periódicas, variações do lençol freático apresentam menores magnitudes, e não são destacados neste diagnóstico. Ganham relevância a produção hídrica e a qualidade das águas da UC e seu entorno.

Em relação ao contexto delimitado para Área de Abrangência, geraram-se dados hidrográficos e morfométricos das principais sub-bacias presentes, como: classificação da rede de drenagem, perfis longitudinais, coeficiente de manutenção; aspectos hidrológicos com ênfase na produção de água; e aspectos de quantidade e qualidade das águas de influxo e efluxo da UC.

Os dados métricos das bacias foram obtidos a partir de dois materiais cartográficos diferentes cedidos pela equipe de geoprocessamento contratada pela Fundação Florestal para o presente plano, e distinguem-se de acordo com a escala de abordagem. Para a Área de entorno imediato foram utilizadas informações derivadas das cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em escala 1:50.000. Por sua vez, para a região interior da UC foram empregados dados de maior detalhe extraídos das cartas topográficas em escala 1:10.000 do Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC).

A avaliação da disponibilidade hídrica se baseou na estimativa de vazões mínimas com a aplicação e médias de longo termo. Após classificadas, foram selecionadas as principais bacias que compõem a Zona de contorno da EE de Bananal. A partir da determinação das áreas de drenagem e da localização da foz dos corpos d'água principais obteve as vazões mínimas consecutivas de 7 dias com tempo de retorno esperado de 10 anos (Q7,10) e as vazões médias de longo termo (QLT), por meio da aplicação da Regionalização Hidrológica do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE, 1988) disponível eletronicamente no site: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe>.

Considerando a volumosa produção hídrica da região da Serra da Bocaina e seu papel no abastecimento público nas cidades próximo como Bananal e Barra Mansa, bem como seu atual estado de conservação, a avaliação local enfatizou a qualidade e a quantidade de água circulante e produzida pela UC. Nas análises de campo na estação e em seu entorno, obtiveram-se dados primários que incluíram o reconhecimento da área e os levantamentos de dados, realizados entre 5 e 10 de setembro de 2011, levantamento de parâmetros de qualidade da água e medições de vazão. A escolha dos pontos amostrais e de observação levou em consideração as áreas de influxos e efluxos nos limiares da UC (entendo-os como representativos da qualidade e produção hídrica da Estação e de seu entorno), e os usos predominantes no entorno da EE, visando a identificação de pressões sobre os recursos hídricos.

Os usos mais representativos foram previamente definidos através da análise de imagens de satélite e pela delimitação de áreas que apontassem para usos e ocupações das sub-bacias que pudessem interferir nos parâmetros físicos, químicos e bióticos das águas e nas descargas dos principais corpos d'água.

Com relação aos levantamentos de qualidade da água, numa primeira etapa foram feitas análises de turbidez e cor aparente (espectrofotômetro DR 2000/HACH), da condutividade elétrica e temperatura da água (condutivímetro portátil SC82/YOKOGAWA), do pH (pHmetro portátil Digimed), do teor de oxigênio dissolvido (medidor portátil de oxigênio dissolvido Q-408P/QUIMIS) pela equipe do Instituto Florestal.

As vazões instantâneas dos córregos mais representativos da unidade foram determinadas usando-se o método "área - velocidade", por meio de medições da seção transversal molhada e da velocidade média da água com molinetes JO51/NAKAASA e VO-401/KENEK.

A constituição do diagnóstico deste submódulo iniciou em agosto de 2011 e se encerrou em dezembro do mesmo ano, sendo que os levantamentos bibliográficos e de dados secundários ocorreram no mês de agosto e setembro, e a obtenção de dados primários e as expedições de campo, na primeira semana de setembro. A inexistência de séries históricas de dados fluviométricos, pluviométricos e de qualidade de água na

UC e em suas imediações, implica, primeiramente, na coleta de informações de localidades próximas, e, em segundo lugar, em rigorosas limitações de método, que serão discutidas a posteriori. Além disso, a necessária brevidade para realização dos estudos impusera circunscrições menos abrangentes de abordagem e menor riqueza de detalhes na obtenção de dados, na descrição e no diagnóstico da dinâmica hidrológica da EE de Bananal e de sua zona de entorno imediato.

Neste relatório são apresentados, ainda, dois anexos cartográficos, sendo, na sequência de aparecimento ao longo da redação: (1), área de abrangência com hierarquização hidrográfica com base nos dados do IBGE em escala de 1:50.000; compartimentação das bacias hidrográficas e identificação dos rios principais; e (2) apresenta as zonas de influxo e efluxo da Estação Ecológica de Bananal e a hidrografia local baseada nas informações do IGC, em escala original de 1:10.000.

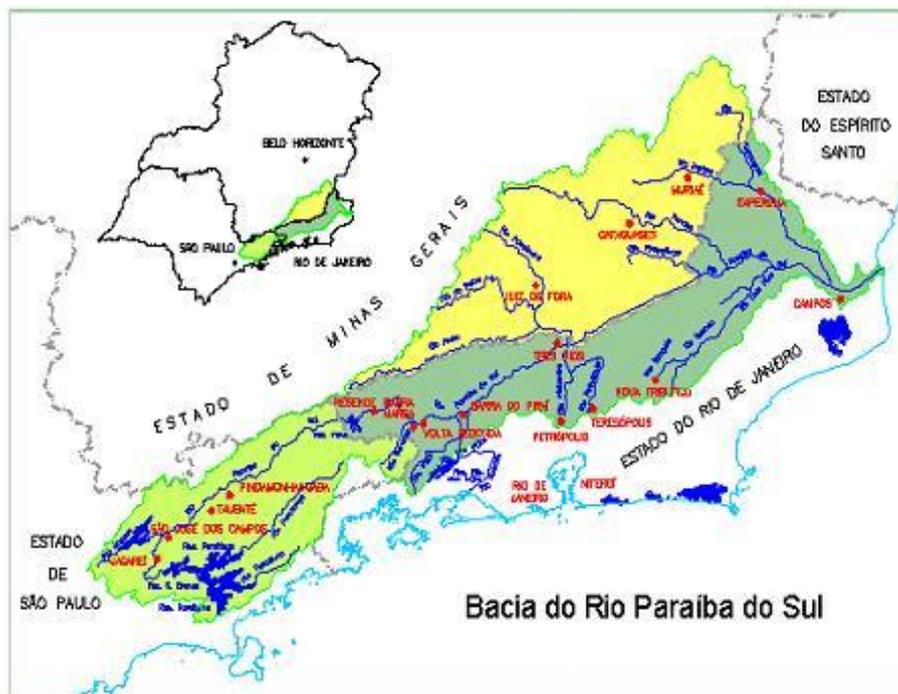
Limitações da Metodologia

As limitações mais graves ocorrem no levantamento de dados primários em campo. Estudos das águas superficiais, pela sua peculiaridade, necessitam coletas de dados frequentes ao longo de todo o ano, com o objetivo de se amostrar a variabilidade temporal das características hidrológicas quantitativas e qualitativas. Na impossibilidade da realização de um estudo detalhado para se verificar influências dos processos naturais e antrópicos sobre a água, devido aos elevados custos envolvidos e pelo longo tempo que seria despendido, é recomendado efetuar levantamentos expeditos ao menos nos períodos extremos da nossa sazonalidade, isto é, nos momentos de tempo chuvoso e seco.

Porém, a brevidade com que foi proposta a realização do Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal não permitiu que, mesmo estes levantamentos pontuais, fossem realizados. Optou-se assim, por fazer as medições no período mais adequado dentro daquele previsto para o desenvolvimento do plano, sendo este o momento do início do ano hídrico, ou seja, a entrada do regime chuvoso na região, que, grosseiramente, é delimitado como início de setembro. Assim, ainda que o regime pluviométrico na região seja, constantemente, abundante considerando sua configuração geográfica e climática, os dados de vazão obtidos referem-se às cotas teoricamente mais baixas atingidas durante todo o ano, podendo, dessa maneira, tornar sobressalente, por exemplo, uma baixa produção hídrica, ou ainda, a quantidade de sedimentos em suspensão sem que isso conote, necessariamente, a existência de pontos de erosão à montante. Por outro lado, a característica de baixa vazão torna esta época mais propícia para a identificação de fontes pontuais de poluição se houverem, pois as alterações nos valores de variáveis como condutividade elétrica e coliformes termotolerantes são mais facilmente detectáveis.

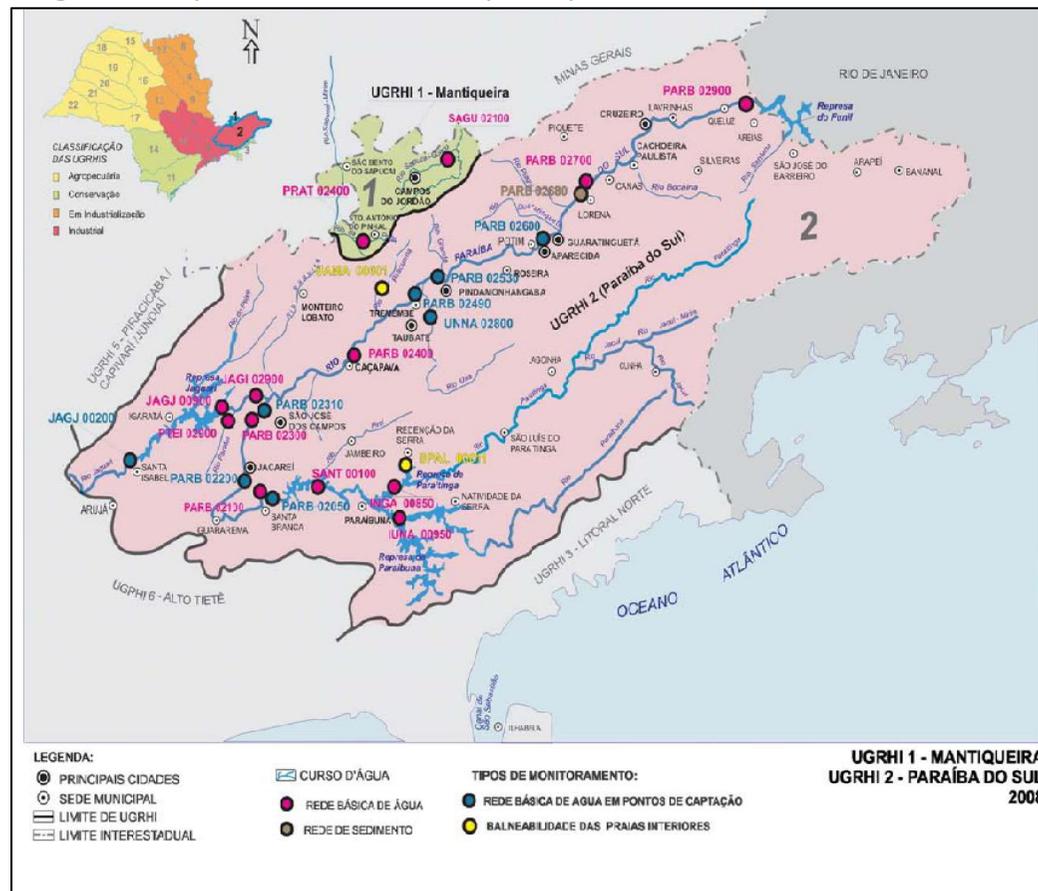
Considerando tais limitações, frisa-se que a base de dados a partir da qual derivamos o presente diagnóstico é reduzida e, por isso, carente de consistência, podendo não representar o que de fato ocorre nas águas da unidade de conservação. Outro agravante refere-se à escassez de bibliografias enfocando o tema recursos hídricos da Estação.

APÊNDICE 3.6.B. Croqui da bacia do Rio Paraíba do Sul e seus setores estaduais.



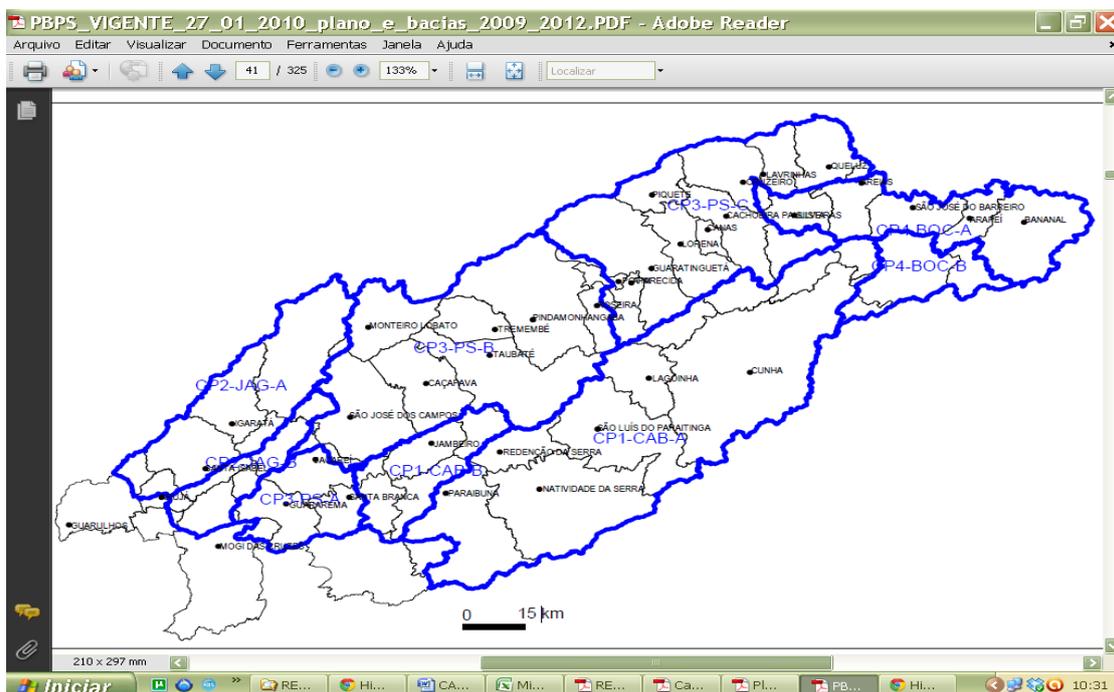
Fonte: Plano da Bacia do Rio Paraíba do Sul (FCR, 2009).

APÊNDICE 3.6.C. Rede hidrográfica simplificada, sedes municipais e postos de monitoramento da CETESB na UGRHI Paraíba do sul.



Fonte: Relatório de Águas Interiores do Estado de São Paulo (CETESB, 2008).

APÊNDICE 3.6.D. Subdivisões constituídas pelo PBPS (FCR, 2009) e municípios abrangidos.



APÊNDICE 3.6.E. Principais sub-regiões hidrográficas federais suas respectivas áreas e os municípios abrangidos.

No	Nome	Sigla (1)	Área (km ²)	Municípios (2)
1	Região das Cabeceiras - A	CP1-CAB-A	4.286,87	Areias (9), Cunha, Guaratinguetá (8), Lagoinha, Lorena (8), Natividade da Serra, Paraibuna (11), Redenção da Serra, São José do Barreiro (9), São Luís do Paraitinga, Silveiras (9).
	Região das Cabeceiras - B	CP1-CAB-B	651,22	Jacareí (6), Jambuí, Paraibuna (3,11), Redenção da Serra (3), Salesópolis (10), Santa Branca (6), Taubaté (7).
2	Região de Influência do Reservatório Jaguari - A	CP2-JAG-A	1.325,51	Arujá (10), Guarulhos (10), Igaratá, Jacareí (6), Monteiro Lobato (7), Santa Isabel, São José dos Campos (7).
	Região de Influência do Reservatório Jaguari - B	CP2-JAG-B	463,98	Arujá (10), Guararema (6), Itaquaquecetuba (10), Jacareí (6), Mogi das Cruzes (10), Santa Isabel (5), São José dos Campos (7).
3	Região do Paraíba do Sul - A	CP3-PS-A	611,37	Guararema, Jacareí, Mogi das Cruzes (10), Santa Branca.
	Região do Paraíba do Sul - B	CP3-PS-B	2.952,60	Caçapava, Guaratinguetá (8), Jacareí (6), Monteiro Lobato, Pindamonhangaba, Potim (8), Roseira, São José dos Campos, Taubaté, Tremembé.

	Região do Paraíba do Sul - C	CP3-PS-C	2.425,88	Aparecida, Areias (9), Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Guaratinguetá, Lavrinhas, Lorena, Piquete, Potim, Queluz, Roseira (7), Silveiras (9).
4	Região da Serra da Bocaina - A	CP4-BOC-A	1.250,72	Arapeí, Areias, Bananal, Cruzeiro (8), Queluz (8), São José do Barreiro, Silveiras.
	Região da Serra da Bocaina - B	CP4-BOC-B	517,53	Bananal (9), Cunha (3), São José do Barreiro (9).
-	UGRHI02	-	14.485,68	-

1): Adotada neste documento. (2): Conforme o posicionamento da sede do município; (3) Possui sede no CP1-CAB-A; (4) Possui sede no CP1-CAB-B; (5) Possui sede no CP2-JAG-A; (6) Possui sede no CP3-PS-A; (7) Possui sede no CP3-PS-B; (8) Possui sede no CP3-PS-C; (9) Possui sede no CP4-BOC-A; (10) Possui área e sede externa à UGRHI 02; (11) Possui área externa à UGRHI 02.

Fonte: Plano da Bacia do Paraíba do Sul (FCR, 2009)

APÊNDICE 3.6.F. Distribuição dos remanescentes florestais por município da UGRHI 2.

Município	Área (ha)	Vegetação remanescente	
		Área (ha)	% de Área
Cunha	133300	35048	26,3
Lagoinha	25700	4424	17,2
Natividade da Serra	84800	21766	25,7
Paraibuna	73500	15558	21,2
Redenção da Serra	31700	5288	16,7
São Luiz do Paraitinga	73700	15946	21,6
Jambeiro	19800	1644	8,3
Igaratá	30100	6657	22,1
Santa Isabel*	36100	8393	23,2
Guararema	26200	3883	14,8
Jacareí	46300	3471	7,5
Santa Branca	28900	2325	8,0
Caçapava	37800	2172	5,7
Monteiro Lobato	33800	10862	32,1
Pindamonhangaba	74600	14443	19,4
Roseira	12100	2320	19,2
São José dos Campos	114200	15524	14,0
Taubaté	60900	5991	9,8
Tremembé	18500	2891	15,6
Aparecida	12000	1857	15,5
Cachoeira Paulista	27700	1975	7,1
Canas	7000	152	2,2
Cruzeiro	31400	7531	24,0
Guaratinguetá	73400	15313	20,9
Lavrinhas	16700	3690	22,1

Lorena	40000	5040	12,6
Piquete	17000	5965	35,1
Potim	4500	126	2,8
Queluz	24200	4914	20,3
Arapeí	13800	4179	30,0
Areias	30400	6566	22,0
Bananal	61500	24409	40,0
São José do Barreiro	60000	26064	43,0
Silveiras	41200	41200	41,2
Total da UGRHI 2	1422800	327587	23,2

Fonte: FCR, 2009.

APÊNDICE 3.6.G. Enquadramento dos corpos d'água da Bacia do Paraíba do Sul segundo a portaria GM 086/81.

Curso de água	Trecho	Classificação
Paraíba do Sul	Cabeceiras–Barragem de Santa Branca	Classe 1
Paraíba do Sul	Barragem de Santa Branca– cidade de Campos	Classe 2
Paraíba do Sul	Cidade de Campos – Foz	Classe 3
Paraibuna	Cabeceiras – Barragem de Chapéu d'Uvas	Classe 1
Paraibuna	Barragem de Chapéu d'Uvas – Foz	Classe 2
Preto	Cabeceiras – Foz do rio da Prata	Classe 1
Preto	Foz do rio da Prata – Foz	Classe 2
Pomba	Cabeceiras – Foz	Classe 2
Muriaé	Cabeceiras – Foz	Classe 2
Pirapetinga	Cabeceiras – Foz	Classe 2
Bananal	Cabeceiras – Cidade de Bananal	Classe 1
Bananal	Cidade de Bananal – Foz	Classe 2
Carangola	Cabeceiras – Foz	Classe 2

Fonte: PBPS (FCR, 2009)

APÊNDICE 3.6.H. Postos Pluviométricos instalados na UGRHI 2.

Município	Prefixo	Nome	Alt (m)	Lat	Long	Bacia	Operação de
Aparecida	D2-007	Aparecida	520	22°49'	45°14'	Paraiba do Sul	1940 a 1997
	D2-065	Bonfim	690	22°57'	45°15'	Motas	1957 a 2004
Arapeí	D1-013	Arapeí	520	22°40'	44°27'	Paraíba do Sul	1969 a 1996
	D1-002	Faz. Jardim	1570	22°45'	44°41'	Paraíba do Sul	1938 a 1953
Areias	D1-019	Areias	530	22°35'	44°42'	Paraíba do Sul	1970 a 1995
	D1-022	Faz. Sta. Isabel	1580	22°46'	44°42'	Paraitinga	1970 a 2000
	D1-027	Grande	650	22°42'	44°41'	Paraíba do Sul	1984 a 2002
Bananal	D1-001	Bananal	460	22°41'	44°19'	Bananal	1937 a 2004
	D1-026	Bocaina	1180	22°48'	44°28'	Paca Grande	1982 a 2002
Cacapava	E2-001	Santa Luzia	550	23°08'	45°45'	Divisa	1959 a 1999
	E2-002	Faz. Nossa Sra. da Piedade	670	23°13'	45°44'	Divisa	1960 a 2001
	E2-013	Bairro C. Grande	550	23°06'	45°41'	Paraiba do Sul	1957 a 1972
	E2-017	Ant. Carbonifera	680	23°11'	45°42'	Paraiba do Sul	1958 a 1971

Município	Prefixo	Nome	Alt (m)	Lat	Long	Bacia	Operação de	
	E2-020	Germana	980	23°12'	45°38'	Paraíba do Sul	1957 a 1983	
	E2-033	Cacapava (DER)	560	23°06'	45°43'	Paraíba do Sul	1942 a 1971	
	E2-034	Sape	620	23°08'	45°43'	Paraíba do Sul	1942 a 2004	
	E2-048	Ceramica Quirino	580	23°05'	45°40'	Cacapava Velha	1957 a 2004	
	E2-113	Pedregulho	580	23°02'	45°47'	Paraíba do Sul	1969 a 2004	
Cachoeira Paulista	D1-021	Usina Bocaina	560	22°44'	44°55'	Paraíba do Sul	1969 a 2001	
	D2-008	Faz. São José	560	22°42'	45°08'	Macacos	1957 a 1973	
	D2-010	Cachoeira Paulista (DNAEE)	520	22°40'	45°01'	Paraíba do Sul	1940 a 1970	
	D2-013	Cachoeira Paulista	520	22°40'	45°01'	Palmital	1955 a 2000	
	D2-040	Bairro do Caninhas	540	22°42'	45°02'	Caninhas	1957 a 1971	
	D2-084	Embau	520	22°36'	45°02'	Embauirim	1969 a 2000	
Canas	D2-037	Faz. Santo Antonio	550	22°45'	45°03'	Canas	1957 a 2000	
Cruzeiro	D1-006	Cruzeiro	540	22°35'	44°59'	Paraíba do Sul	1937 a 2000	
	D1-008	Tunel	1040	22°30'	45°01'	Passa Vinte	1956 a 1998	
	D2-083	Brejetuba	660	22°33'	45°03'	Passa Vinte	1969 a 1997	
Cunha	D1-005	Campos de Cunha	1020	22°55'	44°49'	Sete Cabeças	1960 a 2000	
	D1-024	Capetinga	1060	22°51'	44°47'	Paraitinga	1969 a 1996	
	D1-025	Vargem do Tanque	880	22°56'	44°55'	Paraitinga	1972 a 2000	
	D2-025	Estrada de Cunha (DNAEE)	800	23°00'	45°03'	Paraitinga	1940 a 1969	
	D2-093	Paraitinga	790	23°00'	45°03'	Paraitinga	1972 a 1994	
	E1-001	Faz. Do Cume	900	23°05'	44°54'	Jacuí	1958 a 2003	
	E1-002	Cunha	970	23°04'	44°57'	Itaim	1940 a 1966	
	E1-005	Bairro Paraibuna	1120	23°11'	44°59'	Aparição	1969 a 2002	
	E1-006	Sertão do Rioanso	1460	23°07'	44°51'	Jacuí	1969 a 2002	
	E1-007	Cunha	980	23°05'	44°58'	Jacuí	1982 a 2002	
	E2-117	Capivara	800	23°04'	45°04'	Jacuí	1969 a 2000	
	E2-134	Ferraz	880	23°10'	45°06'	Paraitinga	1972 a 1996	
	Guararema	E3-054	Paratei	600	23°19'	46°07'	Paratei	1957 a 2003
		E3-086	Guararema (DNAEE)	620	23°25'	46°03'	Paraíba do Sul	1940 a 1969
E3-094		Freguesia da Escada	580	23°23'	46°04'	Paraíba do Sul	1943 a 2004	
Guaratingueta	D2-002	Guaratingueta	560	22°48'	45°10'	Paraíba do Sul	1940 a 1965	
	D2-009	Brumado	640	22°54'	45°09'	Sao Goncalo	1956 a 2003	
	D2-015	Colonia Piagui	540	22°44'	45°12'	Piagui	1957 a 2002	
	D2-017	Faz. Vitoria	540	22°50'	45°10'	Sao Goncalo	1957 a 1971	
	D2-022	Rocinha	1000	22°54'	45°05'	Paraitinga	1964 a 1994	
	D2-023	Piloes (DNAEE)	600	22°42'	45°17'	Piagui	1940 a 1961	
	D2-031	Faz. Palmeiras	530	22°50'	45°10'	Pedras	1957 a 2003	
	D2-033	Guaratingueta (DNAEE)	530	22°48'	45°11'	Paraíba do Sul	1938 a 1969	
	D2-038	Guaratingueta (Epa)	530	22°48'	45°11'	Paraíba do Sul	1946 a 1949	
	D2-059	Bairro da Boa Vista	540	22°50'	45°12'	Motas	1957 a 1971	
	D2-063	Faz. Santo Antonio	600	22°42'	45°17'	Piagui	1957 a 1996	
	D2-064	Faz. Santa Maria	600	22°54'	45°08'	Pedras	1957 a 1972	
	D2-066	Faz. Santo Antonio	560	22°54'	45°11'	Sao Goncalo	1957 a 1971	
	D2-069	Bairro dos Lemes	570	22°43'	45°15'	Piagui	1957 a 2000	
	D2-076	Capitua	550	22°45'	45°14'	Guaratingueta	1957 a 2004	
	D2-077	Faz. onte Verde	900	22°43'	45°21'	Guaratingueta	1957 a 2002	
	D2-079	Faz. Natal	580	22°47'	45°21'	Buenos	1958 a 2001	
	D2-094	Fazendinha	960	22°59'	45°11'	Paraitinga	1972 a 1997	
	D2-095	Piloes	880	22°39'	45°18'	Piagui	1972 a 1993	
D2-101	Piagui	680	22°39'	45°18'	Paraíba do Sul	1993 a 1996		
Igaratá	E3-242	Igarata	780	23°12'	46°09'	Jaguari	1972 a 2004	
Pindamonhangaba	D2-014	Pindamonhangaba	528	22°54'	45°26'	Paraíba do Sul	1956 a 1995	
Jacarei	E2-030	Itapeva (DER)	570	23°18'	45°58'	Paraíba do Sul	1954 a 1972	
	E2-031	Jacarei	570	23°17'	45°57'	Comprido	1942 a 2004	
	E2-056	Jacarei (Escola Agricola)	570	23°18'	45°58'	Paraíba do Sul	1948 a 1972	

Município	Prefixo	Nome	Alt (m)	Lat	Long	Bacia	Operação de
	E2-109	Jardim	660	23°19'	45°53'	Comprido	1962 a 1997
	E3-107	Bairro Remedinho	560	23°14'	46°01'	Paratei	1961 a 1973
Jambeiro	E2-025	Jambeiro	700	23°15'	45°41'	Paraíba do Sul	1943 a 2004
	E2-037	Varadouro	680	23°17'	45°47'	Paraíba do Sul	1943 a 1994
Lagoinha	E2-007	Faxinal	840	23°07'	45°12'	Pinhal	1957 a 2003
	E2-049	Lagoinha	910	23°05'	45°12'	Pinhal	1948 a 1999
Lavrinhas	D1-028	Pinheiros	540	22°32'	44°53'	Paraíba do Sul	1985 a 2000
	D2-032	Faz. Serro Alto	800	22°49'	45°00'	Ribeirão das Canas	1957 a 1972
	D2-034	Faz. Tres Barras	640	22°51'	45°04'	Ribeirão Tabuaó	1957 a 1995
Lorena	D2-035	Lorena	540	22°44'	45°05'	Corrego dos Passos	1957 a 2004
	D2-062	Harasondesir	540	22°46'	45°07'	Ribeirão Tabuaó	1957 a 1996
	D2-081	Polder 1	520	22°43'	45°05'	Paraíba do Sul	1966 a 1971
	D2-097	Faz. Cerro Alto	780	22°48'	45°00'	Ribeirão das Canas	1973 a 2000
Monteiro	D2-020	Monteiro Lobato	680	22°56'	45°50'	Buquira	1939 a 2004
Lobato	D2-026	São Benedito	780	22°52'	45°47'	Buquira	1934 a 2000
	E2-008	Natividade da Serra	720	23°23'	45°27'	Paraibuna	1940 a 2004
Natividade da Serra	E2-024	Bairro Alto	710	23°28'	45°21'	Paraibuna	1940 a 1999
	E2-116	Laranjal	800	23°22'	45°22'	Paraibuna	1970 a 2001
	E2-136	Alto da Serra	760	23°34'	45°27'	Paraibuna	1973 a 2004
	E2-026	Alferes	670	23°22'	45°41'	Paraíba do Sul	1943 a 2004
	E2-038	Paraibuna (DER)	620	23°22'	45°41'	Paraibuna	1943 a 1971
	E2-039	Comercio	720	23°27'	45°35'	Paraibuna	1943 a 2000
	E2-040	Pitas	780	23°30'	45°33'	Paraibuna	1943 a 1993
Paraibuna	E2-041	Bairro Capoeirinha (DER)	700	23°33'	45°28'	Lourenço Velho	1943 a 1974
	E2-114	Bairro da Roseira	1040	23°34'	45°43'	Paraibuna	1969 a 1974
	E2-118	Cedro	750	23°33'	45°36'	Paraibuna	1969 a 1995
	E2-130	Alegre	970	23°32'	45°41'	Paraitinga	1970 a 2004
	E2-141	Faz. São João	720	23°28'	45°44'	Paraibuna	1974 a 1996
	D2-003	Piracuama (Efcj)	640	22°51'	45°35'	Piracuama	1963 a 1953
	D2-004	Eugenio Lefreve	1220	22°50'	45°38'	Piracuama	1936 a 2000
	D2-012	Pindamonhangaba (DNAEE)	550	22°56'	45°28'	Paraíba do Sul	1938 a 1969
	D2-018	Pindamonhangaba (Emsa)	520	22°58'	45°27'	Paraíba do Sul	1937 a 1971
Pindamonhangaba	D2-041	Santa Rita do Assaim	540	22°54'	45°29'	Paraíba do Sul	1945 a 1999
	D2-067	Piracuama	640	22°51'	45°35'	Piracuama	1957 a 1995
	D2-068	Pico do Itapeva	1840	22°46'	45°31'	Piracuama	1957 a 2004
	D2-070	Pindamonhangaba	530	22°55'	45°28'	Pinha	1957 a 2000
	D2-071	Bela Vista	610	22°58'	45°25'	Água Preta	1957 a 1997
	D2-072	Faz. Sapucaia	540	22°49'	45°22'	Tetequera	1957 a 2004
	D2-074	Horto Florestal	620	22°59'	45°23'	Ipiranga	1958 a 1994
	D2-075	Faz. Vera Cruz	700	22°46'	45°27'	Tetequera	1958 a 1999
	D2-078	Represa	860	22°36'	45°13'	Ribeirão Piquete	1961 a 1999
Piquete	D2-080	Piquete	660	22°36'	45°11'	Ribeirão Benfca	1961 a 1998
	D2-090	Bairro do Passa Quatro	580	22°35'	45°06'	Ribeirão Piquete	1969 a 1971
	D2-091	Serra dos Arins	900	22°33'	45°09'	Ribeirão Passa Quatro	1969 a 1971
Queluz	D1-009	Queluz	500	22°32'	44°46'	Paraíba do Sul	1956 a 1995
Redenção da Serra	E2-028	Redenção da Serra	740	23°17'	45°32'	Paraitinga	1953 a 2004
	E2-104	Ribeirão das Antas	820	23°12'	45°31'	Antas	1961 a 1975
	E2-106	Faz. Ipiranga	710	23°12'	45°32'	Antas	1961 a 2000
	D2-006	Roseira (Grupo Escolar)	540	22°54'	45°18'	Pirapitingui	1937 a 1971
Roseira	D2-060	Faz. São João	560	22°56'	45°19'	Pirapitingui	1957 a 1999
	D2-061	Usina do Vaticano	960	22°59'	45°17'	Pirapitingui	1957 a 1971
Santa Branca	E2-029	Santa Branca	670	23°24'	45°53'	Paraíba do Sul	1942 a 2004
Santa Isabel	E3-049	Santa Isabel	690	23°20'	46°14'	Jaguari	1937 a 2004
	D2-021	São Francisco Xavier	730	22°55'	45°58'	Jaguari	1939 a 2001
São José dos Campos	D3-070	Guirra	690	23°00'	46°02'	Jaguari	1972 a 2000
	E2-032	São José dos Campos	560	23°11'	45°53'	Paraíba do Sul	1942 a 2003

Município	Prefixo	Nome	Alt (m)	Lat	Long	Bacia	Operação de
	E2-036	Agua Soca	570	23°03'	45°54'	Buquira	1943 a 2000
	E2-057	Capuava	620	23°16'	45°50'	Putins	1960 a 2000
	E2-099	Pararangaba	570	23°11'	45°48'	Pararanguaba	1960 a 2004
	E2-101	Bairro dos Putins	570	23°14'	45°51'	Putins	1960 a 1971
	E2-102	Bairro Cajuru	590	23°13'	45°47'	Pararanguaba	1960 a 2004
	E3-055	Represa	630	23°06'	46°02'	Jaguari	1969 a 2004
São Luis do Paraitinga	E2-020A	Sao Luis do Paraitinga (Pref)	740	23°13'	45°18'	Paraitinga	1940 a 1946
	E2-021	Sao Luis do Paraitinga (DNAE)	785	23°14'	45°18'	Paraitinga	1940 a 1969
	E2-027	Ponte Alta (DNAEE)	880	23°20'	45°09'	Paraibuna	1940 a 1969
	E2-055	Catucaba	830	23°15'	45°12'	Paraitinga	1948 a 2000
	E2-129	Cachoeirinha	820	23°17'	45°13'	Paraitinga	1956 a 1993
	E2-132	Sao Luis do Paraitinga	740	23°14'	45°18'	Paraitinga	1971 a 2004
Silveiras	E2-135	Briet	815	23°22'	45°12'	Paraibuna	1972 a 2004
	D1-020	Silveiras	620	22°40'	44°51'	Paraíba do Sul	1969 a 2004
	D1-023	Xadrez	1090	22°49'	44°52'	Paraitinga	1969 a 1995
Taubaté	D2-073	Malacacheta	720	23°03'	45°25'	Pinhao	1957 a 1971
	E2-022	Taubaté	610	23°02'	45°34'	Paraíba do Sul	1963 a 2004
	E2-023	Granja Piloto	620	23°04'	45°36'	Piracangua	1963 a 1997
	E2-035	Taubaté (DER)	580	23°03'	45°33'	Itaim	1942 a 1970
	E2-051	Bairro Bom Retiro	660	23°11'	45°28'	Antas	1960 a 1973
	E2-091	Faz. Santa Leonor	760	23°09'	45°23'	Almas	1954 a 1997
	E2-092	Faz. São João	660	23°12'	45°28'	Antas	1954 a 2004
	E2-093	Faz. Bocaina	700	23°09'	45°31'	Itaim	1954 a 1971
	E2-094	Faz. Catagua	590	23°04'	45°33'	Itaim	1957 a 1972
	E2-095	Remédios	600	23°04'	45°30'	Una	1957 a 2004
	E2-096	Bairro Tabuao	700	23°06'	45°28'	Almas	1957 a 1963
	E2-097	Ribeirao das Almas	660	23°08'	45°25'	Almas	1957 a 1996
	E2-098	Bairro Registro	620	23°08'	45°30'	Rocinha	1957 a 1999
	E2-103	Viveiro Florestal	600	23°08'	45°30'	Antas	1960 a 1971
	E2-105	Faz. Conceicao	660	23°09'	45°32'	Antas	1961 a 1995
	E2-107	Bairro Samambaia	810	23°11'	45°33'	Antas	1961 a 1971
E2-108	Bairro Ribeirao das Antas	780	23°12'	45°31'	Antas	1961 a 1971	
E2-127	Macuco	900	23°03'	45°22'	Almas	1971 a 1999	
Tremembe	D2-082	Faz.orro Grande	1000	22°52'	45°39'	Piracuama	1969 a 1978
	D2-098	Mato dentro	680	22°55'	45°39'	Serragem	1978 a 1994

Fonte: Banco de Dados Pluviométricos do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos Acesso em: 10 de agosto de 2011.

APÊNDICE 3.6.I. Postos fluviométricos do DAEE na UGRHI 2, suas localizações e tempos de operação.

Município	Prefixo DAEE	Nome	Curso d'água	Área (km²)	Lat	Long	Funcionamento
Caçapava	2E-016	Cerâmica Quirino	Rib. Caçapava Velha	30	23°04'16"	45°40'08"	1957 a 2004
	2E-021	Santa Luzia	Rib. Da Divisa/	62	23°07'34"	45°45'36"	1970 a 1976
Cachoeira Paulista	2D-013	Cachoeira Paulista	Rio Paraíba do Sul	11411	22°39'39"	45°00'44"	1955 a 2004
	2D-058	Embau	Rib. Embau Mirim	177	22°35'51"	45°02'08"	1970 a 2002
	2D-061	Piteu	Rib das Pitas	38	22°40'23"	45°01'02"	1973 a 1997
Cruzeiro	1D-008	Cruzeiro	Rio Paraíba do Sul	12075	22°35'33"	44°57'58"	1971 a 2001
	2D-057	Passa Vinte	Rib. Passa Vinte	61	22°35'23"	45°00'43"	1969 1981
Cunha	1E-001	Faz. Do Cume	Rio Jacui	93	23°04'46"	44°54'17"	1958 a 1972
Guaratinguetá	2D-006	Bairro Comprido	Rio Paraíba do Sul	10696	22°47'36"	45°10'42"	1972 a 1981
	2D-037	Colônia Piagui	Rio Piagui	173	22°44'13"	45°12'11"	1971 a 2002
	2D-042	Faz. Natal	Rib. Dos Buenos	38	22°47'10"	45°21'06"	1971 a 1976

Jacareí	3E-018	Remedinho	Rio Parateí	393	23°14'13"	46°01'55"	1961 a 1973
Lagoinha	2E-020	Faxinal	Rib. Sape	47	23°06'57"	45°12'41"	1959 a 1976
	2D-028	Lorena/Piquete	Rio Paraíba do Sul	11090	22°41'59"	45°07'07"	1964 a 2003
Lorena	2D-056	Faz. Santa Catarina	Rib. Dos Macacos	37	22°41'54"	45°08'09"	1969 a 2002
	2D-005	Pindamonhangaba	Rib. Do Pinhão	81	22°55'32"	45°26'37"	1955 a 1999
	2D-025	Várzea do Paraíba	Rio Paraíba do Sul	9733	22°52'27"	45°24'23"	1959 a 1999
Pindamonhangaba	2D-044	Faz. Sapucaia	Rib Tequera	116	22°49'38"	45°21'42"	1957 a 1983
	2D-066	Água Preta	Rib. da Água Preta	19	22°54'44"	45°25'20"	1976 a 1979
	2D-063	Ponte de Pindamonhangaba	Rio Paraíba do Sul	9506	22°54'43"	45°28'16"	1983 a 2000
Potim	2D-053	Potim	Rio Paraíba do Sul	10218	22°50'38"	45°15'07"	1969 a 2001
Roseira	2D-059	Pirapitingui	Rib. Pirapitingui	67	22°56'01"	45°19'03"	1973 a 1989
São José dos Campos	2E-018	Fazenda Igacaba	Rio Paraíba do Sul	7756	23°09'16"	45°53'29"	1959 a 1989
	2E-023	Pararangaba	Rio Pararangaba	49	23°10'22"	45°48'21"	1960 a 1993
	2E-012	Remedios	Rio das Almas	352	23°03'33"	45°30'07"	1957 a 1973
	2E-043	Quirim	Rib. Piracangua	49	23°01'35"	45°37'56"	1972 a 1976
Taubaté	2E-044	Faz. Sta. Clara	Rio das Almas	113	23°08'02"	45°28'33"	1972 a 1977
	2E-045	Aterro Velho da Efc	Rib. Do Pinhão	19	23°00'40"	45°36'35"	1972 a 1976
	2D-007	Fazenda Modelo	Rio das Almas	461	22°57'58"	45°30'56"	1954 a 1978
Tremembé	2D-054	Fazenda Kanegai	Rio Piracuama	161	22°54'15"	45°33'10"	1969 a 1998

Fonte: Banco de Dados Pluviométricos do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Acesso em: 10 de agosto de 2011.

APÊNDICE 3.6.F. Vazão Média de Longo Termo (Qmlt) e Vazões mínimas (Q7m)

Código	Rio	Nome	Área (km ²)	Qmlt (m ³ /s)	Qmlt (L/s.km ²)	Específica	Q7m (m ³ /s)	Q7m (L/s.km ²)	Específica	Ano Inicial	Ano Final	Região
58030000	Paraitinga	Paraitinga	736	12,29	16,7		6,32	8,59		1934	1992	1
58033000	Jacui	FazendadoCume	93	2,32	24,94		1,04	11,2		1958	1972	1
58040100	Paraitinga	São Luiz do Paraitinga	1956	28,52	14,58		14,19	7,25		1930	1974	1
58040200	Paraitinga	São Luiz do Paraitinga	1956	30,78	15,74		13,82	7,06		1975	1992	1
58045000	Paraitinga	Pontedos Mineiros	2436	36,14	14,83		16,9	6,94		1951	1974	1
58075000	do Peixe	Natividade da Serra2	141	2,07	14,66		0,93	6,58		1939	1974	1
58088000	Paraíba do Sul	EstradadoParaibuna	4540	74,13	16,33		35,59	7,84		1950	1958	1
58099000	Paraíba do Sul	SantaBranca	4935	79,04	16,02		36,44	7,38		1952	1970	1
58105000	Paraíba do Sul	Guararema	5201	84,05	16,16		39,2	7,54		1932	1970	1
58110000	Paraíba do Sul	Jacareí	5690	86,49	15,2		42,04	7,39		1931	1970	1
58140100	Paraíba do Sul	Fazenda Igaçaba	7756	117,4	15,14		50,27	6,48		1959	1970	1
58152000	Paraíba do Sul	Caçapava	8342	136,9	16,41		67,82	8,13		1933	1970	1
58158000	Paraíba do Sul	Tremembé	9080	145,73	16,05		69,88	7,7		1934	1970	1
58183000	Paraíba do Sul	Pindamonhangaba	9576	149,73	15,64		74,08	7,74		1939	1970	1
58192000	Paraíba do Sul	Várzea do Paraíba	9733	164,2	16,87		66,16	6,8		1959	1970	1
58204000	Paraíba do Sul	Guaratinguetá	10621	176,21	16,59		79,62	7,5		1939	1970	1
58218000	Paraíba do Sul	Cachoeira Paulista	11481	189,15	16,48		84,43	7,35		1935	1970	1
58218200	Paraíba do Sul	Cachoeira Paulista	11411	182,44	15,99		78,49	6,88		1955	1970	1
58230000	Paraíba do Sul	Cruzeiro	12155	207,19	17,05		90,91	7,48		1935	1970	1
58235000	Paraíba do Sul	Queluz	12752	218,91	17,17		95,08	7,46		1934	1970	1
Média			6529,55	106,18	16,43		48,16	7,56		-	-	1
58060000	Paraibuna	Ponte Alta 1	276	8,55	30,97		3,6	13,04		1933	1992	2
58065000	Ipiranga	Ponte Alta 2	25,1	1,55	61,69		0,43	17,15		1935	1979	2
58070000	Paraibuna	Bairro Alto	585	21,75	37,18		8,5	14,53		1938	1973	2
58078000	Paraibuna	Natividade da Serra 1	848	25,29	29,82		10,72	12,64		1935	1974	2
Média			433,525	14,285	39,915		5,8125	14,34		-	-	2
58118000	Jaguari	Igaratá 2	480	7,73	16,1		3,4	7,08		1950	1968	3

Código	Rio	Nome	Área (km ²)	Qmlt (m ³ /s)	Qmlt (L/s.km ²)	Específica	Q _{7m} (m ³ /s)	Q _{7m} (L/s.km ²)	Específica	Ano Inicial	Ano Final	Região
58122000	do Peixe	Usina do Turvo	455	13,62	29,94		5,61	12,33		1952	1968	3
58126000	do Peixe	Igaratá 1	730	18,94	25,95		8,53	11,69		1936	1969	3
58128000	Jaguari	Fazenda São João	1295	28,07	21,68		12,9	9,96		1950	1966	3
58142000	Buquira	Buquirinha	390	9,3	23,85		4,53	11,61		1932	1972	3
58165000	Piracuama	Fazenda Kanegai	161	3,38	20,99		1	6,19		1969	1998	3
58207000	Piagui	Pilões	70	3,35	47,93		1,5	21,46		1935	1961	3
58211000	Piagui	Colônia Piagui	173	4,81	27,8		1,14	6,59		1971	1995	3
58215000	Dos Macacos	Fazenda Santa Catarina	37	0,68	18,36		0,21	5,68		1969	1998	3
58227000	Embaú	Embaú	177	4,02	22,69		1,55	8,76		1970	1990	3
Média			396,80	9,39	25,53		4,04	10,14		-	-	3
58147000	Parangaba	Parangaba	49	0,45	9,2		0,11	2,19		1960	1988	4
58155000	Caçapava Velha	Cerâmica Quirino	30	0,28	9,48		0,06	2,12		1957	1998	4
58177000	Una	Fazenda Modelo	461	5,46	11,84		2,38	5,15		1954	1970	4
58185000	do Pinhão	Pindamonhangaba	81	0,76	9,37		0,15	1,8		1955	1998	4
58217500	Palmital	Piteu	38	0,49	12,85		0,15	3,89		1973	1993	4
58220000	Bocaina	Fazenda Santa Clara	201	3,5	17,39		1,58	7,89		1935	1992	4
Média			143,33	1,82	11,69		0,74	3,84		-	-	4

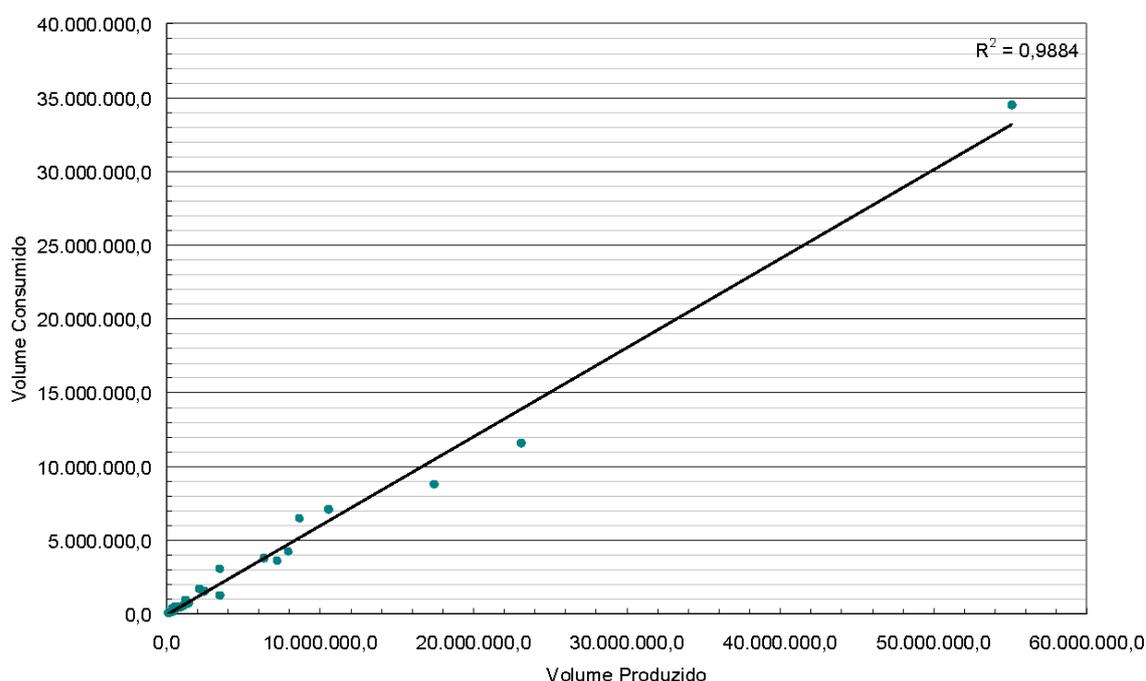
Fonte: IFC-Kaiser e Logos (1998) apud Relatório Zero da UGRHI 2.

APÊNDICE 3.6.G. Elenca os municípios da UGRHI 2 e suas características de abastecimento.

Município	População atendida (hab.)	Volume produzido (m ³ /ano)	Volume hidrometrado (m ³ /ano)	Consumo per capita L/hab.dia	Efl. Per Capita L/hab.dia	Índice de perdas (%)
Aparecida	32.980	3.468.960	3.048.000	288,17	253,20	12,14
Arapeí	1.667	120.840	60.420	198,60	99,30	50,00
Areias	2.298	438.000	306.600	522,19	365,54	30,00
Bananal	6.316	678.576	392.028	294,35	170,05	42,23
C. paulista	20.998	2.155.080	1.674.000	281,19	218,42	22,32
Canas	2.015	130.670	65.335	177,67	88,83	50,00
Caçapava	59.991	6.350.050	3.779.380	290,00	172,60	40,48
Cruzeiro	69.972	7.200.000	3.600.000	281,91	140,96	50,00
Cunha	9.894	1.103.760	551.880	305,64	152,82	50,00
Guaratinguetá	79.907	8.640.000	6.484.704	296,23	222,34	24,95
Guararema	11.594	1.231.716	936.108	291,06	221,21	24,00
Igaratá	3.198	383.964	147.092	328,94	126,01	61,69
Jacareí	156.973	17.447.000	8.796.500	304,51	153,53	49,58
Jambeiro	1.499	289.090	144.540	528,37	264,18	50,00
Lagoinha	2.599	201.144	119.064	212,04	125,51	40,81
Lavrinhas	4.497	418.656	298.032	255,06	181,57	28,81
Lorena	70.994	7.924.248	4.252.056	305,80	164,09	46,34
M. Lobato	1.342	179.940	126.084	367,35	257,40	29,93
N. da Serra	2.904	930.000	465.000	877,39	438,70	50,00
Paraibuna	5.096	669.935	486.000	360,17	261,28	27,46
Pindamonhan-gaba	111.961	10.572.000	7.080.000	258,70	173,25	33,03
Piquete	13.994	1.440.000	720.000	281,92	140,96	50,00
Potim	9.092	460.476	344.880	138,76	103,92	25,10
Queluz	6.993	715.908	489.552	280,48	191,80	31,62
R. da Serra	1.050	117.900	67.896	307,63	177,16	42,41
Roseira	6.600	519.012	348.936	215,45	144,85	32,77
Sta. Branca	13.995	560.000	501.000	109,63	98,08	10,54
Sta. Izabel	32.617	3.480.000	1.257.794	292,31	105,65	63,86
S.L. do Paraitinga	5.194	396.636	345.012	209,22	181,99	13,02
S.J. do Barreiro	1.098	183.960	91.980	459,02	229,51	50,00
S.J. dos Campos	474.901	55.122.984	34.490.532	318,01	198,98	37,43
Silveiras	2.132	199.752	118.728	256,69	152,57	40,56
Taubaté	214.794	23.126.400	11.563.200	294,98	147,49	50,00
Tremembé	28.983	2.492.304	1.536.300	235,59	145,22	38,36
Total	1.470.138	159.348.961	94.688.633	296,96	176,46	40,58

Fonte: Relatório Zero da UGRHI 2.

APÊNDICE 3.6.H. Relaciona os volumes hidrometrados e os volumes produzidos de água na UGRHI 2.



APÊNDICE 3.6.I. Relação dos usos preponderante e suas demandas em 1990 e 2010, na UGRHI 2.

Usos Preponderantes	Demanda (m ³ /s)	
	1990 (DAEE, 1990)	2010 (PERH 1994/1995)
Urbano/Doméstico	3,5	7,2
Industrial	8,3	12,9
Irrigação	8,2	30,9
Total	20	51

Fonte: Relatório Zero da UGRHI 2.

APÊNDICE 3.6.J. Pontos de monitoramento da Cetesb na UGRHI 2 e suas localizações

Cód. do ponto	Lat	Long	Corpo d'água	Tipo de mon.	Município
BPAL00011	23°16'38"	45°32'08"	Braço do Rio Palmital	Baln.	Redenção Da Serra
INGA00850	23°21'56"	45°36'45"	Braço do Paraitinga	RB	Paraibuna
IUNA00950	23°25'06"	45°34'17"	Braço do Paraibuna	RB	Paraibuna
JAGI02900	23°10'21"	45°54'49"	Rio Jaguari - UGRHI 02	RB	São José Dos Campos
JAGJ00200	23°17'38"	46°14'02"	Res. Jaguari - UGRHI 02	RB	Santa Isabel
JAGJ00900	23°11'37"	46°01'39"	Res. Jaguari - UGRHI 02	RB	São José Dos Campos
PARB02050	23°22'32"	45°53'12"	Rio Paraíba do Sul	RB	Santa Branca
PARB02100	23°22'05"	45°53'59"	Rio Paraíba do Sul	RB	Santa Branca
PARB02200	23°18'48"	45°58'20"	Rio Paraíba do Sul	RB	Jacarei
PARB02300	23°11'42"	45°55'48"	Rio Paraíba do Sul	RB	São José Dos Campos
PARB02310	23°11'16"	45°55'04"	Rio Paraíba do Sul	RB	São José Dos Campos
PARB02400	23°04'54"	45°42'40"	Rio Paraíba do Sul	RB	Cacapava

PARB02490	22°57'40"	45°33'10"	Rio Paraíba do Sul	RB	Tremembé
PARB02530	22°54'42"	45°28'13"	Rio Paraíba do Sul	RB	Pindamonhangaba
PARB02600	22°50'40"	45°14'04"	Rio Paraíba do Sul	RB	Aparecida
PARB02700	22°42'12"	45°07'10"	Rio Paraíba do Sul	RB	Lorena
PARB02900	22°32'32"	44°46'26"	Rio Paraíba do Sul	RB	Queluz
PTEI02900	23°12'14"	46°00'50"	Rio Paratei	RB	Jacarei
RIBG02352	22°47'46"	45°27'21"	Rib. Grande - UGRHI 02	Baln.	Pindamonhangaba
SANT00100	23°20'05"	45°47'43"	Res. Santa Branca	RB	Jambeiro
UAMA00601	22°52'31"	45°34'56"	Rio Piracuama	Baln.	Pindamonhangaba
UNNA02800	23°01'49"	45°30'26"	Rio Una - UGRHI 02	RB	Taubaté

Fonte: CETESB (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010)

APÊNDICE 3.6.K. Evolução anual dos IQA⁷ para os pontos de monitoramento da UGRHI 2.

Índice de Qualidade da Água - IQA											
Cód. do ponto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Média
INGA00850	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93	93
IUNA00950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93	93
JAGJ02900	61	52	58	60	56	62	56	56	55	56	57
JAGJ00200	66	-	64	64	65	64	70	-	77	77	68
JAGJ00400	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87
JAGJ02700	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
JAGJ00900	-	-	-	-	-	-	-	-	87	85	86
PARB02050	-	-	-	-	71	71	68	71	74	77	72
PARB02100	81	65	70	73	71	72	73	73	75	77	73
PARB02200	68	56	63	63	61	68	65	66	66	68	64
PARB02300	55	44	51	52	43	50	57	54	54	60	52
PARB02310	-	51	52	50	51	56	57	58	58	60	55
PARB02400	49	46	46	46	45	52	53	52	49	51	49
PARB02490	60	59	56	53	57	59	57	55	55	55	57
PARB02530	-	-	-	-	54	56	52	50	51	57	53
PARB02600	58	45	46	47	43	45	51	48	46	48	48
PARB02700	57	50	49	50	49	52	53	57	52	51	52
PARB02900	58	55	57	59	57	63	59	64	56	59	59
PTEI02900	60	52	54	54	49	57	55	61	58	56	56
SANT00100	-	73	84	85	81	88	80	82	87	89	83
UNNA02800	-	-	-	-	-	57	62	60	56	57	58

Legenda: Qualidade ótima (azul), boa (verde) e regular (amarelo).

Fonte: CETESB (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010).

APÊNDICE 3.6.L. Evolução anual dos IAP⁸ para os pontos de monitoramento da UGRHI 2.

Índice para o Abastecimento Público - IAP										
Cód. do ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Média	
JAGI02900	56	56	50	60	54	55	-	-	55	

⁷ Relação ponderada entre os seguintes parâmetros: Coliformes fecais, DBO, pH, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Temperatura, Turbidez, Resíduo Total e OD.

⁸ Ponderado pela relação obtida entre o IQA e o ISTO (Índices de Substâncias Tóxicas e Organolépticas).

JAGJ00200	62	63	66	69	63	71	79	73	68
PARB02050	-	-	60	71	68	70	73	75	70
PARB02100	68	71	68	71	70	69	-	-	70
PARB02200	51	59	42	66	59	63	58	55	57
PARB02300	48	48	39	48	42	62	-	-	48
PARB02310	50	47	34	57	-	65	54	46	50
PARB02400	43	43	41	48	53	52	-	-	47
PARB02490	53	35	43	54	42	44	55	40	46
PARB02530	-	-	52	44	38	41	36	39	42
PARB02600	37	32	32	36	39	37	26	33	34
PARB02700	44	45	43	46	49	58	-	-	48
PARB02900	52	52	48	55	55	53	-	-	53
PTEI02900	48	47	40	51	55	60	-	-	50
SANT00100	83	85	80	88	75	73	-	-	81
UNNA02800	-	-	-	49	-	58	34	36	44

Legenda: Qualidade ótima (azul), boa (verde), regular (amarelo) e ruim (vermelho).

Fonte: CETESB (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010).

APÊNDICE 3.6.M. Evolução anual dos IVA para os pontos de monitoramento da UGRHI 2.

Índice de Vida Aquática - IVA

Cód. do ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Média
JAGI02900	2,7	3,4	4,1	3,5	3,6	3,2	3,2	3,6	3,4
JAGJ00200	2,6	3,5	4,0	4,3	3,3	3,3	3,3	4,5	3,6
JAGJ00900	-	-	-	-	-	-	2,7	2,3	2,5
PARB02050	-	-	2,8	2,8	3,0	2,6	2,8	2,6	2,8
PARB02100	3,0	3,0	3,5	2,8	2,9	2,9	2,5	3,0	3,0
PARB02200	2,6	2,5	3,1	2,6	2,6	2,3	2,4	2,6	2,6
PARB02300	4,8	4,8	6,6	5,0	3,7	3,6	4,0	3,1	4,5
PARB02310	3,7	3,9	5,2	4,6	4,0	3,7	3,6	4,2	4,1
PARB02400	5,7	5,5	6,1	5,2	4,5	5,0	4,9	4,5	5,2
PARB02490	3,0	3,5	3,7	3,7	3,2	3,6	3,8	2,9	3,4
PARB02530	-	-	4,4	3,4	2,8	2,9	3,2	2,6	3,2
PARB02600	3,7	3,8	3,9	3,8	3,1	3,8	3,7	2,8	3,6
PARB02700	4,9	4,6	4,9	3,9	3,8	4,0	4,0	4,0	4,3
PARB02900	3,9	3,9	4,1	2,5	3,2	3,0	3,3	3,2	3,4
PTEI02900	3,3	3,3	3,2	3,0	3,0	3,2	2,5	4,9	3,3
SANT00100	2,8	2,6	3,0	2,9	2,5	2,6	2,8	2,0	2,7
UNNA02800	-	-	-	2,4	2,3	2,0	2,6	2,5	2,4

Legenda: Qualidade ótima (azul), boa (verde), regular (amarelo) e ruim (vermelho).

Fonte: CETESB (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010).

APÊNDICE 3.6.N. Evolução anual dos IET para os pontos de monitoramento da UGRHI 2.

Índice de Estado Trófico - IET									
Cód. do ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Média
JAGI02900	40,00	51,53	59,54	52,00	55,00	51,38	52,58	52,09	51,77
JAGJ00200	39,00	41,34	36,15	47,00	51,00	52,00	51,21	53,71	46,43
JAGJ00900	-	-	-	-	-	-	44,82	43,21	44,02
SANT00100	36,00	37,56	33,77	49,00	47,00	47,28	48,96	46,48	43,26
IUNA00950	-	-	-	-	-	-	48,45	44,59	46,52
INGA00850	-	-	-	-	-	-	46,50	47,12	46,81
PARB02050	-	-	34,09	41,00	42,00	41,87	44,31	41,58	40,81
PARB02100	33,00	34,94	41,61	46,00	46,00	45,90	47,10	48,30	42,86
PARB02200	30,00	39,81	30,31	45,00	44,00	48,25	45,98	43,68	40,88
PARB02300	52,00	50,69	60,02	56,00	55,00	54,70	56,51	53,98	55,46
PARB02310	43,00	40,26	42,59	53,00	55,00	57,18	55,10	48,80	49,37
PARB02400	53,00	53,40	57,06	55,00	55,00	56,53	54,89	55,05	54,99
PARB02490	37,00	42,86	37,15	48,00	52,00	51,51	48,89	48,10	45,69
PARB02530	-	-	38,80	48,00	48,00	48,87	46,68	46,13	46,08
PARB02600	45,00	42,97	43,55	50,00	51,00	52,67	46,22	48,41	47,48
PARB02700	56,00	49,15	54,92	57,00	57,00	56,83	55,22	56,29	55,30
PARB02900	52,00	57,76	55,19	52,00	55,00	56,01	55,92	55,52	54,93
PTEI02900	42,00	43,12	43,56	53,00	55,00	53,91	50,30	55,12	49,50
UNNA02800	-	-	33,77	-	47,00	46,08	43,81	41,88	42,51

Legenda: Ultraoligotrófico (azul), Oligotrófico (verde), mesotrófico (amarelo) e eutrófico (marrom).

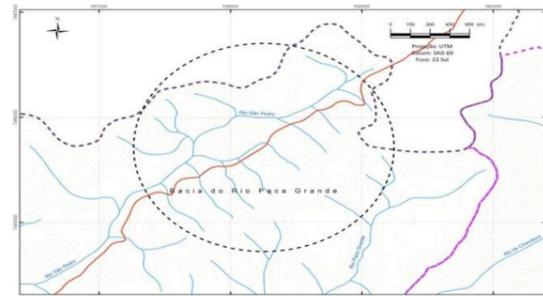
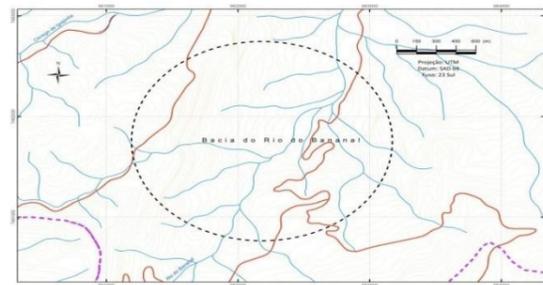
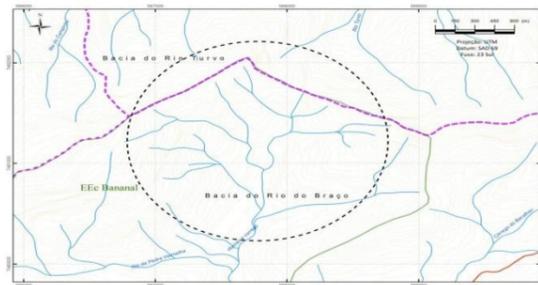
Fonte: CETESB (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010).

APÊNDICE 3.6.O. Descrição das principais características geológicas, geomorfológicas das bacias da área envoltória, e enumeração dos principais valores morfométricos

4.1.1. Aspectos do meio físico, hidrográficos e morfométricos								
BACIA	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA		PADRÕES DE DRENAGEM E CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS	ATRIBUTOS MORFOMÉTRICOS				
	ASPECTOS GERAIS	ASPECTOS ESPECÍFICOS		ÁREA (km ²)	EXTENSÃO DOS CANAIS (km)	DENSIDADE DE DRENAGEM (km.km ⁻²)	COEFICIENTE DE MANUTENÇÃO (km ⁻² /km)	FATOR DE FORMA
BANANAL	Em domínio cristalino, a maior parte das áreas dessas bacias está sobre estruturas pré-cambrianas e cambrianas dobradas e falhadas, com idades de corpos intrusivos diferenciados, orientados na direção preferencial NE-SW. Nessas bacias, a geologia é composta por duas unidades: complexo proterozóico sideriano do Paraíba do Sul, e corpo fanerozóico cambriano do Granito da Serra da Bocaina/Suíte Getulândia, ambos caracterizados por sistemas geológicos estratigráficos, composto por rochas cristalinas, cristalo-filianas e metamórficas de diversos graus de metamorfismo. A Suíte Getulândia da Serra da Bocaina é formada, essencialmente, por granitos e outras rochas ígneas de formação plutônica. O complexo do Paraíba do Sul possui uma diversidade mais significativa de rochas, de naturezas plutônicas, metamorfismos regionais e vulcânicas, dentre as quais estão xistos, charnockitos, metacalcários calcíticos, gnaisses, kinzigito e outras rochas calcissilicatadas. Mencionasse ainda, a importante presença das zonas de cisalhamento transcorrente nas bacias dos rios Paca Grande, Bananal e Turvo, no sentido NE-SW. Mapeou-se na escala estadual duas faixas de falhas transcorrentes denominadas de Zona de Cisalhamento do Paraíba do Sul (faz limite com o corpo granítico da Serra da Bocaina) e de Zona de Cisalhamento Cubatão, ambas com origem na Serra da Mantiqueira, responsáveis por orogenia regional brasileira.	Foram mapeadas ocorrências de 24 afloramentos significativos de massas litológicas intrusivas. Concentradas ao longo do eixo longitudinal da bacias, estes afloramentos estão preferencialmente localizados nas zonas de cabeceiras do rio do Bananal e de alguns de seus principais tributários. Significativamente, eles são compostos por materiais litológicos ígneos, dos quais merecem destaques os granitos e leuco-granitos; e rochas metamórficas, cuja composição é mais diversa, podendo ser encontradas, gnaisses com biotitas, granadas, xistos e micaxistos. A falha de cisalhamento transcorrente de Cubatão orienta marcadamente a direção dos fluxos superficiais, denunciando o forte controle hidrográfico litológico na região.	O mais abundante padrão de drenagem observado na Área de Abrangência, no entorno e no interior da Estação Ecológica de Bananal foi o caracteristicamente dendrítico de média densidade de drenagem. Este padrão se caracteriza por formas arborecentes da rede de drenagem mapeada. Sua ocorrência é, tipicamente, sobre litologia sustentada por rochas coerentes, de resistência uniforme (ou em estruturas sedimentares horizontais, ou em rochas de baixo grau de metamorfismo, como ardósias e filitos) horizontais e subhorizontais, que não apresentem fraturas, e que sejam isotrópicas à ação erosiva da chuva e dos rios. Constitui-se de talvegues de variadas formas, larguras e comprimentos, não possuindo um orientação preferencial para o escoamento superficial ou uma organização da rede hidrográfica regional e sub-regional. Os padrões de treliça típico estão intimamente associados à ocorrência de corpos intrusivos aflorantes ou não, em geral, concomitantes à granitóides, ou ainda, à ardósias e/ou filitos com intercalações de quatizitos e meta-conglomerados. Este padrão é bastante ocorrente nos trechos superiores do rio do Braço e do Bananal, onde está a unidade geomorfológica da Serra do Carioca. Porém, também foram identificados padrões hidrográficos dendríticos associados a rios encaixados e fluxos paralelos, conformando padrões dendrítico-treliça.	56,94	142,41	2,50	399,84	0,479
TURVO		A bacia do rio Turvo, dada sua dimensão, apresenta baixa variabilidade de formações litológicas e menor ocorrência de afloramentos, embora seu contexto de formação geológica seja o mesmo das demais bacias da região de entorno da EE de Bananal. Há ocorrência de pelo menos cinco afloramentos significativos na bacia, sendo que três deles compõem-se de gnaisses acompanhados de biotitas, e os demais são formados por rochas intrusivas magmáticas, um leuco-granito e um granitóide, localizado no centro da bacia. A zona de cisalhamento do Paraíba do Sul não determina, na escala de abordagem regional, a direção dos fluxos hídricos superficiais em toda bacia, sendo mais evidente seu controle nos fluxos encaixados dos tributários da margem esquerda do rio principal.	A existência de fralhamentos, e diaclasamentos em alguns corpos graníticos, bem como de contato de litologias no alto da escarpa da Serra do Bananal, com cume no pico do Caracol, na EE de Bananal, deve contribuir para a instalação de talvegues bem encaixados e vales em "V" com vertentes fortemente inclinadas, nas quais se	23,02	45,74	1,98	503,38	0,508
ARIRÓ		Com domínio de áreas rebaixadas em relação ao entorno e em comparação com as demais bacias da região de entorno da EE de Bananal, o número de afloramentos é menor, e a presença de falhas e sistemas de dobramentos também são menos significativas. Os afloramentos, conforme observado nas outras bacias, compõem-se de gnaisses acompanhados de biotitas, e, com menor destaque, ocorrem exposição de litologias						

		<p>estrusivas, basicamente formadas por basaltos. O final da zona de cisalhamento transcorrente que divide em duas porções a bacia do rio do Braço, atinge a bacia do Ariró e, de maneira discreta, orienta os fluxos hídricos locais em superfície.</p>	<p>desenvolvem cursos de pequena ordem que podem constituir sub-bacias de padrão dendrítico.</p> <p>Os padrões dendrítico típico e dendrítico-treliça encontram <i>situ</i> nos altos e médios cursos do rio Bananal (FIGURA 05), rio do Braço; e no entorno e interior da EE de Bananal (FIGURA G), respectivamente.</p> <p>As sub-bacias dos rios Ariró e Turvo apresentam padrão dendrítico no médio e baixo setores, e sub-paralelo nos altos, nos quais os cursos apresentam direção preferencial e convergência.</p>					
PACA GRANDE		<p>A bacia apresenta mais de 30 afloramentos significativos mapeados entre rochas graníticas e metamórficas, todos em forma de cacimba ou poço distribuídos heterogeneamente ao longo do eixo longitudinal da bacia. São marcantes as presenças de gnaisses, biotitas e hornblenda próximo à saída da área de drenagem do rio Paca Grande. Além desses, foram mapeados afloramentos leuco-graníticos, de mica, xistos e granadas, mais próximos às cabeceiras.</p>	<p>Em termos teóricos, as regiões em que a hidrografia é marcada por direções estruturais as quais, em geral, são determinadas por diversidades de resistências do embasamento litológico influenciada pela disposição de estruturas paralelas ou de feições tectônicas regionais e sub-regionais, é comum a rede de drenagem ser caracterizada por padrão em treliça.</p> <p>Este padrão constitui-se de ângulos de confluência de 90° ou que tendem à perpendicularidade na junção. Também é feição comum em bacias em treliça que os rios de maior ordem se instalem em direções em feições tectônicas ou litológicas que determinam suas direções, como em falhas, por exemplo.</p> <p>Este padrão encontra ocorrência nas cabeceiras dos rios Paca Grande e São Pedro, ambos na bacia do rio Paca Grande (FIGURA 07).</p>	108,37	309,41	2,85	350,26	0,446
PIRAPITINGA	<p>Além das unidades do complexo do Paraíba do Sul e do Granito da Serra da Bocaina, as bacias do Pirapitinga e do Braço dentro da região de entorno da EE de Bananal, apresentam no extremo leste de suas áreas de contribuição o domínio do complexo proterozóico do Quirino. Datado do período Riachão, o referido complexo possui sistema geológico Isotópico Radiogênico e se compõem de litologia cristalina ígnea intrusiva, com granitos, quartzos dioritos e granodioritos.</p>	<p>Apresentando a menor dimensão aerolar dentre todas as bacias no entorno imediato da UC abordadas neste estudo, a bacia hidrográfica do rio Pirapitinga é a única que não apresenta em sua área a ocorrência de sistemas de falhas significativos na escala de mapeamento estadual. A despeito da direção axial da bacia, os fluxos hídricos superficiais não apresentam direção preferencial de escoamento, com exceção de ocorrências localizadas em função de intrusões e orientações litológicas restritas. Os afloramentos também são menos abundantes quando comparadas às demais bacias, tendo sido mapeados apenas três distribuídos não uniformemente e de maneira desconcentrada ao longo da bacia. Suas formações intrusivas oriundas do complexo sideriano do Paraíba do</p>		15,83	35,76	2,25	442,66	0,721

		Sul, são os principais responsáveis pelos afloramentos de granitóides na bacia.						
BRAÇO		Com 20 afloramentos significativos, a bacia do rio do Braço apresenta baixa variabilidade de rochas expostas, sendo que todas apresentam estrutura de foliação. Dentre a gama litológica são recorrentes hornblendas, gnaisses acompanhados por biotitas e gabros. Com menor número de ocorrências, também foram mapeados materiais afaníticos vulcânicos, como basaltos. A distribuição desses afloramentos ocorre caracteristicamente de maneira longitudinal, mais ou menos distribuído ao longo do eixo L-W da bacia. É marcante ainda a presença de uma zona de cisalhamento transcorrente dextral orientada no sentido NE-SW, com origem na Mantiqueira. Esse sistema de falha com origem na orogenia do planalto atlântico, acompanha a orientação da estrutura geológica regional e aplica importante controle estrutural sobre a direção dos fluxos e processos hidrológicos superficiais.	Conforme mencionado para o rio Bananal, a bacia do rio do Braço, particularmente, nos setores de cabeceiras é marcada pelos padrões dendríticos típico e dendríco-treliça, observando-se ainda, a ocorrência no médio baixo trechos do rio principal, padrões dendrítico associado à planície semi-meandrante (incipiente) instalada sobre geologia cristalina, à jusante da UC e pouco representativa no conjunto hidrográfico.	93,87	198,50	2,11	472,91	0,657

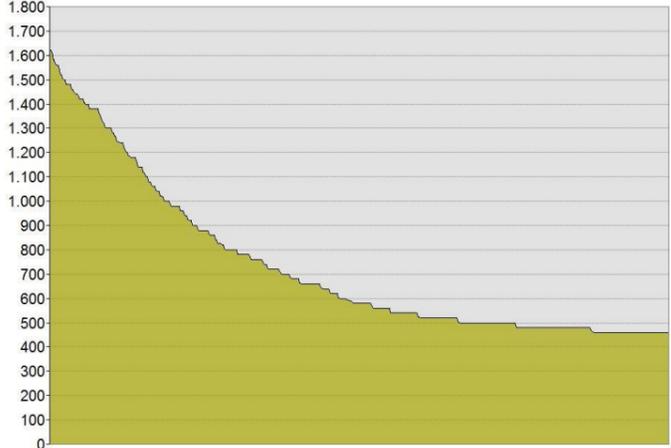
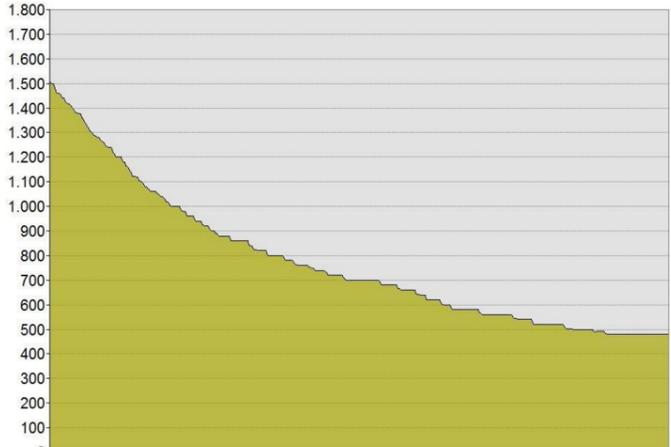


APÊNDICE 3.6.P. FIGURA 5 – Trecho amostral de padrão dendrítico típico no alto curso da sub-bacia do rio Bananal.

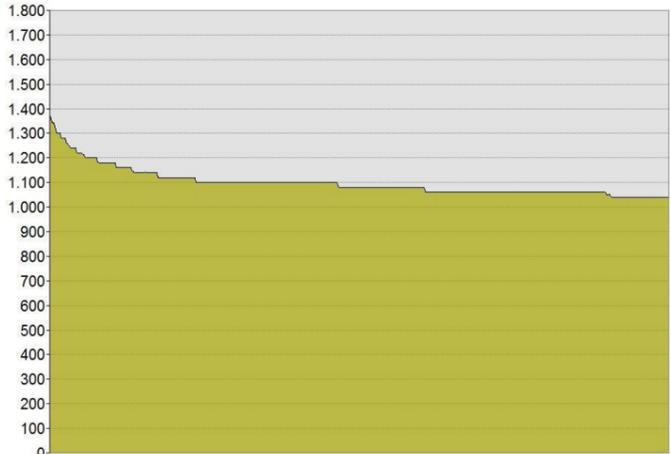
APÊNDICE 3.6.Q. FIGURA 6 – Trecho amostral de padrão dendríco-treliça no alto curso da sub-bacia do rio do Braço.

APÊNDICE 3.6.R. FIGURA 7 – Trecho amostral de padrão treliça nas cabeceiras do rio Paca Grande

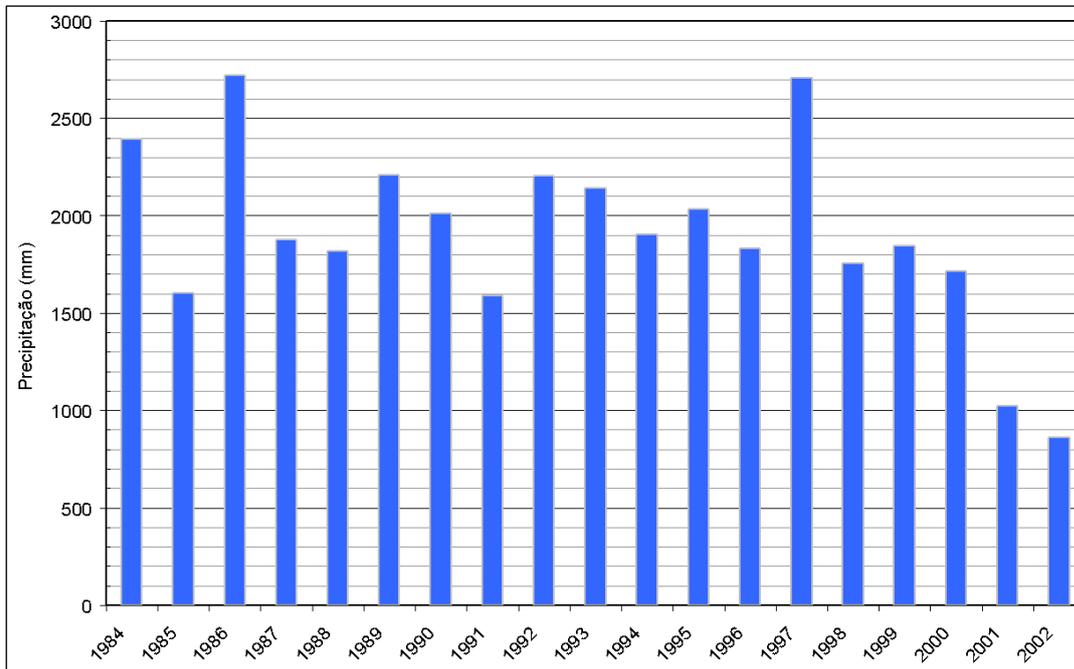
APÊNDICE 3.6.S. Aspectos hidrodinâmicos - perfis longitudinais dos canais principais das bacias hidrográficas da Área de Abrangência e descrição sobre suas características morfológicas.

BACIA HIDROGRÁFICA	PERIL LONGITUDINAL	DESCRIÇÃO
<p>BANANAL (14,161 km)</p>		<p>O perfil longitudinal do canal principal da bacia hidrográfica do rio Bananal apresenta declividades de forte inclinação, variando de 80° a 45° no alto trecho de drenagem, compreendido entre as altitudes de 1500m e 1390m. A evolução do perfil de montante à jusante aponta para um perfil que tende ao equilíbrio morfológico, conformando um semi arco com declividades variando no sentido da suavização do terreno e aplainamento de áreas contíguas ao canal e, portanto, caminhando para a limitação de processos morfogenéticos e ampliação da pedogênese e aprofundamento do manto de intemperismo, além do alargamento de setores de planícies, intensificação da dinâmica de cheias e de deposição. Este setor é evidente abaixo dos 550m. Apesar de tratar-se de relevo dissecado, com vales profundo e encaixados, e certamente conter cachoeiras, corredeiras, o canal principal da bacia do Bananal não apresenta dentro do contexto de sua evolução espacial, rupturas marcantes de declividades. Nota-se, nas altitudes de 1380m e 1400m um degrau do relevo, constituído de uma estreita superfície aplainada associada a uma quebra declividade e uma sucessão de rupturas de menor intensidade à jusante, com destaque para as que se observa na altitude de 1000m e 900m. A partir das quais, há ocorrência de níveis aplainados intercalados com superfícies escarpadas, denotando um intervalo de transição entre diferentes ambientes morfológicos próximos ao canal. A homogênea evolução do perfil entre montante e jusante aponta para o papel significativo que desempenha a baixa diversidade litológica da qual se compõem o substrato geológico da bacia.</p>
<p>TURVO (7,898 km)</p>		<p>Também com orientação preferencial de escoamento ocorrendo de SW-NE e S-N, o perfil longitudinal do canal principal da bacia do rio Turvo apresenta significativa semelhança com o primeiro perfil longitudinal descrito. Cabeceiras localizadas em setores fortemente escarpados da Serra da Bocaina, o alto trecho da drenagem do rio Turvo é delineado por inclinações intensas que ultrapassam os 75° de declividade. Apesar de encontrar-se localizado, em sua maior parte no planalto orogênico do atlântico, destacando-se suas unidades estruturais de maciços cristalinos orogênicos, o perfil longitudinal não contém denunciadas rupturas significativas do relevo, muito embora é dedutível sua existência de uma série de quedas d'água, cachoeiras e corredeiras ao longo de seu leito. Tal característica pode estar associada à inexistência de variabilidade da estrutura geológica sobre a qual o canal se encaixa. Por outro lado, neste perfil a transição entre ambientes de maior energia cinética do rio e de menor energia não é flagrante, e a existência de patamares aplainados é discreta, demonstrando um distanciamento do perfil de equilíbrio fluvial. É importante notar a inexistência dentro da amplitude do gráfico de um setor de planície bem definido, uma vez que, mesmo nas altitudes mais baixas mapeadas, em torno da cota de 500 m, há ocorrência de rupturas incomuns em ambientes preferenciais de deposição, nos quais o canal escava seus próprios sedimentos.</p>

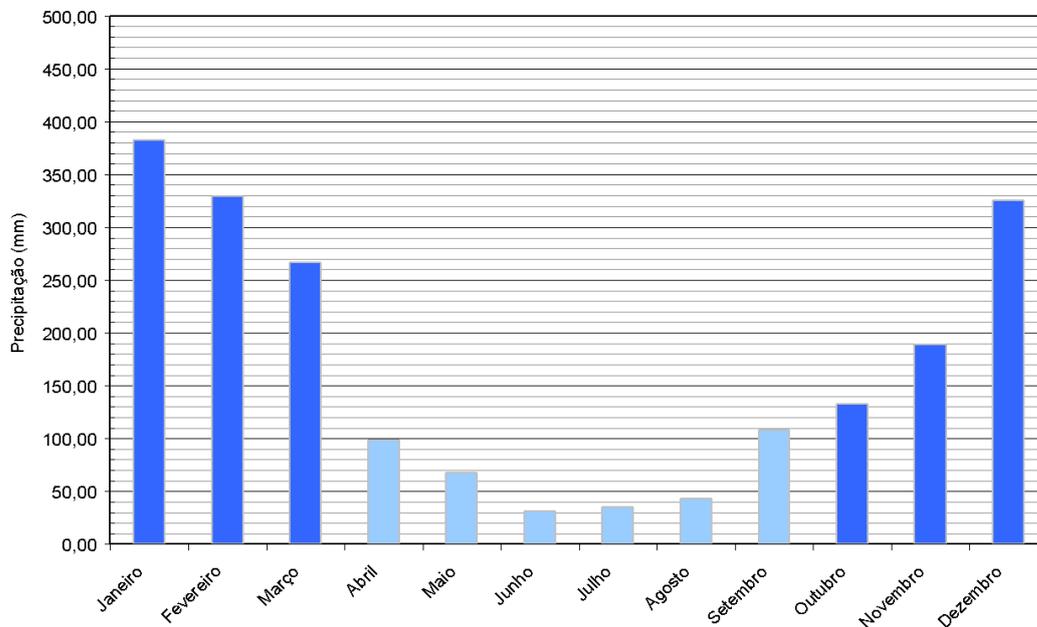
BACIA HIDROGRÁFICA	PERIL LONGITUDINAL	DESCRIÇÃO
ARIRÓ (11,724 km)		<p>O canal principal da bacia hidrográfica do rio Ariró apresenta perfil longitudinal cuja evolução pode ser destacada em quatro intervalos diferentes, os quais estão intrinsecamente relacionados ao modelado articulado ao desenvolvimento do vale. O primeiro intervalo contempla a nascente e cabeceira de drenagem, com declividades menos acentuadas (se comparadas às dos perfis anteriormente analisados). Em seguida, destaca-se um típico modelado de desequilíbrio do canal, entre as altitudes de 1300m e 1550m, apontando para uma área da bacia com características geomorfológicas de vertentes mais escarpadas, tendência de processos naturais mais intensos em direção à morfogênese, movimentos de solo e carreamento de materiais e, de maneira geral, à instabilidade natural agravada. Este trecho é delineado pela ocorrência dentro do perfil longitudinal de modelado convexo. O terceiro momento a ser destacado é subsequente a esse e possui inflexão exatamente contrária com tendência à concavidade do leito, e, em função disso, diminuição severa da energia potencial e cinética, e menor capacidade de trabalho fluvial. A partir da altitude de 1500m em direção à jusante, o canal estabelece-se em modelado menos dissecado, fluindo por superfícies aplainadas. Este quarto intervalo espacial denota menor capacidade de entalhe do rio e, por isso, é marcado por desníveis menos acentuados no curso inferior do canal. À despeito destes quatro trechos demarcados e seus intervalos de transição ao longo do perfil, knick points e rupturas abruptas de declividades são evidentes, apenas, nas altitudes de 1550m e 1400m, que limitam à montante e à jusante, respectivamente, o intervalo convexo do perfil.</p>
PACA GRANDE (27,004 km)		<p>O perfil longitudinal do rio Paca Grande, ao contrário dos demais canais principais das bacias hidrográficas localizadas no entorno da UC, demonstra o maior desequilíbrio natural, afastando-se do perfil esquemático de equilíbrio de um canal fluvial. À despeito da orientação e lineamento dos fluxos hídricos em regiões serranas, a diversidade litológica habitual de unidades cristalinas submetidas à processos associados à orogenia como dobramentos, falhamentos e lineamentos produzem relevos bem dissecados, com intervalos interfluviais mais estreitos e com forte tendência a processos morfogenéticos, cujos resultados sobre os canais perenes são tipicamente traduzidos em intensas e sucessivas rupturas de declividade, para além daquelas localizadas nos altos cursos dos rios e próximos às cabeceiras. São facilmente identificadas quatro importantes rupturas de declividade que indicam o grau de fragilidade natural envolvida pela bacia do rio Paca Grande: um entre 1550m e 1500m; outra entre 1480m e 1400m; uma terceira e mais significativa dentro do perfil que se alonga em aproximadamente 200m de altura, indo de 1380m e 1180m; e a última e mais breve que decai de 1170m para pouco mais de 1100m. Essas sucessivas rupturas sugerem um desequilíbrio do canal fluvial, e obriga a ocupação humana se vincular inevitavelmente a um planejamento territorial mais rigoroso e voltado, prioritariamente, ao desenvolvimento de anteparo de impactos ambientais nesta bacia, dado seu grau de fragilidade natural apresentado apenas pelo perfil.</p>

BACIA HIDROGRÁFICA	PERIL LONGITUDINAL	DESCRIÇÃO
PIRAPITINGA (5,658 km)		<p>Diferentemente das bacias do rio Bananal e rio do Turvo que possuem seus fluxos vertendo no sentido SW-NE e S-N, a bacia do rio Ariró, apresenta com maior evidência rupturas de declividade mais salientes, intervalos de declividade intensos e sucessivos trechos de convexidade do canal, interrompidos pelo início de outro trecho convexizado. Não são recorrentes superfícies aplainadas ou com tendência de aplainamento, com exceção de estreitos trechos com poucos metros de extensão localizados próximos à cabeceira ou antecedendo rupturas de declividade à jusante da cota de 750m. O perfil longitudinal do canal principal da bacia do rio Ariró demonstra desequilíbrio do canal fluvial e importante tendência à processos naturais de morfogênese, escorregamentos, carreamento de material superficial deslocamento de blocos graníticos, intenso escoamento superficial e subsuperficial, e incipiente desenvolvimento de manto pedológico, que facilitam os movimentos coletivos de solo.</p>
BRAÇO (16,355 km)		<p>O perfil longitudinal do rio principal da bacia hidrográfica do rio do Braço aproxima-se de um perfil de equilíbrio fluvial, com altas declividades no alto curso do rio, próximo às cabeceiras de drenagem, tendência à concavidade do perfil no médio curso sem importantes rupturas de declividade ao longo desta transição; e considerável tendência ao aplainamento no curso inferior do rio, conformando a planície de inundação do mesmo. Ainda que o perfil longitudinal do rio principal da bacia do Braço apresente traços marcantes de um canal em equilíbrio, não é imediata a correlação com o estado de estabilidade ambiental e baixos níveis de fragilidade natural, dado que, considerando o substrato geológico sobre o qual está instalada a rede de drenagem da bacia e as características geomorfológica da província serrana da Serra da Bocaina, particularmente aquelas relativas aos processos que se desenvolvem nas vertentes, espera-se que a instabilidade potencial fomentada pela tendência à morfogênese, constitua uma paisagem naturalmente frágil na bacia hidrográfica, sobre a qual, a realização de qualquer interferência submete a dinâmica do ambiente à maior instabilidade, podendo agravar os processos morfogenéticos originalmente em curso (que ocorrem em taxas de equilíbrio natural) e disparar eventos espasmódicos, alteração de dinâmicas naturais e promover mudanças que ampliem os riscos aos agrupamentos humanos e ao equilíbrio ecológico.</p>

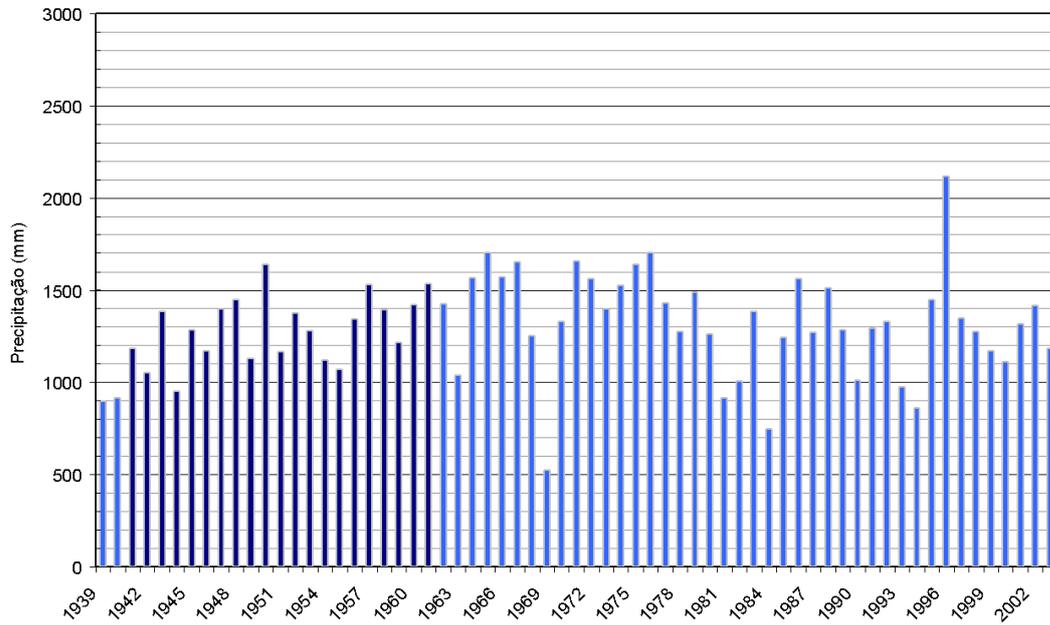
APÊNDICE 3.6.T. Regime anual da precipitação no posto D1-026 (Bocaina), entre 1984 e 2002 (foram considerados apenas os 18 anos completos).



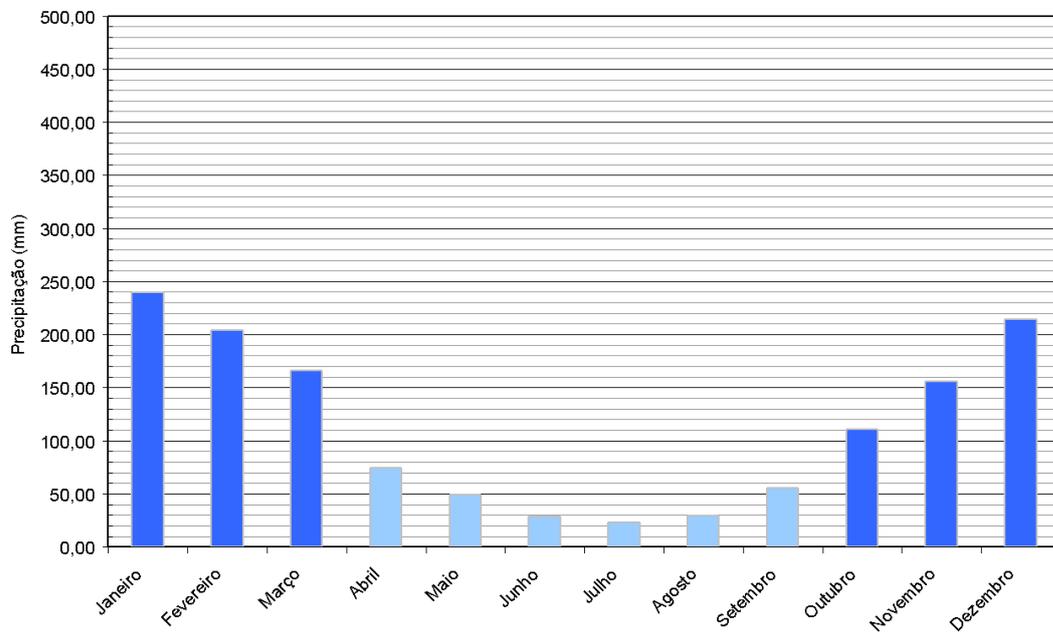
APÊNDICE 3.6.U. Evolução mensal da precipitação no ponto D1-026 (Bocaina), separação entre período úmido (outubro a março) e seco (abril a setembro).



APÊNDICE 3.6.V. Precipitação anual entre 1939 e 2004 no ponto D1-001 (Bananal). As barras de tons de azul escuro representam o intervalo de dados sobre o qual os dados de balanço hídrico foram calculados.



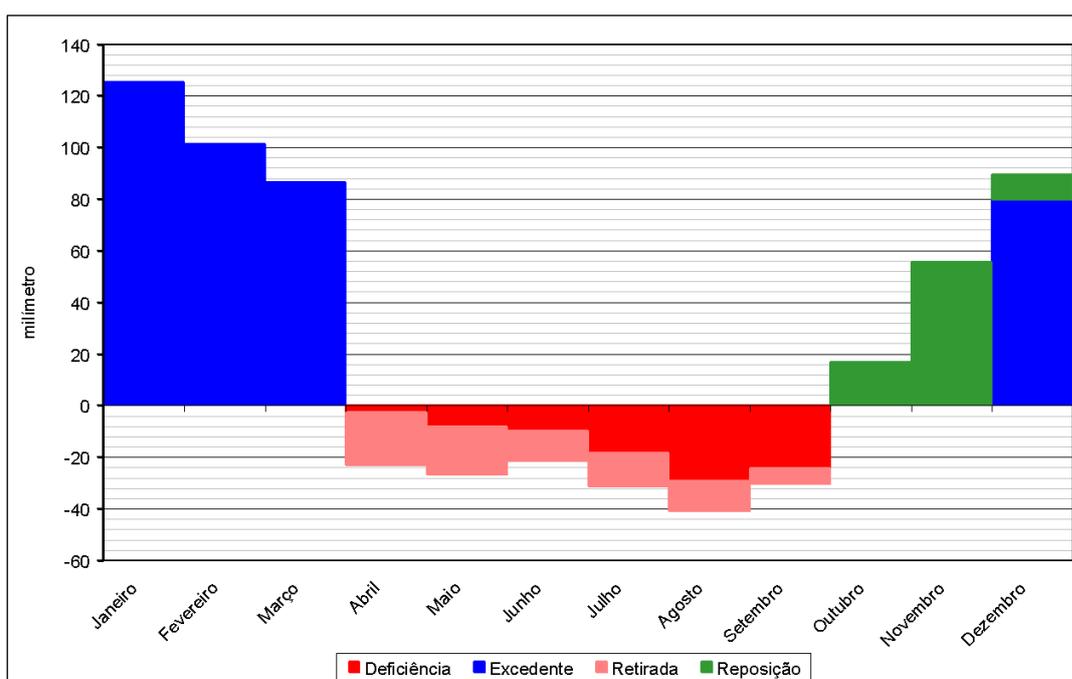
APÊNDICE 3.6.W. Regime pluviométrico mensal no Ponto D1-001.



APÊNDICE 3.6.X. Valores mensais de precipitação (mm), ETP (evapotranspiração potencial), ETR (evapotranspiração real), déficit e excedente hídrico entre o período de 1941 e 1961 (dados obtidos diretamente do Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ-USP).

Mês	Precipitação (mm)	ETP (mm)	ETR (mm)	Défict (mm)	Excedente (mm)
Janeiro	260,0	134,6	134,6	0,0	125,4
Fevereiro	225,0	123,7	123,7	0,0	101,3
Março	211,0	124,6	124,6	0,0	86,4
Abril	65,0	88,1	85,7	2,5	0,0
Mai	38,0	64,9	56,7	8,2	0,0
Junho	29,0	50,6	40,8	9,8	0,0
Julho	19,0	50,4	32,2	18,2	0,0
Agosto	25,0	66,1	37,0	29,1	0,0
Setembro	50,0	80,3	56,2	24,1	0,0
Outubro	118,0	101,0	101,0	0,0	0,0
Novembro	167,0	111,4	111,4	0,0	0,0
Dezembro	218,0	128,4	128,4	0,0	79,6
Total	1425,0	1124,2	1032,3	91,9	392,7

APÊNDICE 3.6.Y. Balanço hídrico-climatológico ao longo de um ano médio.



APÊNDICE 3.6.Z. Apresenta as áreas das bacias, as coordenadas (X,Y) da saída da bacia, a longitude do meridiano central, as vazões de longo termo e mínimas, e as precipitações médias calculadas pela regionalização hidrológica estadual.

BACIA	ÁREA (km ²)	COORDENADA DA FOZ (UTM)		Vazões (m ³ /s)			Pp (mm)
		X	Y	Q _{LT}	Q ₇₋₁₀	Q ₇₋₅₀	
BANANAL	56,94	567320,00	7488930,91	1,624	0,54	0,486	1814,1
TURVO	23,02	570643,35	7488365,53	0,694	0,231	0,208	1891,9
PIRAPITINGA	15,83	572425,63	7486312,78	0,503	0,167	0,151	1945,1
BRAÇO	93,87	571129,28	7474959,25	3,686	1,226	1,103	2182,2
ARIRÓ	24,64	565353,90	7472553,09	0,94	0,312	0,281	2146,1
PACA GRANDE	108,37	556981,57	7470149,57	3,802	1,264	1,138	2049,3

APÊNDICE 3.6.AA. Disponibilidade Hídrica por bacia hidrográfica da Área de Abrangência

BACIA	ÁREA (km ²)	Disponibilidade Hídrica (m ³ /s)
BANANAL	56,94317	0,27
TURVO	23,0287	0,1155
PIRAPITINGA	15,83156	0,0835
BRAÇO	93,87663	0,613
ARIRÓ	24,64059	0,156
PACA GRANDE	108,3732	0,632

APÊNDICE 3.6.AB. Áreas (km²) de cada domínio de declividade por bacia hidrográfica existente ao redor da EE de Bananal.

BACIA	ÁREA (km ²)	ÁREAS DE 25° A 45° DE INCLINAÇÃO		ÁREAS SUPERIORES A 45° DE INCLINAÇÃO	
		km ²	%	km ²	%
BANANAL	56,94	18,59	32,65	1,56	2,74
TURVO	23,03	7,74	33,63	0,82	3,58
PIRAPITINGA	15,83	5,91	37,32	0,56	3,52
BRAÇO	93,88	23,18	24,69	1,49	1,58
ARIRÓ	24,64	6,01	24,39	0,27	1,12
PACA GRANDE	108,37	21,79	20,11	0,92	0,85

APÊNDICE 3.6.AC. Crista cumeada divisora de águas das bacias dos rios do Bananal e Paca Grande. Declividades próximas 90°



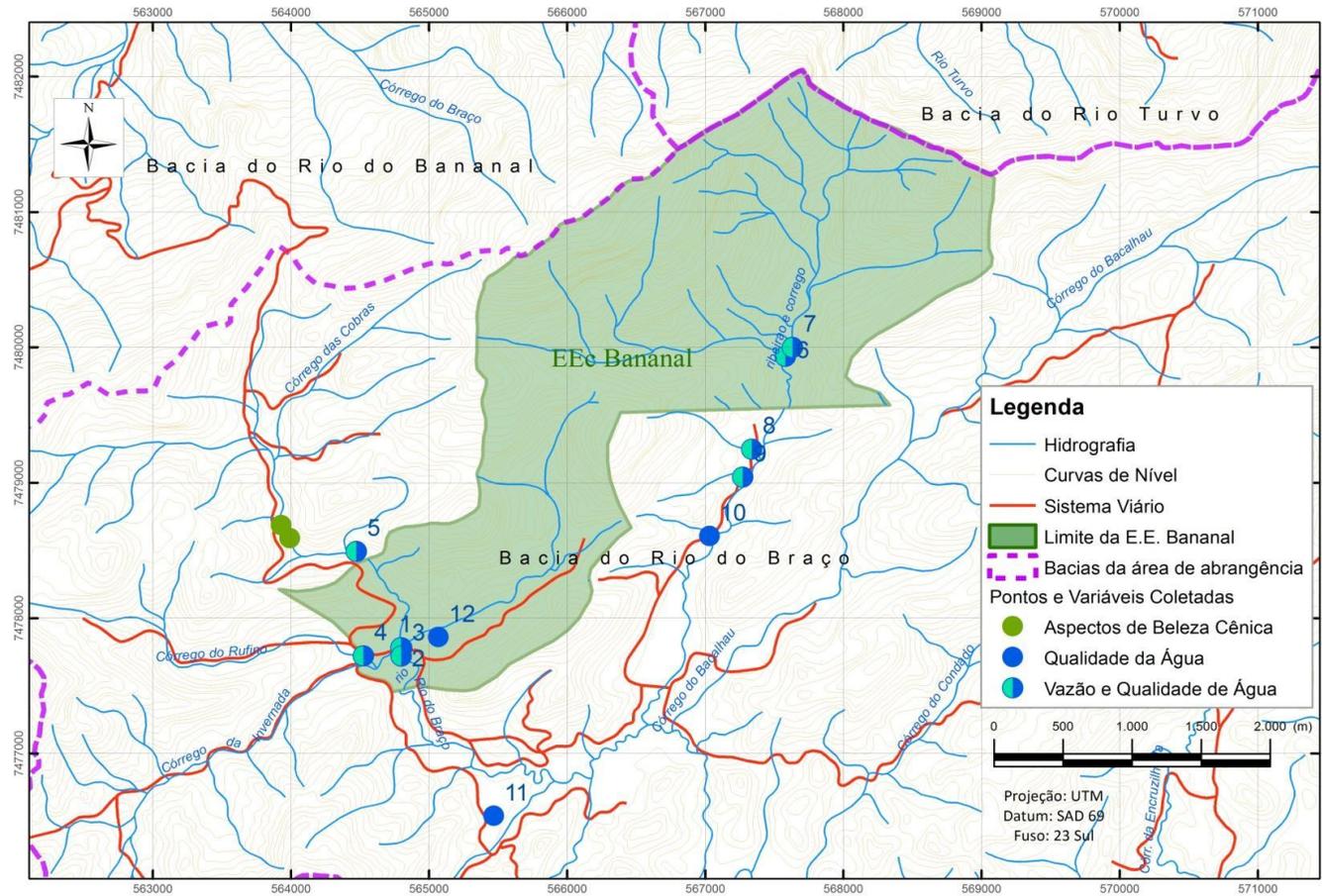
APÊNDICE 3.6.AD. Áreas (km²) de cada domínio por bacia hidrográfica da área de estudo

BACIA	ÁREA (km ²)	DOMÍNIO VEGETADO		DOMÍNIO NÃO VEGETADO	
		km ²	%	km ²	%
BANANAL	56,94	35,04	61,53	21,90	38,47
TURVO	23,03	8,87	38,53	14,16	61,47
PIRAPITINGA	15,83	7,15	45,19	8,68	54,81
BRAÇO	93,88	82,08	87,44	11,79	12,56
ARIRÓ	24,64	23,57	95,67	1,07	4,33
PACA GRANDE	108,37	102,30	94,39	6,07	5,61

APÊNDICE 3.6.AE. Áreas (km²) dos usos incompatíveis em setores de 25° a 45° e de setores acima de 45° por bacia hidrográfica da área de estudo

BACIA	ÁREA (km ²)	USO INCOMPATÍVEL EM ÁREAS DE 25° A 45° DE INCLINAÇÃO		USO INCOMPATÍVEL EM ÁREA DE INCLINAÇÃO SUPERIORA 45°	
		Km ²	%	km ²	%
BANANAL	56,94	28,80	50,58	0,36	0,63
TURVO	23,03	7,17	31,15	0,40	1,75
PIRAPITINGA	15,83	5,64	35,61	0,44	2,77
BRAÇO	93,88	3,84	4,09	0,13	0,14
ARIRÓ	24,64	0,91	3,69	0,00	0,01
PACA GRANDE	108,37	2,07	1,91	0,02	0,02

APÊNDICE 3.6.AF. Localização dos pontos de levantamento de campo (qualidade e quantidade de água).



	
<p>APÊNDICE 3.6.AG. Vista da planície alveolar do rio das Cobras na sub-bacia do rio do Braço. Ao fundo destaca-se a unidade geomorfológica de morros arredondados que delimita a extensão da EE de Bananal</p>	<p>APÊNDICE 3.6.AH. Planície alveolar às margens do rio da Divisa 1, na sub-bacia do córrego do Barbosa. Predominância na paisagem de gramíneas e com plantios de Pinus. Este trecho do rio da Divisa 1 é utilizado como passagem de veículos</p>
	
<p>APÊNDICE 3.6.AI. Procedimento de medição de velocidades para obtenção do dado de vazão instantânea. Seção molhada do canal considerada no ponto 1.</p>	<p>APÊNDICE 3.6.AJ. Rio das cobras à montante da confluência com o córrego dos Coqueiros. Trecho considerado para análise de qualidade de água e levantamento da vazão instantânea.</p>
	
<p>APÊNDICE 3.6.AK. Soleira a montante da seção da qual mediu-se a vazão.</p>	<p>APÊNDICE 3.6.AL. Remanso em inflexão hidrográfica à montante da soleira da Figura L.</p>
	

APÊNDICE 3.6.AM. Vista para jusante do córrego do Rufino, momento da medição da qualidade da água. Assoalho fluvial com predominância de matacões, blocos e de cascalhos e seixos. Ao fundo passagem viária por ponte que dá acesso à EE de Bananal.

APÊNDICE 3.6.AN. Vista do córrego das Cobras à montante do local selecionado para medição de vazão. Trecho com corredeiras e importante quantidade de blocos e afloramentos graníticos.



APÊNDICE 3.6.AO. Rio da pedra vermelha. Vista para montante do local selecionado medição de qualidade de água e vazão. Uso do entorno totalmente preservado, com mata ciliar em estágio avançado de regeneração ou mata primária.

APÊNDICE 3.6.AP. Vista do córrego do Barbosa em trecho à jusante do ponto 9 selecionado para obtenção dos dados de vazão e qualidade da água. Evidências de processos de movimentos de massa e mobilização de material grosseiro em função da deposição de corpos graníticos em matacões e blocos no assoalho fluvial.



APÊNDICE 3.6.AP. Rio da divisa à altura da seção molhada considerada na obtenção da vazão. Observa-se à montante e jusante mata ciliar em estágio médio de regeneração, contudo, é predominante, no trecho próximo ao local de medição, a presença de gramíneas e alguns reflorestamentos por pinus na planície alveolar

APÊNDICE 3.6.AQ. Pontos de coleta, horário das medições e resultados dos parâmetros levantados.

Ponto	Corpo d' água	Data	Hora	Coordenadas UTM (SAD69 - fuso 23S)	Altitude (m)	Temperatura (°C)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Temperatura (°C)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	pH
1	Córrego dos Coqueiros	7/9/2011	14:00	564.791 / 7.477.770	1.119	14,5	7,37	12,4	10,86	5,87
2	Rio das Cobras	7/9/2011	14:15	564.791 / 7.477.770	1.119	15,3	7,87	13,6	10,96	6,60
3	Rio Invernada	7/9/2011	14:25	564.780 / 7.477.703	-	16,9	7,75	14,7	11,38	6,54
4	Córrego do Rufino	7/9/2011	14:35	564.535 / 7.477.721	1.120	16,0	7,50	15,3	10,08	6,61
5	Rio das Cobras	6/9/2011	16:15	564.384 / 7.478.469	1.174	-	-	13,6	10,63	5,99
6	Rio da Pedra Vermelha	7/9/2011	09:45	567.642 / 7.479.742	1.147	13,4	6,98	14,1	11,92	5,91
7	Rio Barbosa	7/9/2011	10:15	567.642 / 7.479.742	1.147	13,4	6,89	14,2	12,33	6,34
8	Córrego da Divisa 1	7/9/2011	11:00	567.359 / 7.479.140	1.141	14,8	6,63	15,3	13,14	6,33
9	Córrego da Divisa 2	7/9/2011	11:25	567.312 / 7479113	1.117	14,6	7,28	15,3	13,53	6,44
10	Córrego da Divisa 3	7/9/2011	11:35	567.259 / 7479046	1.114	18,6	6,56	18,9	13,95	-
11	Fonte Roquete Pinto	7/9/2011	12:10	567.469 / 7.476.537	1.104	16,7	6,50	17,3	21,3	5,45
12	Captação da Sede da UC	7/9/2011	14:00	-----		15,9	4,77	16,6	9,61	6,04

Obs. Não foram realizadas as análises de turbidez em função de problemas no turbidímetro



APÊNDICE 3.6.AR. Olho d'água protegido por cúpula de concreto (Fonte Roquete Pinto).



a

b

APÊNDICE 3.6.AS. Entorno próximo da captação da sede (a) e detalhe do recobrimento da caixa d'água e da condição de armazenamento (b).

APÊNDICE 3.6.AT. Vazões instantâneas medidas em 9 pontos na EE de Bananal durante campanha no período seco.

Ponto	Bacia hidrográfica	Local	Data	Área Drenada	% dentro da UC	Cota cm	Vazão
				(ha)	(ha)		L/s
P1	Rio das Cobras	Córrego dos Coqueiros	6/9/11	226,58	100% 226,58 ha	11,6	30,5
P2	Rio das Cobras	Rio das Cobras (à jusante da sede)	6/9/11	664,14	7,42%	16,0	116,9
					49,27 ha		
P3	Rio das Cobras	Rio Invernada	6/9/11	661,18	0,89%	27,7	115,9
					5,86 ha		
P4	Rio das Cobras	Córrego do Rufino	6/9/11	267,35	0,00%	19,1	49,3
					0,00 ha		
P5	Rio das Cobras	Rio das Cobras (à montante da UC)	6/9/11	614,88	0,00%	27,4	78,5
					0,00 ha		
P6	Córrego do Barbosa	Rio da Pedra Vermelha	7/9/11	208,69	100%	18,5	24,8
					208,69 ha		
P7	Córrego do Barbosa	Rio Barbosa	7/9/11	339,36	100%	18,4	49,0
					339,36 ha		
P8	Córrego do Barbosa	Córrego da Divisa	7/9/11	36,27	28,92%	10,3	5,1
					10,49ha		
P9	Córrego do Barbosa	Córrego da Divisa 2	7/9/11	42,55	0,00%	4,7	4,3
					0,00ha		

APÊNDICE 3.6.AU. Vazões de longo termo (Q_{LT}) e mínimas de sete dias consecutivos com tempo retorno de 10 e 50 anos ($Q_{7,10}$ e $Q_{7,50}$) para as sub-bacias das regiões de entorno e internas à UC. São descritas as posições da sub-bacia em relação aos limites da UC. As linhas em verde claro são relativas às áreas de contribuição totalmente inseridas na UC; em verde escuro estão as bacias localizadas em sua maior parte fora da UC, porém com algumas áreas de cabeceiras dentro da EE; em azul escuro contemplam-se as bacias com nascentes e área de drenagem em sua maior parte localizada fora da UC, mas que influem para ela (bacias que influem); e, por último, em azul claro destaca-se a contribuição da bacia do rio das Cobras considerando toda sua área, tanto aquela que influi para a EE, quanto aquela que eflui dela.

Numeração	Sub-Bacia	Área (km ²)	Coordenada da saída		Precipitação (mm)	Q _{LT} (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Q _{7,50} (m ³ /s)
			x	y				
1	Barbosa e Pedra Vermelha (jusante da UC)	5,7080	567572,471	7479551,693	2034,3	0,198	0,066	0,059
2	Pedra Vermelha (dentro da UC)	2,0869	567630,494	7479903,702	2034,3	0,072	0,024	0,022
3	Barbosa (dentro da UC)	3,3936	567630,494	7479903,702	2034,3	0,117	0,039	0,034
4	Divisa 1 (fora da UC)	0,3627	567395,647	7479168,761	2056,7	0,013	0,004	0,004
5	Divisa 2 (fora da UC)	0,4255	567292,276	7478995,614	2056,7	0,015	0,005	0,004
6	Coqueiros (dentro da UC)	2,2658	564769,059	7477769,582	2045,9	0,079	0,026	0,024
7	Rufino (montante)	2,6735	564507,895	7477699,434	2045,9	0,094	0,031	0,027
8	Invernada (montante)	3,8335	564488,256	7477652,79	2045,9	0,0134	0,045	0,04
9	Cobras (montante)	6,1479	564515,26	7478413,823	2023,9	0,211	0,07	0,063
10	Cobras (jusante)	15,6452	564797,579	7477461,305	2045,9	0,547	0,182	0,164



APÊNDICE 3.6.AV. Vista geral do último salto (aproximadamente 12m) da sequência denominada sete quedas e sua área de visitação. A ruptura do nível de base e a exposição de parte de laje granítica constitui um dos pontos turísticos mais importantes da UC tanto para contemplação quanto para recreação direta.



APÊNDICE 3.6.AW. Sexta queda da sequência de sete saltos no rio das Cobras. Desnível aproximado de 10 metros



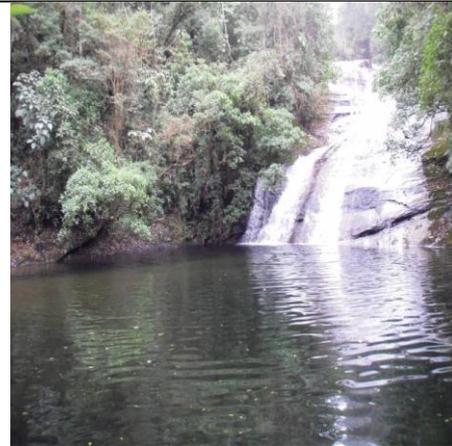
APÊNDICE 3.6.AX. – Primeira queda da sequência de sete saltos no rio das Cobras. Trecho à montante da EE de Bananal. Desnível aproximado de 12 metros.



APÊNDICE 3.6.AY. FIGURA 31 - Segunda queda da sequência de sete saltos no rio das Cobras. Trecho à montante da EE de Bananal. Desnível aproximado de 7 metros.



APÊNDICE 3.6.AZ. FIGURA 32 - Terceira queda (vista lateral) da sequência de sete saltos no rio das Cobras. Trecho à montante da EE de Bananal.



APÊNDICE 3.6.AAA. FIGURA 33 – Quarta queda da sequência de sete saltos no rio das Cobras e amplo remanso utilizado pelos freqüentadores como piscina natural. Trecho à montante da EE de Bananal.

	
<p>APÊNDICE 3.6.AAB. Pequena criação de gado na propriedade da fazenda Albion, na sub-bacia do rio das Cobras à montante da UC.</p>	<p>APÊNDICE 3.6.AAB. Edificação da fazenda Albion próximo de onde são praticadas culturas de pequeno porte de hortaliças e ervas.</p>
	
<p>APÊNDICE 3.6.AAD. Área de cabeceira de um afluente do rio das cobras com domínio de uso do solo de campo antrópico e de reflorestamentos por pinus.</p>	<p>APÊNDICE 3.6.AAE. Trecho de drenagem retificada a céu aberto na fazenda Albion para harmonização paisagística. À jusante ainda ocorre barramento do curso d'água com a formação de pequeno ambiente lacustre.</p>

APÊNDICE 3.6.AAF.TABELA 24 Elenca as ações de manejo e suas especificidades para a gestão. Elas foram apontadas com base no diagnóstico realizado pelo sub-módulo de recursos hídricos

Ações	Objetivo	Localização	Indicador	Prazo
Realizar triagem das captações de água presentes nas sub-bacias.	Estimar a quantidade de água subtraída do rio das Cobras e de seus afluentes à montante da EE de Bananal.	Propriedades, edificações e estruturas agropastoris localizadas na sub-bacia.	Número de captações (regulares e irregulares).	Imediato.
Realizar triagem de lançamentos de efluentes <i>in natura</i> nos cursos da bacia do rio das Cobras.	Ajustar e monitorar a utilização dos cursos perenes como depositários de efluentes.	Propriedades, edificações e estruturas agropastoris localizadas na sub-bacia.	Número de lançamentos (regulares e irregulares)	Imediato.
Solicitar a regularização dos direitos de uso e captações e lançamentos.	Regularizar o uso dos recursos hídricos à montante da UC, validando ou revogando por meio de outorgas as utilizações das águas.	Rio das Cobras e seus afluentes.	Número de outorgas.	Médio.
Eliminar fontes de contaminação da água derivadas dos usos agropastoris e domésticos.	Manter a qualidade das águas da sub-bacia do rio das Cobras e garantir que sejam obtidos parâmetros de referência quando monitorada.	Rio das Cobras e seus afluentes.	Fiscalização ambiental e monitoramento hidrológico da qualidade das águas.	Médio a longo.
Adotar medidas preventivas e mitigatórias dos incêndios sobre pastos.	Evitar riscos de incêndio e seus danos sobre as águas da Zona de Amortecimento e da UC. Mitigar os impactos sobre os recursos hídricos.	Propriedades localizadas na bacia do rio Bananal e vertentes presentes na APA municipal da Bocaina.	Plano de manejo da APA municipal da Bocaina. Desenvolvimento e consolidação de brigada de incêndios, defesa civil e grupo de moradores organizados. Criação de "disque-denúncia" e outros mecanismos de prevenção.	Imediato.
Adotar medidas preventivas e mitigatórias dos incêndios sobre Florestas na EE de Bananal.	Evitar riscos de incêndio e seus danos sobre as águas da UC. Mitigar os impactos sobre os recursos hídricos.	Em todas as Zonas da UC e em propriedades à jusante, particularmente aquelas localizadas à sul, sudeste e leste da Estação.	Programas de proteção da UC e organização com os proprietários vizinhos à Estação.	Imediato.
Identificar e mapear áreas em que ocorram desmatamento de matas ciliares, ocupação de zonas ripárias e desrespeito ao código florestal.	Reduzir os impactos de usos incompatíveis sobre a qualidade das águas e evitar a deflagração de processos erosivos à montante da UC.	Propriedades à montante da EE em todas as sub-bacias do rio das Cobras.	Monitoramento do uso do solo e denúncias de desrespeito à legislação ambiental, sobretudo no que se refere às APPs, em suas diversas modalidades.	Imediato.
Recuperar as matas ciliares, APPs e cursos d'água à montante da UC quando identificados o desrespeito à legislação ambiental vigente.	Combater os impactos sobre as águas da UC oriundos das atividades agropastoris ou outros usos, que realizem dematamento de vegetação nativa às margens dos canais.	Propriedades à montante da EE localizadas nas sub-bacias do córrego das Cobras, rio da Invernada e córrego do Rufino.	TACs com os proprietários.	Médio.
Cumprimento à legislação ambiental vigente quanto a averbação de reserva legal nos imóveis rurais.	Proporcionar melhoria no funcionamento hidrológico dos solos e proteção superficial, evitando a deflagração de processos erosivos, contribuindo para a estabilidade do meio.	Propriedades à montante da EE localizadas nas sub-bacias do córrego das Cobras, rio da Invernada e córrego do Rufino.	TACs com os proprietários.	Médio a longo.

Ações	Objetivo	Localização	Indicador	Prazo
Recuperar pontos de erosão superficial ao longo da estrada. Do Ariró e conservação da via.	Cessar e evitar a deflagração de processos erosivos, carreamento e deposição de sedimentos em cursos d'água à montante da UC.	Estrada do Ariró que conecta a SP-247 à EE de Bananal.	Número de solapamento do talude da estrada e áreas de deposição e assoreamento.	Imediato.
Estabelecer maneiras de controle e fiscalização à visitação e práticas de banho em setores à montante da UC.	Evitar a degradação dos recursos hídricos e impacto sobre o meio físico à montante da UC; e inibir a deflagração de processos erosivos em função de práticas de laser inadequadas.	Quatro primeiros saltos da cachoeira sete quedas na sub-bacias do rio das Cobras.	Ordenação da visitação, número de punições e grau de conscientização dos usuários.	Imediato
Propor a adoção de práticas de uso, conservação e preservação do solo e da água nas atividades agropastoris.	Evitar erosão, assoreamento, rejeitos e outros danos que possam deteriorar os corpos d'água.	Propriedades rurais à montante da UC no córrego das Cobras, córrego do Rufino e rio da Invernada.	Monitoramento hidrológico.	Médio a longo.
Destinar particular atenção às águas superficiais nos programas de educação ambiental.	Conscientizar a comunidade do entorno.	Todas as zonas da UC.	Nível de disseminação, de sensibilização quanto a importância da educação ambiental, e grau de conscientização.	Medio a longo.
Estimular pesquisas científicas dedicadas à compreensão da dinâmica hidrológica e hidrogeomorfológica, e em relação à qualidade dos recursos hídricos na região da Serra da Bocaina.e na EE de Bananal.	Aprofundar o conhecimento científico.	Na EE e em sua Zona de Amortecimento.	Publicações científicas.	Médio a longo.

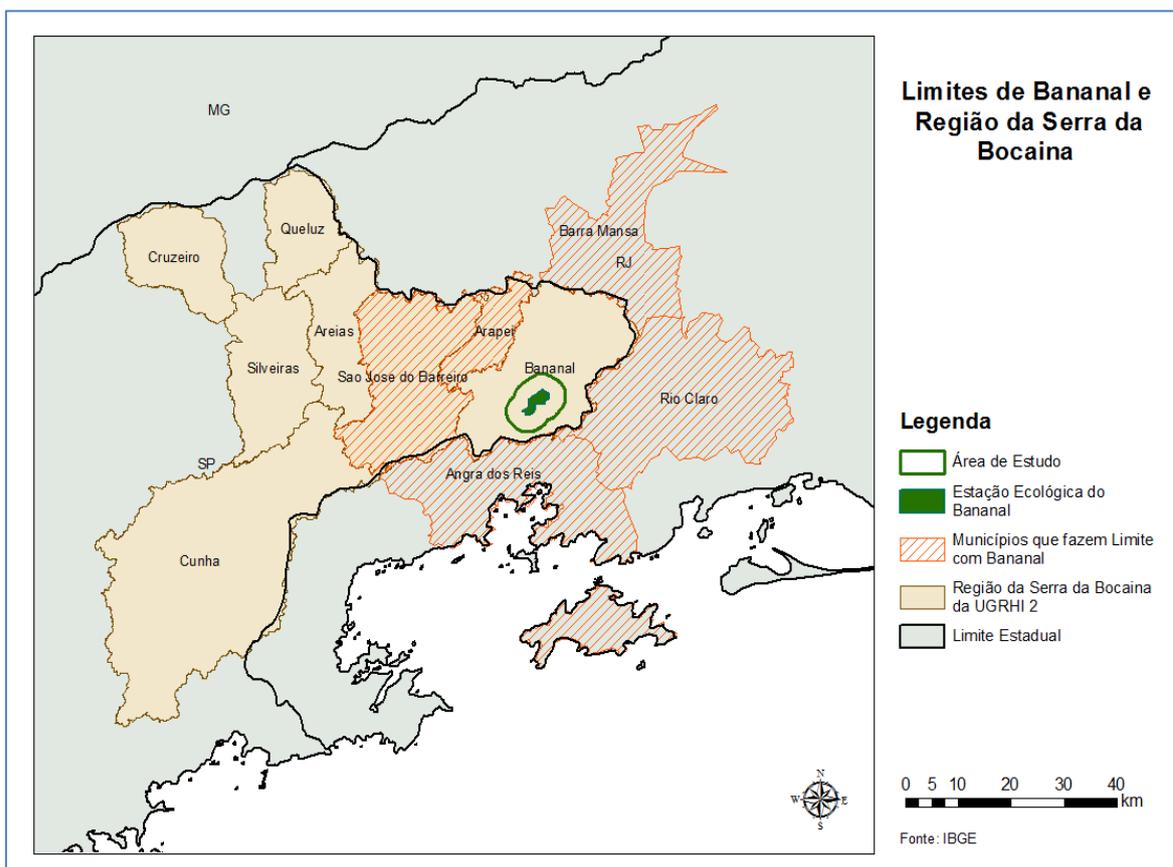
ANEXO IV – MEIO ANTRÓPICO

4.1. História e Patrimônio

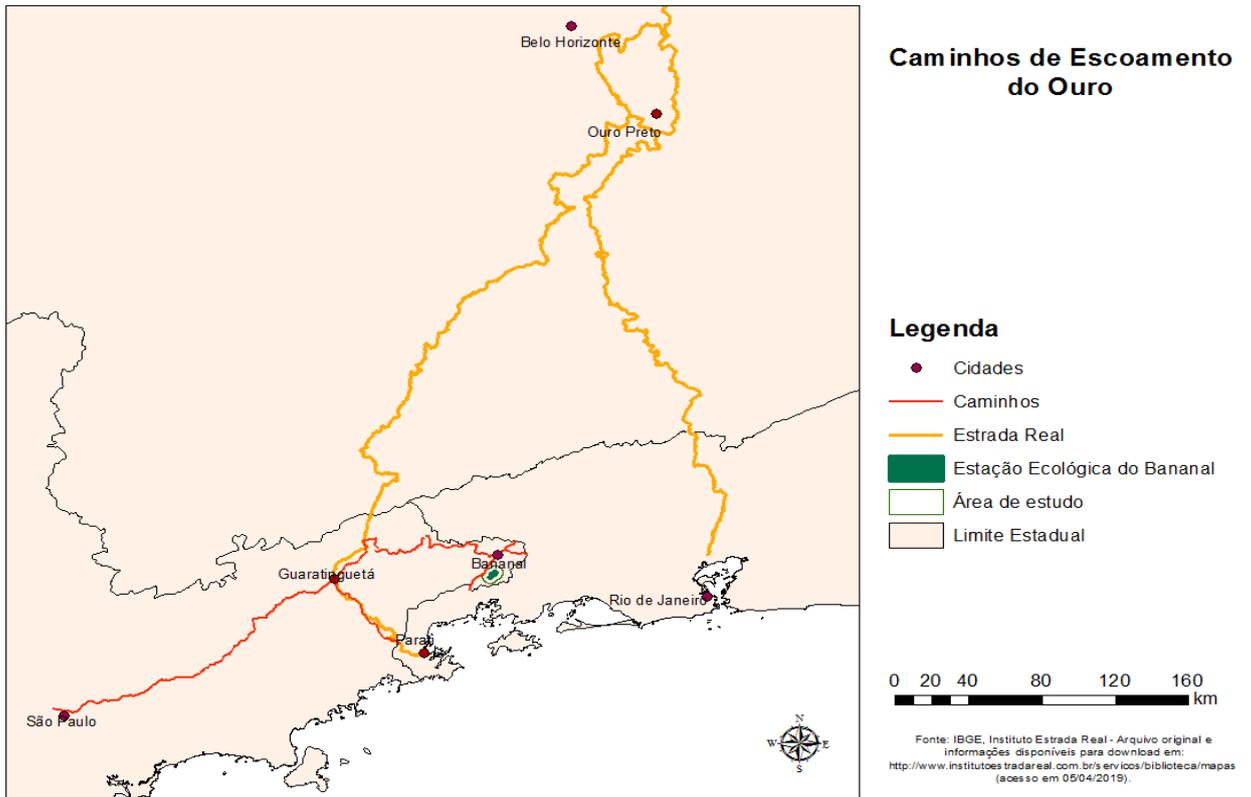
APÊNDICE 4.1.A. Métodos

Para abordar a questão do patrimônio histórico, cultural e artístico relacionados a Estação Ecológica de Bananal 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); ao portal da Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo, portal da Prefeitura Municipal de Bananal (BANANAL, 2019) e relatório interno (Fundação Florestal, 2012).

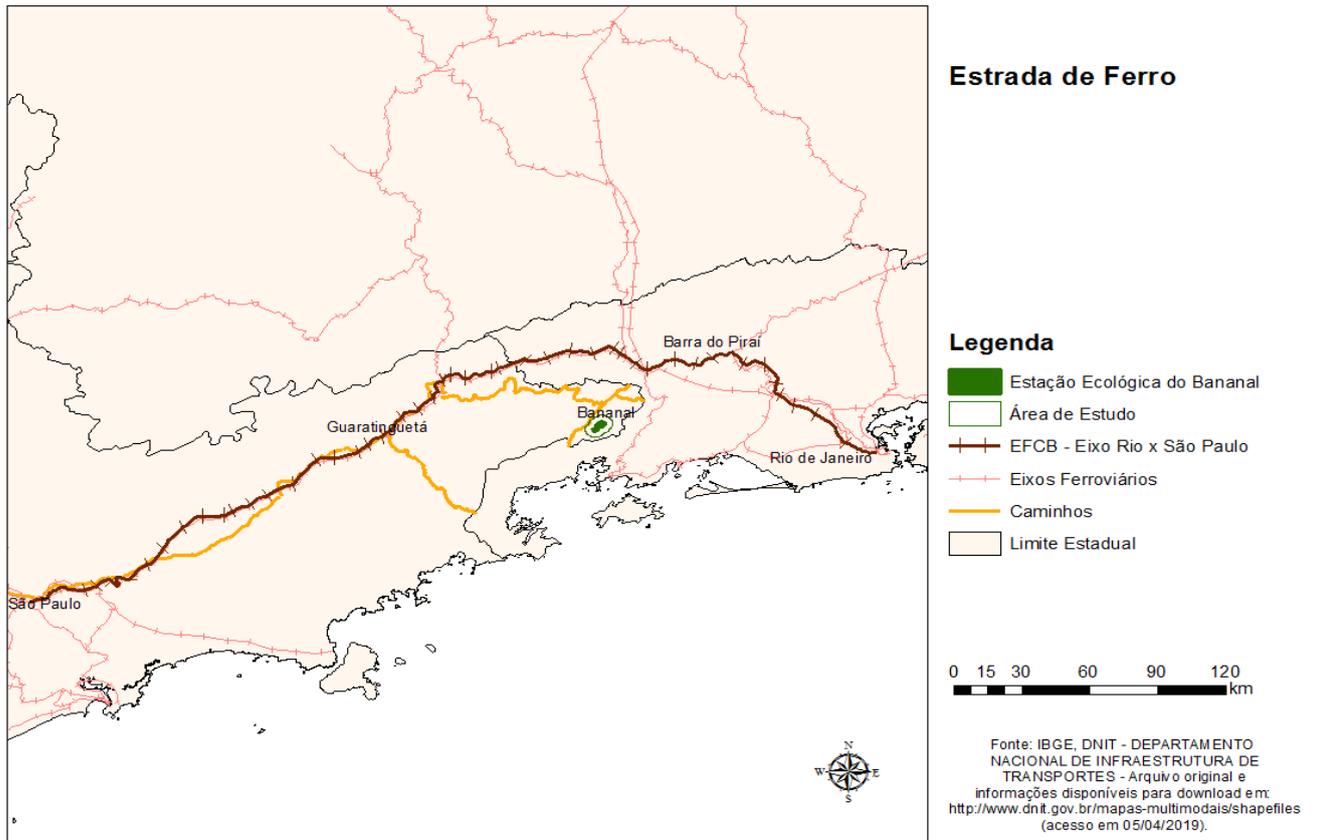
APÊNDICE 4.1.B. Limites de Bananal e Região da Serra da Bocaina



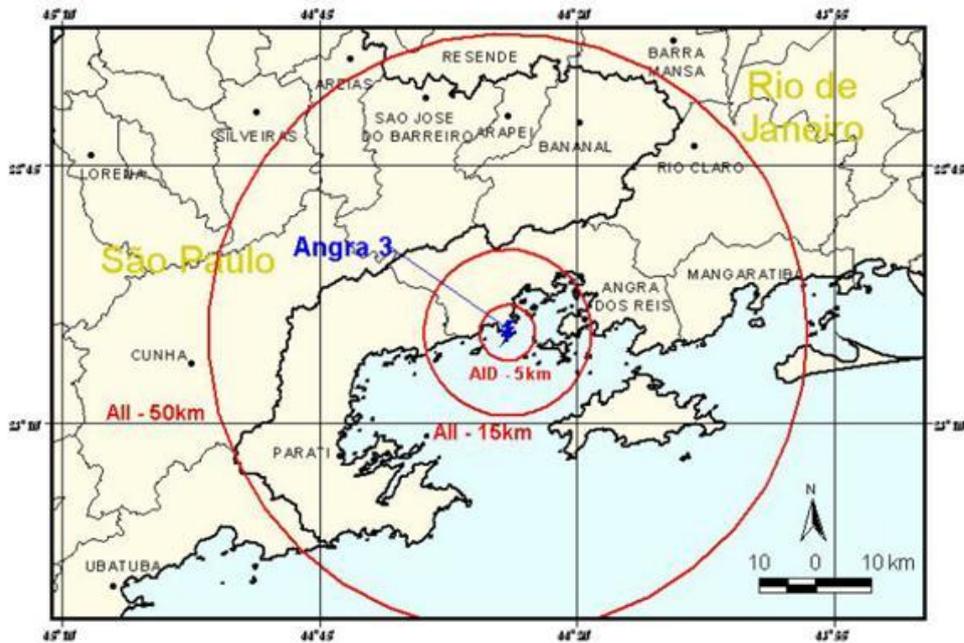
APÊNDICE 4.1.C. Caminhos de escoamento do ouro



APÊNDICE 4.1.D. Estrada de Ferro



APÊNDICE 4.1.E. Área de Influência da Usina Angra III



	
APÊNDICE 4.1.F. Imagens da Trilha do Ouro	APÊNDICE 4.1.G. Canaletas de escoamento de águas pluviais

APÊNDICE 4.1.H. Canaletas de Escoamento de Águas Pluviais

SÍTIO TRILHA DO OURO - CANALETAS DE ESCOAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS				
Nº	DIMENSÕES (M)		COORDENADAS UTM	IMAGEM
	COMPRIMENTO	LARGURA		
1	3,4	Variando de 0,40 a 0,60	23 K 564435 7477952	
2	3,80	0,70	23 K 564399 7478008	
3	4,70	0,40	23 K 564369 7478020	
4	4,30	Variando de 0,50 a 1,0	23 K 564349 7478025	

SÍTIO TRILHA DO OURO - CANALETAS DE ESCOAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Nº	DIMENSÕES (M)		COORDENADAS UTM	IMAGEM
	COMPRIMENTO	LARGURA		
5	4,10	Variando de 0,30 a 0,70	23 K 564239 7478067	
6	3,80	Variando de 0,40 a 0,60	23 K 564195 7478076	
7	4,50	0,50	23 K 564170 7478075	
8	3,60	0,70	23 K 564152 7478092	
9	4,70	0,20	23 K 564021 7478144	
10	3,30	0,70	23 K 563995 7478187	

SÍTIO TRILHA DO OURO - CANALETAS DE ESCOAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS				
Nº	DIMENSÕES (M)		COORDENADAS UTM	IMAGEM
	COMPRIMENTO	LARGURA		
11	2,30	0,30	23 K 563985 7478181	

APÊNDICE 4.1.I. Sítio Trilha do Ouro – Recuos Laterais

SÍTIO TRILHA DO OURO – ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE BANANAL RECUOS LATERAIS				
Nº	DIMENSÕES (M)		COORDENADAS UTM	IMAGEM
	COMPRIMENTO	LARGURA		
1	10,30	0,50	23 K 564123 7478101	
2	5,60	0,50	23 K 564104 7478090	
3	6	0,70	23 K 564079 7478109	

APÊNDICE 4.1.J. Ficha do Sítio Arqueológico Trilha do Ouro

CADASTRO DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS			
PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE BANANAL			
Nome do Sítio: Trilha do Ouro		Sigla: SP-BN-01	Pré-Colonial Histórico
Município: Bananal		Localidade: Estação Ecológica de Bananal	
Descrição Sumária: Sítio contendo trecho de antigo caminho de pedra			
Proprietário do Imóvel: Governo Estadual		Ocupante atual: não há	
Endereço: Estação Ecológica de Bananal			
Projeto: Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal. Diagnóstico do Patrimônio Cultural			
Arqueólogo: Plácido Cali		Data da Pesquisa: 2011	
Tipo do Sítio: CAMINHO		Tradição:	
Tamanho (área):	Grau de Conservação (0 a 100%): 100%	Datação: Séc. XVII ou XVIII	
Material arqueológico registrado: Blocos de pedra			
Outros vestígios (elementos construtivos, fogueiras, manchas, etc):			
Atividades desenvolvidas no local: Coleta de superfície (em 2000).			
Coordenadas UTM:	Datum:	Coordenadas Geográficas:	Datum:
Referências Bibliográficas: CALI, P.			
Imagem		Observações:	
			



APÊNDICE 4.1.L. Outros sítios arqueológicos: Trechos da Trilha do Ouro na área envoltória da Estação Ecológica

TRILHA DO OURO – OUTROS PONTOS FORA DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA			
Ponto GPS	Local	Coordenadas UTM	Altitude
003	Trilha	23 K 563705 7479367	1299 m
031	Trilha	23 K 564109 7472749	1090 m
032	Trilha	23 K 564093 7472807	1085 m
033	Trilha	23 K 564778 7477241	1112 m
999	Trilha	23 K 563856 7479119	1304 m



APÊNDICE 4.1.O. Sítios e Ocorrências Arqueológicas e Bens Protegidos

	TIPO	DESCRIÇÃO	PROPRIEDADE	LOCAL	COORDENADAS
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE BANANAL	Trilha do Ouro (Trecho preservado)	Histórico	Caminho com calçamento de pedra	Estação Ecológica de Bananal	Início: 23 K 564461 7477923 Fim: 23 K 563820 7478246
	Trilha do Ouro	Histórico	Caminho com calçamento de pedra	Estação Ecológica de Bananal	23 K 563897 7478388
	Pedras de Mó	Histórico	Duas pedras de mó	Estação Ecológica de Bananal	23 K 564460 7477790
ÁREA ENVOLTÓRIA	Trilha do Ouro	Histórico	Caminho com calçamento de pedra	(Estrada de acesso)	23 K 563856 7479119
	Trilha do Ouro	Histórico	Caminho com calçamento de pedra	(Estrada de acesso)	23 K 563705 7479367
	Trilha do Ouro	Histórico	Caminho com calçamento de pedra	Propriedade particular	Início: 23 K 564093 7472807 Fim: 23 K 564109 7472749
	Forno	Histórico	Forno para produção de carvão vegetal	Propriedade particular	23 K 564178 7472464

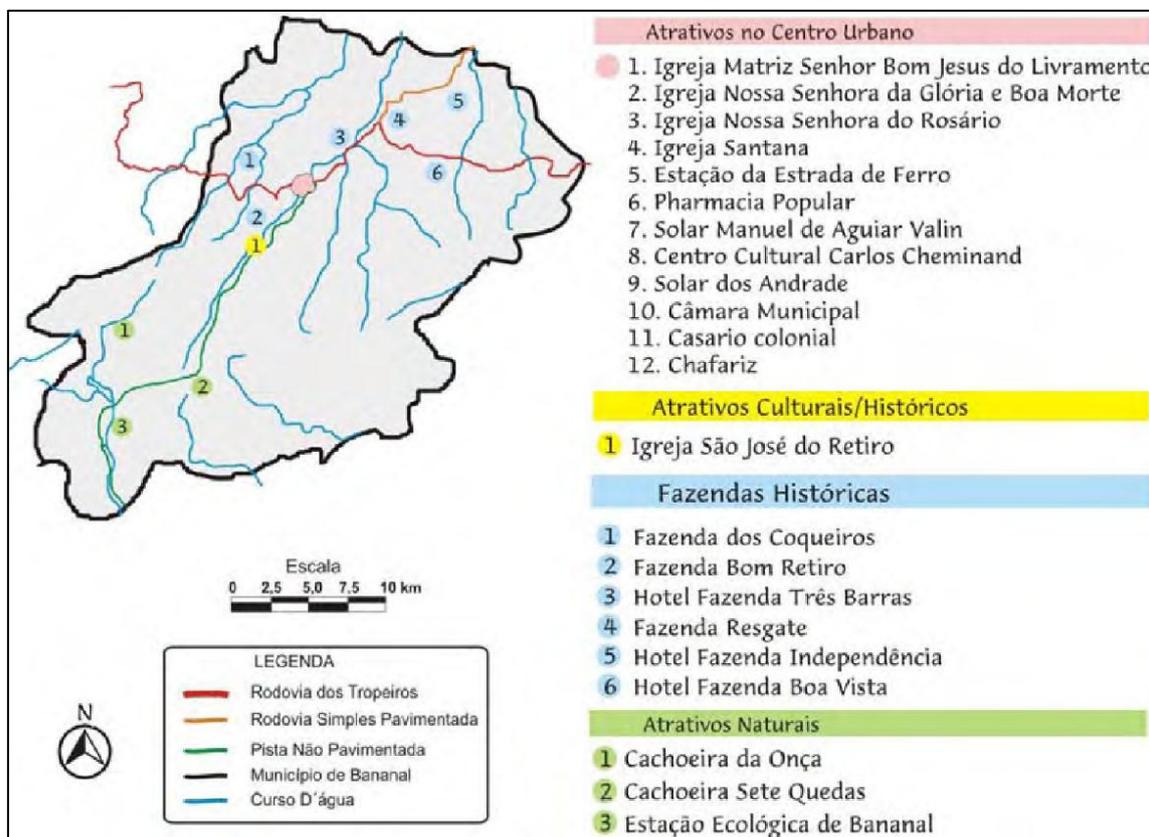
APÊNDICE 4.1.P. Bens Históricos e Arquitetônicos no município de Bananal

	
<p>Casa sede da Fazenda Resgate. Fonte Rafael de Bivar Marquese (2010:88).</p>	<p>Estação Ferroviária. Fonte: Processo Condephaat</p>
	
<p>Vista do Sobrado Valim Fonte: Processo Condephaat</p>	<p>Vista da Igreja Matriz Fonte: Processo Condephaat</p>
	
<p>Em destaque prédio da Câmara Municipal. Fonte: Processo Condephaat</p>	

APÊNDICE 4.1.Q. Bens em processo de estudo de tombamento



APÊNDICE 4.1.R. Atrativos turísticos de Bananal.



Fonte: IBGE, 2006. Adaptado por Mamberti, 2006

4.2. Ocupação humana

A situação fundiária da Estação Ecológica de Bananal encontra-se regularizada, é terra de domínio público, não havendo moradores em seu interior.

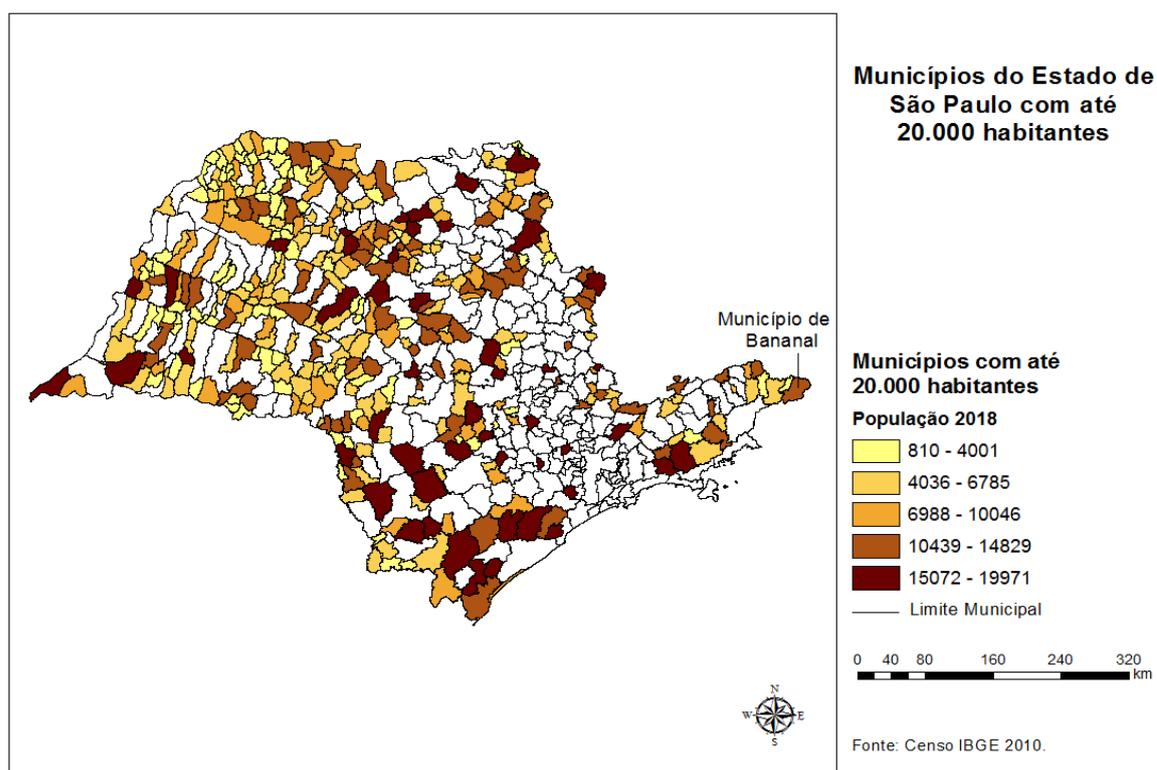
4.3. Dinâmica demográfica

APÊNDICE 4.3.A. Material e Métodos

O diagnóstico demográfico foi elaborado por meio de pesquisa e análise de dados secundários produzidos pelos órgãos municipais, estaduais e federais oficiais. Dados demográficos e socioeconômicos para os anos de 2010 e 2016/2017/2018: portal da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), no link “Informações dos Municípios Paulistas” (SEADE, 2019) e, especificamente para projeção populacional, no link “Sistema Seade de Projeções Populacionais” (SEADE, 2019); dados do Censo IBGE 2010 (IBGE, 2010) de infraestrutura de saneamento dos domicílios e de número de moradores, dos setores censitários de Bananal.

De acordo com a Fundação Seade, o grau 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).

APÊNDICE 4.3.B. Municípios do Estado de São Paulo até 20.000 habitantes



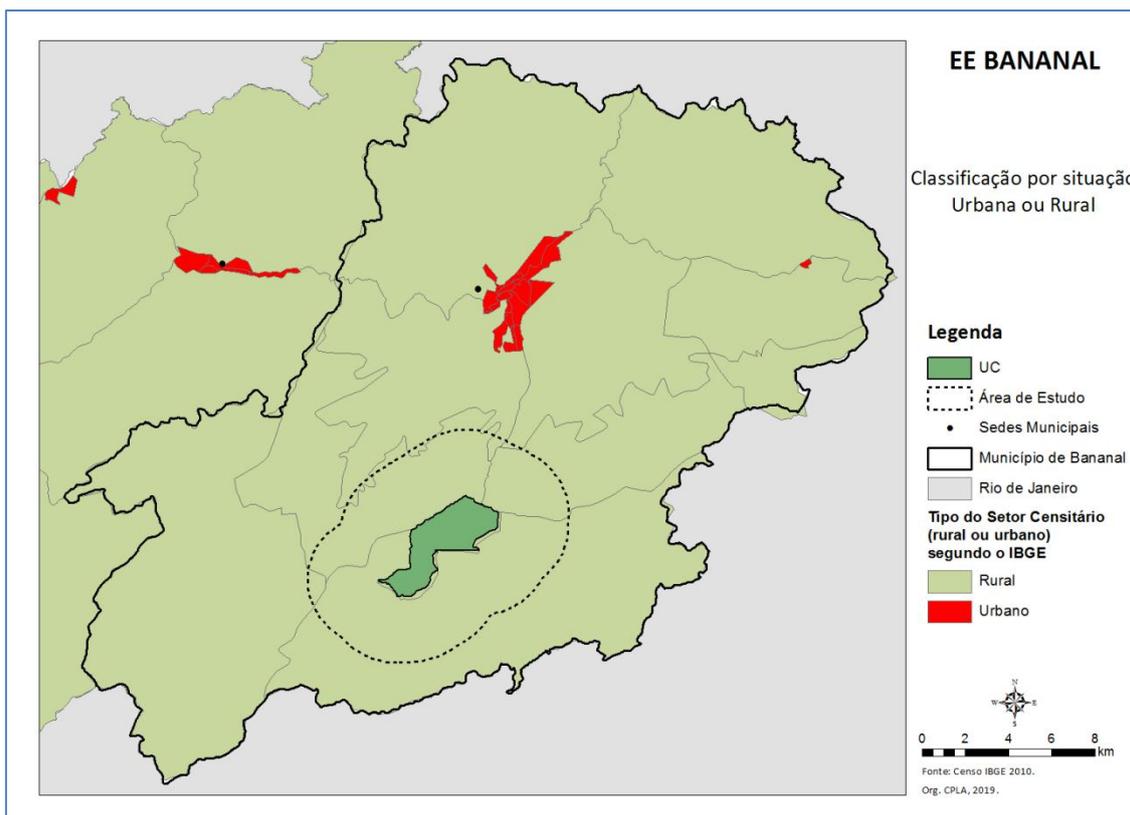
APÊNDICE 4.3.C. Municípios, População, Área, Densidade demográfica, TGCA

Demografia	Estado de São Paulo 2010	Estado de São Paulo 2018	Municípios até 20.000 hab. 2018	% do Estado 2018	Bananal 2010	Bananal 2018	% do Estado 2018
Municípios	na	645	391	61%	na	na	0,16%
População (hab)	41.223.683	43.993.159	3.071.717	7%	10.219	10.560	0,024%
Área (km ²)	na	248.219,48	120.318,14	48%	na	616,27	0,25%
Dens. Demográfica (hab/km ²)	166,08	177,2	na	na	16,58	17,1	na
TGCA (% a.a.)	2000-2010: 1,09	2010-2018: 0,82	na	na	2000-2010: 0,52	2010-2018: 0,41	na

na – não se aplica

Fonte: Fundação SEADE - IMP, 2019.

APÊNDICE 4.3.D. Tipos de Setores Censitários



4.4. Dinâmica econômica

APÊNDICE 4.4.A. Material e Métodos

O diagnóstico demográfico e socioeconômico foi elaborado por meio de pesquisa e análise de dados secundários produzidos pelos órgãos municipais, estaduais e federais oficiais. Dados socioeconômicos para os anos de 2010 e 2016/2017/2018: portal da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), no link “Informações dos Municípios Paulistas” (SEADE, 2019) e, especificamente para projeção populacional, no link “Sistema Seade de Projeções Populacionais” (SEADE, 2019); dados do Censo IBGE 2010 (IBGE, 2010) de infraestrutura de saneamento dos domicílios e de número de moradores, dos setores censitários de Bananal.

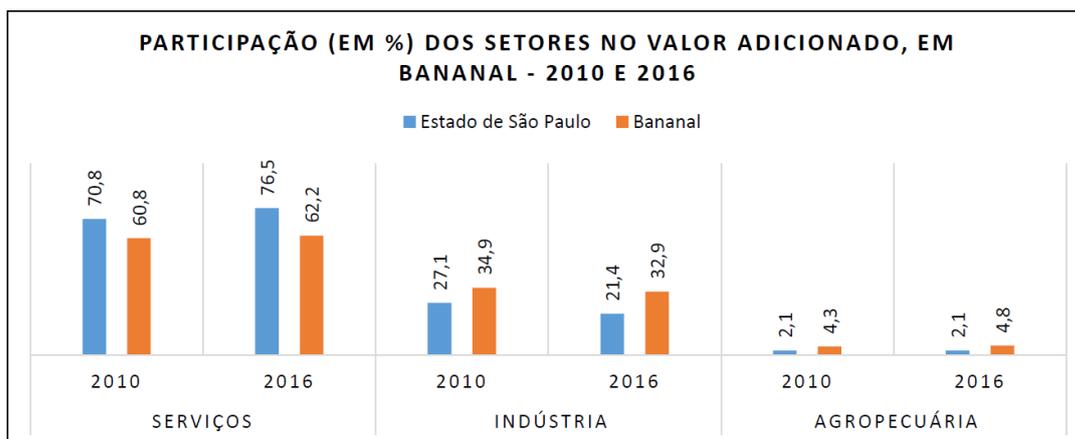
No intuito de identificar a expansão das atividades agrossilvopastoris, foram analisados os dados disponíveis nas pesquisas Produção Agrícola Municipal (PAM), Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) e Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) referentes aos anos de 2010 e 2017, para as principais culturas e criações animais do município (IBGE).

APÊNDICE 4.4.B. PIB e Valor Adicionado

PIB e Valor Adicionado (em mil reais)								
	ESP 2010		ESP 2016		Bananal 2010		Bananal 2016	
PIB	1.294.695.988		2.038.004.931		119.562		217.166	
V.A. total	1.071.840.402	100%	1.724.554.931	100%	111.806	100%	202.347	100%
V.A. serviços	759.106.475	70,8%	1.319.422.467	76,5%	67.971	60,8%	125.930	62,2%
V.A. indústria	290.102.478	27,1%	369.304.807	21,4%	39.031	34,9%	66.653	32,9%
V.A. agropec.	22.631.449	2,1%	35.827.657	2,1%	4.803	4,3%	9.764	4,8%

Fonte: Fundação SEADE - IMP, 2019.

APÊNDICE 4.4.C. Tipos de Setores Censitários



Fonte: Fundação Seade. Elaborado por SIMA/SSMA/CPLA

APÊNDICE 4.4.D. Número de Empregos Formais, por Setores, em Bananal - 2010 e 2017

Município	Indústria		Comércio		Serviços		Construção		Agropecuária		Emprego formal Total	
	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Bananal	298	215	286	342	624	751	525	243	301	292	2.034	1.843
Estado de São Paulo	2.757.559	2.326.542	2.484.504	2.653.512	6.635.718	7.289.378	666.425	529.786	329.399	329.060	12.873.605	13.128.278

Fonte: Fundação SEADE, Informações dos Municípios Paulistas, 2019 - Elaborado por SSMA/CPLA

APÊNDICE 4.4.E. Participação dos Empregos Formais por setores (em %), em Bananal - 2010/2017

Município	Indústria		Comércio		Serviços		Construção		Agropecuária	
	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Bananal	14,65	11,67	14,06	18,56	30,68	40,75	25,81	13,19	14,80	15,84
Estado de São Paulo	21,42	17,72	19,30	20,21	51,55	55,52	5,08	4,04	2,56	2,51

Fonte: Fundação SEADE, Informações dos Municípios Paulistas, 2019 - Elaborado por SSMA/CPLA

APÊNDICE 4.4.F. Figura 5 – Empregos, por Atividades

Atividades com mais de 50 empregos em Bananal - 2010 e 2016	Atividade	Número Empregos 2010	Número Empregos 2016
Setor Agropecuária	Criação de bovinos	208	185
Setor Serviços	Administração pública em geral	431	455
	Construção de rodovias e ferrovias	502	292
	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos	113	106
	Comércio varejista de bebidas	87	5
	Comércio atacadista de bebidas		57
	Restaurantes e outros estabelecimentos	37	55
Setor Indústria	Fabricação de alimentos para animais	147	27

Fonte: BRASIL, MTE - RAIS, 2019.

APÊNDICE 4.4.G. Figura 6 – Unidades de Produção Agropecuária

Estatísticas Agrícolas, Município de Bananal, ESP, 2007/2008				
ITEM	Nº de UPA*	%	TOTAL (ha)	%
	297	100	55.572,1	100
Área com cultura perene	39	13,13	40,8	0,07
Área com cultura temporária	149	50,17	513,2	0,92
Área com pastagens	297	100	24.879,2	44,77
Área com reflorestamento	35	11,79	2.706,1	4,87
Área com vegetação natural	217	76,03	26.016,8	46,82
Área com vegetação de brejo e várzea	12	4,04	32,0	0,06
Área em descanso	16	5,39	109,6	0,20
Área complementar	285	95,96	1.274,4	2,29

* UPA – Unidades de Produção Agropecuária

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA

Fonte: LUPA – Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo, Tabela 56.1 - Estatísticas Agrícolas, Município de Bananal, Estado de São Paulo, 2007/08.

APÊNDICE 4.4.H. Lavouras Permanentes

Área colhida das lavouras permanentes (hectares)			
Bananal	2010	2017	Diferença 2010 – 2017
Banana	5	8	60%
Laranja	3	3	0%
Total Lavoura Permanente	8	11	37,5%

Fonte: IBGE - PAM, 2019

APÊNDICE 4.4.I. Lavouras Temporárias

Área plantada das lavouras temporárias - hectares			
Bananal	2010	2017	Diferença 2010-2017
Cana-de-açúcar	20	100	400%
Feijão	35	35	0%
Mandioca	8		-100%
Milho	300	265	-11,7%
Total lavoura temporária	363	400	12,3%

Fonte: IBGE - PAM, 2019

APÊNDICE 4.4.J. Produção de Origem Animal

Produção de origem animal			
Bananal	2010	2017	Diferença 2010-2017
Leite (mil litros)	8311	13.608	63,7%
Ovos de galinha (mil dúzias)	24	8	-66,7%
Mel de abelha (kg)	3000	10.350	245%

Fonte: IBGE - PPM, 2019

APÊNDICE 4.4.K. Rebanhos da Pecuária

Tipos e quantidades de rebanhos da Pecuária (cabeças)			
Bananal	2010	2017	Diferença 2010 - 2017
Bovinos	22.000	16.101	-26,8%
Bubalinos	240	369	53,75%
Equinos	828	787	-4,95%
Caprinos	112	148	32,14%
Ovinos	115	211	83,47%
Aves	2.467	2.925	18,56%
Suínos	950	486	-48,84%

Fonte: IBGE - PPM, 2019

4.5. Dinâmica social

APÊNDICE 4.5.A. Material e Métodos

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

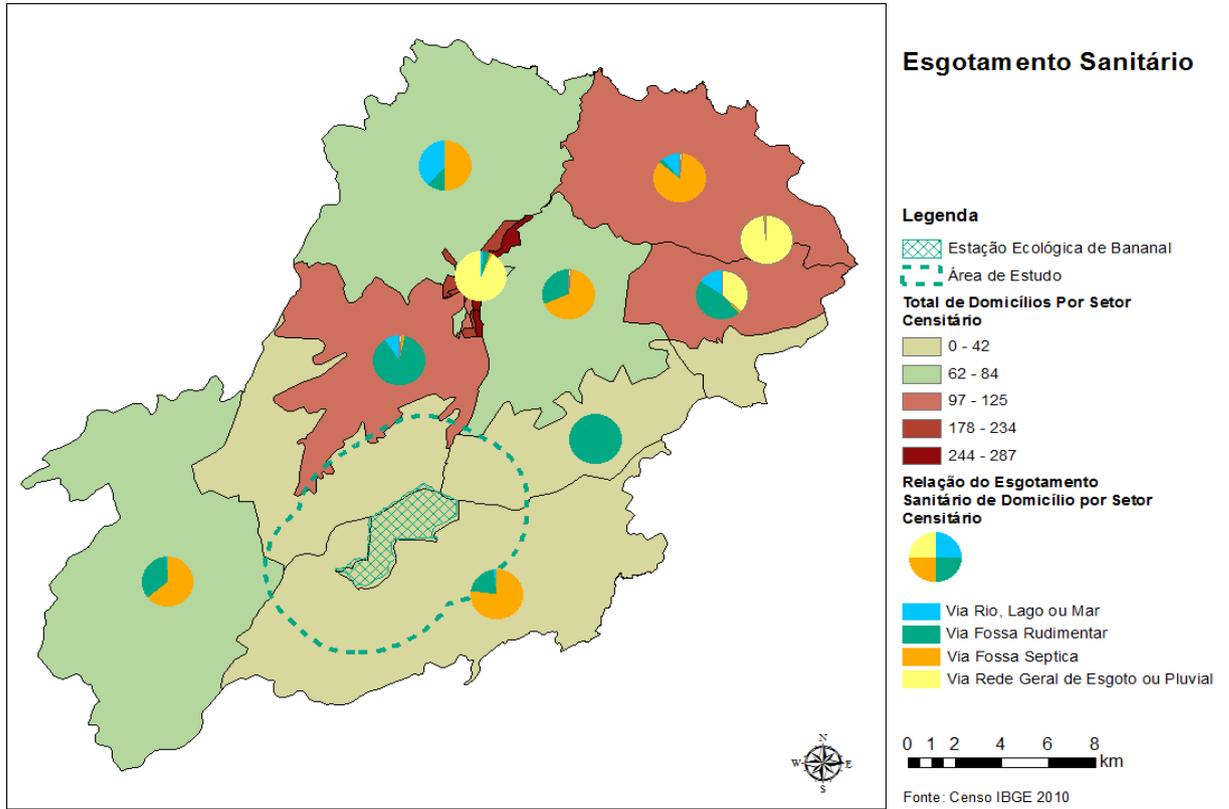
O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) utiliza dados de renda, longevidade e educação obtidos pelo IBGE nos censos demográficos. Considera renda municipal per capita, esperança de vida ao nascer e escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem. Os indicadores são calculados e expressos em valores que vão de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo ao 1, melhor o desempenho (PNUD, 2013).

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

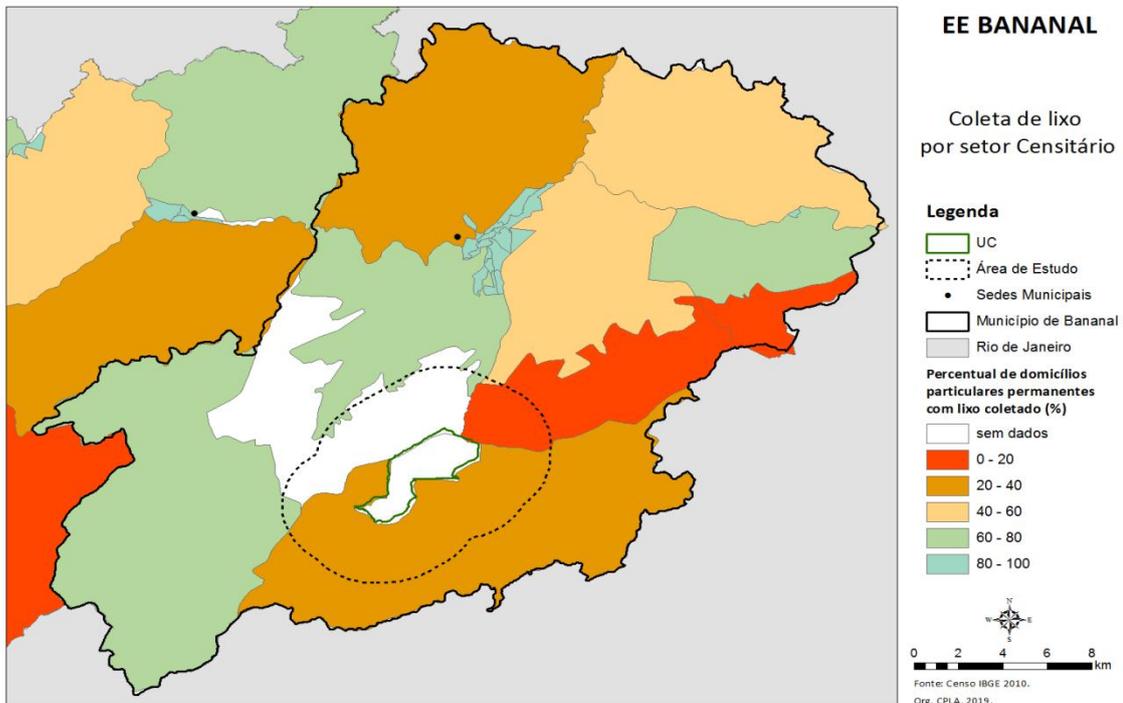
As áreas de concentração de pobreza dentro de cada município podem ser analisadas com os resultados do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). Também calculado pela Fundação Seade a partir dos dados dos setores censitários do censo demográfico, toma como base indicadores de educação, saúde, oferta de bens sociais, renda e ciclo de vida familiar por setor censitário, e apresenta as situações de maior ou menor vulnerabilidade às quais a população se encontra exposta. Somente são analisados os setores censitários a partir de 50 domicílios. Estas situações são traduzidas em sete grupos que variam de baixíssima vulnerabilidade (1) até vulnerabilidade alta (7).

Em fevereiro de 2019 foi realizada oficina com o Conselho Consultivo para mapeamento dos atores estratégicos da área, seu grau de importância e de envolvimento com a UC, de acordo com a percepção dos presentes. A Metodologia adotada foi o Diagrama de Venn.

APÊNDICE 4.5.B. Esgoto



APÊNDICE 4.5.C. Coleta de Lixo



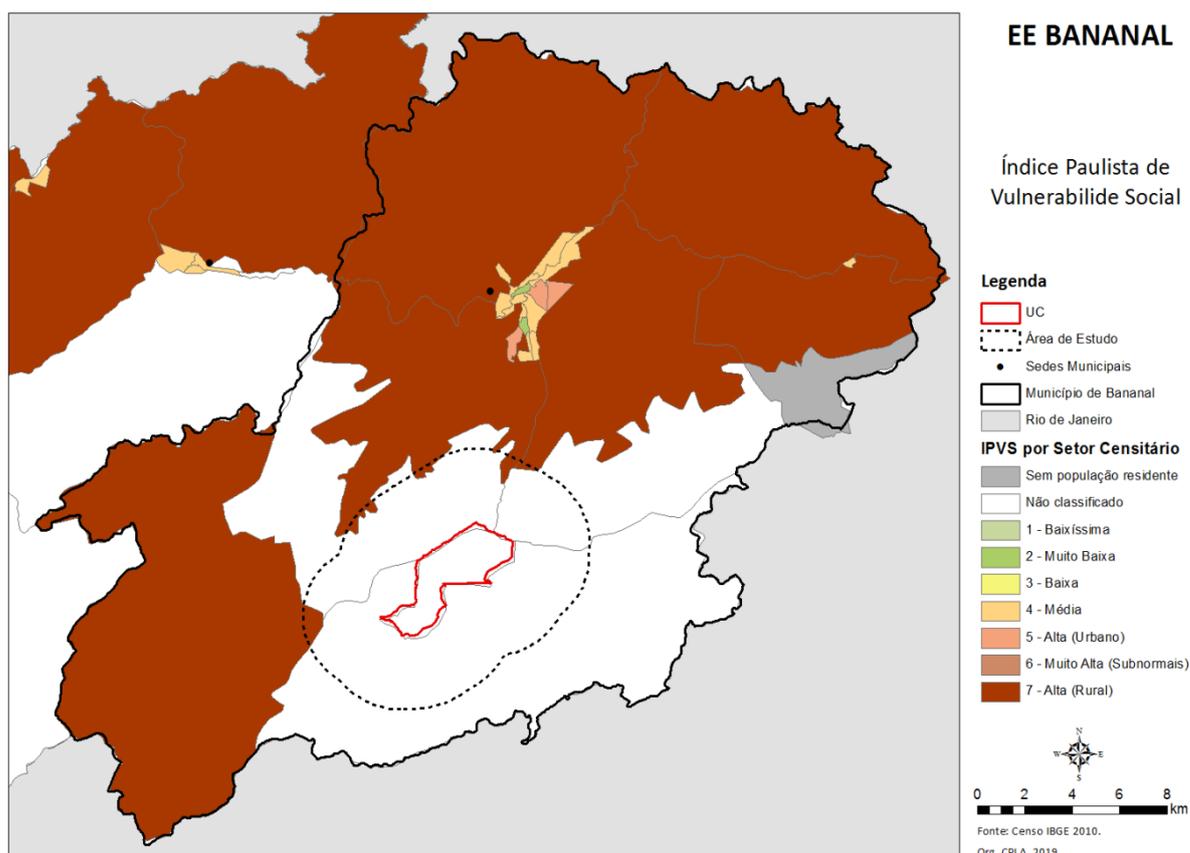
APÊNDICE 4.5.D. IPVS

Distribuição percentual da população em cada grupo de IPVS – índice paulista de vulnerabilidade social, 2010, %

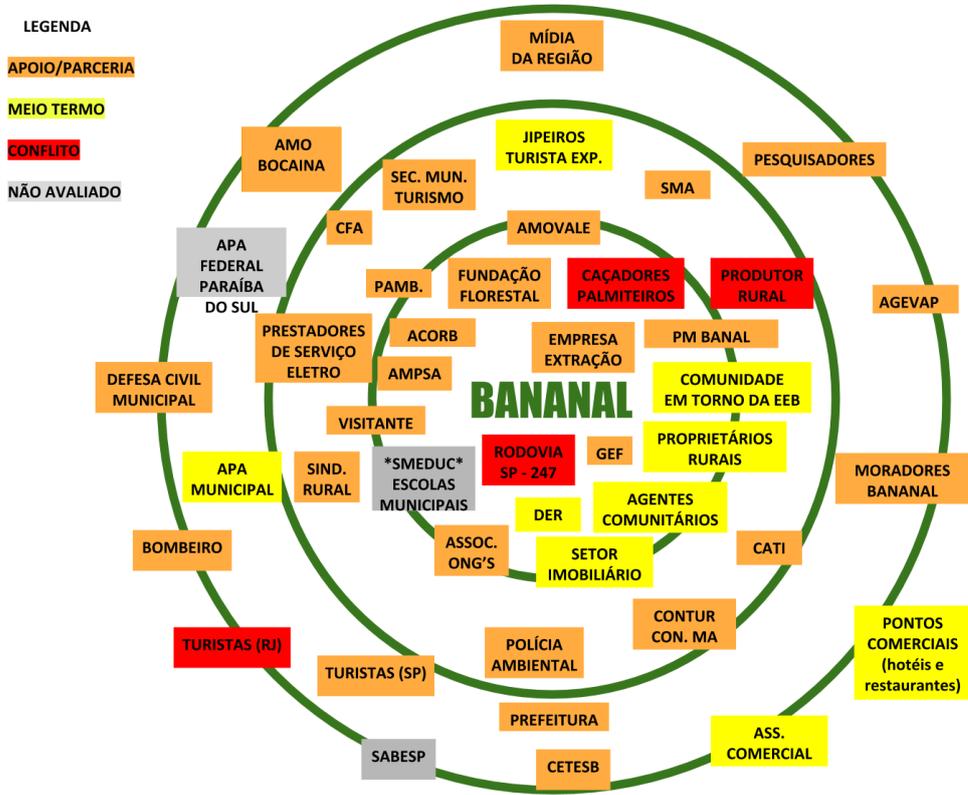
Grupo IPVS		ESP	Bananal
1	Baixíssima vulnerabilidade	6,2	0
2	Vulnerabilidade muito baixa	40,1	10,6
3	Vulnerabilidade baixa	18	0
4	Vulnerabilidade média	19,2	58
5	Vulnerabilidade alta (urbanos)	11,1	13,4
6	Vulnerabilidade muito alta (aglomerados subnormais)	4,4	0
7	Vulnerabilidade alta (rurais)	1,0	18

Fonte: Fundação SEADE, 2010

APÊNDICE 4.5.E. IPVS por Setor Censitário



APÊNDICE 4.5.F. Diagrama de Venn – mapeamento de atores estratégicos da EE de Bananal e sua área de entorno



4.6. Dinâmica territorial

APÊNDICE 4.6.A. Uso e ocupação da terra -Material e Métodos

A área de estudo representada pela Estação Ecológica de Bananal e seu entorno de 3 km com 7.399,5 ha.

Esse trabalho foi realizado com base em revisão bibliográfica e cartográfica bem como interpretação de imagens dos satélites:

- World View 02, de 11 de outubro de 2017, com resolução espacial de 0,50 metros e;
- World View 03, de 12 de setembro de 2017, com resolução espacial de 0,30 metros.

Realizou-se o mapeamento do uso e cobertura da terra no entorno de 3km da Estação Ecológica de Bananal. A definição dos limites da área de estudo baseou-se na Resolução CONAMA N° 428, de 17 de dezembro de 2010, que determina que o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizado numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da unidade de conservação, cuja zona de amortecimento não esteja estabelecida (como é o caso da Estação Ecológica de Bananal), só poderá ser concedido após a autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação.

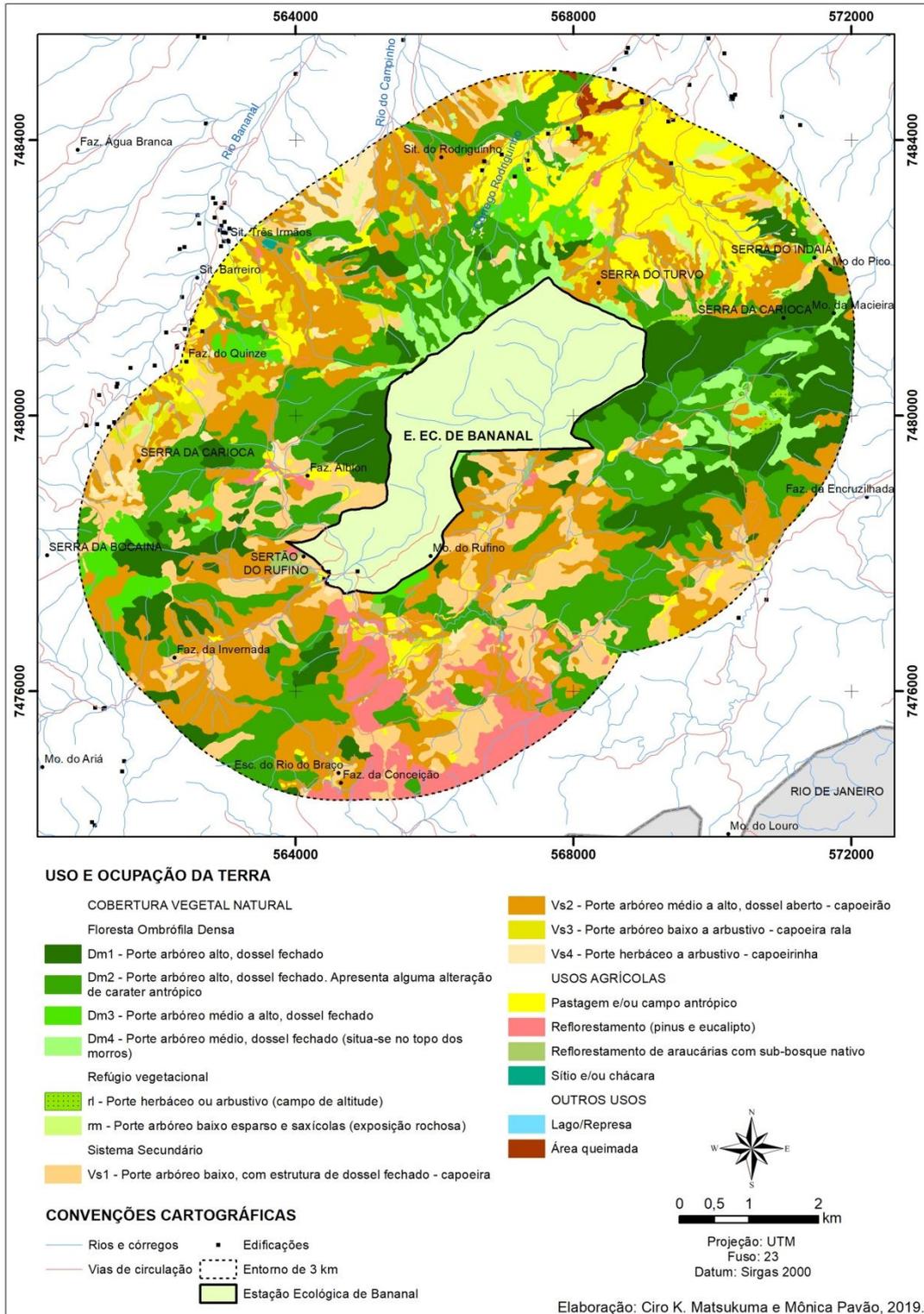
A classificação do uso e ocupação da terra utilizou os seguintes elementos de interpretação: tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, altura, padrão e localização.

O mapeamento das categorias de uso e ocupação da terra foi dividida em três grupos, a saber:

- Cobertura Vegetal Natural: Floresta Ombrófila Densa; Refúgio Vegetacional e Sistema Secundário da Floresta Ombrófila Densa;
- Usos Agrícolas: Pastagem e /ou campo antrópico; Reflorestamento (pinus e eucalipto); Reflorestamento de araucárias e Sítio e/ou chácara e,
- Outros Usos: Lago/Represa e Área queimada.

O mapeamento das classes de cobertura vegetal natural baseou-se em IBGE (2012) e IVANAUSKAS *et al.*, 2012).

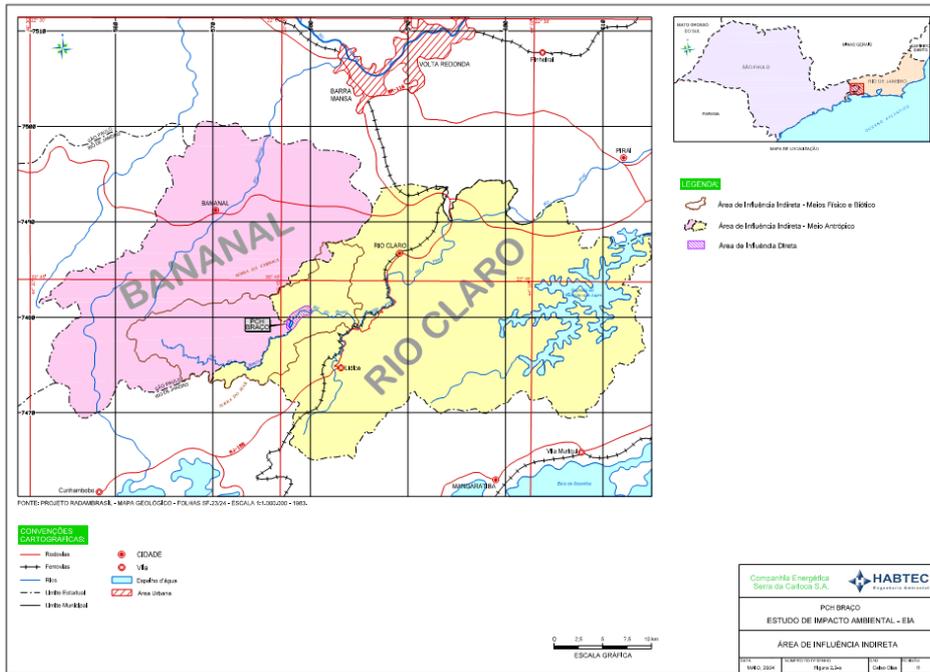
APÊNDICE 4.6.B. Mapa de uso e ocupação da terra no entorno de 3 km da Estação Ecológica de Bananal



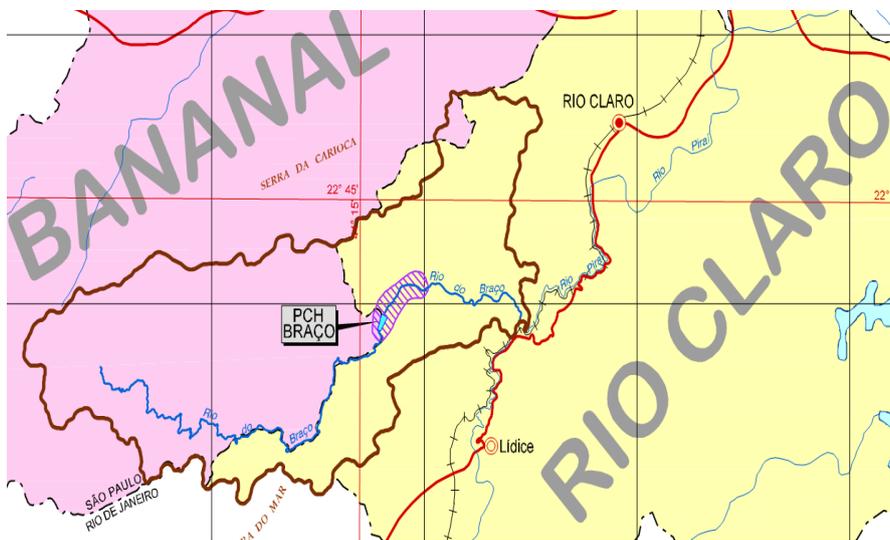
APÊNDICE 4.6.C. Área e porcentagem das diferentes categorias de uso e ocupação da terra no entorno de 3 km da Estação Ecológica de Bananal

CATEGORIAS DE USO DA TERRA E VEGETAÇÃO NATURAL	Área (ha)	%
Cobertura Vegetal Natural		
Floresta Ombrófila Densa Montana e Submontana		
Dm2 - Porte arbóreo alto, dossel fechado. Apresenta alguma alteração de caráter antrópico	1.602,2	21,7
Dm1 - Porte arbóreo alto, dossel fechado	892,3	12,1
Dm4 - Porte arbóreo médio, dossel fechado (situa-se no topo dos morros)	236,9	3,2
Dm3 - Porte arbóreo médio a alto, dossel fechado	202,8	2,7
Refúgio Vegetacional		
rm - Porte arbóreo baixo esparsos e saxícolas (exposição rochosa)	96,5	1,3
rl - Porte herbáceo ou arbustivo (campo de altitude)	21,0	0,3
Sistema Secundário		
Vs2 - Porte arbóreo médio a alto, dossel aberto - capoeirão	1.887,6	25,5
Vs1 - Porte arbóreo baixo, com estrutura de dossel fechado - capoeira	984,7	13,3
Vs4 - Porte herbáceo a arbustivo - capoeirinha	198,0	2,7
Vs3 - Porte arbóreo baixo a arbustivo - capoeira rala	145,6	2,0
Subtotal	6.267,6	84,7
Usos Agrícolas		
Pastagem e/ou campo antrópico	774,9	10,5
Reflorestamento	308,5	4,2
Reflorestamento de araucárias com sub-bosque nativo	27,4	0,4
Sítio e/ou chácara	3,3	0,04
Subtotal	1.114,0	15,1
Outros Usos		
Área queimada	17,3	0,2
Lago/Represa	0,5	0,01
Subtotal	17,9	0,2
Total	7.399,5	100,0

APÊNDICE 4.6.D. Áreas de Influência Indireta: Meio Antrópico, Meio Físico e Biótico

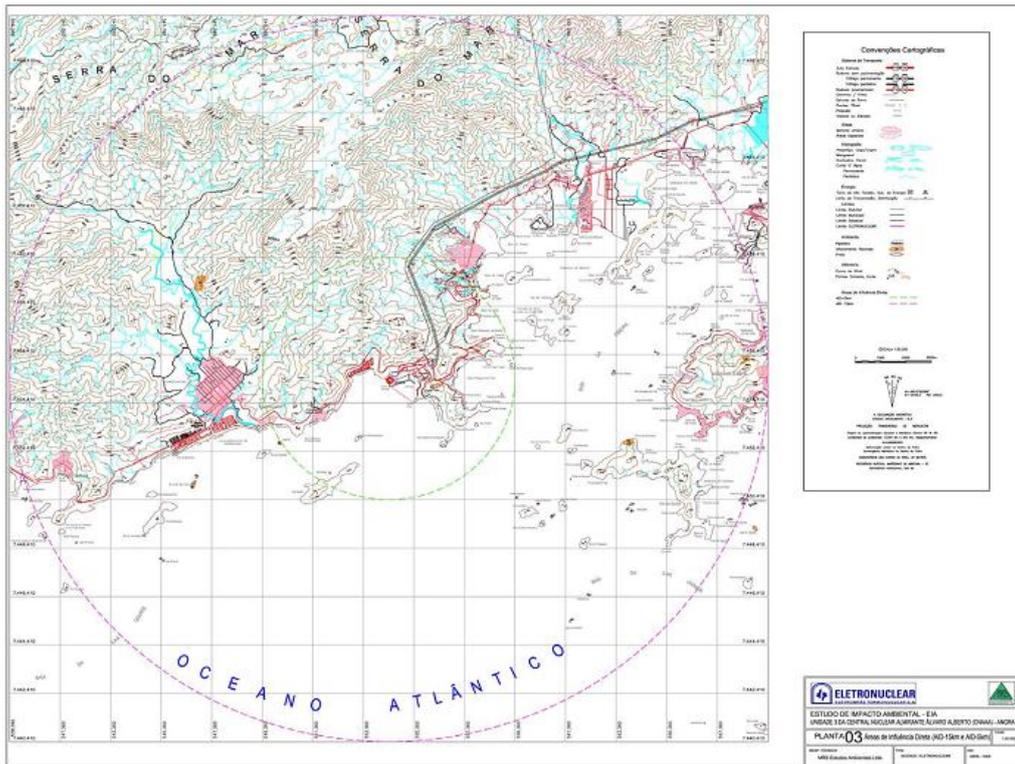


APÊNDICE 4.6.E. Áreas de Influência Direta



Fonte: EIA PCH do Braço (2004).

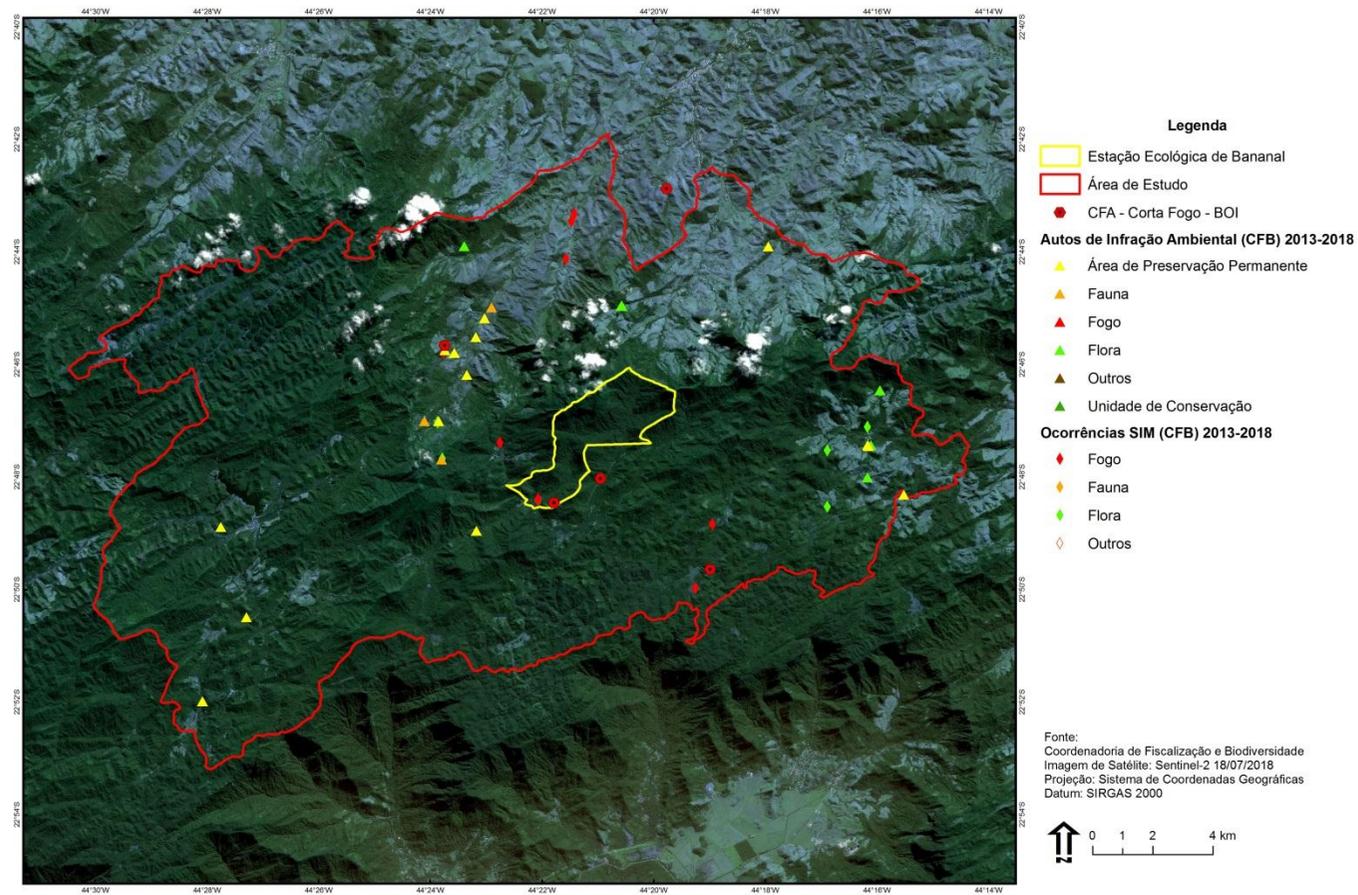
APÊNDICE 4.6.H. AID de Angra 3



Fonte: EIA de Angra III. 2009.

APÊNDICE 4.6.I. Ocorrências e infrações ambientais na EE de Bananal e sua área de estudo.

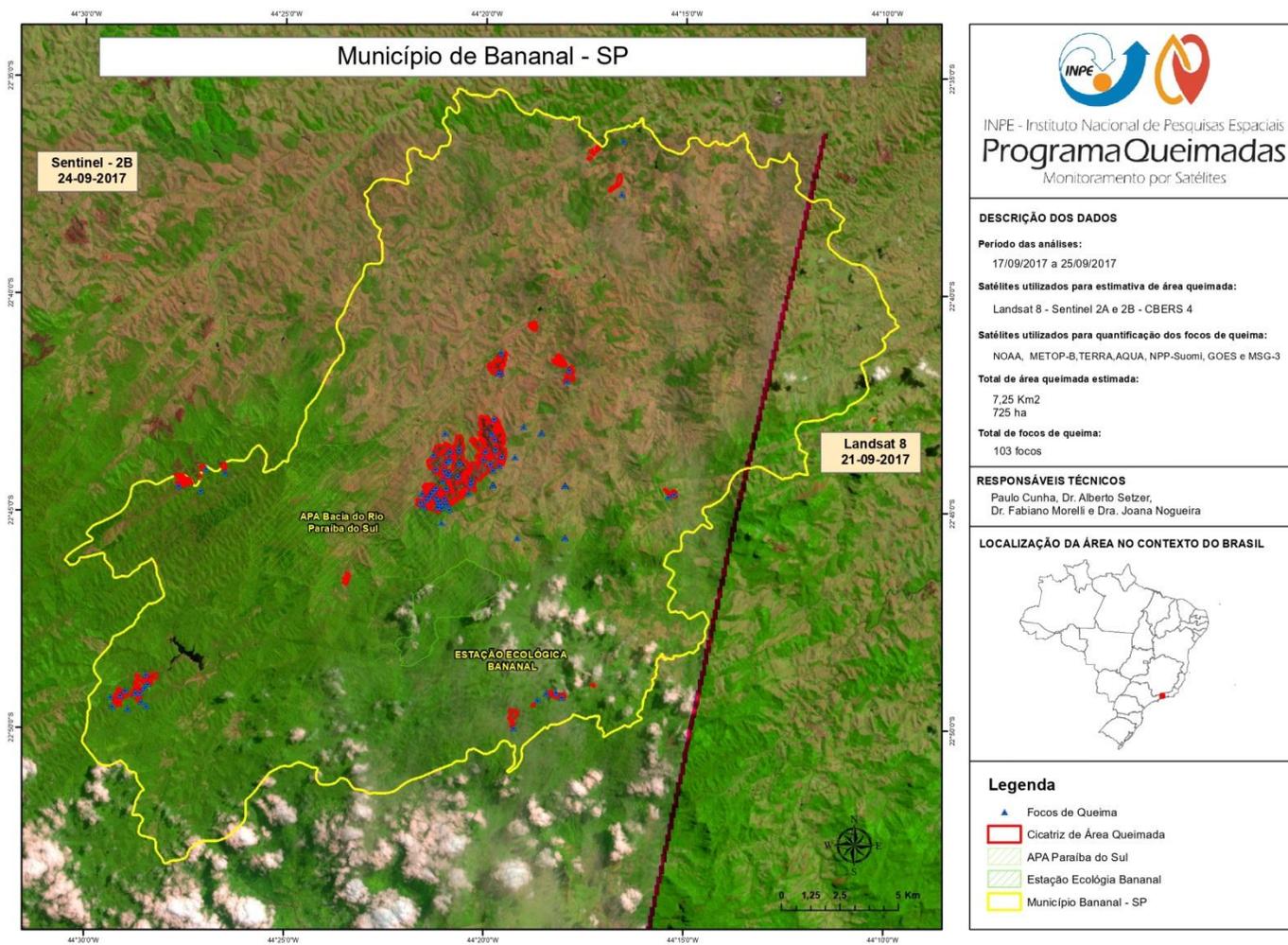
OCORRÊNCIAS E INFRAÇÕES AMBIENTAIS - Estação Ecológica de Bananal



APÊNDICE 4.6.J. Incêndios Florestais registrados na Estação Ecológica de Bananal (SÃO PAULO – SIMA – CFB, 2019).

Boletim de Ocorrência de Incêndio Florestal	Mês/Ano	Área atingida da UC (ha)	Área atingida no entorno da UC (ha)	Total Área atingida (ha)
BOI-2014-058	Junho/2014	-	3	3
BOI-2017-051	Setembro/2017	-	4	4
BOI-2017-071	Setembro/2017	-	586	586
BOI-2017-073	Setembro/2017	-	30	30
BOI-2017-109	Novembro/2017	-	8	8
Total Geral		-	631	631

APÊNDICE 4.6.K. Área afetada pelos incêndios ocorridos em 2017 no município de Bananal.

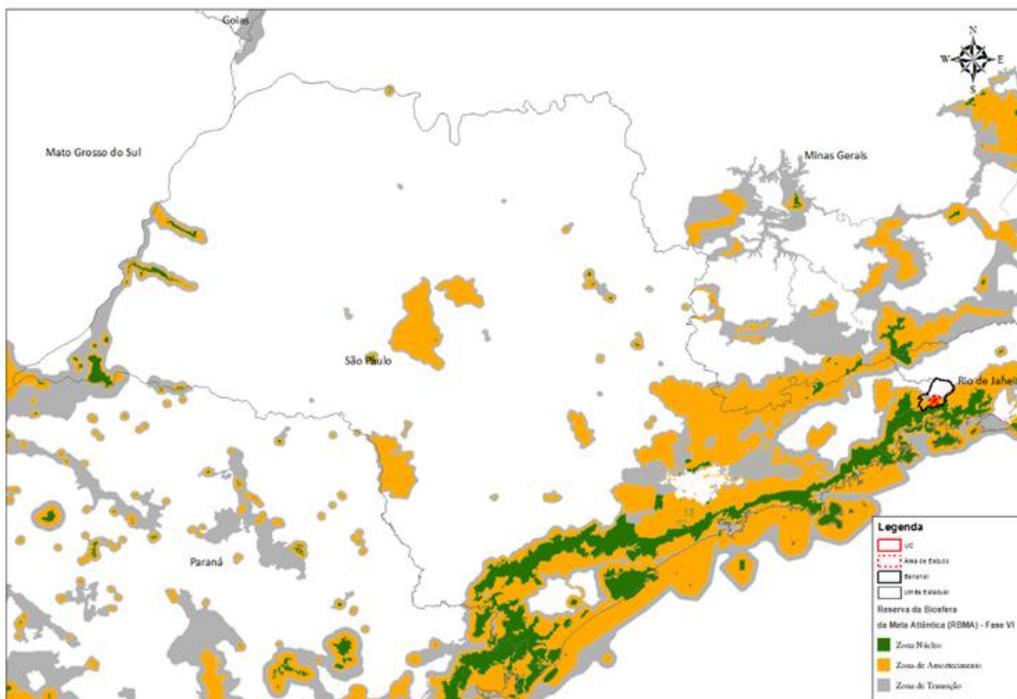


Fonte: INPE, 2017

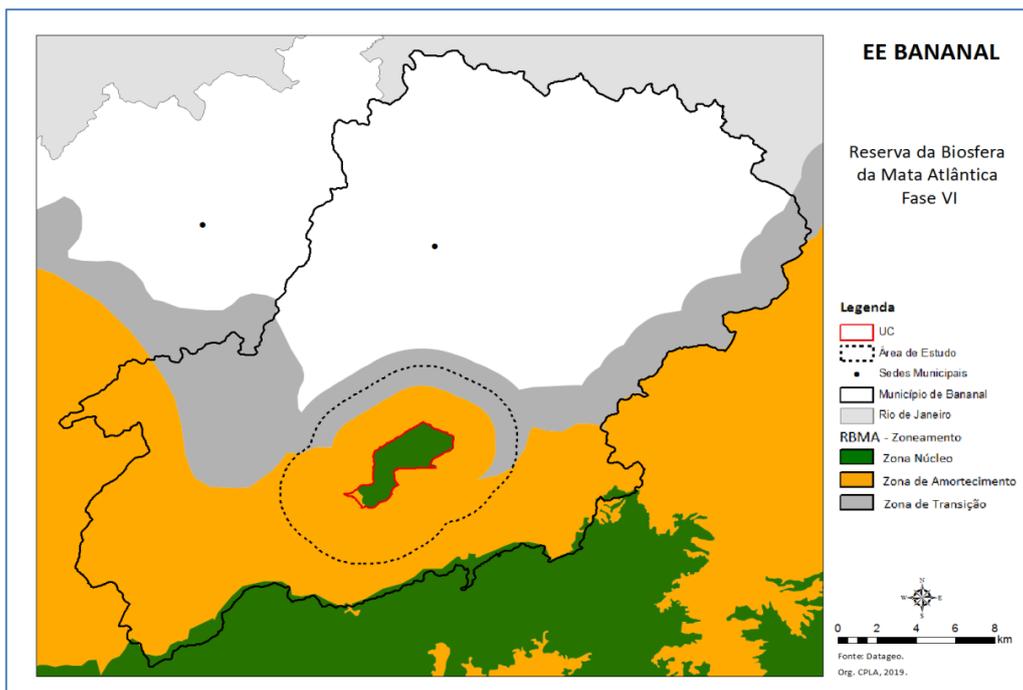
ANEXO V – JURÍDICO INSTITUCIONAL

A caracterização jurídico-institucional foi realizada com base em consulta em fonte secundária, conforme bibliografia indicada.

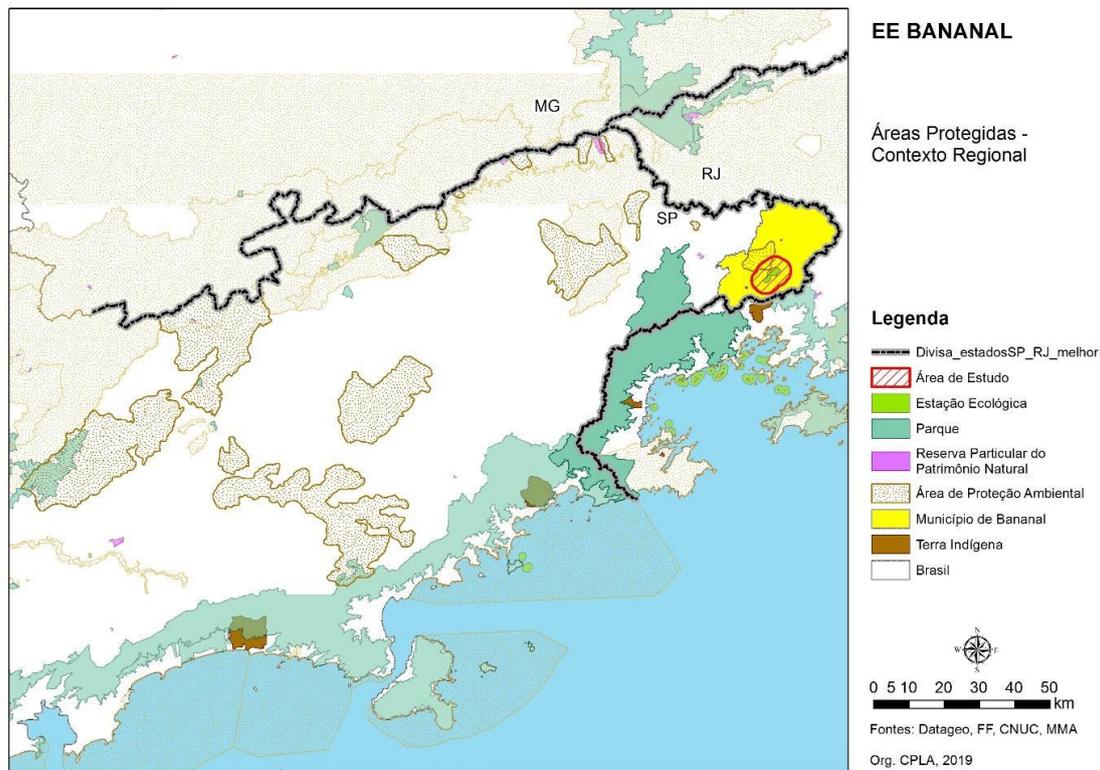
APÊNDICE 5.1. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA



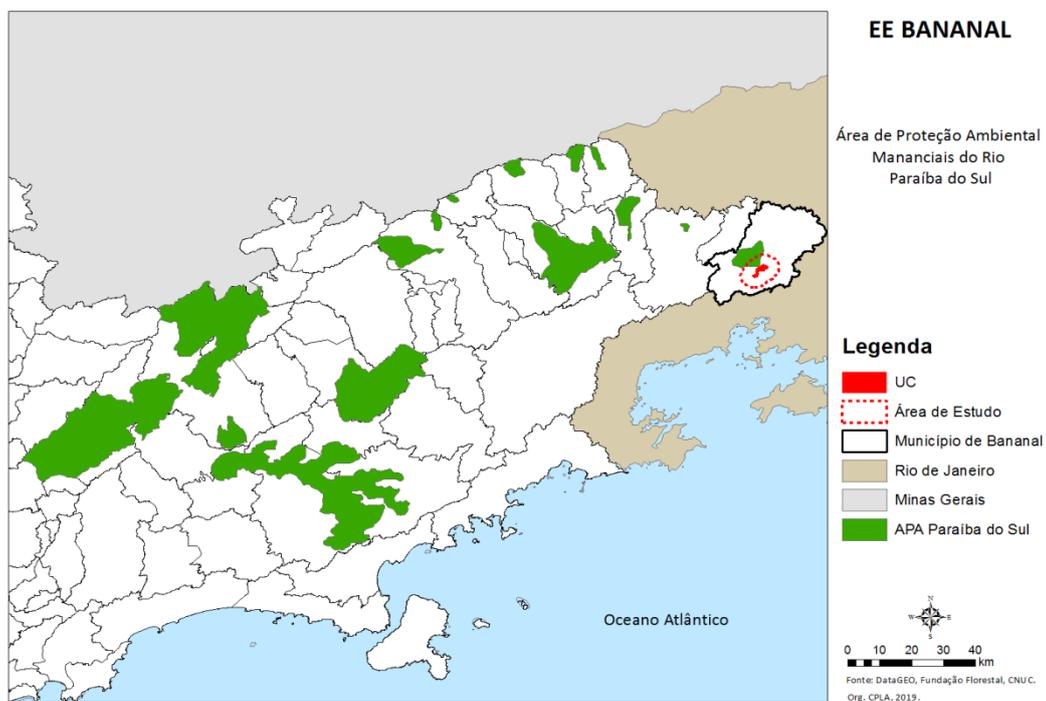
APÊNDICE 5.2. Detalhe da localização da EE de Bananal na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA



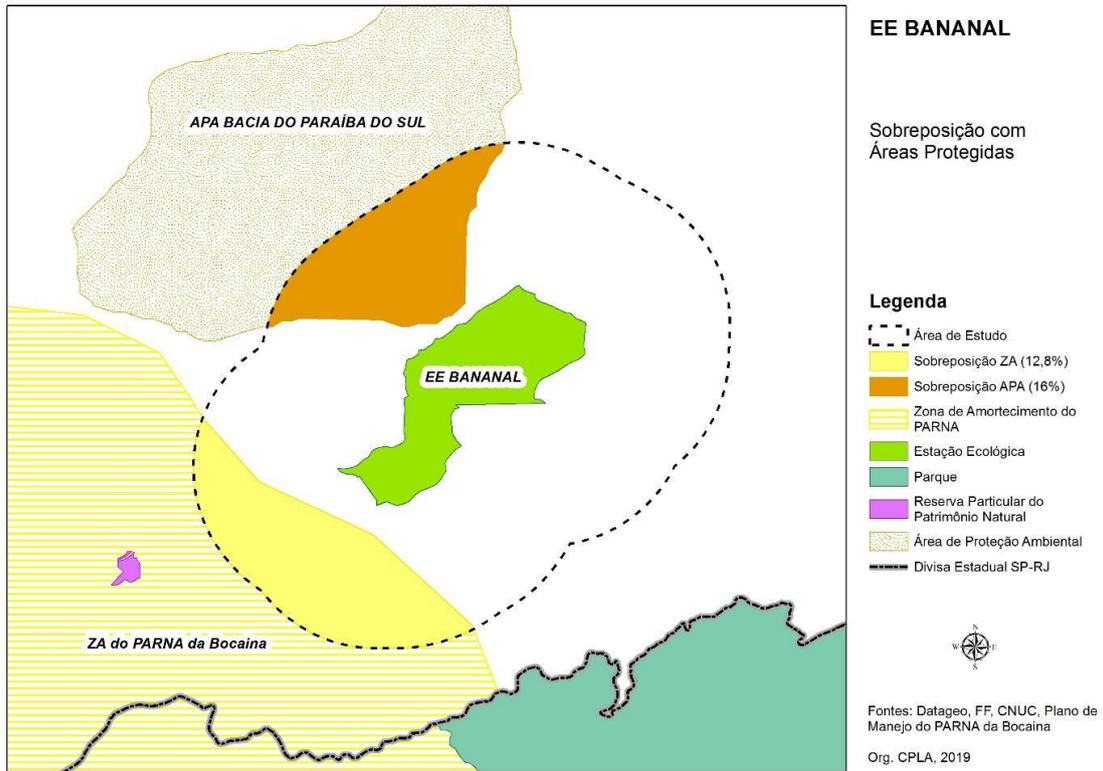
APÊNDICES 5.3. Áreas Protegidas – Contexto Regional



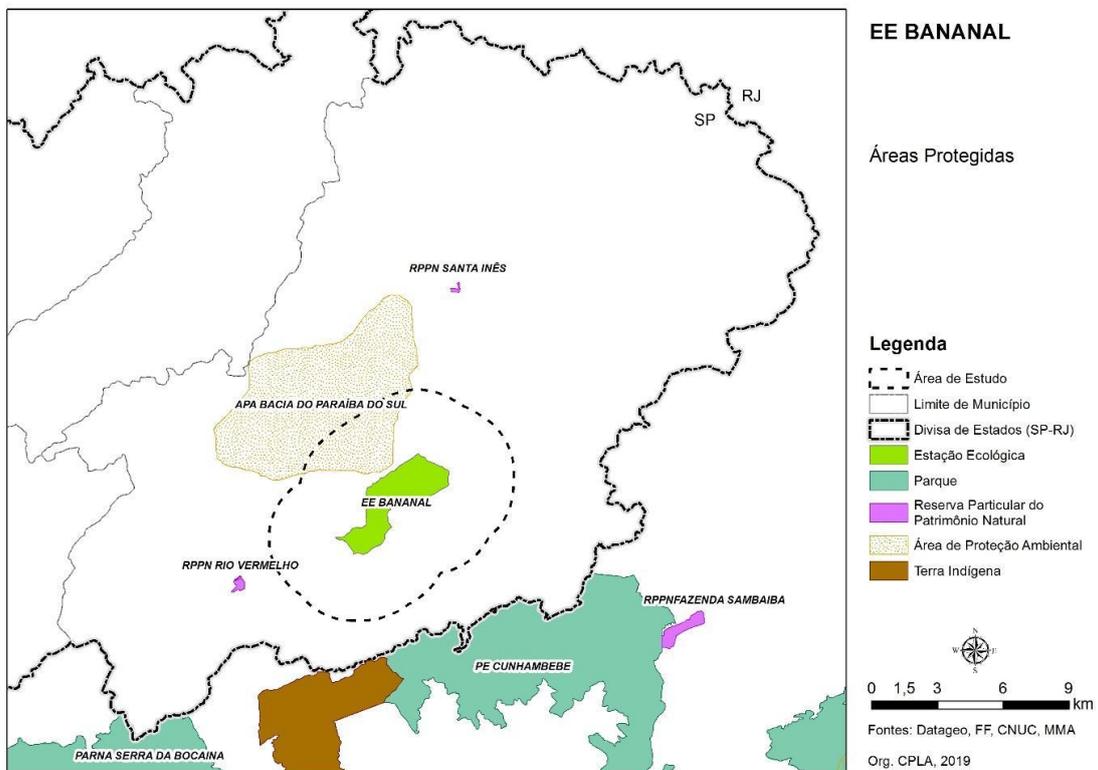
APÊNDICES 5.4. APA Bacia do Rio Paraíba



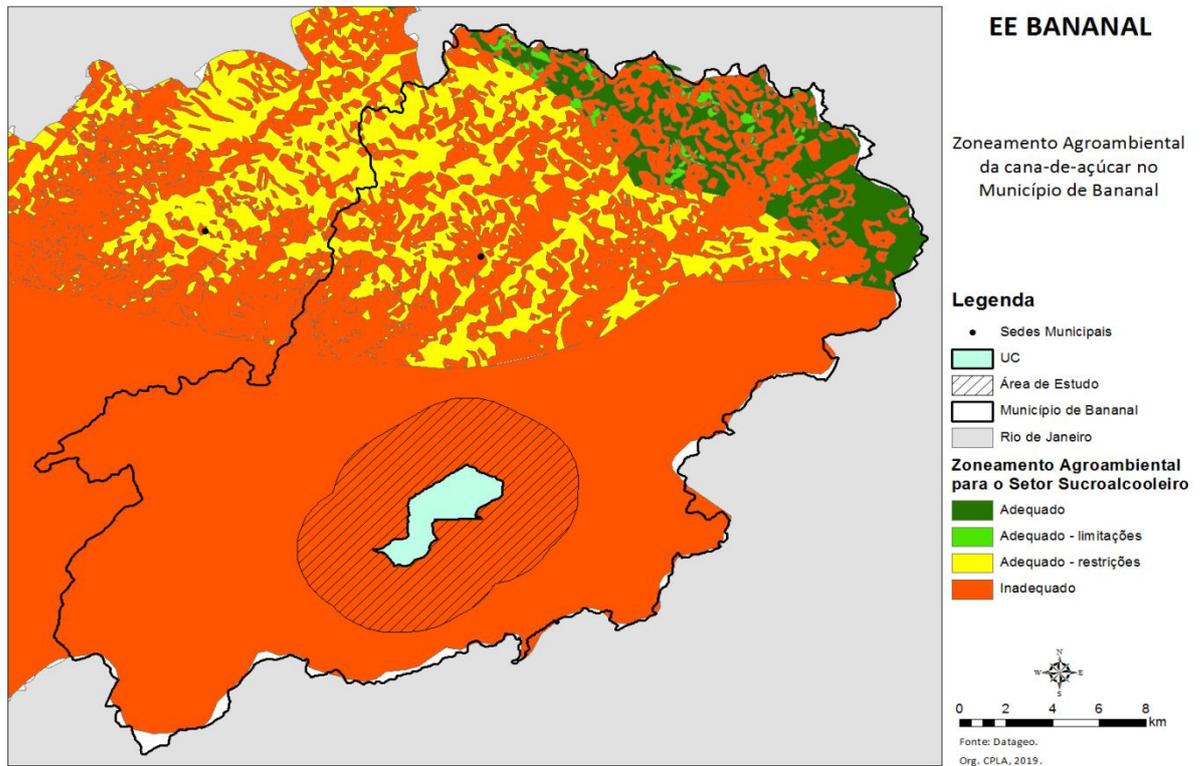
APÊNDICES 5.5. Sobreposição da EE de Bananal com outras áreas protegidas



APÊNDICE 5.6. Localização das RPPNs e outras UCs



APÊNDICE 5.7. Zoneamento Agroambiental (ZAA) da cana-de-açúcar



APÊNDICE 5.8. Áreas Prioritárias para Conservação Biota FAPESP

