

PARQUE ESTADUAL RESTINGA DE BERTIOGA

DIAGNÓSTICO



Foto: Fundação Florestal Núcleo Plano de Manejo



INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)**Atos Normativos, Gestão, Infraestruturas e Atrativos Turísticos**

Adriana de Arruda Bueno, FF
 Aleph Bönecker da Palma, FF
 Fernanda Lemes de Santana, FF
 Filipe Toni Sofiati, FF
 Henrique Fernandes Pasqual, FF
 Jéssica Sá Fernandes da Silva, FF
 Jodie Lopes Gonçalves, FF
 José Fernando Chaves Guedes, FF
 Juliana Ferreira de Castro, FF
 Lucas Gomes Torsani, FF
 Luiz Maria A. B. Estancione, FF
 Marcos Hiroshi Okawa, FF
 Nayara Tiago dos Santos Silva, FF
 Tatiana Yamauchi Ashino, FF
 Victor del Mazo Quartier, FF

Aspectos Fundiários

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

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

Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA
 Isadora Le Senechal Parada, SMA/CPLA

Dinâmica Demográfica e Socioeconômica

Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA
 Isadora Le Senechal Parada, SMA/CPLA

Ocupação Humana e Populações Residentes

Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA
 Isadora Le Senechal Parada, SMA/CPLA
 Juliana Ferreira de Castro, FF

História e Patrimônio

Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA
 Isadora Le Senechal Parada, SMA/CPLA
 Isadora Leite Silva, SMA/CPLA

USO DO SOLO

Arlete Tieko Ohata, CPLA
Edgard Joseph Kiriyama, CPLA
Juliana Amorim da Costa Matsuzaki, CPLA
Rafael dos Santos Renosto, CPLA

Vetores de Pressão e Conflitos de Uso

Beatriz Truffi Alves, SMA/CFA
Célia Regina Buono Palis Poeta, CETESB
Fábio Rodrigues Pinho, SMA/CFA
Iracly Xavier da Silva, CETESB
Margarita Shatkovsky, CETESB
Marilda de Souza Soares, CETESB
Mauro Kazuo Sato, CETESB
Nelson Menegon Jr., CETESB
Roberto Xavier de Oliveira, CETESB
Rosana Kazuko Tomita, CETESB
Vinicius Travalini, CETESB

MEIO BIÓTICO

Vegetação

Isabel Fernandes de Aguiar Mattos, IF
Lucia Rossi, IBot
Marina Mitsue Kanashiro, IF
Natália Macedo Ivanauskas, IF

Fauna

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

Áreas prioritárias para conservação e conectividade

Marco Aurélio Nalon, Instituto Florestal

MEIO FÍSICO

Geologia

Alethéa Ernandes Martins Sallun – IG
William Sallun Filho – IG

Geomorfologia

Alethéa Ernandes Martins Sallun – IG
William Sallun Filho – IG

Pedologia

Marcio Rossi, IF
Marina Mitsue Kanashiro, IF

Climatologia

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

Perigo, Vulnerabilidade e Risco

Cláudio José Ferreira – IG
Denise Rossini Penteadó – IG

Águas Superficiais

Alethéa Ernandes Martins Sallun – IG
William Sallun Filho – IG

Águas Subterrâneas

Alethéa Ernandes Martins Sallun – IG
William Sallun Filho – IG

Atividade de Mineração

Francisneide Soares Ribeiro – IG
Sônia Aparecida Abissi Nogueira – IG

JURIDICO INSTITUCIONAL

Gil Kuchembuck Scatena, SMA/CPLA
Isadora Le Senechal Parada, SMA/CPLA

CONSOLIDAÇÃO DO RELATÓRIO

Adriana de Arruda Bueno FF/NPM
Lie Shitara Schutzer, SMA/GAB

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC).....	7
1.1. CONTATO INSTITUCIONAL	8
1.2. ATOS NORMATIVOS	8
1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS.....	8
1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC	9
1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO.....	10
1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS	11
2. DIAGNÓSTICO DA UC	15
2.1. MEIO ANTRÓPICO	15
2.2. MEIO BIÓTICO	25
2.3. MEIO FÍSICO	32
3. JURÍDICO INSTITUCIONAL	40
3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL.....	40
4. LINHAS DE PESQUISA	42
4.1. PESQUISAS CONCLUÍDAS	42
5. SÍNTESE INTEGRADA.....	43
5.1. MEIO ANTRÓPICO	43
5.2. MEIO BIÓTICO	44
5.3. MEIO FÍSICO	44
5.4. ANÁLISE INTEGRADA	49
6. ZONEAMENTO DA UC.....	49
7. PROGRAMAS DE GESTÃO.....	49
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
8.1. MEIO ANTRÓPICO	50
8.2. MEIO BIÓTICO	52
8.3. MEIO FÍSICO	56
ANEXOS	59
ANEXO I - INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)	59
1.1 Aspectos Fundiários	59
ANEXO II - MEIO ANTRÓPICO	60
2.1 Uso do Solo.....	60

ANEXO III – MEIO BIÓTICO	78
3.1 Vegetação.....	78
3.2 Fauna.....	116
ANEXO IV – MEIO FÍSICO.....	132
4.1 Geologia	132
4.2 Geomorfologia	133
4.3 Pedologia.....	136
4.4 Climatologia.....	138
4.5 Perigo, Vulnerabilidade e Risco.....	142
ANEXO V – JURÍDICO INSTITUCIONAL.....	160

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

Nome	Parque Estadual Restinga de Bertioga (PERB).
Código	0000.35.1964.
Órgão Gestor	Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (FF).
Grupo de UC	Proteção Integral.
Categoria de UC	<p>Parque Estadual (PE), cujo objetivo é a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.</p> <p>De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), essa categoria de Unidade de Conservação é composta por áreas de posse e domínio públicos, sendo a visitação pública sujeitas às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da Unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.</p> <p>A pesquisa científica dependerá de autorização prévia do órgão responsável pela administração da Unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.</p>
Bioma(s)	Mata Atlântica.
Objetivo(s)	Proteção da biodiversidade, dos recursos hídricos e do corredor biológico entre os ambientes marinho - costeiros, a restinga e a Serra do Mar, formando um contínuo biológico para garantir a perpetuidade dos seus processos ecológicos e fluxos gênicos, bem como a realização do ecoturismo, lazer e a educação ambiental para toda a sociedade.
Atributos	Biodiversidade, Recursos Hídricos, Corredor biológico entre os ambientes marinho-costeiros, a restinga e a Serra do Mar.
Município(s) Abrangido(s)	Bertioga.
UGRHI	UGRHI 7 – Baixada Santista.
Conselho	Instituído pelas Resoluções SMA nº 111 de 21 de setembro de 2017 e SMA nº 13 de 20 de fevereiro de 2018
Plano de Manejo	Em processo de elaboração.
Instrumento(s) de Planejamento e Gestão Incidente(s)	<p>No âmbito Estadual:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar, aprovado pela Deliberação CONSEMA nº 34/2006; ● Zoneamento Ecológico Econômico da Baixada Santista, aprovado pelo Decreto Estadual nº 58.996/2013. <p>No âmbito Municipal:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Plano Diretor de Bertioga, aprovado pela Lei Municipal nº 315/98; • Lei de Uso e Ocupação do Solo, aprovado pela Lei nº 317/98. <p>E demais atos normativos especificados na sessão “Jurídico Institucional”.</p>
Situação quanto à Conformidade ao SNUC	Em desconformidade com o SNUC, no que se refere à situação fundiária, tendo em vista que essa categoria de Unidade de Conservação é composta por áreas de posse e domínio públicos.
1.1. CONTATO INSTITUCIONAL	
Endereço da Unidade (Sede)	Avenida Henrique Costabile, 114
CEP	11250 000.
Bairro	Centro de Bertioga.
UF	São Paulo.
Município	Bertioga.
Site da UC	http://fflorestal.sp.gov.br/parque-estadual-restinga-de-bertioga/
Telefone da UC	(13) 3317-2094
E-mail da UC	pe.restingabertioga@fflorestal.sp.gov.br
1.2. ATOS NORMATIVOS	
Instrumento(s)	Decreto nº 56.500, de 9 de dezembro de 2010.
Ementa(s)	Cria o Parque Estadual Restinga de Bertioga e dá providências correlatas.
Instrumento de publicação	DOE-I 10/12/2010, p. 1 DOE-I 10/12/2010, p. 1.
Área da UC	9.312,32 ha
Memorial Descritivo	Consta do Decreto de criação.
1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS	
Situação Fundiária	A Unidade é formada por imóveis de propriedades privadas e atualmente sem regularização.
Consistência dos Dados do Limite da UC	O perímetro da Unidade deverá ser revisado por meio de trabalho de campo, a partir do zoneamento a ser aprovado no plano de manejo, conforme orientações do Decreto de criação.

Percentual de Área Pública	Trata-se de área inserida em região na qual não houve processo discriminatório e, portanto, não há como determinar se há terras públicas - Apêndices 1.1.A e 1.1.B. Área 0% de propriedade do Estado de São Paulo.
Percentual de Área Particular	27%
Percentual de Área com Titulação Desconhecida	73%
Situação da Área quanto à Ocupação	35 ocupações irregulares de acordo com cadastro expedido efetuado pela Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP) em agosto de 2009.
Percentual de Demarcação dos Limites	0%
Área da Poligonal da UC	9.312,32 ha de acordo com o Decreto de criação.
1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC	
Ações Existentes de Manejo e Gestão	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades de educação ambiental, com calendário anual de programação, com ênfase no uso público; • Observação de aves e fotografias, com envolvimento dos atores locais e voluntários cadastrados no Programa de Voluntariado da FF e no Programa de Observadores de Aves; • Ações integradas com a Polícia Militar Ambiental (PAMB), no âmbito da Operação Verão, no qual são desenvolvidas ações de conscientização, monitoramento e fiscalização das áreas protegidas; • Ações integradas com a Polícia Militar Ambiental no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento (SIM), por meio do Plano de Fiscalização Ambiental para Proteção das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de São Paulo, cujo objetivo é sistematizar atuação integrada entre a Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA), as unidades de policiamento ambiental, da Polícia Militar do Estado de São Paulo, a FF, o Instituto Florestal (IF) e o Instituto de Botânica (IBot), para melhor assegurar os atributos que justifiquem a proteção desses espaços, conforme disposto no art. 1º da Resolução SMA nº 76/2012; • Capacitação de monitores ambientais locais.
Edificações e Estruturas	Inexistente
Equipamentos Eletrônicos para Gestão da UC	A Sede da UC, localizada fora de seus limites, possui: <ul style="list-style-type: none"> • 05 computadores de mesa; • 02 notebooks; • 05 nobreaks; • 01 impressora; • 01 GPS; • 01 Câmera digital; • 15 Câmeras Trap.
Comunicação	A Sede da UC possui: <ul style="list-style-type: none"> • Telefonia; • Acesso à Internet; • Rede de dados (computadores, impressoras e servidores).

	Obs.: No interior da UC não há infraestrutura de Telecomunicações.
Meio de Transporte em Operação	A Sede da UC possui: <ul style="list-style-type: none"> ● 01 (um) veículo leve; ● 01 (uma) embarcação de 5 metros, com capacidade para 06 pessoas; ● 01 (uma) motocicleta.
Energia	A Sede da UC possui energia proveniente de concessionária (ELEKTRO) Obs.: No interior da UC não há infraestrutura de energia elétrica.
Saneamento Básico	A Sede da UC possui: <ul style="list-style-type: none"> ● abastecimento de água proveniente de concessionária (SABESP); ● rede pública de esgoto (SABESP); ● rede pública municipal de coleta de lixo. Obs.: No interior da UC não há infraestrutura básica.
Atendimento e Emergência	Quando necessário, os órgãos responsáveis são acionados, sendo: Corpo de Bombeiros, Serviço Municipal de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e Comando de Operações Especiais (COE) da Polícia Militar. Obs.: No interior da UC não há infraestrutura e nem recursos humanos para atendimento de emergências.
Recursos Humanos	A UC possui: <ul style="list-style-type: none"> ● 01 chefe de Unidade de Conservação; ● 01 especialista ambiental; ● 01 vigilante (terceirizado); ● 01 faxineiro (terceirizado).

1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO

Portaria	Inexistente.
Centro de Visitantes	Inexistente.
Sede dentro do Limite da UC	Não
Guarita	Inexistente.
Hospedagem	Inexistente.
Alimentação	Inexistente.
Sanitários	Inexistente.
Lojas	Inexistente.
Estacionamento e/ou Atracadouro	Inexistente.

1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS

Nome do Atrativo	Breve Descrição	Extensão	Dificuldade
Trilha d'água	Uma das trilhas mais pedagógicas do Parque, tendo atividades e atrativos com aspectos educacionais, ecoturísticos e de lazer, tais como: observação de tipos vegetacionais costeiros, observação de aves, travessia de barco, linha de bonde, ponte histórica e cachoeira.	2.700 m	Médio grau de dificuldade, com tempo estimado de 3 horas (ida e volta).
Trilha do Guaratuba	Trilha mista de áreas planas de baixa dificuldade e áreas de serra com maior dificuldade, com grande variedade de tipos florestais e cachoeiras, e o poço do limão de águas cristalinas possibilitando banho. Atividades e atrativos com aspectos educacionais, ecoturísticos e de lazer, tais como: observação de tipos vegetacionais costeiros, observação de aves e atividades desportivas ao ar livre (corrida, ciclismo e tirolesa).	4.140 m	Médio grau de dificuldade, com tempo estimado de 6 horas (ida e volta).
Trilha de Itaguapé (Passos do Jesuíta)	Trilha plana de fácil acesso sobre a restinga até o canal do Itaguapé e a praia, possibilitando passeios planos sobre a areia e frondosa vegetação, além de corridas e incursões pedagógicas. Atividades com aspectos educacionais, ecoturísticos e de lazer, tais como: observação de tipos vegetacionais costeiros, observação de aves, atividades ao ar livre, banho de rio e banho de mar.	1.140 m	Médio grau de dificuldade, com tempo estimado de 1 hora (ida e volta).
Trilha de Itaguapé (Acesso à praia)	Atividades com aspectos educacionais, ecoturísticos e de lazer, tais como: observação de tipos vegetacionais costeiros, observação de aves, atividades ao ar livre, banho de rio e banho de mar. Potencial para acessibilidade.	220 m	Baixo grau de dificuldade, com tempo estimado de 15 minutos (ida e volta).
Trilha do Braçaíá	Atrativo com aspectos rústicos, de vegetação densa de restinga atravessando áreas alagadas, subindo parte da Serra do Mar, com observação de vários riachos, bromélias, répteis e aves. Adequado para aventureiros e trilheiros.	3.400 m	Médio grau de dificuldade, com tempo estimado de 5 horas (ida e volta).
Trilha da Canhambora	Passeio começa pela travessia da histórica Ponte da Banana (1929), no Rio Jaguareguava, que era local de escoagem das plantações de banana para o Porto de Santos. A Trilha leva às piscinas naturais e cachoeira, com visita a ecossistemas de restinga e mata de encosta.	5.000 m	Médio grau de dificuldade, com tempo estimado de 5 horas (ida e volta).
Casa de Pedra do Rio Itapanhaú	Casa de Pedra à beira do Rio Itapanhaú, construção histórica feita pelos Ingleses, com vasta área gramada ao seu redor possibilitando acampamento, e ao lado da encosta da Serra do Mar e das águas claras e mansas do rio Itapanhaú, permitindo contato direto com a restinga alta e com esportes náuticos como bóia cross, rafting, travessia de barco, e lazer nas diversas piscinas naturais formadas no Itapanhaú.	500 m	Baixo grau de dificuldade.
Trilha do Vale Verde	A Trilha se inicia na entrada da Casa de Pedra do Rio Itapanhaú. A caminhada é realizada seguindo o curso do	2.500 m	Médio grau de dificuldade, com tempo

	rio em direção a sua foz, com a realização da travessia do rio seguindo até alguns pontos encachoeirados. Permite contato direto com a restinga alta e com esportes náuticos como bóia cross e rafting,		estimado de 4 horas (ida e volta).
Trilha da Família Pinto - Trilha do São Lourenço	Trilha de baixa declividade, onde podem ser observados diferentes ecossistemas costeiros. Possui muitas áreas com cursos d'água, incluindo o Rio Vermelho, e cachoeiras, bem como áreas alagadas de brejos. No local há registros de espécies de interesses de conservação e ameaçadas de extinção, com alto índice de ocorrência de fauna devido à proximidade da área de soltura e tratamento da fazenda Acaraú. Apresenta potencial para observação de aves, fotografia da natureza, prática de atividades turísticas, com acessibilidade, e pode ser utilizada como uma sala de aula ao ar livre. No local é possível ainda acampamento com mínimo impacto.	5.000 m	Médio grau de dificuldade, com tempo estimado de 6 horas (ida e volta).
Trilha Jaguareguava	Beirando o rio, a Trilha chega ao Vale do Rio Jaguareguava, afluente do Itapanhaú, e sofre a influência das marés. Por ser um rio raso, de águas claras, propicia uma visão de seu fundo. A caminhada permite a contemplação da fauna e flora local, terminando em uma piscina natural.	7.000 m	Baixo grau de dificuldade, com tempo estimado de 3 horas (ida e volta).
Trilha da Fornalha	Trilha localizada próxima a Serra do Mar, de fácil acesso delineando o contorno do Costão da Fornalha, permeado por diversos pequenos rios de águas frias e cristalinas e com fundo arenoso.	8.000m	Baixo a médio grau de dificuldade, com tempo estimado de 5 horas (ida e volta).
Trilha Ribeirão dos Monos	Durante o percurso pode-se contemplar os diferentes ecossistemas, realizar práticas de educação ambiental, pesquisa, fotografia da natureza e observação de aves, além da existência de opções de lazer no rio Vermelho, por sua proximidade.	4.600 m	Médio grau de dificuldade, com tempo estimado de 3 horas (ida e volta).
Trilha Torre 47	O acesso a esta Trilha se dá através da travessia da Ponte da Banana no Rio Jaguareguava, que se apresenta em estado de conservação precário. O trajeto passa por um linhão de energia, até a Torre de transmissão 47, onde é possível observar aspectos históricos culturais. Durante o percurso pode-se contemplar os diferentes ecossistemas, realizar práticas de fotografia da natureza e observação de aves, além de opções de lazer de belas cachoeiras e piscinas naturais.	2.240 m	Médio grau de dificuldade, com tempo estimado de 4 horas (ida e volta).
Trilha do Véu da Noiva	Trilha que acessa a maior cachoeira da região, com diversas quedas, conhecida também por Cachoeira do Elefante. Seu acesso pelo Parque é através da Casa de Pedra, ponto histórico da região, seguindo pelas margens do rio Itapanhaú até a base da cachoeira. Seu uso é indicado especialmente para trilheiros, esportistas ou pessoas com preparo físico de resistência. Possibilita, além do trekking, atividades de rafting, canoagem, boia cross, rapel e tirolesa.	1.750 m	Médio a alto grau de dificuldade, com tempo estimado de 7 horas (ida e volta)
Trilha da Garganta do Gigante	O acesso a esta Trilha inicia-se por meio de canoas no Rio Itaguaré, e a caminhada é realizada em trechos alagados,	18.000 m	Alto grau de dificuldade, com tempo estimado de

	possuindo diversos obstáculos naturais, como vales e rios. Ao final da Trilha encontram-se três grandes piscinas naturais com cachoeiras. Perfeita para caminhadas de mais de um dia, possibilitando acampamento rústico e indicada especialmente para pessoas com preparo físico para trilhas longas, observadores de aves e fotógrafos.		10 horas (ida e volta).
Trilha de Itatinga	Seu caminho é plano, com muita vegetação e rios de águas límpidas, que formam piscinas naturais que desaguam no Rio Itatinga. Essa Trilha se subdivide em Trilha das Ruínas, Captação, do Vale do Rio Itatinga, dos Três Poços e o Caminho de Pedra. Pode ser acessada através do Bonde da Usina do Itatinga, ou por trilha ou barco motorizado. Apresenta diversas cachoeiras e rios, e dispõe de acampamento e café colonial no fim de tarde em uma das Fazendas da região, possibilitando o retorno embarcado. Para tanto, é necessário agendamento.	3.000 m	Baixo grau de dificuldade, com tempo de estimado de 7 horas (ida e volta).
Trilha do Cacau	O acesso a esta Trilha inicia-se por meio de canoas e/ou caiaques no Rio Itaguapé, em meio a áreas de mangue e floresta de restinga. No encontro do Rio Vermelho com o Rio Itaguapé, inicia-se a caminhada ao longo da planície de restinga, passando por uma fazenda de cacau desativada.	14.000 m	Médio grau de dificuldade, com tempo de estimado de 9 horas (ida e volta).
Praia de Itaguapé	A Praia de Itaguapé é considerada um dos últimos redutos de vegetação intocadas da região. Possui uma grande beleza cênica, com remanescentes de mata de Jundu, restinga bem preservada, e uma faixa de manguezal. O local é muito procurado por turistas, pesquisadores e alunos de escolas e universidades devido a sua diversidade de ecossistemas conservados. Apresenta potencial para fotografia da natureza, prática de atividades turísticas acessíveis e esportes náuticos, como stand-up paddle, caiaque e catamarã.	3.000 m	Baixo grau de dificuldade, com tempo estimado de 2 horas (ida e volta).
Praia de Guaratuba	Praia de Guaratuba possui uma extensa faixa de areia clara. Dois rios deságuam na praia, no canto direito localiza-se a foz do Rio Itaguapé e, no canto esquerdo, deságua o Rio Guaratuba. O local é ideal para práticas de esportes náuticos como caiaques, stand-up paddle, catamarãs, esporte de aventura e navegação de pequenas embarcações.	8.000 m	Baixo grau de dificuldade, com tempo estimado de 4 horas (ida e volta).
Rio Itaguapé	Atividades e atrativos com aspectos educacionais, ecoturísticos e de lazer embarcado e desportivo, tais como: observação de tipos vegetacionais costeiros; observação de aves; banho de rio; esportes e passeios de caiaque, stand-up, paddle e passeios embarcados.	4.000 m	Baixo grau de dificuldade, com tempo estimado de 2 horas (ida e volta).
Rio Guaratuba	Rio de águas limpas e claras desembocando no delta do Guaratuba. Permite banho, esportes náuticos de caiaque, stand-up, paddle, catamarã, passeios embarcados, lazer nas ilhas naturais formadas pelo delta, além da navegação noturna e educacional pelos mangues, restingas e encosta da Serra do Mar.	14.000 m	Baixo grau de dificuldade, com tempo estimado de 2 horas (ida e volta).

Rio Jaguareguava	Rio de águas lípidas, calmas e transparentes, atravessando mangues e restingas com alta variedade de aves e borboletas, apresenta árvores que praticamente fecham o céu formando um ambiente único, excelente para passeios sensoriais nas águas rasas, atividades de stand-up paddle, canoagem, flutuação, passeios noturnos e embarcações pedagógicas e turísticas.	7.000 m	Médio grau de dificuldade, com tempo estimado de 3 horas (ida e volta).
Rio Itatinga	Rio de águas lípidas, calmas e transparentes, que nasce na Serra do Mar e percorre 24 km antes de desaguar no Rio Itapanhaú. A região do entorno é caracterizada por mata de encosta, manguezal e restinga. Ao longo do trajeto do rio há formações de piscinas naturais, cachoeiras, e presença de uma exuberante fauna e flora. Várias trilhas cortam a região, tais como a das Ruínas, a da Captação, a do Vale do Rio Itatinga, dos Três Poços e o Caminho de Pedra. No trajeto pode-se realizar parada em área particular, tanto para acampamento, como para passeios e café colonial no fim da tarde, com imersão histórico-cultural da região. O acesso ao Rio pode ser feito por meio de barco motorizado.	10.000 m	Baixo grau de dificuldade, com tempo estimado de 3 horas (ida e volta).

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

2.1. MEIO ANTRÓPICO

Cobertura da Terra e Uso do Solo

O PERB possui 9.312,32 ha, inseridos no município de Bertioga, ocupando cerca de 19% do total da área do município. Sua área de estudo possui um total de 41.064,00 ha e engloba 3 municípios: Bertioga, São Sebastião e Biritiba-Mirim. Considerando que o município de Bertioga e o próprio PERB estão na zona costeira, além da área terrestre, a área de estudo deste diagnóstico abrange também uma porção marinha, em áreas de profundidade até 12m, com 5.093 ha, ou seja, 12,4% do total da área de estudo (**Apêndice 2.1.A**).

Em relação à porção terrestre da área de estudo, a maior parte está no município de Bertioga (35.285 ha), correspondendo a 97,6% do seu total. Há uma pequena área no município de São Sebastião (218 ha), representando 0,6% do total da área terrestre, e outra pequena em Biritiba-Mirim (618 ha), que equivale a 1,71% da área terrestre. Entretanto, a área abrangida pelo município de Biritiba-Mirim não apresenta ocupação antrópica e está integralmente inserida no Parque Estadual da Serra do Mar, razão pela qual o diagnóstico socioeconômico a ser apresentado enfocará o município de Bertioga. O **Apêndice 2.1.B** ilustra a distribuição do Parque, sua área de estudo, os limites de município e os setores censitários por tipo, rural ou urbano.

Em relação à área marinha, o principal uso está relacionado à pesca artesanal, principalmente arrasto de camarão e pesca de emalhe, e também à pesca amadora nos costões rochosos e rios (Instituto de Pesca, 2017; TERAMOTO, 2014).

O município de Bertioga está localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), subdivisão político-administrativa situada no litoral do estado de São Paulo. Esta Região Metropolitana também incorpora os municípios de Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente, e possui extensão territorial de 2.373 km².

A extensão territorial de Bertioga é de 490,14 km², correspondendo a 20,3% da área total da Região Metropolitana da Baixada Santista. A extensão da sua costa possui um total de 44 km, sendo 36 km de linha de praia, divididos em cinco principais praias: Enseada, São Lourenço, Itaguapé, Guaratuba e Boracéia, e 9 km de extensão de costões rochosos. (AGEM, 2004).

Tanto Bertioga como São Sebastião possuem quantidades incipientes de área agricultada. Segundo os dados do Levantamento da Produção Agrícola Municipal, realizado anualmente pelo Ministério da Agropecuária, Bertioga conta com apenas 3 ha cobertos com produção de palmito pupunha e não apresenta nenhum dado de produção agropecuária para outras culturas. Outro levantamento, o Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária de São Paulo (LUPA), do ano de 2007, apresenta que Bertioga continha cinco unidades de produção agropecuária, que totalizavam 15 ha com cultura perene, 0,5 com cultura temporária, 20 ha de pastagens, 3,5 em descanso e 12,2 de área complementar (ou seja, um total de 51,2 ha destinados às atividades agropecuárias).

Tais dados refletem a dinâmica da ocupação da terra na Baixada Santista como um todo, a qual se divide entre áreas protegidas e ocupação urbana, sendo que, nas áreas urbanizadas, nota-se uma intensa dinâmica de urbanização relacionada às atividades turísticas, em especial a ocupação por segundas residências.

Segundo dados do Inventário Florestal de 2010, a cobertura da terra é principalmente de vegetação nativa, com 31.639 ha, sendo 95,6% de floresta Ombrófila Densa, 3,8% de manguezal e 0,6% de vegetação de várzea. Há uma pequena área, a noroeste, com aproximadamente 100 ha com silvicultura (**Apêndice 2.1.C**). A área construída totaliza 2.050 ha, segundo levantamento realizado pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) em 2005. Os dados das Unidades Homogêneas de Uso e Ocupação do Solo Urbano (UHCT) mostram a área urbana/edificada com um total de 3.570,41 ha. Em relação a essa área urbana, observa-se que a maior parte se refere ao uso residencial, comercial e de serviços, com quase 79% do total, seguida pelos loteamentos (12,5%) e os grandes equipamentos (5,9%). A área desocupada representa apenas 0,2%, o que demonstra a baixa disponibilidade de áreas para novas ocupações. A tabela encontrada no **Apêndice 2.1.D**, do Anexo II apresenta a proporção de usos em relação ao total da área urbana.

Dinâmica Demográfica E Socioeconômica

Dinâmica Demográfica

Estima-se que, em 2016, Bertioga possuía 57.109 habitantes (0,13% do total do estado de SP e 3,23% do total da RMBS) e densidade demográfica de 116,51 hab/km² (SEADE). Em 2010 a população de Bertioga era de 47.645 habitantes, sendo 46.867 em área urbana e 778 em área rural, o que resulta em uma densidade demográfica de 97,21 hab/km². Em 2000, a população de Bertioga era de 30.039 habitantes e a densidade demográfica de 61,28 hab/km². Esse aumento na densidade demográfica demonstra o expressivo crescimento populacional em Bertioga.

Bertioga apresenta um grau de urbanização de 98,36%, semelhante aos demais municípios da RMBS (**Apêndice 2.2.A**), que possui uma população urbana total correspondente a 99,7%. A população rural de todos os municípios da Baixada Santista é ínfima e Bertioga segue o mesmo padrão.

Bertioga apresenta a menor densidade demográfica total (116,51 hab/km²) dentre todos os municípios da Baixada Santista, fato que pode ser explicado pelas extensas áreas abrangidas por Unidades de Conservação. Porém, do ponto de vista da distribuição espacial da população residente, nota-se uma concentração da população nas áreas urbanas próximas à orla, resultando em uma densidade de cerca de 360 hab/Km² nos setores urbanos. O **Apêndice 2.2.B**. ilustra essa concentração populacional nas áreas próximas à orla.

Bertioga destaca-se pelas maiores taxas de crescimento populacional quando comparado aos demais municípios do Litoral Norte e da Baixada Santista e do próprio estado de São Paulo. A Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA), entre 1991 e 2000, foi de 11,34% a.a. e, entre 2000 e 2010, foi de 4,42% a.a., passando a ser de 3,13% a.a. no período 2010 a 2016 (**Apêndice 2.2.C**).

A redução no valor da TGCA ao longo das décadas segue a tendência nacional caracterizada por um ritmo menos acelerado de crescimento, porém, ainda assim, Bertioga apresenta um crescimento alto quando comparado aos demais municípios, sendo o município paulista com maior TGCA.

O Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030, elaborado pela Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM), comparou as projeções populacionais municipais, elaboradas pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade) e pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) por ocasião do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista, e também a projeção segundo método oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Aquele Plano adotou, para a composição de cenários tendenciais da Baixada Santista, as projeções demográficas da Fundação Seade, razão pela qual também serão adotadas neste diagnóstico.

Além da população residente, dada à característica da região, é essencial analisar também a população flutuante, ou seja, aquela que frequenta esporadicamente o local. O veraneio a partir das segundas residências é uma característica marcante de Bertioga, que apresenta 62,18% de domicílios de uso ocasional, segundo dados do IBGE (2010), e uma população flutuante estimada de 113.194 pessoas para o ano de 2030, segundo levantamento feito pela SABESP no âmbito do plano de Bacia da Baixada Santista (**Apêndice 2.2.D**).

O processo de ocupação de Bertioga iniciou na década de 1940 com os primeiros loteamentos e uma colônia de férias do Serviço Social do Comércio (SESC). A partir da década de 70, com a implantação das rodovias que dão acesso ao município, ocorreu a ocupação das outras praias do litoral norte. Mas foi nos anos 80 que se intensificou esse processo, com a implantação de diversos condomínios de luxo, e maior adensamento a partir dos anos 90, sendo toda a vegetação dessas áreas retirada para a implantação de casas de alto padrão (FIERZ & ROSA, 1999).

O crescimento da construção civil na região acabou resultando em fluxos migratórios de mão de obra que acabaram por se estabelecer nas encostas da Serra, em manguezais contíguos às áreas urbanas e nas vizinhanças de grandes empreendimentos, em áreas de menor valorização imobiliária, muitas vezes por sua localização em áreas de risco ou áreas naturais protegidas. Este crescimento desordenado acabou por causar um excessivo parcelamento do solo e um verdadeiro colapso na infraestrutura de abastecimento, saneamento, disposição de resíduos sólidos, estrutura viária e serviços públicos em geral (FF, 2014).

Dinâmica Socioeconômica

Em 2010, o município de Bertioga contava com 14.512 domicílios permanentes, sendo 14.279 na área urbana e 233 na área rural, para um total de 47.645 habitantes (IBGE, 2010) (**Apêndice 2.2.E**).

Bertioga apresenta boa cobertura de abastecimento de água, mas o atendimento da rede de esgotamento sanitário é limitado. Dentre os 14.690 domicílios particulares ocupados de Bertioga, 13.086 (90,02%) estavam ligados à rede geral de distribuição de água. Quanto ao esgotamento sanitário, 30,3% dos domicílios estavam conectados à rede coletora de esgoto ou de águas pluviais, e 47,8% utilizavam fossas sépticas (IBGE, 2010).

De maneira geral, as áreas urbanas junto à orla marítima, onde está a maior parte das moradias de alta renda, contam com melhor oferta de infraestrutura de saneamento básico em comparação com aquelas que estão localizadas entre a Rodovia e a Serra do Mar, onde está boa parte das moradias de residentes fixos de Bertioga. Esse padrão de urbanização intensifica a pressão de ocupação sobre as áreas ambientais protegidas. Os altos preços alcançados pelos imóveis e terrenos nessas áreas mais valorizadas acabam por “empurrar” as populações de menor renda para áreas com maior vulnerabilidade ambiental. A distribuição dos setores censitários em relação à estrutura de esgotamento sanitário existente pode ser verificada nos **Apêndices 2.2.F., 2.2.G. e 2.2.H**. Na faixa mais distante da orla marítima, alguns setores têm menos de 50% de seus domicílios ligados à rede coletora de esgotos, à infraestrutura de drenagem de águas pluviais ou a fossas sépticas. Em outros setores dessa faixa, o percentual varia entre 50% e 75%.

Em 2015, de acordo com o relatório da CETESB, todos os municípios da baixada santista aumentaram sua porcentagem de coleta de esgoto, tendo como principal catalisador dessa mudança o Programa Onda Limpa da SABESP, ampliando o índice de coleta de Bertioga para 50%. Segundo os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2015, Bertioga contava com o atendimento de rede de esgoto a 28.383 moradores, com 10.201 ligações à rede, num índice de coleta total de 45,78% (Plano de Bacia, 2016). O aumento no índice de coleta de esgotos entre 2008 e 2015 pode ser verificado no **Apêndice 2.2.I**.

A rede de esgotamento sanitário possui um sistema principal, dividido em dois subsistemas denominados A e B, além de seis sistemas isolados em São Lourenço, Boracéia, SESC, Costa do Sol, Guaratuba II e Riviera de São Lourenço (**Apêndice 2.2.J**).

Em relação ao abastecimento de água e coleta de resíduos domiciliares, Bertioga se assemelha aos demais municípios da RMBS. Entretanto, em relação à coleta de esgoto, o atendimento é limitado, apresentando uma porcentagem de coleta muito inferior à média do estado e a da própria região da Baixada Santista, o que traz como consequência a diminuição dos índices de qualidade da vida aquática e balneabilidade de praias. O **Apêndice 2.2.K** ilustra a comparação entre os índices de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo de Bertioga, com os da Região Metropolitana da Baixada Santista e do Estado de São Paulo.

Na questão da gestão de resíduos sólidos, os grandes desafios estão relacionados ao expressivo aumento na geração de resíduos durante a alta temporada, além de altos custos envolvidos na disposição final dos resíduos sólidos. Em Bertioga, a geração média de resíduos sólidos é de cerca de 1.760 ton/mês (entre março a novembro), chegando a 2.200 ton/mês na alta temporada. Cabe destacar que, embora grande parte dos domicílios possua coleta de lixo regular, cerca de metade das favelas (44,5%) não possui coleta de lixo (POLIS, 2014) (**Apêndice 2.2.L**).

De forma predominante, os resíduos sólidos são transportados para uma área de transbordo, na qual são armazenados até que um novo veículo venha coletá-los para o seu destino final: o aterro sanitário controlado privado. Deve-se destacar a experiência de coleta seletiva do Condomínio Riviera de São Lourenço, que, nos últimos anos, alcançou índices próximos a 20% do total coletado (POLIS, 2014).

Com relação às outorgas para uso da água, os pontos distribuem-se para as finalidades de uso urbano, industrial, rural e outros, via Lançamento Superficial e Captação Superficial. Segundo o Plano de Bacia da Baixada Santista, Bertioga conta com 6 reservatórios para abastecimento, com uma capacidade de 3.650 m³. Os **Apêndices 2.2.M. e 2.2.N** ilustram a localização das outorgas na área de estudo e as outorgas existentes em Bertioga.

Segundo levantamento realizado pelo Projeto Litoral Sustentável (POLIS, 2014), existem no município 8.378 moradias em assentamentos precários, abrigando 27.656 moradores, representando, respectivamente, 62,5% dos domicílios ocupados e 62,3% da população do município. Estes assentamentos estão localizados predominantemente ao longo da Rodovia SP-055 e próximos a loteamentos e condomínios de alto padrão, em função de melhores condições de mobilidade e proximidade ao mercado de trabalho. Os assentamentos precários são classificados em 18 favelas e 68

loteamentos clandestinos e irregulares.

Embora o IBGE tenha levantado 15 aglomerados subnormais no município (**Apêndice 2.2.O**), os levantamentos para o Plano Local de Habitação de Interesse Social identificaram 18 favelas com 988 domicílios e 3.265 habitantes. Essas favelas possuem acesso à rede de abastecimento de água, coleta de esgoto e de energia elétrica, porém, em quase todas, isso se dá por meio de ligações irregulares. Cerca da metade (44,5%) não possui iluminação pública e coleta de lixo (POLIS, 2014).

Com um IDHM (2010) de 0,73, Bertioga ocupa no ranking a 388ª posição dentre os 645 municípios paulistas, sendo que 387 (60%) municípios estão em situação melhor e 258 (40%) municípios estão em situação pior ou igual (**Apêndice 2.2.P**).

Nas edições de 2008, 2010 e 2012 do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), Bertioga classificou-se no Grupo 2, que agrega os municípios bem posicionados na dimensão riqueza, mas com deficiência em pelo menos um dos indicadores sociais, porém, tendo registrado avanços em todas as dimensões quando comparadas às edições 2010-2012 (CBH, 2016). Em termos de dimensões sociais, os níveis de longevidade e de escolaridade estão abaixo da média do estado de São Paulo. Destaca-se que, na dimensão RIQUEZA, ocupa a 10ª posição no ranking estadual; na dimensão LONGEVIDADE ocupa a 439ª posição e, na dimensão ESCOLARIDADE, ocupa a 562ª posição.

Em relação ao Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), pode-se perceber que tanto Bertioga como São Sebastião possuem a maior parcela da população nos três primeiros grupos (baixíssima, muito baixa e baixa vulnerabilidade), diferentemente de Biritiba Mirim, que apresenta concentração da população nos grupos mais vulneráveis (**Apêndices 2.2.Q e 2.2.R**).

A economia de Bertioga gira em torno do turismo, sendo que o setor terciário detém a maior representatividade no PIB local (78%). A predominância do setor terciário na economia do município de Bertioga destaca-se tanto pela sua participação no Valor Adicionado como nos empregos ocupados, maior que a média do estado de São Paulo e da RMBS. No caso do Valor Adicionado, em 2014, 78,94 % da economia era baseada nas atividades de serviço, 20,81% para a indústria e 0,26% para a agropecuária (SEADE, 2016) (**Apêndice 2.2.S**).

Já em relação à participação dos vínculos empregatícios por setor de economia, em 2015, Bertioga apresentava a maior porcentagem de pessoas empregadas no setor de serviços (66,56%), seguida do comércio (26,19%), indústria (1,64%), construção civil (5,51%) e agropecuária (0,1%). O município tem baixa taxa de desocupação (7%), mas elevada taxa de informalidade (47%), característica dos municípios brasileiros com base econômica no turismo, em função da fragilidade institucional ligada a esse ramo de atividade no país (IBGE, 2010) (**Apêndice 2.2.T**).

O fato de Bertioga não se encontrar nos principais eixos de desenvolvimento do estado refletiu na renda de seus moradores. De acordo com o IBGE, em 2010 a média da renda per capita no município de Bertioga foi de R\$ 617,07, inferior à média do Estado de R\$ 853,75 e da Região Metropolitana da Baixada Santista de R\$ 809,49. O valor nominal da renda média mensal das pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes era de R\$ 1.360,18 em 2010.

Deve-se destacar a atividade da pesca, que tem grande importância social, cultural e econômica, embora não seja captada pelos dados oficiais pelo grande nível de informalidade, fundada na produção de caráter familiar, na qual predominam embarcações de pequeno porte. Segundo dados do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca, em 2010, a produção marinha e estuarina em Bertioga foi de 234 toneladas, próxima a 1% da produção estadual. Em 2015, a soma da produção pesqueira desembarcada em Bertioga foi de 110 toneladas, equivalente a 0,5% do total da produção paulista, sendo que, entre 2008 e 2015, o setor foi responsável por movimentar uma receita de R\$ 8 milhões. É o sétimo município que mais contribuiu com as descargas de pescado no estado de São Paulo (Instituto de Pesca, 2017).

Em Bertioga, o acompanhamento da atividade pesqueira é feito pelo Instituto de Pesca, em três pontos de descarga. As principais espécies capturadas são: camarão sete barbas, camarão branco, mistura, cação e pescada foguete. As principais modalidades de pesca são o arrasto e a pesca de emalhe. O Censo Pesqueiro, realizado pelo Instituto de Pesca entre 2009 e 2010, estimou o número de 86 unidades produtivas ativas no município e 155 pescadores envolvidos nas atividades de pesca.

O órgão de classe que representa os pescadores artesanais em Bertioga é a Colônia de Pescadores Z-23, a qual contava em 2014 com 357 associados. Destaca-se que podem existir pescadores de Bertioga associados em outras colônias, assim como pescadores de outras localidades associados em Bertioga, como aqueles de Santa Catarina ou Paraná, que procuram a região porque as águas são mais calmas que as do sul (Terramoto, 2014).

Em relação à pesca amadora, não há um monitoramento constante da atividade, entretanto, levantamentos identificaram, em Bertioga, uma média mensal de 1.000 pescadores amadores na baixa temporada e 1.500 durante os meses de verão. A infraestrutura da pesca amadora é composta por oito marinas e aproximadamente 50 embarcações voltadas ao turismo de pesca amadora (Terramoto, 2014).

A pesca amadora movimenta um segmento da economia e relaciona-se com uma cadeia que envolve: aluguel de embarcações, instalações náuticas, estabelecimentos comerciais, comércio de iscas, agentes de pesca, guias e operadores (FUNDEPAG, 2015). Além desses, ainda há de se considerar os hotéis e pousadas, restaurantes e segundas-residência.

O diagnóstico da pesca amadora no litoral de São Paulo levantou 14 principais pontos da pesca amadora no município de Bertioga, sendo os principais o Rio Itapanhaú e o Canal de Bertioga, na modalidade pesca desembarcada, e o Cascalho na modalidade Pesca Embarcada. Também ocorre a pesca amadora na modalidade subaquática, porém é menos expressiva que as modalidades embarcada e desembarcada.

Ocupação Humana E Populações Residentes

Caracterização

Ocupação Não Tradicional

A ocupação no interior do PERB é anterior à criação do Parque e não é quantificada com exatidão. Segundo levantamento realizado pela equipe do PERB por meio de imagens de satélite de março de 2018, utilizando técnicas de geoprocessamento, foram identificadas cerca de 230 edificações no interior da Unidade de Conservação. Tais famílias estão em diversas situações de moradia, sendo a maioria em casas de pequeno e médio porte, com abastecimento de água, energia e boas condições sanitárias, entretanto, existem também algumas estruturas precárias e insalubres. Os núcleos de ocupação humana do PERB abrangem a Vila da Mata em Guaratuba, o Morro do Macuco em Guaratuba, as margens do Rio Guaratuba próximo à ponte da Rodovia Rio Santos, o Morro do Itaguá em Boracéia, a Rua Carvalho Pinto em Boracéia, e uma parte da localidade denominada Chácaras do Balneário Mogiano em Boracéia.

Foram levantadas, no último cadastramento de ocupações, realizado pela Prefeitura Municipal de Bertioga em 2013¹, um total de 129 lotes na Vila da Mata em Guaratuba, 15 lotes no Morro do Macuco em Guaratuba, 37 lotes entre o Morro do Itaguá e a Rua Carvalho Pinto em Boracéia e 62 lotes nas Chácaras do Balneário Mogiano em Boracéia. Há de se atentar para o fato de que o número de lotes não corresponde ao número de moradias, uma vez já foram identificadas até 7 casas no mesmo lote. Apenas a área de ocupação humana localizada nas margens do Rio Guaratuba não teve o seu número de lotes levantado no referido cadastro.

A ocupação do entorno do Parque já foi descrita no item que trata da Caracterização socioeconômica e demográfica.

Ocupação Tradicional

As culturas tradicionais são padrões de comportamento transmitidos socialmente, modelos mentais usados para perceber, relatar e interpretar o mundo, símbolos e significados socialmente compartilhados, além de seus produtos materiais, próprios do modo de produção mercantil. A cultura e as sociedades tradicionais possuem algumas características, que não podem ser tomadas de forma isolada, a exemplo da dependência e a simbiose com a natureza, a noção de território, o conhecimento aprofundado sobre a natureza, importância das atividades de subsistência, moradia e ocupação desses territórios por várias gerações, entre outras características (DIEGUES, 2008; BRANDÃO, 2010)².

As culturas tradicionais não são estáticas, estão em constante mudança, seja por fatores endógenos ou exógenos. Toda cultura é capaz de assimilar elementos culturais externos, nesse sentido não precisam ser colocadas em uma redoma. Nem sempre uma articulação maior com a sociedade capitalista implica na supressão da cultura local. A mudança tem

¹ Processo Prefeitura Municipal de Bertioga nº 595/2013, realizado com base em imagens de satélite e levantamentos de campo de 2009, anteriores a criação do PERB.

² Antonio Carlos Diegues, O mito moderno da natureza intocada, 6ª ed. São Paulo: Hucitec, 2008. Carlos Rodrigues Brandão, A comunidade tradicional. In: COSTA, J. B. & OLIVEIRA, C. Cerrado, Gerais, Sertão, Ed. Cidade, 2010.

permitindo inclusive a reconquista ou manutenção da identidade cultural e de territórios ancestrais de alguns povos, que tem se articulado nacional e internacionalmente (DIEGUES, 2008; BRANDÃO, 2010).

Atualmente, não existe nenhum laudo antropológico que permita quantificar, caracterizar e descrever a população tradicional do PERB, entretanto, existem moradores que se reconhecem como tradicionais. Dentre eles estão algumas famílias de coletores de caranguejos e pescadores artesanais que residem nas margens do Rio Guaratuba, próximo a ponte da Rodovia Rio-Santos, inclusive embaixo dela. Entretanto, não há levantamentos ou registros oficiais de quantificação ou caracterização dessas famílias. Também é importante destacar que o manguezal e o rio Guaratuba são utilizados para o sustento de outras famílias residentes em outros núcleos de ocupação humana do PERB.

Em relação aos demais núcleos de ocupação humana do entorno, a ocupação tradicional também é composta pelos caiçaras. Entretanto, também não há registro oficial dessas comunidades, tampouco mapeamentos ou laudo antropológico, apenas famílias pontuais não mapeadas.

Além dos coletores de caranguejo, dos pescadores artesanais e dos caiçaras, a ocupação tradicional de maior destaque no entorno do PERB é a população indígena Ribeirão Silveira (**Apêndice 2.3.A**). A Terra Indígena Ribeirão Silveira situa-se na praia de Boraceia, nos municípios de Bertioiga e São Sebastião, entre os rios Ribeirão do Espigão Comprido ou Areia e Ribeirão Pouso Alto. Mais ao norte, a área indígena também abrange porções da Serra do Mar, sendo que 58,29% de seu território é sobreposto ao Parque Estadual da Serra do Mar.

A Terra Indígena Ribeirão Silveira foi inicialmente demarcada pelo Decreto nº 94.568, de 8 de julho de 1987. Posteriormente, em 2008, a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) propôs ampliar a reserva, de 944 hectares, para 8.500 hectares, que culminou na edição de portaria declaratória do Ministro da Justiça. Entretanto, em 2010, foi impetrado, junto ao Supremo Tribunal Federal, Mandado de Segurança com pedido de medida cautelar contra a homologação da ampliação da área (BERTIOGA, 2014).

A Terra Indígena Ribeirão Silveira (TI) representa um local de importância histórica, material e simbólica para os Guarani. Os relatos apontam o reconhecimento da área como antiga região de perambulação e habitação para os índios que estão lá atualmente. Esse território tem uma perspectiva socioregional que ultrapassa os limites territoriais da TI e é revelada pela categoria *guára*, expressão que significa um conjunto de aldeias unidas por laços de parentesco e reciprocidade. Desta forma, um *tekohá* faz parte de um complexo geográfico que compreende outras aldeias Guarani Mbyá, onde cada uma delas é fundamental para manutenção de reciprocidade e da organização social e política do grupo (FUNAI, 2017).

A população indígena da aldeia é composta por cerca de 474 indígenas (SESAI, 2014) das etnias Guarani Mbyá e Nhandeva, subdivididas em cinco núcleos familiares (POLIS, 2014.). Embora a comunidade indígena seja pequena, sua presença na cultura local é expressiva e chega a influenciar o imaginário urbano. As famílias cultivam palmito e plantas ornamentais, produzem artesanato e mantêm acesa a chama do conhecimento da sua cultura, porém, há de se destacar que, elas enfrentam grandes desafios. Segundo informações da FUNAI, no portal da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas, há circulação de palmiteiros e caçadores no interior da TI, e os posseiros ainda não foram retirados. A região também sofre com a expansão urbana e pressões de projetos de desenvolvimento (FUNAI, 2017).

Descrição da Ocupação

A Terra Indígena Ribeirão Silveira foi inicialmente demarcada pelo Decreto nº 94.568, de 8 de julho de 1987. Há, entretanto, disputa pelas terras ainda em processo. Posteriormente, em 2008, a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) decidiu ampliar a reserva, de 944 hectares, para 8.500 hectares, que culminou na edição de portaria declaratória do Ministro da Justiça. Entretanto, em 2010, foi impetrado, junto ao Supremo Tribunal Federal, Mandado de Segurança com pedido de medida cautelar contra a homologação da ampliação da área (BERTIOGA, 2014).

A Terra Indígena Ribeirão Silveira (TI) representa um local de importância histórica, material e simbólica para os Guarani. Os relatos apontam o reconhecimento da área como antiga região de perambulação e habitação para os índios que estão lá atualmente. Esse território tem uma perspectiva socioregional que ultrapassa os limites territoriais da TI e é revelada pela categoria *guára*, expressão que significa um conjunto de aldeias unidas por laços de parentesco e reciprocidade. Desta forma, um *tekohá* faz parte de um complexo geográfico que compreende outras aldeias Guarani Mbyá, onde cada uma delas é fundamental para manutenção de reciprocidade e da organização social e política do grupo (FUNAI, 2017).

A população indígena da aldeia é composta por cerca de 474 indígenas (SESAI, 2014) das etnias Guarani Mbyá e Nhandeva, subdivididas em cinco núcleos familiares (POLIS, 2014.). Embora a comunidade indígena seja pequena, sua

presença na cultura local é expressiva e chega a influenciar o imaginário urbano. As famílias cultivam palmito e plantas ornamentais, produzem artesanato e mantém acesa a chama do conhecimento da sua cultura, entretanto, segundo informações da FUNAI, no portal da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas, há circulação de palmiteiros e caçadores no interior da TI, e os posseiros ainda não foram retirados. A região também sofre com a expansão urbana e pressões de projetos de desenvolvimento (FUNAI, 2017).

História e Patrimônio

Contexto Histórico

O patrimônio imaterial de Bertioga se mistura com seu patrimônio material, representado por edificações históricas e, principalmente, por sua riqueza ambiental. Embora pouco explorados, consolidam-se cada vez mais como importantes atrativos turísticos e polos culturais da cidade.

Como todo litoral paulista o município possui vestígios da ocupação pré-histórica, comprovados pelos diversos Sambaquis.

Já a cultura caiçara se manifesta nas festas, comidas, artesanato, linguagem e na religiosidade. Embora sua presença seja mais forte em algumas comunidades, sua influência permeia todo o município. A recuperação e a preservação destas particularidades de Bertioga constituem um importante desafio ao seu desenvolvimento. O município apresenta bens tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT).

Patrimônio Histórico, Cultural e Artístico

No município de Bertioga encontram-se duas importantes Áreas Naturais Tombadas pelo CONDEPHAAT: Serras do Mar e de Paranapiacaba (Resolução Secretaria da Cultura nº 40/85, de 6/6/85) e, complementarmente, as Ilhas e Lages (Resolução SC-8 de 24/03/94).

O conjunto das Serras do Mar e de Paranapiacaba destaca-se pelo seu grande valor geológico, geomorfológico, hidrológico e paisagístico (condição de banco genético de natureza tropical, dotado de ecossistemas representativos da fauna e da flora), e por funcionar como regulador das qualidades ambientais e dos recursos hídricos da área litorânea e reverso imediato do Planalto Atlântico. A escarpa da Serra do Mar, que serviu no passado de refúgio climático para a floresta úmida de encosta, exhibe hoje os últimos remanescentes da cobertura florestal original do estado de São Paulo, fundamentais para a estabilidade das vertentes de alta declividade aí presentes, sujeitas aos maiores impactos pluviométricos conhecidos no país. A área tombada corresponde a 1.208.810 ha e inclui parques, reservas e áreas de proteção ambiental, esporões, morros isolados, ilhas e trechos de planícies litorâneas. O tombamento de 1994 incidiu sobre dez ilhas (Ilhas da Pedra, Redonda, Pequena, Ponta, Ponta da Aldeia, Peruíbe, Boquete, As Ilhas, Palmas e Negro), sete ilhotas (Ilhotas do Sul, Massaguaçu, Ponta do Baleeiro, Itassussé, Juqueí, Ponta do Itapuã e Boquete) e 12 lajes (Lajes Pequena, Feia, Grande, de Dentro, Grande do Perequê, Palmas, Moleques, Apara, Laje, Ponta Itaipu, Paranapuã e Noite Escura).

Além das Áreas Naturais Tombadas, os municípios apresentam também alguns bens culturais tombados. Em Bertioga, encontra-se tombado pelo IPHAN o Forte de São Tiago ou São João de Bertioga.

- Forte de São Tiago ou São João de Bertioga, Praia de Bertioga. Resolução regida pelo IPHAN em 19/2/40 pelo ex-officio em 13/10/1980, publicada no livro do Tombo Histórico: inscrição nº 138, p. 25, 29/05/1981 como *bem histórico* e de *belas artes*. Ele localiza-se na margem oposta à Ponta da Armação, na Ilha de Santo Amaro, local em que se situa o Forte de São Filipe, com o qual cruzava fogo em defesa do litoral paulista. Alguns afirmam ter sido Martim Afonso de Souza quem, inicialmente, mandou construir a primeira fortaleza. Outros atribuem a Diogo Braga o empreendimento, fato que teria acontecido por volta de 1550. Em 1556, em razão de encontrar-se danificada por ataques indígenas, foi reconstruída a mando da Câmara Municipal de São Vicente. O edifício, em pedra e argamassa de cal de ostra, sofreu reparos em 1710 e, em 1817, foi reformado de acordo com o projeto do oficial José Felizardo, por determinação do governador da província (CONDEPHAAT, 1998). Na década de 40 foi restaurado pelo IPHAN em conjunto com o Instituto

Histórico e Geográfico Guarujá-Bertioga (BERTIOGA, 2017).

Em meados de 2001, o Forte foi totalmente reformulado e, atualmente, conta com salas temáticas, exposições de armas e armaduras, exposições itinerantes e visitas monitoradas. No ano de 2004, foi inaugurado, em seu entorno, o Parque dos Tupiniquins.

A Vila de Itatinga é importante patrimônio de Bertioga que faz parte da história do Brasil, sendo uma autêntica vila inglesa construída em 1910 e abriga a primeira usina hidrelétrica do País, fornecendo energia para o Porto de Santos. Atualmente não é aberta a visitação (BERTIOGA, 2017)

Fora do polígono da área de estudo deste Plano de Manejo, no município de São Sebastião encontram-se os seguintes bens tombados pelo CONDEPHAAT: Centro Histórico de São Sebastião (Resolução SC de 12/12/1969), Convento Franciscano de Nossa Senhora do Amparo (Resolução de 21/07/1972), e Sede da Fazenda Santana (Resolução de 28/06/1972). Ainda em São Sebastião, tombado pelo IPHAN, encontra-se a Casa Com Teto Pintado ou Casa Esperança (Resolução de Tombamento pelo Ex-Officio em 26/12/1974).

Além destes bens tombados pelo CONDEPHAAT e IPHAN, nos estudos que subsidiaram a criação do Parque Estadual de Bertioga, foram levantadas diversas referências culturais na região. Os levantamentos conduziram à identificação de um total de 27 referências culturais (WWF, 2008), dentre as quais sete se encontram na área de estudo deste Plano, a saber:

- Ruínas de Possível Engenho;
- Ribeirão da Fornalha;
- Morro da Fábrica;
- Pedra do Índio;
- Comunidades Caiçaras;
- Morro do Quilombo;
- Morro da Serraria.

Patrimônio Imaterial

A cultura do município, além da comunidade indígena, apresenta importantes traços das comunidades caiçaras tradicionais. A cultura caiçara se manifesta nas festas, comidas, artesanato, linguagem e na religiosidade. Embora sua presença seja mais forte em algumas comunidades, sua influência permeia todo o município.

O Festival da Tainha acontece no mês de julho e o Festival do Camarão na Moranga em agosto.

O Festival Nacional da Cultura e Esporte Indígena é um dos mais importantes do País. Um contato sem igual entre diferentes etnias, numa integração constante com os visitantes, valorizando as diversas manifestações culturais existentes no Brasil. O evento, que conta com exposição de artesanato, apresentação artística e esportiva das etnias, tem como objetivo trazer à tona discussões temáticas voltadas às questões indígenas, ecológicas e socioculturais. O festival acontece todos os anos, no mês de abril (BERTIOGA, 2016).

Sítios Arqueológicos

Registrados pelo IPHAN, encontram-se, na área de estudo deste Plano, dois sítios: o Porto de Bertioga e o Sítio Museu do Forte.

Porto de Bertioga: município de Bertioga, SGPA Iphan, sítio histórico (séc. XVIII e XIX). Este sítio arqueológico fica em área privada. Registrado em 27/07/1994.

Sítio Museu do Forte: município de Bertioga, SGPA Iphan, Sítio histórico. Neste Sítio, localiza-se o Forte São João, construído no século XVI (1552) para defender a região de invasores da Vila de São Vicente. Inicialmente chamado de São Tiago, foi construído em paliçada de madeira. Em 1547 foi substituído por alvenaria de pedra e cal. Este sítio arqueológico fica em área pública e também é tombado pelo município. Registrado em 13/08/1999.

Além destes, no município de São Sebastião encontram-se outros dois: Sítio São Francisco, com funções produtivas -

fazenda dos séculos XVIII-XIX, e Morro do Abrigo, sítio histórico com vestígios de edificação (em pedra e barro), sem cobertura (século XIX).

Em relação aos sambaquis, há exemplos na macrorregião próxima, como o sambaqui do Buracão, localizado no quilômetro 17 da rodovia que interliga o Guarujá à Bertioga (Pallestrini, 1964). Nos estudos que subsidiaram a criação do PERB, foram localizados alguns sambaquis dentro da área de estudo deste Plano, a saber: Sambaqui Itagaré, Sambaqui Guaratuba I e Sambaqui Guaratuba II.

O arqueólogo Manoel Gonzalez, baseando-se nas informações coletadas originalmente por Calixto em 1902, aponta terem existido pelo menos treze sítios desse tipo entre o Guarujá e Bertioga (González, 2005, p.68). Recentemente, o mestrando do MAE/USP, Claudionor Spinelli, em trabalho de campo relacionado com seu projeto de pesquisa intitulado “Arqueologia do litoral norte do Estado de São Paulo”, identificou e cadastrou um sambaqui no Rio Itapanhaú, em Bertioga.

Nômades e seminômades, essas sociedades formavam um ponto base de ocupação a partir do qual geriam uma série de recursos alimentares e de matérias-primas presentes em um amplo território. Nesse sentido, é preciso considerar a possibilidade de que os sambaquis, localizados na região do limite sul de Bertioga, tenham estendido suas ações de pesca, coleta e de produção de artefatos em direção ao norte, podendo ter atingido as áreas de interesse imediato deste levantamento, pelo menos em relação aos seus limites sul, como de Guaratuba até a ponta da Boracéia. Essa possibilidade aumenta exponencialmente quando agregamos à equação o fato de que tais comunidades parecem ter tido importantes habilidades de navegação (Amenomori, 2005; Nishida, 2001; Rambelli, 2003; Gaspar, 2000).

Vetores de Pressão e Conflitos de Uso

Autos de Infração, Grandes Empreendimentos e Outorgas

Considerando os vetores de pressão, os conflitos e os problemas mapeados na área do Parque Estadual Restinga de Bertioga e, tomando como base os dados analisados (**Apêndice 2.5.A**) e sua espacialização no território (**Apêndice 2.5.B**), identifica-se:

a) Na análise do território e de todas as ocorrências registradas percebe-se que, nos trechos em que o limite do Parque é o Rio Itapanhaú, os problemas decorrentes dos vetores de pressão estão concentrados no entorno da UC, porém, nos demais trechos, tais problemas alcançam o interior do PERB. O rio acaba criando, assim, uma barreira geográfica e natural que contribui para a proteção da UC.

b) Entre os anos de 2013 e 2015, um total de 508 autuações na área do Parque Estadual Restinga de Bertioga, 15% localizando-se dentro da UC e 95% no entorno de 3km.

c) Na análise dos problemas e pressões relacionados à supressão de cobertura vegetal e perda da biodiversidade, entre os anos de 2013 a 2016, constatou-se um total de 274 autuações na região, tipificadas nas categorias “Flora” e “Área de Preservação Permanente (APP)”, sendo 8% dentro dos limites da UC e 92% na área de entorno de 3km. As áreas que indicam maior vulnerabilidade, com maior adensamento de autuações, são os bairros de Vista Linda (Itapanhaú), Vila da Mata (Guaratuba) e Fundão da Boracéia.

d) Na análise dos problemas e pressões relacionados à expansão urbana, verificou-se, entre os anos de 2013 e 2016, na área de estudo, um número de 37 ocorrências tipificadas como “Obras” e um total de 82 autos de infração administrativas (ADM), relacionados ao descumprimento de embargos de obras ou atividades, indicando a presença de edificações irregulares e resultando na apreensão de materiais e equipamentos de construção. Tal verificação demonstra a ocorrência de expansão da ocupação da região limdeira ao Parque e, em alguns casos, dentro dos limites da UC, como é o caso dos bairros Vila da Mata e Fundão de Boracéia.

No que tange a análise das políticas para uso e ocupação do solo na região, em especial as áreas demarcadas no Zoneamento Ecológico Econômico da Baixada Santista, percebe-se que apenas as regiões dentro da UC se encontram em desacordo com o zoneamento previsto.

e) Na análise dos problemas e pressões relacionados às demais atividades ilegais como o turismo, a caça, a pesca, a exploração de palmito e outras, constatou-se, entre os anos de 2013 e 2016, na área de estudo, 36 ocorrências tipificadas como “Invasões”, caracterizadas pela presença de barracos que indicam, em alguns casos, a construção de ranchos voltados à atividades de caça ou à extração de produtos florestais e, em outros, a presença irregular de

atividades turísticas, com apreensões de materiais principalmente voltados às atividades de rapel.

Entre os 2013 a 2016, constatou-se, também, na área de estudo:

→ um total de oito autos de infração tipificados como “Pesca”, que indicam comercialização irregular e pesca em período ou local proibido, com apreensão de diversos petrechos e alguns registros de captura de espécimes de caranguejo-uça;

→ 38 autos de infração tipificados como “Fauna”, sendo quatro autuações (10%) relacionadas diretamente à caça dentro dos limites da UC, com apreensão de armamento, munição e demais petrechos, e 90% das autuações de fauna relacionadas à manutenção de animais silvestres em cativeiro. Duas ocorrências diretamente relacionadas à caça na UC, com vestígios de estruturas utilizadas por caçadores não identificados no ato da fiscalização, e quatro autos de infração tipificados na categoria “Danos à UC” que indicam condução de petrechos e instrumentos relacionados à caça dentro da unidade, foram registrados;

→ 106 autos de infração tipificados como “Danos à UC”, sendo 8% relacionados às condutas em desacordo com os objetivos da UC e 16% por penetrar/permanecer de forma irregular na área da UC, em especial para realização de atividades de turismo ou por comercialização pacotes de ecoturismo de forma irregular;

→ a apreensão de alguns feixes de palmito em ações de fiscalização realizadas no PERB, e, ainda, quatro ocorrências de deposição de resíduos na área da UC, ambos sem identificação dos infratores.

Foram observados, entre os anos de 2010 e 2016, quatro registros de autuações pela CETESB para empreendimentos localizados na área de entorno de 3 Km da Unidade de Conservação, sendo que dois deles são referentes a empreendimentos de esgotamento sanitário e, os outros dois, referem-se à poluição da água e do solo.

Vetores de Expansão Urbana

Atualmente, a Região Metropolitana da Baixada Santista e o eixo São Sebastião–Caraguatatuba dão suporte às principais infraestruturas logísticas e industriais do litoral paulista. A Usina Henry Borden, a refinaria Presidente Bernardes, o porto de Santos e o Porto de São Sebastião demonstram que a região apresenta uma forte atratividade para o desenvolvimento de atividades econômicas de grande porte. Além dessas atividades, a região destaca-se ainda no setor de turismo, construção civil, pesca e comércio (SÃO PAULO, 2013).

A demanda prioritária por novas habitações chega a 554 domicílios. Além dessa demanda por novas moradias, existe uma demanda expressiva de domicílios que necessitam de ações de melhorias do ponto de vista urbanístico. A situação mais crítica refere-se à carência de esgotamento sanitário, que chega a 3.026 domicílios, calculados a partir dos dados do Censo 2010/IBGE. Entre os anos de 2000 e 2010, o município de Bertioga produziu 982 unidades habitacionais, por meio de parcerias com o Governo do Estado e Governo Federal, e apresenta 479 unidades em execução com investimentos do PAC e da CDHU, para faixas de renda de até três salários mínimos. Das 982 unidades produzidas, 42 unidades estão vazias.

Um dos maiores empreendimentos em licenciamento ambiental consiste no aproveitamento da bacia do rio Itapanhaú para abastecimento da RMSP, mediante sistema de reversão de águas do ribeirão Sertãozinho (formador do rio Itapanhaú, pertencente à vertente marítima) para o reservatório de Biritiba (bacia do Alto Tietê), visando o reforço da capacidade de produção de água do Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT), da SABESP. O sistema está dimensionado para reverter até 2,5 m³/s, respeitando a liberação para jusante de uma vazão não inferior a 50% do Q_{7,10} no local, o que equivale a 50% x 1,334 = 0,67 m³/s (Deliberação CBH).

Atividades e empreendimentos habitacionais licenciados pela CETESB e infraestruturas existentes:

- a) Segundo dados da CETESB, entre os anos de 2010 a 2017, foram aprovados sete loteamentos no entorno da UC (3 Km), sendo três aprovados com avaliação de impacto ambiental (Fazenda Acaraú, Residencial Flamboyant e Reserva Bertioga – Maubertec, totalizando 432 ha) e quatro aprovados pelo GRAPROHAB (totalizando 38,5 ha). Destaca-se que estes últimos correspondem a loteamentos de interesse social, que integram o Programa Minha Casa Minha Vida, responsáveis pela oferta de moradias para a população de baixa renda, e a consequente diminuição das pressões sobre a Unidade de Conservação (invasões e ocupações de áreas de risco).
- b) Entre os anos de 2010 e 2016, as autorizações de supressão de vegetação aprovadas pela CETESB no município de Bertioga totalizam uma área de 65,57 ha e 450 árvores isoladas.
- c) No entorno da UC (3 Km) existem grandes empreendimentos implantados há muito tempo, que podem ser

considerados como vetores de pressão sobre a UC: duas rodovias estaduais (SP-055 e SP-098), um gasoduto, trechos da rede de linhas de transmissão (138kV) e três grandes loteamentos (Riviera de São Lourenço, Guaratuba Resort e Condomínio Morada da Praia).

- d) Registrou-se também, no entorno da UC, a presença de um posto de gasolina em processo de investigação sobre contaminação e quatro postos de gasolina em processo de remediação. Além disso, há uma área da Petrobrás no bairro Guaratuba, onde houve deposição de material contaminante, estando atualmente em processo de remediação.

2.2. MEIO BIÓTICO

Vegetação

As florestas da Baixada Litorânea revestem os terrenos Quaternários, onde ocorreram mudanças climáticas cíclicas entre períodos glaciais e quentes, acompanhados de transgressões e regressões marinhas (Graeff, 2015). Ao longo do Holoceno, o progressivo recuo do mar resultou no surgimento de vastas planícies litorâneas, nas quais predominam solos arenosos, por vezes cobertos por depósitos de colúvios. Essa heterogeneidade de condições edáficas resultou na formação de um complexo mosaico de associações vegetacionais: a floresta mais estratificada dessas baixadas litorâneas geralmente situa-se em terrenos drenados, suave ondulados ou planos, afastados das linhas de praias oceânicas. Nas áreas mais próximas ao mar, sob influência dos ventos oceânicos, se localizam as formações pioneiras do complexo. Já nas áreas inundáveis, a variar de acordo com o alcance das marés e dos padrões de drenagem fluviais, encontram-se florestas paludosas e manguezais, estes últimos nos estuários.

Fitofisionomia e Estágio Sucessional

A despeito do uso frequente do termo “Floresta de Restinga” na literatura, não há correspondente na classificação fitogeográfica internacional (IBGE, 2012). Numa associação direta, a vegetação florestal sobre a planície litorânea corresponde à Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e os demais tipos compõem as Formações Pioneiras, complexo vegetacional de primeira ocupação de caráter edáfico (Veloso, 1991). Para Marques et al. (2011, 2015), a flora da planície litorânea do Sudeste compõe um subgrupo daquela presente na encosta da Serra do Mar, mas cuja variação fisionômica (escrube a floresta) deriva das condições de drenagem (solo alagado ou não) e idade de deposição dos sedimentos marinhos (Holoceno ao Pleistoceno).

A Resolução CONAMA 07/1996 definiu diferentes termos para as fitofisionomias da planície costeira paulista, os quais são comumente utilizados para regulamentar processos de uso do solo, licenciamento e fiscalização. Os estudos de Lopes (2007) e Moreira (2007) e Martins (2008) foram posteriores à Resolução CONAMA e aprimoraram as correlações entre os tipos de substratos e a vegetação para a planície de Bertioga, sendo por isso adaptados e apresentados neste Plano de Manejo (subtítulos abaixo em itálico), sempre associados à classificação internacional (subtítulos sublinhados). Fotos ilustrativas de cada tipologia vegetal encontram-se no **Apêndice 3.1.B** e a distribuição dessas comunidades podem ser observadas no **Apêndice 3.1.C** e foram quantificadas no **Apêndice 3.1.D**, para aquelas fisionomias em que a escala adotada permitiu o mapeamento.

Formação Pioneira (P): recebe essa denominação a vegetação que ocupa áreas de solo de deposição recente, ainda instáveis. Para Graeff (2015), existe considerável confusão na diferenciação entre as florestas ombrófilas próximas ao sopé da Serra do Mar e o verbete “restinga”, usado para denominar tipos vegetacionais que revestem depósitos formados pelas correntes de praia, anteriormente tratadas por “jundu”. Para o autor, o termo “jundu” seria aplicável a campos de dunas móveis que não permitem o avanço sucessional no sentido de ecossistemas mais complexos: são comunidades serais que podem surgir e desaparecer, por uma ou mais gerações humanas, ocupando escalas de tempo antrópicos que nos interessam menos do que escalas em tempo geológico. Já as restingas constituem um mosaico que varia de areias não vegetadas até arbustarias/escrubes densos e intrincados, portanto não se tratam de meros estágios sucessionais transitórios, sendo consideradas tipologias vegetais perfeitamente mapeáveis em escala adequada, contando com estrutura própria e bem definida (Scarano, 2002). Na escala de ultra detalhe necessária para o Plano de Manejo do PERB, as formações pioneiras foram divididas em quatro tipologias, baseadas nas descrições de Martins et al. (2008), Souza & Luna (2008) e Schaeffer-Novelli (2016):

Formação Pioneira com influência fluviomarinha arbórea (manguezal - Pfm): ocorrem em planícies de maré, na porção

estuarina dos rios, nas quais ocorre a mistura de água salgada com a água doce. São sistemas funcionalmente complexos, altamente resilientes e jovens, uma vez que a dinâmica das marés nas áreas onde se localizam produz constante modificação na topografia desses terrenos, resultando numa sequência de avanços e recuo da cobertura vegetal. Nesse ambiente ocorrem espécies de árvores adaptadas a condições anaeróbicas e salinas, de pequena altura, cujo tronco fino é sustentado por grossas raízes escoras formando um complexo sistema radicular. As condições altamente seletivas dos manguezais resultaram no estabelecimento, em toda a costa brasileira, de comunidades formadas por apenas três espécies de árvores: o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) e o mangue-siriúba (*Avicennia shaueriana*). O mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*) é a espécie mais adaptada ao habitat, cujas árvores apresentam estruturas caulinares denominadas de rizóforos, que conseguem mantê-las fixadas ao solo instável; a floração é constante o ano todo e as sementes germinam no interior dos frutos, produzindo plântulas ainda fixadas nos galhos que, ao caírem no solo lodoso, se fixam no solo. O mangue-siriúba (*Avicennia shaueriana*) e o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) contam com auxílio de numerosas raízes respiratórias (pneumatóforos), mas o mangue-siriúba (*Avicennia shaueriana*) apresenta menor tolerância à salinidade constante. Portanto, na região estuarina de Santos e Bertioga, o mangue-vermelho e o mangue-siriúba tendem a ocorrer na margem dos manguezais, enquanto a parte interna pode ser ocupada pelas duas espécies anteriores ou pelo mangue-branco.

Formação Pioneira com influência fluviomarinha herbácea (apicuns/campos salinos, pântanos salgados e marismas – Pfh): O termo “apicum” é derivado da palavra “apecu”, originária da língua Tupi e que significa língua de areia ou coroa de areia (Schmidt et al., 2013). A zona do apicum, salgado ou campo salino, faz parte da sucessão natural do manguezal para outras comunidades vegetais, sendo resultado da deposição de areias finas por ocasião da maré alta. Ocorre na porção mais interna do manguezal, na transição para a terra firme. Seu limite é estabelecido pelos níveis de inundação da maré alta que, associada à alta salinidade, atuam como fator seletivo de distribuição das plantas. Nessas planícies hipersalinas distribuem-se espécies herbáceas resistentes a essa alta salinidade, como o capim-salgado (*Spartina alterniflora*). Alguns autores diferenciam os termos apicum e salgado pelo grau de salinidade, considerando o apicum como área desprovida de vegetação vascular. Portanto, para fins deste plano de manejo, foram denominados de apicuns/campos salinos a vegetação herbácea na zona dos manguezais posicionada na região entre-marés, na terra firme. Já os marismas, brejos salobros ou pântanos salgados estariam nas regiões alagadas que comumente margeiam as formações arbóreas. São ecossistemas formados em terrenos recém depositados pela água do mar, onde dominam poucas ou uma única espécie herbácea perene ou anual (geralmente a gramínea *Spartina alterniflora* Loisel. ou ciperáceas do gênero *Rhynchospora* spp.), mas em Bertioga também são observadas áreas ocupadas pela cebolana (*Crinum americanum*) e samambaia-do-brejo (*Acrostichum aureum*).

Formação Pioneira com influência fluviomarinha arbustiva (Pfa): zonas de transição entre marismas e manguezais ou na parte posterior, junto à terra firme, colonizadas por uma rede densa de arbustos de algodoeiro-da-praia (*Talipariti pernambucense*), com 2 a 5m de altura e tronco de até 30cm de diâmetro (Couto, 2005).

Formação Pioneira com influência marinha (costão ou pontal rochoso - Pma): os costões rochosos constituem ecossistemas marinhos sobre afloramentos rochosos. Podem formar paredes verticais que, além de ocuparem a região de influência das marés, se estendem por vários metros acima e abaixo do nível da água, ou então apresentar-se na forma de rochas fragmentadas (Moreno & Rocha, 2012). A vegetação sobre esses costões rochosos é denominada vegetação pioneira litófito e faz parte do complexo da restinga (Xavier, 2014).

Formação Pioneira com influência marinha herbácea (vegetação de praias - Pmh): restrita a praias arenosas que não sofrem erosão. As praias e dunas são ocupadas por vegetação herbácea a subarbustiva, numa estreita faixa paralela ao mar, com serapilheira inexistente ou inconspícua. Nas porções mais elevadas das praias, as plantas crescem sobre substrato móvel (dunas) e freqüentemente atingido pelas marés altas, compostas principalmente por espécies herbáceas reptantes, rizomatosas e cespitosas, de 40 cm de altura. A vegetação da anteduna, ocorrendo sobre terraços não atingidos pelas marés, é mais fechada e composta por espécies herbáceas a subarbustivas, com até 60 cm de altura.

Formação Pioneira com influência marinha arbustiva (escrube - Pmb): vegetação sobre os cordões litorâneos holocênicos mais próximos à praia, não alagável. Formação arbustiva fechada, bastante densa, com altura de 1 a 4 metros, modelada pelo vento e exposta à salinidade proveniente de borrifos marinhos, ocupando o primeiro cordão arenoso. A camada de serapilheira é relativamente espessa (cerca de 4 cm), porém a camada orgânica do substrato é muito fina (menos que 0,5 cm de espessura). Na região mais próxima à praia, a vegetação é composta por espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas nanificadas. Em direção ao interior, a vegetação torna-se mais alta, com espécies arbustivas e pequenas

árvores, na transição com a floresta baixa de restinga.

Formação Pioneira com influência fluvial e ou lacustre herbácea (brejo doce, brejo de restinga - Pah): apenas na planície de inundação dos rios, com lençol freático aflorante praticamente o ano todo. Formação herbácea, do tipo graminóide, que ocorre em áreas próximas aos rios, muitas vezes ocupando meandros abandonados; é composta predominantemente por um número restrito de espécies tolerantes ao encharcamento do solo promovido por água doce, diferenciando-a dos campos salinos e marismas. Áreas naturais de brejo de restinga são comumente ocupadas por *Rhynchospora* spp., mas áreas antropizadas cujas intervenções alteraram o sistema de circulação de água tendem a ser dominados por taboa (*Typha angustifolia*) ou gramíneas invasoras africanas (*Urochloa* sp.).

Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Db): para a faixa latitudinal do Parque, qualquer floresta presente sobre a planície costeira em altitudes que variam de 5 a 50 m. Na escala de ultra detalhe necessária para o Plano de Manejo, dividida em três tipologias não alagáveis (Lopes 2007, Moreira 2007, Martins et al. 2008 e Souza & Luna 2008): Floresta Baixa de Restinga, Floresta Alta de Restinga e Floresta de Transição Restinga-Encosta. De acordo com Moreira (2007), a Floresta Baixa de Restinga está associada aos cordões litorâneos onde há Neossolos Quartzarênicos, mas à medida que os horizontes espódicos vão se formando, rumo ao interior da planície costeira, a floresta vai gradativamente ficando mais alta, robusta e com troncos menos ramificados até se tornar uma Floresta Alta de Restinga. A autora supõe que, se houvesse uma progradação contínua da linha de costa, com a descida do nível relativo do mar, com o tempo a Floresta Baixa evoluiria para uma Floresta Alta de Restinga.

Floresta Baixa de Restinga (Db – FbR): somente nos substratos de origem marinha, holocênicos, sobre cordões arenosos, em faixa estreita paralela ao mar. Sobre os solos mais jovens da planície costeira e em áreas não alagáveis, ocupam uma faixa estreita na transição entre o escrube e a floresta alta de restinga, facilmente identificável ao longo das praias litorâneas pelas copas das árvores nanificadas de formato deltóide, pois assim como o escrube, as copas são modeladas pela ação dos ventos marítimos.

Floresta Alta de Restinga (Db – FaR): somente nos substratos de origem marinha, holocênicos e pleistocênicos, sobre cordões com solos arenosos excessivamente drenados. O terreno, embora geralmente não inundável, pode apresentar depressões inundáveis durante o período chuvoso. Apresenta camada delgada de serapilheira (menos que 1 cm de espessura), recoberto trama de raízes superficiais com cerca de 10 cm de espessura. Substrato arenoso escuro devido à presença de matéria orgânica até cerca 45 cm de profundidade, recoberto por bromélias. Apresenta dossel fechado, com 15 a 18 m de altura, e árvores emergentes que podem atingir até 25 m. Os estratos são bem definidos e possuem grande quantidade e riqueza de epífitas.

Floresta de Transição Restinga-Encosta (Db – FTR): floresta sempre associada aos materiais coluvionares provenientes das encostas e depositados no sopé da Serra, ainda na planície costeira (depósitos mistos). Quando presentes acima de 50m de altitude, já são categorizadas como Floresta Ombrófila Densa Submontana.

Floresta Ombrófila Densa Submontana (Ds): para a faixa latitudinal do Parque, qualquer floresta presente sobre a Serra do Mar ou em morros isolados na planície em altitudes que variam de 50 a 500 m. Ocorre preferencialmente sobre solos medianamente profundos, desenvolvidos a partir de rochas magmáticas ou metamórficas bastante antigas. Apresenta dossel contínuo e altura média de 20m, com algumas emergentes chegando a 30 m.

Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Da): Quanto mais próximo da encosta da Serra do Mar, a floresta da Baixada Litorânea se apresentará mais desenvolvida do que aquela situada nas zonas de rebentação de praias. No entanto, há uma extensa faixa florestal situada entre as florestas maduras do sopé da Serra do Mar, a montante, e a as faixas de maré, a jusante, que foram consideradas por Graeff (2015) quase um subtipo florestal, agrupadas sob a denominação de “floresta inundável do litoral”. Na topografia muito plana da Baixada Litorânea, a dinâmica geomorfológica provocou remoldagens do terreno, com extensas áreas rebaixadas, onde a ciclagem da água é marcada pelo repetido superávit, porém, sem qualquer influência das águas marinhas ou salobras. Denomina-se então de Floresta Ombrófila Densa Aluvial qualquer floresta que ocorre ao longo dos cursos d’água ou associada a depressões paleolagunares dessa planície. Representam ecossistemas críticos e congregam táxons extremamente adaptados ao ambiente de saturação hídrica subconstante, marcada por ciclos de alagamento e drenagem. Na escala de ultra detalhe necessária para o Plano de Manejo, foram consideradas nessa categoria todas as florestas com alagamento temporário ou permanente, localizadas na margem de cursos d’água ou em paleolagunas, divididas em três tipologias (Lopes 2007, Moreira 2007, Martins et al. 2008 e Souza & Luna 2008): Floresta Aluvial, Floresta Alta de Restinga Úmida e Floresta Paludosa. A Floresta Aluvial está restrita aos

terrenos fluviais mais antigos (pleistocênicos), enquanto as outras duas fisionomias ocupam ambientes fluviais holocênicos mais jovens, onde as formações florestais parecem ainda não ter atingido elevado grau de especialização (Moreira, 2007).

Floresta Aluvial (Da – FAL): distribuição restrita sobre terrenos fluviais antigos, com sedimentos em sua maioria arenosos, de idade pleistocênica. O solo é inundável na época de chuvas, com espessa camada de serapilheira. Floresta com alta diversidade de espécies; subosque ralo e dossel aberto, com muitas árvores altas e cujas emergentes podem ultrapassar os 30m. Compõe, com a Floresta Alta de Restinga, as florestas mais antigas e evoluídas dessa planície costeira (Moreira, 2007).

Floresta Alta de Restinga Úmida (Da – FaRu): associada às depressões paleolagunares holocênicas rasas e, localmente, sobre os depósitos marinhos mistos pleistocênicos quando estes bordejam as depressões paleolagunares. O solo é inundável na época de chuvas, e mantém o lençol freático praticamente aflorante mesmo nos períodos mais secos, em geral a cerca de 15-30 cm de profundidade. Apresenta microcanais de drenagem e montículos de solo emerso com camada superficial de matéria orgânica humificada, variando de 20 cm a mais de 1 metro de profundidade, podendo ocorrer lentes de material argiloso. A trama de raízes superficiais é densa, com 5-8 cm de espessura. A camada de serapilheira é fina (menos de 1 cm de espessura). Muitos indivíduos arbóreos apresentam raízes tabulares e sistema radicular superficial. Nas áreas inundadas durante períodos mais curtos (somente na estação chuvosa), a floresta possui dossel de fechado a aberto e altura em torno de 15 a 17 metros, com emergentes de até 27 m. Nos trechos onde a água permanece aflorante por períodos mais longos do ano, tais como as beiras de córregos e depressões do terreno, a vegetação florestal é baixa, com altura em torno dos 6 metros, apresentando indivíduos bastante ramificados, dossel aberto, estratos pouco definidos e presença de espécies arbóreas higrófilas.

Floresta Paludosa (caxetal e guanandizal – Da - FPa): na porção mais profunda das depressões paleolagunares, embora possam ocorrer também sobre depósitos mistos pelíticos, quando estes sofreram afogamento da rede de drenagem por intervenções antrópicas. Áreas permanentemente inundadas, onde é comum o depósito de turfa, sobre as quais se desenvolvem as denominadas florestas turfosas (Stutzman e Rodrigues, 2002). Monodominância e oligarquias são respostas frequentes em habitats sujeitos a condições ambientais extremos (Scarano, 2002). Assim, nos locais com inundação permanente são frequentemente encontradas florestas monodominantes de caxeta (*Tabebuia cassinoides*). Onde variações topográficas sutis e na precipitação resultam em menor lâmina d'água, compondo um mosaico de manchas inundadas e não inundadas, há maior riqueza de espécies (Kurtz et al. 2013), com declínio da dominância dos caxetais e aumento na importância de outras espécies arbóreas, especialmente guanandi (*Calophyllum brasiliense*)

Composição de espécies

Flora nativa e espécies ameaçadas de extinção

A flora vascular conhecida para o PERB registra 1.007 espécies nativas (**Apêndice 3.1.E**), com registros da ocorrência de espécies em praticamente todas as fitofisionomias mapeadas para o Parque.

Dentre as espécies nativas, 37 estão presentes em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção (**Apêndice 3.1.F**), nas categorias vulnerável, em perigo ou criticamente em perigo. Destaque para *Mollinedia cf. oligotricha* e *Piper hoehnei*, espécies provavelmente extintas na natureza e citadas como presentes no interior do Parque (Lima, 2008). No entanto, o espécime de *Mollinedia cf. oligotricha* não foi depositado em herbário, o que impede a confirmação da identificação. Já o holótipo de *Piper hoehnei* encontra-se depositado no Herbário SP, mas essa única coleta data de 1940. As populações de *Billbergia pyramidalis* e *Elaphoglossum herminieri* devem ser consideradas prioritárias para pesquisa, pois não há dados em literatura suficientes para embasar o seu correto risco de extinção (espécies deficientes de dados – DD). As demais 37 espécies apresentadas no **Apêndice 3.1.G** são consideradas quase ameaçadas, portanto dependentes de planos de ação para que não venham a figurar entre a lista de espécies ameaçadas de extinção em futuras revisões do Plano de Manejo.

Flora exótica e espécies invasoras

Foram registradas 34 espécies consideradas exóticas para a unidade (**Apêndice 3.1.H**), a maior parte em áreas antropizadas (Lima, 2008). Dentre as árvores frutíferas, destacam-se pelo seu potencial invasor de áreas naturais a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) e a goiabeira (*Psidium guajava*). Já o uso de espécies exóticas no paisagismo realizado nos condomínios e orlas das praias requer muita atenção, pois são a principal fonte de espécies invasoras dos ecossistemas litorâneos, como é o caso do chapéu-de-sol (*Terminalia catappa*), da casuarina (*Casuarina equisetifolia*) e da palmeira-real (*Archontophoenix cunninghamiana*).

O bambu-comum (*Bambusa vulgaris*) foi muito utilizado em propriedades rurais, com aglomerados ainda presentes nas áreas atualmente abandonadas. Já o bambu-vara-de-pescar (*Phyllostachys aurea*) requer maior cuidado, pois foi mais amplamente disperso e observado em áreas degradadas de costões rochosos, competindo com plantas nativas.

Entre as ervas, merecem atenção a maria-sem-vergonha (*Impatiens walleriana*), a orquídea *Oeceoclades maculata*, a espada-de-são-jorge (*Sansevieria trifasciata*) e as gramíneas africanas (*Melinis minutiflora* e *Urochloa* sp.). Dentre todas, é o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) a espécie invasora de maior ameaça ao PERB, pois ocupa agressivamente beira de caminhos, margem de ferrovias e terrenos brejosos sob linhas de transmissão elétrica. Portanto, as áreas antropizadas onde foram instaladas obras de utilidade pública representam atualmente os principais vetores de dispersão de espécies exóticas invasoras para o interior do Parque (ilustrações dessa invasão biológica no **Apêndice 3.1.B**).

Ocorrências de degradação

De acordo com Marques et al. (2015), a ocupação da planície costeira nas últimas cinco décadas tem causado alterações significativas nesse ambiente. Fatores de degradação incluem a introdução de espécies exóticas que se tornaram invasoras, a remoção da vegetação para a construção de rodovias, a extração de areia e o extrativismo seletivo de plantas de importância econômica, como o palmito-juçara, bromélias e orquídeas ornamentais. Não menos importante é o aumento da poluição do solo e da água nas áreas já urbanizadas.

O corte ilegal de palmito foi observado em praticamente todos os pontos amostrais do estudo de Lima (2008), realizado no período de elaboração da proposta de criação do Parque Estadual da Restinga de Bertiooga. Os autores também salientaram a necessidade de avaliação, controle e monitoramento dos impactos relacionados à presença da linha de transmissão (CETEEP), do oleoduto (Petrobrás) e da rodovia (SP-55 - DERSA), que cortam ou fazem limite com a unidade. Em relação ao oleoduto, existe ainda o risco de rompimento e contaminação do solo, já registrado para o entorno do Polígono (Schaeffer-Novelli, 1986).

Devido às obras de utilidade pública que atravessam essa região e aos cortes transversais de condomínios urbanos, alguns trechos de florestas aluviais encontram-se sujeitos à alagamentos perenes, que provocaram alterações na dinâmica e estrutura florestal. Capturadas pela elevação perene ou sub-perene do nível do lençol freático, essas florestas entram em progressivo colapso e começam a se degradar, o que pode levar anos ou até décadas até que o impacto seja notado (Graeff, 2015). São, portanto, florestas primárias degradadas por ação antrópica, e que vão se tornando então mais abertas, empobrecidas de grande parte de suas árvores, mas paradoxalmente ricas na flora epifítica.

Além da fragmentação, dos efeitos de borda e de alterações nos ciclos hidrológicos, essas intervenções humanas representam vetores para a entrada e dispersão de espécies exóticas invasoras. As estruturas supra-citadas também facilitam o acesso de pessoas a pontos mais remotos da unidade, que podem ser usados para práticas ilegais como o corte de palmito e/ou caça. Não menos importante é o monitoramento das áreas frequentadas por moradores locais, do entorno e/ou turistas, relatados por Lima & Dittrich (2008). Áreas como a Praia do Itaguaré recebem intensa visitação de banhistas e pescadores aos finais de semana. Algumas das trilhas visitadas também parecem receber um volume razoável de turistas que buscam cachoeiras nas encostas da Serra do Mar, locais para fazer caminhada e até trilhas de motocicletas (Martins et al., 2008).

Em um contexto de médio-longo prazo, não se pode ignorar possíveis efeitos de alterações climáticas sobre os ecossistemas costeiros. Se os cenários de elevação do nível do mar se concretizarem, certamente ocorrerão alterações na dinâmica e distribuição dos tipos vegetacionais mapeados, com maior impacto sobre as Formações Pioneiras e as

Florestas Ombrófilas Densas Aluviais (Schaeffer-Novelli, 2016).

Áreas prioritárias para conservação e conectividade

A maior parte do que restou da Floresta Atlântica da região Sudeste encontra-se sobre as escarpas e montanhas ao longo da Serrania Costeira. Dessa maneira, qualquer remanescente de vegetação natural sobre a Planície Costeira passa a ser prioritário para a conservação (Lima, 2008).

Fauna

Riqueza de Fauna

O total de espécies de vertebrados com ocorrência confirmada para o parque é de 516 - **Apêndice 3.2.B:**

23 espécies de Peixes de Água Doce (Species Link, 2017), a maioria típica dos rios litorâneos que drenam diretamente para o oceano, residentes e dependentes da manutenção da vegetação marginal. Peixes estuarinos e costeiros ainda não foram devidamente estudados na área do Parque;

41 espécies de Anfíbios (Beyer et al., 2008);

40 espécies de Mamíferos (Beyer et al., 2008);

53 espécies de Répteis (Beyer et al., 2008);

353 espécies de Aves (Beyer et al., 2008; Buzzetti, 2006; CEO, 2017; WikiAves, 2017). O Parque está inserido na Área Internacionalmente Importante para a Conservação das Aves – IBA SP05 (Bencke et al., 2006) [2].

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

Para os outros animais o conhecimento é preliminar e pouco informativo para os objetivos deste Plano de Manejo. Entre os grupos para os quais o inventário deve ser priorizado se destacam: 1) os invertebrados da faixa entre marés (intertidais), os crustáceos de manguezais e as borboletas frugívoras, por serem indicadores da condição ambiental, e 2) as abelhas pelo serviço ecossistêmico da polinização.

A metodologia encontra-se descrita no **APÊNDICE 3.2.A.**

Espécies Migratórias

O PERB está inserido numa grande área reconhecida nacionalmente como importante ponto de concentração de aves aquáticas migratórias (Oliveira et al., 2016; p. 48).

Dentre as espécies com ocorrência confirmada destacam-se as que se reproduzem na América do Norte: águia-pescadora *Pandion haliaetus*, batuiuçu *Pluvialis dominica*, batuiuçu-de-axila-preta *Pluvialis squatarola*, batuira-de-bando *Charadrius semipalmatus*, maçarico-de-bico-torto *Numenius hudsonicus*, maçarico-pintado *Actitis macularius*, maçarico-de-perna-amarela *Tringa flavipes*, maçarico-grande-de-perna-amarela *Tringa melanoleuca*, maçarico-solitário *Tringa solitaria*, maçarico-branco *Calidris alba*, maçarico-de-sobre-branco *Calidris fuscicollis*, maçarico-de-colete *Calidris melanotos*, trinta-réis-boreal *Sterna hirundo* e falcão-peregrino *Falco peregrinus*. Com exceção da águia e do falcão, estas espécies são sensíveis à perturbação em seus locais de alimentação, descanso e banho, o que pode ocasionar menor ganho de peso, redução da capacidade de voo, menor sucesso reprodutivo e aumento de mortalidade (Oliveira et al., 2016). O monitoramento dos locais utilizados no Parque deve ser efetuado e pode ser necessário implementar ações, durante a sua estadia, que compatibilizem o uso público e o bem estar das aves, por exemplo, restrição da visitação em certos horários.

Outras espécies se reproduzem na região, mas migram para o Brasil Central ou Amazônia durante a estação seca (maio-agosto): papa-lagarta-acanelado *Coccyzus melacoryphus*, anu-coroca *Crotophaga major*, tuju *Lurocalis semitorquatus*, andorinhão-do-temporal *Chaetura meridionalis*, bem-te-vi-pirata *Legatus leucophaius*, irré *Myiarchus swainsoni*, bem-te-vi-rajado *Myiodynastes maculatus*, peitica *Empidonomus varius*, tesourinha *Tyrannus savana*, anambé-branco-de-bochecha-parda *Tityra inquisitor*, anambé-branco-de-rabo-preto *Tityra cayana*, caneleiro-preto *Pachyrhamphus polychopterus*, caneleiro-de-chapéu-preto *Pachyrhamphus validus*, juruviara *Vireo chivi*, andorinha-doméstica-grande

Progne chalybea e bigodinho *Sporophila lineola*.

O sabiá-ferreiro *Turdus subalaris* se reproduz no sul do estado, aparecendo no litoral apenas durante a sua migração para o Brasil Central.

O trinta-réis-de-coroa-branca *Sterna trudeaui*, a viuvinha-de-óculos *Hymenops perspicillatus* e o príncipe *Pyrocephalus rubinus* reproduzem-se no sul do Brasil, aparecendo em São Paulo no inverno.

O pixoxó *Sporophila frontalis* e a cigarra *Sporophila falcirostris* são nômades, deslocando-se por uma área extensa em busca de sementes de taquara.

Espécies Endêmicas e Raras Locais

O calango-liso-da-restinga *Mabuya caissara* é endêmico do litoral norte do estado de São Paulo, habitando moitas de gramíneas nativas na restinga baixa. A piquira-da-restinga *Spintherobolus broccae* é restrita às águas lentas, negras e ácidas de brejos e de pequenos riachos, entre a baía da Guanabara e Santos.

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

49 espécies são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas oficiais consultadas **Apêndice 3.2.B**.

Dentre as oito espécies de mamíferos ameaçadas, o bugio-ruivo *Alouatta guariba* é vulnerável à perda e fragmentação de habitat e a epidemias recorrentes de febre amarela. Para as demais a perda de habitat é o fator mais relevante: rato-do-mato *Euryoryzomys russatus*, gato-do-mato-pequeno *Leopardus guttulus*, jagatirica *Leopardus pardalis*, gato-maracajá *Leopardus wiedii*, onça-parda *Puma concolor*, anta *Tapirus terrestris* e queixada *Tayassu pecari*. O calango-liso-da-restinga *Mabuya caissara* é o único réptil desta lista, ameaçado pela perda e degradação de habitat, principalmente devido à especulação imobiliária.

38 espécies de aves: macuco *Tinamus solitarius*, jaó-do-sul *Crypturellus noctivagus*, jacutinga *Aburria jacutinga*, savacu-de-coroa *Nyctanassa violacea*, gavião-pega-macaco *Spizaetus tyrannus*, gavião-pato *Spizaetus melanoleucus*, gavião-pombo-pequeno *Amadonastur lacernulatus*, trinta-réis-de-bico-vermelho *Sterna hirundinacea*, trinta-réis-de-bando *Thalasseus acufavidus*, trinta-réis-real *Thalasseus maximus*, anu-coroa *Crotophaga major*, tucano-de-bico-preto *Ramphastos vitellinus ariel*, araçari-poca *Selenidera maculirostris*, araçari-banana *Pteroglossus bailloni*, apuim-de-costas-pretas *Touit melanonotus*, papagaio-moleiro *Amazona farinosa*, curica *Amazona amazonica*, sabiá-cica *Triclaria malachitacea*, papo-branco *Biatas nigropectus*, choquinha-pequena *Myrmotherula minor*, choquinha-cinzenta *Myrmotherula unicolor*, vira-folha-de-peito-vermelho *Sclerurus macconnelli*, maria-leque-do-sudeste *Onychorhynchus swainsoni*, patinho-gigante *Platyrinchus leucoryphus*, não-pode-parar *Phylloscartes paulista*, papa-moscas-estrela *Hemitriccus furcatus*, sabiá-pimenta *Carpornis melanocephala*, pavó *Pyroderus scutatus*, araponga *Procnias nudicollis*, anambezinho *Iodopleura pipra*, chibante *Laniisoma elegans*, saíra-sapuçaia *Tangara peruviana*, figurinha-do-mangue *Conirostrum bicolor*, pixoxó *Sporophila frontalis*, cigarra *Sporophila falcirostris*, curió *Sporophila angolensis*, azulão *Cyanocompsa brissonii*, e cais-cais *Euphonia chalybea*.

Há, também, duas espécies de peixes, a piquira-da-restinga *Spintherobolus broccae* e o engraçadinho *Hyphessobrycon flammeus*.

Espécies Exóticas e em Condições de Sinantropia

As espécies exóticas registradas no PERB são, na verdade, domésticas que, deixadas livremente, causam impacto à biodiversidade: o gato-doméstico *Felis catus* e o cachorro-doméstico *Canis lupus*. Campanhas de posse responsável para os moradores do entorno e os visitantes podem ser eficientes para reduzir o problema.

As espécies em condição de sinantropia, a lagartixa-de-parede *Hemidactylus mabouia*, o bico-de-lacre *Estrilda astrild* e o pardal *Passer domesticus*, não causam impacto na biota local. Contudo, a lagartixa pode se estabelecer nas bromélias da restinga baixa e seu potencial de competição com as espécies nativas precisa ser estudado (Rocha et al., 2011).

Espécies que Sofrem Pressão de Caça ou Pesca

Não há informações detalhadas sobre a caça furtiva realizada no Parque. Entretanto, considerando a composição de espécies, são conhecidos alvos de caça para consumo: rã-manteiga *Leptodactylus latrans*, tatu-galinha *Dasyops novemcinctus*, capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, cutia *Dasyprocta iacki*, paca *Cuniculus paca*, quati *Nasua nasua*, anta *Tapirus terrestris*, cateto *Pecari tajacu*, queixada *Tayassu pecari*, veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*, jacaré-do-papo-amarelo *Caiman latirostris*, macuco *Tinamus solitarius*, inhambuagaçu *Crypturellus obsoletus*, jaó-do-sul *Crypturellus noctivagus*, irerê *Dendrocygna viduata*, pato-do-mato *Cairina moschata*, ananái *Amazonetta brasiliensis*, marreca-toicinho *Anas bahamensis*, marreca-cricri *Anas versicolor*, jacupemba *Penelope superciliaris*, jacuguaçu *Penelope obscura*, jacutinga *Aburria jacutinga*, uru *Odontophorus capueira*, tucano-de-bico-preto *Ramphastos vitellinus ariel*, araçari-poca *Selenidera maculirostris*, araçari-banana *Pteroglossus bailloni*, sabiá-pimenta *Carpornis melanocephala*, pavó *Pyroderus scutatus* e japu *Psarocolius decumanus*.

O papagaio-moleiro *Amazona farinosa*, a curica *Amazona amazonica*, a araponga *Procnias nudicollis*, o canário-da-terra *Sicalis flaveola*, o pixoxó *Sporophila frontalis*, a cigarra *Sporophila falcirostris*, o bigodinho *Sporophila lineola*, o coleirinho *Sporophila caerulea*, o curió *Sporophila angolensis*, o trinca-ferro-verdadeiro *Saltator similis* e o azulão *Cyanocompsa brissonii* são capturados para a gaiola, sendo que os três últimos são visados por traficantes de animais.

Poucas espécies de peixes de riacho são pescadas para o consumo: o lambari *Astyanax ribeirae*, o saguiri *Cyphocharax santacatarinae*, a traíra *Hoplias malabaricus*, o jundiá *Rhamdia quelen* e o cará *Geophagus brasiliensis*.

Espécies Indicadoras de Áreas Conservadas e Degradadas

Nos ecossistemas terrestres são indicadoras de áreas em bom estado de conservação: o calango-liso-da-restinga *Mabuya caissara* para as restingas herbáceo-arbustivas e, para as florestas, a choquinha-pequena *Myrmotherula minor*, o patinho-gigante *Platyrinchus leucoryphus* e o sabiá-pimenta *Carpornis melanocephala*. Já nos riachos, a piquira-da-restinga *Spintherobolus broccea*.

As espécies exóticas e em condições de sinantropia relacionadas acima podem ser utilizadas como indicadoras de áreas degradadas.

Espécies de Interesse em Saúde Pública

Dentre as serpentes locais, as corais *Micrurus corallinus* e *M. decoratus*, a jararaca *Bothrops jararaca* e a jararacuçu *Bothrops jararacussu* são peçonhentas e podem ocasionar acidentes com funcionários e visitantes.

Todas as espécies de primatas registradas podem servir como sentinela para a presença do vírus da Febre Amarela.

O cachorro-doméstico *Canis lupus* é hospedeiro de várias zoonoses, como Raiva e Febre Maculosa Brasileira.

O gato-doméstico *Felis catus* é hospedeiro de agentes causadores de zoonoses, como Raiva.

2.3. MEIO FÍSICO

Geologia

Contexto Geológico Regional

A área está inserida na porção central da Província Mantiqueira na denominada “Faixa de Dobramentos Ribeira”, onde ocorrem as rochas metamórficas pré-cambrianas que foram afetadas por falhas e zonas de cisalhamento transcorrentes que geraram terrenos distintos (final do Neoproterozóico e início do Paleozóico) e granitos sin-tectônicos (Almeida, 1986; Campanha et al. 1987; Campanha & Sadowski, 1999). Cortando as rochas pré-cambrianas ocorrem diques (básicos/toleíticos) associados com a ruptura do Gondwana (Mesozóico) (Piccirillo et al., 1988; Renne et al., 1992; Guedes et al., 2005, Marques, 2001). Durante o Cenozóico sucederam-se vários episódios de variações climáticas e movimentações tectônicas acompanhadas por oscilações relativas do nível do mar, com erosão remontante e recuo da Serra do Mar até a posição atual, e intensa sedimentação neogênica na Bacia de Santos, hoje submersa (Suguio &

Martin, 1976 e 1978; Suguio et al., 1992). Durante o Neógeno, as variações paleoclimáticas desempenharam um papel importante na morfogênese e deposição sedimentar litorânea, influenciada por pulsos tectônicos que originaram um hemigráben (Graben de Bertioga) (Souza, 2015). Os diversos estágios de sedimentação originaram depósitos marinhos, flúvio-marinhos, paludiais, lacustres e continentais nas planícies costeiras que apresentam forte relação com solos e fitofisionomias que as recobrem (Souza, 2007; Souza, 2015; Souza et al., 2005; Souza et al., 2007; Souza et al., 2008). Em alguns momentos nos últimos 12.000 anos ocorreram vários nichos propícios à proliferação de moluscos, que ensejaram a ocupação por paleoíndios, que construíram sambaquis (Martin et al., 1978). Nas diversas unidades geológicas ocorrem geossítios, sambaquis, restingas e cavidades naturais que necessitam de proteção e adequada gestão ambiental.

Unidades Geológicas - Geologia Local

Complexo Costeiro (rochas gnáissico-migmatíticas com intercalações variadas de metassedimentos e núcleos charnockíticos), Granitos (biotita granito) (CPRM, 2006), formações Morro de Icapara, Cananéia e Ilha Comprida (sedimentos arenosos) (Suguio & Martin, 1976 e 1978; Suguio et al., 1992), Depósitos Detríticos Indiferenciados (sedimentos arenosos a argilosos, podendo ocorrer com matações e conglomerados) e Depósitos Aluvionares (turfas, conglomerados, arenitos, lamitos, siltitos e argilitos) (CPRM, 2006) (**Apêndice 4.1.A**).

Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico da geologia encontram-se descritos no **Apêndice 4.1.B**.

Geomorfologia

Contexto Geomorfológico

A província costeira pode ser subdividida em duas zonas geomorfológicas: Serrania Costeira e a Baixadas Litorâneas (Almeida, 1964; Fúlfaro & Coimbra, 1972). Através de compartimentação tectônica o litoral paulista é subdividido em áreas elevadas do Cinturão Orogênico do Atlântico e Bacias Sedimentares Cenozóicas (Martin et al., 1978; Suguio & Martin, 1976 e 1978).

Unidades Morfoestruturais e Morfoesculturais

Cinturão Orogênico do Atlântico (Planalto Paulistano/Alto Tietê, Escarpa/Serra do Mar e morros litorâneos, Planalto e Serra da Bocaina), e Bacias Sedimentares Cenozóicas (Planície Litorânea de Bertioga) (Ross & Moroz, 1997) (**Apêndice 4.2.A**).

Formas de Relevo

Planalto Paulista/Alto Tietê (800 a 1.000 m): morros altos e médios com formas de topos convexos a aguçados, grau de entalhamento de vales fraco e médio e dimensão interfluvial pequena e grande. Escarpa/Serra do Mar e morros litorâneos (10 a 1.000 m): escarpas e cristas com formas de topos aguçados, grau de entalhamento de vales fraco e muito forte, dimensão interfluvial muito pequena, média e grande. Planalto e Serra da Bocaina (1.000 a 2.000 m): morros altos e cristas com formas de topos convexos, grau de entalhamento de vales muito fraco, dimensão interfluvial muito pequena. Planície Litorânea de Bertioga (0 a 20 m): Planícies marinhas e intertidais (Ross & Moroz, 1997) (**Apêndice 4.2.A**).

Unidades Geomorfológicas

Planícies de inundação, depósitos de leito e terraços fluviais baixos, Planície sedimentar, Rampas de baixa declividade, Terraços fluviais alçados, Depressões paleolagunares holocênicas, Cordões litorâneos regressivos, Terraços marinhos

mais baixos, Terraços marinhos intermediários, Terraços marinhos mais elevados, Praias Atuais, Planícies de Maré Atuais (Souza, 2007; Souza, 2015; Souza et al., 2005; Souza et al., 2007; Souza et al., 2008) (**Apêndices 4.2.B e 4.2.C**).

Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico da geomorfologia encontram-se descritos no **Apêndice 4.2.D**.

Pedologia

Solos no Interior da UC

O Parque Estadual Restinga de Bertioga apresenta como solos dominantes (OLIVEIRA et al., 1999) os Espodossolos (ES1) e subordinadamente pequenas áreas de mangue associadas aos Gleissolos Sálícos (GZ2). Os Espodossolos são solos francamente arenosos, normalmente profundos a muito profundos, com baixa saturação por bases (fertilidade baixa), apresentando camadas mais impermeáveis em profundidades variáveis devido ao acúmulo de carbono orgânico, quase sempre com certo grau de cimentação. São solos suscetíveis ao manejo devido sua textura arenosa e por apresentarem possibilidade de encharcamento no relevo aplainado do litoral, com lençol d'água suspenso. Os solos associados aos manguezais são sujeitos ao encharcamento diariamente. Apresentam em sua composição excesso de sais e caráter tiomórfico, que se refere ao excesso de sais de enxofre, todos sais muito restritivos.

Em trabalho de maior detalhe, Rossi (1999) apresenta outros tipos de solos, além dos já citados, associados às formas de relevo e geologia para parte das áreas do Parque como unidades de mapeamento: Espodossolos (P+PH)- associação de Espodossolos hidromórficos e não hidromórficos nos cordões e terraços marinhos; Gleissolos (GPH; G+C)- Gleissolos Háplícos associados aos depósitos de sedimentos continentais fluvio-lacustres e associação de Gleissolos com Cambissolos nos sedimentos fluviais recentes, acompanhando os principais rios que cortam a planície litorânea, principalmente no sopé do escarpamento em forma de leques; Neossolos Quartzarênicos (AQHs)- Neossolos Quartzarênicos hidromórficos salinos associados às formas de mangues no terço inferior do rio Guaratuba, e que pode ser observado também, nos rios Itaguapé e Itapanhaú; Neossolos Flúvicos (A+G)- associação de Neossolos Flúvicos com Gleissolos acompanhando os principais cursos d'água, junto aos diques marginais, na planície litorânea; Organossolos (O)- Organossolos e Turfeiras associadas a bacias orgânicas formadas entre cordões marinhos e áreas rebaixadas de acumulação.

Todos esses solos relatados apresentam algum tipo de feição redoximórficas que indica presença de hidromorfia em algum período do ano, exceção aos Espodossolos não hidromórficos.

(Apêndices 4.3.A e 4.3.B).

Solos no Entorno da UC

Na intenção de adequar os mapeamentos apresentados é utilizado o trabalho de ROSSI (2017), onde o PE Restinga de Bertioga ocupa basicamente a baixada litorânea do município de Bertioga. Nessa área, dominam solos associados a processos de hidromorfia, com lençol freático suspenso, tendo em vista ser esta, área receptora de água das encostas da Serra do Mar (Figura). Os solos aqui estão intimamente ligados às formas de relevo e refletem assim, suas peculiaridades. Exceção aos morros isolados que se apresentam com Cambissolos e Neossolos Litólicos, solos pouco profundos a rasos e aos Espodossolos não hidromórficos, associados aos terraços marinhos elevados, os demais solos encontrados apresentam suscetibilidade a processos de inundação frequente ou esporádica e contaminação. Os Espodossolos não hidromórficos tem sua fragilidade associada à textura arenosa, com permeabilidade excessiva. Todos os ambientes nesse Parque são singulares e regidos por sistemas interligados onde a água é fator comum.

Dominam os Gleissolos e Espodossolos no PE Restinga de Bertioga enquanto que no entorno, os Cambissolos e Neossolos Litólicos preponderam. No entorno, os solos rasos a pouco profundos com declives excessivos imprimem suscetibilidades altas aos processos de escorregamentos e quedas de blocos. A tabela apresenta a área de cada tipo de

solo abordado com sua respectiva porcentagem.

Climatologia

Clima Regional

O Parque Estadual Restinga de Bertioga possui regionalmente o Clima Subtropical Controlado Por Massas Tropicais e, em nível local, o Clima Subtropical Úmido Dominado Pela Massa Tropical Atlântica (Litoral - Centro no compartimento da Planície Litorânea / Serra Do Mar). A principal influência no controle climático é o Oceano Atlântico; morros litorâneos; vertentes SE. A precipitação média anual está em torno de 3.130 mm, podendo atingir totais pluviais próximos a 5.000 mm em anos extremamente chuvosos e abaixo de 2000 mm em anos menos chuvosos. O trimestre chuvoso predominante é de janeiro a março. A temperatura média anual é de 22,3°C, sendo que o mês mais comumente quente é fevereiro, e o mais frio é julho. Não há deficiência hídrica no Parque e o excedente hídrico máximo ocorre em janeiro.

Clima Local

Clima subtropical úmido dominado pela Massa Tropical Atlântica; Litoral – Centro: a unidade apresenta um crescente aumento da participação das massas polares conforme o aumento da latitude, e totais mais elevados que o litoral norte. O aumento da pluviosidade não segue a latitude, e sim a disposição do relevo e orientação da costa em relação às correntes de circulação atmosférica regional. A elevação e proximidade da Serra do Mar, aliada à direção oposta das correntes de sul, faz com que este trecho do litoral paulista seja a área de maior pluviosidade não só do estado, mas talvez do país. Enquanto o setor meridional do litoral exibe totais anuais entre 1.500 e 2.000 mm, neste trecho eles são superiores a este último valor e atingem por vezes 4.500 mm em certos trechos ao longo da costa (Bertioga, por exemplo). Mesmo no inverno, a oposição serrana às correntes de sul aumenta consideravelmente a pluviosidade. Considerando a gênese frontal e a frequência elevada das penetrações polares, esta é a área detentora dos totais diários mais elevados (MONTEIRO, 1973).

Controles Climáticos Principais

Compartimento do Relevo	Altitudes (m)	Distância do Oceano (km)	Outros
PLANÍCIE LITORÂNEA / SERRA DO MAR	0 a 90	0 - 7	Oceano Atlântico; morros litorâneos; vertentes SE.

Pluviosidade (Apêndice 4.4.B)

Regime		Anual (mm)			Mensal (mm)		Diária (mm)		Fontes e período
Trim. + Chuvoso	Trim. - Chuvoso	Mín./Ano	Média	Máx./Ano	Máx.	Mês/Ano	Máx. 24h	Data	
J-F-M	J-J-A	2202 / 1963	3130	4679 / 1947	1038,6	Fev/88	563,2	Nov/1969	

Temperatura do Ar (Apêndice 4.4.A)

Média Anual (°C)	Mês + Quente		Mês + Frio		Mínima Abs. °C		Máxima Abs. °C		Fontes e período
	Média (°C)	Mês	Média (°C)	Mês		Data		Data	
	22,3	25,7	Fev	18,8	Jul	6,2	Jul/79	39,0	

Evapotranspiração (Média)

Potencial		Real	
Total Anual (mm)	1102,1	Total Anual (mm)	1102,1
Máximo Mensal (mm)	138,4	Máximo Mensal (mm)	138,4
Mês de máximo	Jan	Mês de máximo	Jan

Balanço Hídrico Normal Climatológico (Apêndice 4.4.C)

Deficiência Hídrica		Excedente Hídrico	
Total Anual (mm)	0,0	Total Anual (mm)	2028,2
Máximo Mensal (mm)	0,0	Máximo Mensal (mm)	258,9
Mês de máximo	--	Mês de máximo	Jan

Outros Atributos Climáticos

Velocidade do vento média anual: 2,35 m.s-1; Direção predominante do vento anual: Sudeste; Nebulosidade Média anual: 0,6 décimos; Umidade relativa média anual: 79,9%; Pressão atmosférica média anual: 1013,6 hPa; Evaporação total anual média (Pichè): 995,3 mm; Insolação total anual média: 1655,9 horas (Fonte: INMET, Santos (1961-1990)).

Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico de climatologia encontram-se descritos no **Apêndice 4.4.D**.

Perigo, Vulnerabilidade E Risco

Unidade de Análise

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

Caracterização dos Atributos de Análise

O Parque Estadual Restinga de Bertioga apresenta uma área total de 94,03 km², envolvendo três porções de áreas que não apresentam continuidade espacial. A UC e seu entorno estão situados em terrenos do Cinturão Orogênico do Atlântico e das Coberturas Sedimentares Inconsolidadas. No cinturão orogênico, as unidades geomorfológicas correspondem aos planaltos Paulistano/Alto Tietê e Paraitinga/Paraibuna e serras/escarpas da Serra do Mar, tendo como embasamento granitos/gnaisses/migmatitos e ortognaisses do Complexo Costeiro e Complexo Pico do Papagaio. As coberturas sedimentares inconsolidadas estão representadas, geomorfológicamente, pela Planície Litorânea de Bertioga, subdividida em depósitos litorâneos e coberturas detríticas indiferenciadas. Os atributos relacionados ao substrato geológico-geomorfológico-pedológico apresentam a seguinte variação dos valores médios: declividade entre 3° a 67°; amplitude entre 24 a 924m; densidade de drenagem entre 0,0 a 4,7km/km²; excedente hídrico entre 1416 a 2444mm; grau de foliação entre 0,1 a 0,7 e erodibilidade de 0,00004 a 0,0592. O índice potencial de indução, dado pela variação do uso e cobertura da terra, apresenta valores que variam de 0,1 a 0,83. As classes dos condicionantes para os processos de escorregamento e inundação variam desde muito baixa a muito alta. Com relação ao uso e cobertura da terra, verifica-se um amplo predomínio de vegetação arbórea, classe dominante no interior da UC. Em seu entorno, além da vegetação arbórea, ocorre a classe área edificada e, de forma restrita, as coberturas herbáceo-arbustiva, solo exposto, área úmida e corpo d'água. O solo exposto é representado pelas praias e vias de acesso não pavimentadas. As áreas edificadas são, predominantemente, do tipo residencial/comercial/serviço, ocorrendo ainda alguns loteamentos e

grandes equipamentos. Destaca-se a ocorrência de áreas do tipo residencial/comercial/serviço e loteamento no interior da UC. O tipo de uso residencial/comercial/serviço ocorre numa faixa junto às praias e ao mar, ao sul dos limites da UC. Existe grande diferenciação quanto ao padrão de ocupação, sendo possível observar áreas com densidade de ocupação variando desde muito baixa a muito alta; estágio de ocupação predominantemente consolidado e subordinadamente em consolidação a rarefeito e ordenamento variando desde baixo a muito alto com predomínio do ordenamento urbano médio. Os dados socioeconômicos e de infraestrutura, derivados dos setores censitários, apresentam as seguintes variações quanto aos índices calculados: (i) abastecimento de água de 14 a 81; (ii) coleta de esgoto de 13 a 75; (iii) coleta de lixo de 13 a 21; (iv) grau de instrução de 0 a 19; e (v) renda de 2 a 10. Estes índices demonstram condições de abastecimento de água que variam de muito alta a muito baixa; condições de coleta de esgoto variando de muito alta a muito baixa; condições de coleta de lixo variando de muito alta a alta; além de condições de instrução que variam de muito alta a alta; e de condição de renda variando de muito baixa a moderada. Quanto ao índice de população, indicador do número de habitantes em cada unidade territorial, há uma variação desde a classe muito baixa até a classe muito alta.

Perigo

O Mapa de Perigo de Escorregamento Planar (**Apêndice 4.5.A**) mostra um predomínio da classe de perigo muito alto (principalmente P15esc), ocorrendo também classes de perigo alto (P10-12esc) e, secundariamente, moderado (P7-9esc), associados às escarpas da Serra do Mar, região de planalto e morros isolados. O perigo de inundação (**Apêndice 4.5.B**) é extremamente significativo na área, ocorrendo em toda planície litorânea de Bertioga. Predominam áreas de perigo de inundação moderado (P8inu), havendo um aumento do índice de perigo até muito alto nas áreas edificadas devido ao maior potencial de indução destas áreas. Deve-se ressaltar que não foram delimitadas as planícies fluviais atuais que ocorrem em meio à planície litorânea, não havendo, portanto, distinção do grau de perigo nestas áreas.

Vulnerabilidade

O Mapa de Vulnerabilidade das Áreas de Uso Residencial/Comercial/Serviço à Eventos Geodinâmicos (**Apêndice 4.5.C**) mostra uma diferenciação de classes que varia de baixa a alta. As vulnerabilidades menores (baixa a moderada) ocorrem nas áreas urbanas consolidadas de maior extensão, localizadas próximas às praias, enquanto os maiores índices de vulnerabilidade (alta) ocorrem em áreas caracterizadas pelo baixo ordenamento urbano, geralmente localizadas mais para o interior da linha de costa.

Risco

O Mapa de Risco de Ocorrência de Processos de Escorregamento Planar (**Apêndice 4.5.D**) é praticamente ausente, pois a ocupação ocorre preferencialmente na planície litorânea. O risco de escorregamento varia desde baixo, chegando até muito alto, ora associado a morros isolados situados na planície costeira, ora associado às escarpas da Serra do Mar. O risco de inundação (**Apêndice 4.5.E**) tem ampla ocorrência na área, variando desde muito baixo até muito alto, com predomínio da classe de risco alto. O padrão de distribuição espacial do risco de inundação é bastante complexo, porém localmente observa-se uma porção de área classificada como de risco baixo nas proximidades da praia, aumentando o grau de risco em direção às ocupações situadas mais no interior.

Recursos Hídricos

Contexto Hidrológico

Os recursos hídricos na área estão condicionados pela geomorfologia das unidades geológicas principais que ocorrem no continente e pelo comportamento hídrico da zona costeira na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. Os altos e médios cursos dos rios que nascem na Serra do Mar apresentam características torrenciais em contraste com os principais rios que drenam a planície de Bertioga (Rio Itapanhaú, Rio Itaguaraé e Rio Guaratuba), que diminuem sua velocidade em função da declividade suave em direção ao mar. A água superficial infiltra em dois aquíferos com características bem distintas: Aquífero Litorâneo e Aquíferos fraturados (Aquífero pré-Cambriano) (DAEE, 1979; Rocha et al., 2005).

Bacias Hidrográficas

Bacia Hidrográfica do Rio Itapanhaú, Bacia Hidrográfica do Rio Itaguapé e Bacia Hidrográfica do Rio Guaratuba (São Paulo, 2013) (**Apêndice 4.6.A**).

Unidades Aquíferas

Aquífero Litorâneo (Formação Morro de Icapara, Formação Cananéia, Formação Ilha Comprida, Depósitos Detríticos Indiferenciados, Depósitos Aluvionares e Depósitos Praiais) e Aquífero pré-Cambriano (Complexo Costeiro e Granitos).

Sistemas de Aquíferos

As unidades aquíferas da área de estudo podem ser agrupadas em dois sistemas de aquíferos distintos: sistema granular ou poroso (Formação Morro de Icapara, Formação Cananéia, Formação Ilha Comprida, Depósitos Detríticos Indiferenciados, Depósitos Aluvionares e Depósitos Praiais) e sistema fraturado (Complexo Costeiro e Granitos) (**Apêndices 4.6.B e 4.6.C**).

Unidades Aquíferas da Planície Costeira (Detalhe)

Praias Atuais, Planícies de Maré Atuais, Terraços Marinheiros Holocênicos, Cordões Litorâneos Holocênicos, Terraços Marinheiros Pleistocênicos Altos, Terraços Marinheiros Pleistocênicos Baixos, Terraços Fluviais Pleistocênicos, Depósitos Fluviais Holocênicos a Atuais, Depressões Paleolagunares, Depósitos Mistos e Depósitos de Encosta (**Apêndices 4.6.B e 4.6.D**) (Souza, 2007; Souza, 2015; Souza). Intrusão de águas salobras e da própria cunha salina nesses aquíferos.

Sensibilidade Ambiental a Derramamento de Óleo (Cartas SAO)

A região apresenta um alto Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) a derramamento de óleo com valores entre 9 e 10 (valores de mínimo 1 a máximo 10) (Dias Brito et al. 2014). Ordem crescente de sensibilidade: costões rochosos expostos, costões rochosos lisos expostos, praias de areia fina, praia de areia grossa, praia de cascalho, áreas entremarés planas expostas, costões rochosos abrigados, áreas entremarés planas abrigadas, manguezais e marismas (Dias Brito et al., 2014) (**Apêndices 4.6.E, 4.6.F e 4.6.G**).

Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico dos recursos hídricos encontram-se descritos no **Apêndice 4.6.H**.

Atividade de Mineração

Contexto

A abordagem dos recursos minerais foi realizada por meio da análise de sua dimensão produtiva, representada pela atividade de mineração. Esta atividade, tecnicamente, engloba a pesquisa, a lavra e o beneficiamento de bens minerais e se configura como uma forma de uso temporário do solo. Os recursos minerais são bens pertencentes à União e representam propriedade distinta do domínio do solo onde estão contidos. O arcabouço legal, que rege as atividades de mineração, concede: (i) à União os poderes de outorga de direitos e sua fiscalização, por meio do Departamento Nacional da Produção Mineral/DNPM, órgão do Ministério de Minas e Energia; (ii) aos Estados os poderes de licenciamento ambiental das atividades e sua fiscalização, que, em São Paulo, cabe à CETESB; e (iii) aos Municípios dispor sobre os instrumentos de planejamento e gestão com relação ao uso e ocupação do solo.

Levantamento

A apresentação do aproveitamento dos recursos minerais na área de estudo fundamentou-se na espacialização e análise

dos títulos minerários registrados no Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) – Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), de 27/03/2017, aos quais foi acrescentada a situação atual do licenciamento ambiental dos empreendimentos minerários junto à CETESB - Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental. A análise foi contextualizada com a geologia e usos e ocupação do solo da região.

Atividade de Mineração na UC e Entorno

A espacialização dos dados do SIGMINE/DNPM mostra 23 títulos minerários incidindo nos limites territoriais do PERB. Registra-se, também, a presença de alguns direitos minerários em sua área de estudo. No **Apêndice 4.7.A** acham-se espacializados os títulos minerários localizados em seus limites e entorno, e que foram classificados, de acordo com a fase de desenvolvimento junto ao DNPM, em três categorias:

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

O contexto geológico da região onde se localiza o PERB é representado, predominantemente, por rochas gnáissico-migmatíticas do Complexo Costeiro, corpos graníticos, coberturas detríticas indiferenciadas e depósitos litorâneos (em Geologia). Os depósitos arenosos de formação recente, associados aos leitos dos cursos d'água constituem um potencial de grande interesse de exploração para areia, insumo básico da indústria da construção civil, traduzido pelo expressivo número de áreas com direitos minerários ao longo dos rios Itapanhaú, Guaratuba e Itaguapé.

Nos limites do Parque Estadual Restinga de Bertioiga, ao longo do Rio Itapanhaú, registram-se cinco áreas de expansão para lavra de areia (**Apêndice 4.7.A**), com títulos emitidos em 2008 pelo DNPM, em nome da Prefeitura do Município de Bertioiga, e que aguardam os seus registros segundo Regime de Permissão de Extração Mineral. Este regime de exploração mineral é específico para substâncias de emprego imediato na construção civil (areia, saibro, cascalho, rochas para brita), e permitido apenas para órgãos da administração direta ou autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, para uso exclusivo em obras públicas por eles executadas diretamente, em áreas inferiores a 5 ha e por prazo determinado. Ainda nos limites do PERB, ao longo do Rio Itapanhaú, incidem oito áreas com interesse mineral futuro para lavra de areia, que detêm títulos minerários do DNPM ainda em fase de desenvolvimento de pesquisa. Dentre estas áreas, destaca-se um polígono de grande dimensão (901,95 ha), que adentra a área de estudo, com autorização de pesquisa deferida em 23/10/2013 pelo DNPM e relatório final de pesquisa em análise desde 22/10/2015.

Na extremidade nordeste do Parque Estadual Restinga de Bertioiga, em seus limites ao longo do Ribeirão Vermelho, registra-se uma área de expansão de lavra de areia, com título minerário em nome da Mineração Rio Vermelho Ltda., que se encontra em processo de análise pelo regime de licenciamento junto ao DNPM, desde 29/11/2005. Nas proximidades desta área, no interior da UC, ao longo do Rio Guaratuba incidem três áreas de interesse mineral futuro para lavra de areia, dois dos quais já manifestaram renúncia de seus direitos minerários junto ao DNPM.

Na porção central do Parque Estadual Restinga de Bertioiga incide um polígono de grande dimensão (956,47 ha) com interesse mineral futuro para lavra de areia e argila, e que recobre mais da metade de seus limites, invadindo a área de estudo, mas que protocolizou desistência do requerimento de pesquisa junto ao DNPM, em 23/12/2016.

Outro título minerário, com interesse futuro para lavra de areia e argila, incide no interior da UC, na região dos rios Itaguapé e Pereque Mirim, com autorização de pesquisa deferida em 23/10/2013 pelo DNPM e relatório final de pesquisa em análise desde 22/10/2015. A norte deste título, registra-se um polígono de grande dimensão (625,04 ha), com interesse mineral futuro para lavra de turfa e requerimento de pesquisa em 06/12/2000, mas com indeferimento deste requerimento pelo DNPM em 13/01/2017.

Na extremidade sul da UC, em sua área de entorno, a Prefeitura Municipal de Bertioiga detém duas áreas com atividade consolidada para aproveitamento de saibro (**Apêndice 4.7.A**), com títulos emitidos em 01/03/2007 pelo DNPM segundo Regime de Permissão de Extração Mineral, e Licença de Operação emitida em 27/04/2007 pela CETESB. Nesta mesma região, ao longo do Rio Itapanhaú, a Prefeitura Municipal de Bertioiga é titular de mais duas áreas de expansão para lavra de areia, com direitos minerários emitidos em 2008 pelo DNPM e que, assim como aqueles localizados nos limites do

Parque Estadual Restinga de Bertioiga, aguardam os seus registros segundo Regime de Permissão de Extração Mineral.

A ausência de títulos minerários com lavra consolidada, no interior da UC, resulta num quadro de baixo grau de impactos ao meio físico e de conflitos com outros usos da terra. Esta situação poderá ser modificada, com a possibilidade de efetivação dos direitos de lavra para areia de um número expressivo de áreas de expansão e de interesse futuro para lavra de areia, localizadas principalmente ao longo do Rio Itapanhaú, e que aguardam manifestação do DNPM.

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

Metodologia

Os métodos de elaboração do diagnóstico da atividade de mineração encontram-se descritos no **Apêndice 4.7.B**.

3. JURÍDICO INSTITUCIONAL

3.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

Sobre o Parque Estadual Restinga de Bertioiga incidem diversos instrumentos de ordenamento territorial federais, estaduais e municipais, como Unidades de Conservação, Zoneamento Ecológico Econômico e Plano Diretor municipal, dentre os quais cabe destacar:

Plano Diretor (Apêndice 5.1.B)

O Município de Bertioiga teve seu Plano Diretor aprovado em setembro de 1998, por meio da Lei Municipal nº 315/98 ("Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado de Bertioiga – PDDS Bertioiga"), que fixou conceitos, objetivos, diretrizes gerais e estabeleceu um prazo de quatro anos para sua revisão. A revisão teve início em 2002 e ainda não foi finalizada, uma vez que o Projeto de Lei Complementar nº 002/2006, que "Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Bertioiga, fixando seus conceitos, objetivos e diretrizes gerais.", encaminhado à Câmara dos Vereadores no fim do ano de 2007, foi devolvido ao executivo sem aprovação, após ser rejeitado. Em consulta ao site da Prefeitura, constatou-se que o Plano Diretor continua em processo de revisão, sendo que os documentos referentes a ele estão disponíveis em: <http://www.bertioiga.sp.gov.br/plano-diretor-revisao/>.

Portanto, a legislação de ordenamento territorial em vigor em Bertioiga é a Lei Municipal nº 317 de 1998, que "Aprova a Lei de Uso e Ocupação do Solo de Bertioiga e dá outras providências" e suas alterações posteriores (Leis Municipais nº. 431/2000 e nº. 432/2000). Esta legislação define os usos permitidos, permissíveis e proibidos, normas e padrões relativos aos lotes urbanizáveis, formas de ocupação, recuos mínimos obrigatórios, segundo os usos e parâmetros. O **Apêndice 5.1.B** apresenta o zoneamento definido no Plano Diretor.

Zoneamento Ecológico-Econômico

Atendendo ao Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (Lei 10.019/1998), o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Baixada Santista foi regulamentado pelo Decreto Estadual nº 58.996/2013, e o do Litoral Norte foi inicialmente regulamentado pelo Decreto Estadual nº 49.215/2004, posteriormente revisado pelo Decreto Estadual nº 62.913/2017, considerando a necessidade de promover o ordenamento territorial e disciplinar os usos dos recursos naturais, de modo a assegurar a qualidade ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

O PERB foi enquadrado como Z1AEP, que se refere às Unidades de Conservação de Proteção Integral e outras áreas legalmente protegidas, como as Terras Indígenas e as Reservas Particulares de Patrimônio Natural. Pelo fato de essas áreas terrestres ou marinhas serem objeto de legislação específica, não cabe ao ZEE determinar seus usos, diretrizes ou metas. As áreas do entorno foram enquadradas nas demais zonas previstas no ZEE, conforme a realidade de cada uma (**Apêndice 5.1.C**).

Áreas Protegidas

A região onde o PERB está inserido apresenta, além dos instrumentos de ordenamento territorial já citados, diversas áreas protegidas que englobam grande parte da área de estudo deste Plano de Manejo. São Unidades de Conservação

Estaduais, Federais, Municipais e particulares, Áreas Naturais Tombadas, Terra Indígena, além de outros títulos de proteção atribuídos por instituições nacionais e internacionais (**Apêndice 5.1.D**).

Parque Estadual da Serra do Mar

O Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), criado em 1977 (Decreto Estadual nº 10.251/1977), teve seus limites alterados em 1979 (Decreto Estadual nº 13.313/1979), 1994 (Lei Estadual nº 8.976/1994) e 2010 (Decreto Estadual nº 56.572/2010), e é a maior Unidade de Conservação de toda a Mata Atlântica. Abrange mais de 330 mil hectares e engloba 25 municípios, conectando as florestas da Serra do Mar desde Ubatuba, na divisa com o Rio de Janeiro, até Pedro de Toledo, no Vale do Ribeira. Devido à sua enorme extensão, o PESM é gerenciado por meio de núcleos administrativos: Caraguatatuba, Cunha, Curucutu, Itariru, Itutinga-Pilões, Picinguaba, Santa Virgínia, São Sebastião, Bertioiga, Padre Dória e Caminhos do Mar. É administrado pela Fundação Florestal e teve seu Plano de Manejo aprovado pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) em 2006 por meio da Deliberação CONSEMA 34/2006 (FF, 2017).

O PERB encontra-se inserido na Zona de Amortecimento do PESM, uma vez que ainda não existia quando da elaboração do Plano de Manejo daquela UC, tendo sido sua área apontada como Área Prioritária para Conservação do PESM.

Parque Municipal Ilha Rio da Praia (PMRP)

O Parque Municipal Ilha Rio da Praia foi criado em 2011 pelo Decreto Municipal nº 1.636/2011, com área de 224,01 ha em uma ilha fluvial às margens do rio Itapanhaú, entre o PERB e o PESM e próximo à área urbana.

Área de Proteção Ambiental (APA) Marinha

As APAs Marinhas foram criadas em 2008, abrangendo quase metade do litoral paulista. O objetivo dessas áreas marinhas é compatibilizar a conservação da natureza com a utilização dos recursos naturais, valorizando as funções socioambientais das comunidades tradicionais da zona costeira, garantindo a sustentabilidade do estoque pesqueiro e o uso sustentável do espaço marinho. As APAs Marinhas complementam a proteção ao entorno de UCs de proteção integral. A APA Marinha Litoral Centro foi instituída pelo Decreto Estadual nº 53.526/2008, e, em 2013, teve seu limite ampliado em aproximadamente 3.823 ha pela Lei Estadual nº 14.982/2013, que criou o Mosaico de Unidades de Conservação da Juréia-Itatins. A APA Marinha do Litoral Norte foi instituída pelo Decreto Estadual 53.525/2008 (FF, 2017).

Reservas Particulares do Patrimônio Natural

A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) é uma unidade de conservação de domínio privado e perpétuo, cujo objetivo é a conservação da biodiversidade. Pessoas físicas ou jurídicas podem requerer o reconhecimento total ou parcial de suas propriedades como RPPN, desde que sejam os legítimos proprietários da área. Uma vez instituída, a reserva passa a integrar o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), conforme previsto na Lei Federal nº 9.985/2000. Na área de estudo, encontram-se as seguintes RPPNs:

(i) RPPN Ecofuturo, de propriedade da SUZANO PAPEL E CELULOSE S.A., reconhecida pela Resolução SMA nº 20/2009 com 518,5 ha;

(ii) RPPN Hercules Florence, de propriedade da empresa COMPANHIA FAZENDA ACARAÚ, que se divide em duas áreas, reconhecidas em datas diferentes: a primeira (Hércules Florence 1 e 2) possui 709,57 ha e foi reconhecida pela Resolução SMA nº 06/2011; a segunda (Hercules Florence 3, 4, 5 e 6) possui 213,31 ha e foi reconhecida pela Resolução SMA nº 39/2012;

(iii) RPPN Costa Blanca, de propriedade de BARMA EMPREENDIMENTOS e PARTICIPAÇÕES Ltda., reconhecida pela Resolução SMA nº 7/2011, com 296,93 ha.

Além destas, está em fase de formalização o reconhecimento de uma área do SESC Bertioiga como RPPN. A área tem cerca de 60 ha na zona urbana do município de Bertioiga (INSTITUTO ECOFUTURO, 2016).

Reserva da Biosfera

Criadas em 1972 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), as Reservas da Biosfera, espalhadas hoje por 110 países, têm sua sustentação no programa "O Homem e a Biosfera" (MAB). Segundo o SNUC, trata-se de um modelo de gestão integrada, participativa e sustentável, que tem por objetivos a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento de pesquisa científica.

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, onde está inserida a área de estudo, cobre porções importantes da Mata Atlântica de 17 estados brasileiros, totalizando 784.654 km². Seu objetivo principal é a conservação e a recuperação de

corredores ecológicos e de parcelas significativas de Mata Atlântica bem como a promoção de seu uso sustentável. (MMA, 2016)

Áreas Naturais Tombadas

Apesar de não se caracterizarem como Unidades de Conservação, segundo o SNUC, as Áreas Naturais Tombadas trazem restrições quanto ao uso do solo.

Em 1985, o deslizamento de encostas da Serra do Mar, em Cubatão, mobilizou a sociedade por medidas voltadas à sua proteção. Assim, o Estado de São Paulo declarou o tombamento integral dos remanescentes da Mata Atlântica, de forma contínua, preenchendo os vazios existentes entre parques e reservas. Posteriormente, em 1994, considerando que algumas ilhas não haviam sido incluídas no tombamento da Serra do Mar, o Estado declarou o tombamento de outras dez ilhas, sete ilhotas e duas lagoas. As Áreas Naturais Tombadas foram abordadas no campo “Patrimônio Histórico, Cultural e Artístico”.

Terra Indígena Ribeirão Silveira

A Terra Indígena Ribeirão Silveira foi inicialmente demarcada pelo Decreto 94.568/1987. Posteriormente em 2008, a FUNAI decidiu ampliar a reserva, de 944 hectares para 8.500 hectares, que culminou na edição de portaria declaratória do Ministro da Justiça (Portaria 1.393/2012).

Conclusão

Grande parte do território da área de estudo encontra-se sob algum tipo de restrição ambiental. O **Apêndice 5.1.E** mostra as áreas sujeitas aos regramentos especiais, descontando-se as áreas sobrepostas.

4. LINHAS DE PESQUISA

4.1. PESQUISAS CONCLUÍDAS

BARALDO, K. 2015-2018. Geofísica, hidrologia e sedimentologia dos rios Itaguapé e Guaratuba - Bertioga, SP.

CÁSSIA, N; PURGATO, S. 2016-2020. Levantamento, diversidade e caracterização genotípica de espécies de Sarcophagidae e calliphoridae Diptera, dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, SP.

CAVALIERI, P. B. 2016-2017. A permanência de comunidades tradicionais em parques estaduais do estado de São Paulo e seu envolvimento com a Conservação. 5. Uso da Paisagem por Onças-pardas *Puma concolor*, em Fragmentos de Mata Atlântica e Cerrado na Região Metropolitana de São Paulo (Lilian Bonjorne de Almeida, 2012-2022).

DUARTE, J. M. B. 2016-2019. Distribuição e densidade de veados do gênero *Mazama* na Mata Atlântica.

EICHBAUM, K. 2016-2017. Influência de macro e mesohabitats na distribuição da ictiofauna de rios de água preta da Mata Atlântica Ecologia e Biogeografia do gênero *Brachycephalus* Fitzinger 1997 Anura – Brachycephalidae.

FERREIRA, F. C. 2016-2018. Componentes da diversidade beta em peixes de riachos costeiros da Baixada Santista – SP.

MAGENTA, M. A. G. 2016-2020. Uso e Manejo da Vegetação.

MARTINS, E. R. F. 2014-2017. Distribuição de sequências de DNA em cromossomos de algumas famílias de angiospermas e sua importância na taxonomia e evolução.

MAURÍCIO, J; DUARTE, B. 2016-2019. Distribuição e densidade de veados do gênero *Mazama* na Mata Atlântica.

MORAIS, B. C. 2017. Diagnóstico da Percepção dos gestores sobre os efeitos marginais da malha viária em Unidades de Conservação.

PEGLER, G. F. 2016-2018. A gestão do conhecimento nos Parques Estaduais de São Paulo.

REGINA, C; SOUZA, G. 2013-2017. Serviços Ecossistêmicos de Planície Costeira e Baixa-Média encosta.

RODRIGUES, A. F. S. 2016-2017. Raias e tubarões de Bertioga: sensibilizar para conservar.

SÁ, F. P. 2016-2018. Processos evolutivos em *Cycloramphus* Anura, Cycloramphidae, Especiação na Mata Atlântica brasileira.

SABBAG, A. F. 2016-2020. Sistemática e filogenia de *Thoropa* Cope 1865 Anura Cycloramphidae.

SABBAG, A. F. 2016-2020. Sistemática e Filogeografia de *Thoropa Cope*, 1865 Anura Cycloramphidae.

SANTIAGO, A. 2015-2019. Filogeografia de duas espécies de anuros neotropicais do gênero *Aparasphenodon* Amphibia, Anura, Hylidae, endêmicas da Mata Atlântica do Brasil.

SILVA, G. A. 2017-2019. Taxonomia e Filogenia de *Fomitiporia* Hymenochaetaceae, Basidiomycota, no Brasil.

SILVA, V. C. 2016-2018. O uso de DNA Barcode como alternativa para identificação de espécies de Coleoptera Arthropoda: Insecta, de importância forense.

VAZ, M. S. G. 2017. Conflitos ambientais em Unidades de Conservação de proteção integral no âmbito do Estado de São Paulo.

5. SÍNTESE INTEGRADA

5.1. MEIO ANTRÓPICO

De maneira geral, constata-se que o Parque Estadual Restinga de Bertioga e sua área de estudo, delimitada em um buffer de 3km a partir do limite da UC, estão contidas principalmente no município de Bertioga, com pequena abrangência nos municípios de São Sebastião e Biritiba-Mirim. Dentre seus atributos, destaca-se a vegetação nativa, composta especialmente por Floresta Ombrófila Densa, além de manguezal e vegetação de várzea.

A ocupação da terra na região se divide entre áreas protegidas e ocupação urbana, sendo que nas áreas urbanizadas, nota-se uma intensa dinâmica relacionada às atividades turísticas, em especial a ocupação por segundas residências. As atividades agropecuárias, por sua vez, são incipientes e com pouca representatividade no município.

A economia de Bertioga gira em torno do turismo, sendo que o setor de serviços detém a maior representatividade no Valor Adicionado do município (78,94%). A predominância do setor terciário na economia do município de Bertioga também destaca-se nos empregos ocupados, já que 66,56% dos vínculos empregatícios são do setor de serviços. Uma outra atividade que merece atenção é a pesca, pois embora não seja captada pelos dados oficiais devido ao grande nível de informalidade, na qual predominam a produção familiar e embarcações de pequeno porte, sua importância social, cultural e econômica tem grande relevância. Segundo o Instituto de Pesca (2017), Bertioga foi o sétimo município que mais contribuiu com as descargas de pescado no Estado.

As dinâmicas demográficas demonstram um expressivo crescimento populacional no município de Bertioga. Apesar da redução no valor da Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) ao longo das décadas, conforme tendência nacional, Bertioga apresenta um crescimento alto quando comparado aos demais municípios e exibe a maior TGCA no Estado de São Paulo. Além da população residente, aquela que frequenta esporadicamente também tem grande influência na dinâmica do município. A estimativa é que sua população flutuante seja de 113.194 pessoas em 2030, segundo levantamento feito pela SABESP no âmbito do Plano de Bacia da Baixada Santista.

Com demanda prioritária no setor de habitação, há a necessidade de cerca de 554 domicílios, além de ações de melhoria do ponto de vista urbanístico. Ainda que a cobertura de abastecimento de água seja satisfatória, o atendimento da rede de esgotamento sanitário é limitado no município e não chega à 31% dos domicílios. A criticidade da infraestrutura de saneamento, disposição de resíduos sólidos, estrutura viária e serviços públicos em geral foi acentuada pelo crescimento desordenado e excessivo parcelamento do solo, que também compreendeu encostas da Serra, manguezais contíguos às áreas urbanas, áreas de risco e áreas naturais protegidas.

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

Diversos programas ambientais podem ser incentivados, visando aprimorar as possibilidades de conectividade entre os fragmentos florestais, de recomposição da vegetação nativa e de valorização dos serviços ambientais.

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

5.2. MEIO BIÓTICO

Única unidade de conservação de proteção integral de todo o litoral paulista que, devido à heterogeneidade de condições edáficas, abriga um complexo mosaico de associações vegetacionais: quanto mais próximo da encosta da Serra do Mar, a floresta da Baixada Litorânea se apresentará mais desenvolvida do que aquela situada nas zonas de rebentação de praias. Sob influência dos ventos oceânicos, a partir da praia se localizam as formações pioneiras do complexo, onde se encontram costões rochosos, jundus e florestas sobre cordões arenosos. Na porção estuarina dos rios, nas quais ocorre a mistura de água salgada com a água doce, estão presentes campos salinos, pântanos salgados, marismas e manguezais. Já a extensa faixa florestal situada entre as florestas maduras do sopé da Serra do Mar, a montante, e as faixas de maré, a jusante, compõem as florestas inundáveis do litoral, nas quais se destacam os caxetais e os guanandizais.

A flora vascular conhecida para a unidade registra 1.007 espécies nativas, dentre as quais 37 estão presentes em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção, nas categorias vulnerável, em perigo ou criticamente em perigo. Foram registradas 34 espécies exóticas, a maior parte em áreas antropizadas como beira de estradas e linhas de transmissão. Destacam-se pelo seu potencial invasor as árvores frutíferas, como a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) e a goiabeira (*Psidium guajava*). O bambu-vara-de-pescar (*Phyllostachys aurea*) requer cuidado, pois foi observado em áreas degradadas de costões rochosos, competindo com plantas nativas. Já o uso de espécies exóticas no paisagismo realizado nos condomínios e orlas das praias requer muita atenção, pois são a principal fonte de espécies invasoras das formações pioneiras marinhas, como é o caso do chapéu-de-sol (*Terminalia catappa*) e da casuarina (*Casuarina equisetifolia*), além da ameaça potencial das palmeiras exóticas para as áreas florestais, como a palmeira-real (*Archontophoenix cunninghamiana*). Entre as ervas, merecem atenção a maria-sem-vergonha (*Impatiens walleriana*), a orquídea *Oeceoclades maculata*, a espada-de-são-jorge (*Sansevieria trifasciata*) e as gramíneas africanas (*Melinis minutiflora* e *Urochloa* sp.). Dentre todas, o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) é a espécie invasora de maior ameaça ao PERB, pois ocupa agressivamente beira de caminhos, margem de ferrovias e terrenos brejosos sob linhas de transmissão elétrica. Portanto, as áreas antropizadas onde foram instaladas obras de utilidade pública representam atualmente os principais vetores de dispersão de espécies exóticas invasoras para o interior do Parque.

Além da invasão biológica, outros fatores de degradação dos ecossistemas naturais incluem o extrativismo seletivo de plantas de importância econômica, como o palmito-juçara, bromélias e orquídeas ornamentais. Não menos importante é o impacto do turismo desordenado sobre ecossistemas mais frágeis e o aumento da poluição do solo e da água nas áreas já urbanizadas do entorno, com efeitos indiretos sobre a vegetação. Em um contexto de médio-longo prazo, não se pode ignorar possíveis efeitos de alterações climáticas sobre os ecossistemas costeiros.

A necessidade de manejo de exóticas invasoras define os trechos da unidade a serem incluídos no zoneamento como áreas de recuperação, pois para esses locais é necessário adotar técnicas de recuperação ativa. As demais áreas mapeadas como vegetação secundária apresentam elevado potencial para recuperação passiva, visto que se encontram próximas de trechos naturais em bom estado de conservação. Exceção para áreas que foram exploradas para extração mineral (areia e rochas), as quais requerem estudo mais detalhado para recuperação das condições edáficas, para que a vegetação nativa possa se estabelecer.

Para diminuir os vetores de degradação supra-mencionados são necessárias ações conjuntas entre a gestão do Parque e os moradores do entorno. Ainda mais relevante é a gestão das áreas de utilidade pública, pois a solução para que essas áreas não continuem a ser fonte de propágulos de espécies exóticas invasoras requer investimento em pesquisa visando a substituição dessas invasoras por nativas capazes de ocupar o mesmo nicho ecológico com eficiência, controlando a invasão.

5.3. MEIO FÍSICO

1. Geologia

Foram identificados os seguintes alvos de conservação:

- Geossítios: Registros tectônicos da Cachoeira do Sertão (RPPN Ecofuturo), Milonitos da Praia de São Lourenço (Patrimônio da União), Gnaisse do Canto do Itaguá (PERB), Mirante da Serra do Mar (PESM), Terraço Pleistocênico do Rio Itapanhaú (Patrimônio da União), Paleoterraço do Rio Guaratuba (PESM), Captura fluvial do Rio Guaratuba (PESM), Terraços Marinhos da Praia de Itaguapé (PERB), Granitos da Praia do Indaiá (Patrimônio da União), Gnaisses da praia de São Lourenço (ARIE Itaguapé), Blocos rolados do Rio Itatinga (PERB) e Granitos da Cachoeira do Guaratuba (PERB);
- Cavidades naturais;

- Sambaquis;
- Sítios fossilíferos;
- Restingas;
- Praias;
- Estuários;
- Dunas;
- Lagunas;
- Costão rochoso;
- Feições marinhas;
- Planícies de maré;
- Mangues.

2. Geomorfologia

Foram identificados os seguintes alvos de conservação:

- Geossítios: Registros tectônicos da Cachoeira do Sertão (RPPN Ecofuturo), Milonitos da Praia de São Lourenço (Patrimônio da União), Gnaiss do Canto do Itaguá (PERB), Mirante da Serra do Mar (PESM), Terraço Pleistocênico do Rio Itapanhaú (Patrimônio da União), Paleoterraço do Rio Guaratuba (PESM), Captura fluvial do Rio Guaratuba (PESM), Terraços Marinhas da Praia de Itaguaré (PERB), Granitos da Praia do Indaiá (Patrimônio da União), Gnaisses da praia de São Lourenço (ARIE Itaguaré), Blocos rolados do Rio Itatinga (PERB) e Granitos da Cachoeira do Guaratuba (PERB);
- Cavidades naturais;
- Sambaquis;
- Sítios fossilíferos;
- Restingas;
- Praias;
- Estuários;
- Dunas;
- Lagunas;
- Costão rochoso;
- Feições marinhas;
- Planícies de maré;
- Mangues.

3. Pedologia

O presente trabalho se propõe a uma concisa caracterização dos solos e sua espacialização, a partir de bibliografia existente, para compor análise e elaboração de plano de manejo expedito de Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, para atendimento de demandas decorrentes da Resolução SMA n. 95 de 08/12/2016.

A bibliografia apresenta para todas as áreas de estudo, apenas material cartográfico de solos de escala generalizada **1:500.000** (OLIVEIRA et al., 1999) e que, por muitas vezes, contem apenas uma classe de solos para uma unidade de conservação, o que poderia causar conclusões equivocadas quanto às potencialidades e limitações pedológicas em análises de interpretações do meio físico para subsidiar atividades de manejo.

Individualmente para as unidades, há bibliografia que pode abranger parte da área de interesse ou sua totalidade em níveis de detalhamento melhor (**1:50.000** de forma geral). Quando o trabalho de solos de maior detalhe ocupa somente uma porção da unidade de conservação, o restante da área fica recoberto pelo material generalizado de Oliveira et al. (1999).

Assim, para o **Parque Estadual Restinga de Bertiooga** existe material de maior detalhe para parte da área (ROSSI, 1999); na **APA do Rio Batalha** existe material de maior detalhe para parte das cabeceiras da Bacia (ZORNOFF et al., 2011; ROSSI

et al. (2009a); para a **Estação Ecológica de Itapeti**, o **Parque Estadual de Itapetinga** e o **Monumento Natural da Pedra Grande (MONA)**, somente Oliveira et al. (1999); a **Floresta de Guarulhos** está recoberta por trabalhos de Rossi et al. (2009b,c); o **Parque Estadual de Itaberaba**, Rossi et al. (2009b, 2009c); para a **Floresta Estadual de Pederneiras**, Rossi et al (2015); a **Estação Ecológica de Paranapanema**, Novais et al (2010) e Rossi et al (2014b); a **Estação Ecológica de Avaré**, Rossi et al. (2014a); a **Estação Ecológica de Marília**, Santos et al. (2014).

Para as unidades de conservação pertencentes ao Instituto Florestal foram utilizados relatórios internos de trabalhos em andamento que abrangeram também os temas geologia, geomorfologia e suscetibilidade do meio físico.

Para as unidades da Fundação Florestal foram utilizados os dados disponíveis do tema solos, já que os demais temas do meio físico foram abordados pela equipe do Instituto Geológico.

ADEQUAÇÃO DOS DADOS COLETADOS

Em uma segunda fase de trabalho foi solicitado uma adequação dos mapeamentos aqui apresentados extraídos de dados secundários em diferentes escalas e que não se mostraram suficientes para atingir os objetivos dos Planos de Manejo, buscando harmonizar as diferentes legendas e delineamentos, elaborando um novo mapa sempre que possível, seguindo uma abordagem que melhore a informação existente adequando-as para propiciar o zoneamento das áreas abordadas. Para isso, utilizou-se de trabalho inédito de ROSSI (2017), seguindo-se os procedimentos de fointerpretação (Buringh, 1960) de ortofotos digitais da EMPLASA de 2010/2011, para dirimir possíveis dúvidas e melhorar delineamentos, quando possível. Cabe ressaltar a necessidade de trabalhos de campo para caracterizar de forma mais detalhada as unidades de conservação, visando à melhoria do planejamento e manejo das áreas.

Dessa forma, as unidades de conservação que necessitaram dessa abordagem foram a Estação Ecológica de Itapeti; o Parque Estadual de Itaberaba; o Parque Estadual de Itapetinga; o Monumento Natural Estadual da Pedra Grande; o Parque Estadual Restinga de Bertioiga; e, a Área de Proteção Ambiental do Rio Batalha.

4. Climatologia

As principais características do clima do Parque Estadual Restinga de Bertioiga podem ser extraídas dos quadros-síntese apresentados, aliados a outras informações deste Diagnóstico.

O Parque Estadual Restinga de Bertioiga possui regionalmente o Clima Subtropical Controlado Por Massas Tropicais e, em nível local, o Clima Subtropical Úmido Dominado Pela Massa Tropical Atlântica (Litoral - Centro no compartimento da Planície Litorânea / Serra Do Mar). Os principais controles climáticos são o Oceano Atlântico; os morros litorâneos; e as vertentes da escarpa da Serra do Mar. A precipitação média anual está em torno de 3.130 mm, podendo atingir totais pluviais próximos a 5.000 mm em anos extremamente chuvosos e abaixo de 2000 mm em anos menos chuvosos. O trimestre chuvoso predominante é de janeiro a março. A temperatura média anual é de 22,3°C, sendo que o mês mais comumente quente é fevereiro, e o mais frio é julho. Não há deficiência hídrica no Parque e o excedente hídrico máximo ocorre em janeiro.

Um trabalho mais detalhado, visando a delimitação de unidades climáticas das escalas inferiores do clima mesoclima, topoclima e microclimas, pode trazer mais subsídios para melhor definir o zoneamento da Unidade de Conservação. Neste sentido, recomenda-se a instalação de uma estação meteorológica de alta precisão na UC, que contemple, além dos sensores convencionais (temperatura, chuva, vento, radiação solar etc.), todos os sensores necessários para determinação do balanço de energia. A amostragem dos dados deverá ser no mínimo com resolução horária. O local de instalação da estação deverá ser escolhido considerando certa exposição à atmosfera livre, mas também que represente a influência da área florestada da Unidade. É essencial manter sensores sobressalentes para troca rápida quando aqueles em operação apresentarem mau funcionamento. A manutenção dos equipamentos e sensores deverá ser pelo menos semanal. Os dados devem ser disponibilizados à sociedade por meio de página na internet, sem restrições de acesso. Outra opção é de que essa nova Estação Meteorológica seja instalada e mantida por órgãos que já desenvolvem essa atividade no Estado de São Paulo, como o Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos (CTH) do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) ou o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por exemplo, mediante convênio.

5. Perigo, Vulnerabilidade e Risco

O estudo dos perigos, vulnerabilidades e riscos do Parque Estadual Restinga de Bertioiga indica as seguintes recomendações à vista das criticidades quanto às fragilidades e potencialidades:

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

6. Recursos Hídricos

Foram identificados os seguintes alvos de conservação:

- Bacias de drenagem. Recomenda-se a preservação das áreas de bacias de drenagem de pequeno porte área (<100 km²) dos limites da UC e as bacias de drenagem de maior porte (área >500 km²) onde a microbacia está ligada, delimitando a contribuição geológica (rocha, solo, sedimento de corrente, aluvião e húmus) para a UC;
- Pontos de captação d'água superficial e subterrânea;
- Pontos críticos relacionados a atividades impactantes: captação de água (urbana e industrial), lançamento de efluentes, contaminação do solo e da água por atividades agrícolas e industriais (fontes de poluição direta e indireta), sistema de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e outras, pequenos corpos d'água, reservatórios, açudes, represas, lagoas, lagunas e praias.

7. Atividades de Mineração

A espacialização dos dados do SIGMINE/DNPM mostra 23 títulos minerários incidindo nos limites territoriais da PE de Bertioiga. Registra-se, também, a presença de alguns direitos minerários em sua área de estudo. No apêndice 4.7.A. acham-se espacializados os títulos minerários localizados em seus limites e entorno, e que foram classificados, de acordo com a fase de desenvolvimento junto ao DNPM, em três categorias:

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

O contexto geológico da região onde se localiza o PE de Bertioiga é representado, predominantemente, por rochas gnáissico-migmatíticas do Complexo Costeiro, corpos graníticos, coberturas detríticas indiferenciadas e depósitos litorâneos (Subtema 1 Geologia). Os depósitos arenosos de formação recente, associados aos leitos dos cursos d'água constituem um potencial de grande interesse de exploração para areia, insumo básico da indústria da construção civil, traduzido pelo expressivo número de áreas com direitos minerários ao longo dos rios Itapanhaú, Guaratuba e Itaguapé.

Nos limites do PE de Bertioiga, ao longo do Rio Itapanhaú, registram-se 05 áreas de expansão para lavra de areia (Apêndice 4.7.A.), com títulos emitidos em 2008 pelo DNPM, em nome da Prefeitura do Município de Bertioiga, e que aguardam os seus registros segundo Regime de Permissão de Extração Mineral. Este regime de exploração mineral é específico para substâncias de emprego imediato na construção civil (areia, saibro, cascalho, rochas para brita), e permitido apenas para órgãos da administração direta ou autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, para uso exclusivo em obras públicas por eles executadas diretamente, em áreas inferiores a 5 Ha e por prazo determinado. Ainda nos limites do PE de Bertioiga, ao longo do Rio Itapanhaú, incidem 08 áreas com interesse mineral futuro para lavra de areia, que detêm títulos minerários do DNPM ainda em fase de desenvolvimento de

pesquisa. Dentre estas áreas, destaca-se um polígono de grande dimensão (901,95 Ha), que extrapola seus limites para a área de estudo, e detém autorização de pesquisa deferida em 23/10/2013 pelo DNPM, com relatório final de pesquisa em análise desde 22/10/2015.

Na extremidade nordeste do PE de Bertioga, em seus limites ao longo do Ribeirão Vermelho, registra-se uma área de expansão de lavra de areia, com título minerário em nome da Mineração Rio Vermelho Ltda., que se encontra em processo de análise pelo regime de licenciamento junto ao DNPM, desde 29/11/2005. Nas proximidades desta área, no interior do PE de Bertioga, ao longo do Rio Guaratuba incidem 03 áreas de interesse mineral futuro para lavra de areia, dos quais dois deles já manifestaram renúncia de seus direitos minerários junto ao DNPM.

Na porção central do PE de Bertioga incide um polígono de grande dimensão (956,47 Ha) com interesse mineral futuro para lavra de areia e argila, e que recobre mais da metade de seus limites, invadindo a área de estudo, mas que protocolizou desistência do requerimento de pesquisa junto ao DNPM em 23/12/2016.

Outro título minerário, com interesse futuro para lavra de areia e argila incide no interior do PE de Bertioga, na região dos rios Itagaré e Pereque Mirim, com autorização de pesquisa deferida em 23/10/2013 pelo DNPM e relatório final de pesquisa em análise desde 22/10/2015. A norte deste título, registra-se um polígono de grande dimensão (625,04 Ha), com interesse mineral futuro para lavra de turfa e requerimento de pesquisa em 06/12/2000, mas com indeferimento deste requerimento pelo DNPM em 13/01/2017.

Na extremidade sul do PE de Bertioga, em sua área de estudo, a Prefeitura Municipal de Bertioga detém 02 áreas com atividade consolidada para aproveitamento de saibro (Apêndice 4.7.A.), com títulos emitidos em 01/03/2007 pelo DNPM segundo Regime de Permissão de Extração Mineral e Licença de Operação emitida em 27/04/2007 pela CETESB. Nesta mesma região, ao longo do Rio Itapanhaú, a Prefeitura Municipal de Bertioga é titular de mais 02 áreas de expansão para lavra de areia, com direitos minerários emitidos em 2008 pelo DNPM e que, assim como aqueles localizados nos limites do PE de Bertioga, aguardam os seus registros segundo Regime de Permissão de Extração Mineral.

A ausência de títulos minerários com lavra consolidada, no interior PE de Bertioga, resulta num quadro de baixo grau de impactos ao meio físico e de conflitos com outros usos da terra. Esta situação poderá ser modificada, com a possibilidade de efetivação dos direitos de lavra para areia de um número expressivo de áreas de expansão e de interesse futuro para lavra de areia, localizadas principalmente ao longo do Rio Itapanhaú, e que aguardam manifestação do DNPM. Esta situação sinaliza que a atividade de mineração poderá representar um vetor de pressão para a UC.

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

I- É vedada a realização de atividades minerárias em unidades de conservação de proteção integral, reservas extrativistas e reservas particulares do patrimônio natural. No caso de criação de unidades de conservação de proteção integral, reservas extrativistas ou reservas particulares do patrimônio natural, temos que:

- a. os requerimentos de direitos minerários (requerimentos de pesquisa, de registro de licença, de permissão de lavra garimpeira e de registro de extração) devem ser indeferidos (art. 72, §1º, c/c art. 28 da Lei do SNUC) e os autos arquivados, independentemente de procedimento administrativo prévio;
- b. os títulos minerários (autorizações de pesquisa, concessões de lavra, manifestos de mina, registros de licença, permissões de lavra garimpeira e registros de extração) devem, após procedimento administrativo prévio, em que se assegure o exercício ao contraditório e à ampla defesa (art. 44 da Lei do SNUC), ser objeto de ato declaratório de decaimento (arts. 72, §1º, 28 da Lei do SNUC), dando-se baixa na transcrição do título e determinando-se o arquivamento dos autos;
- c. os requerimentos de lavra devem, após procedimento administrativo prévio, em que se assegure o exercício ao contraditório e à ampla defesa (art. 44 da Lei nº 9.784/99), ser indeferidos e os autos arquivados;
- d. os processos minerários que contem com relatório final de pesquisa apresentado ou aprovado devem, após procedimento administrativo prévio (art. 44 da Lei do SNUC), ser arquivados;

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

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

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

5.4. ANÁLISE INTEGRADA

6. ZONEAMENTO DA UC

7. PROGRAMAS DE GESTÃO

8.1. MEIO ANTRÓPICO

Cobertura da Terra e Uso do Solo e Dinâmica Demográfica e Socioeconomia

AFONSO, C. M. Uso e ocupação do solo na zona costeira do Estado de São Paulo: uma análise ambiental. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1999

AGEM; Agência Metropolitana da Baixada Santista (2000), Indicadores Metropolitanos da Baixada Santista e mapas. Disponível em.

AGEM; GEOBRASILIS, 2014. Plano Metropolitanos de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030.

AFONSO, C. M. Uso e ocupação do solo na zona costeira do Estado de São Paulo: uma análise ambiental. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1999

BERTIOGA, 2014. Caracterização do território e indicadores socioeconômicos para a revisão do plano diretor de desenvolvimento sustentado de Bertioga. Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado de Bertioga - PDDS/Bertioga. Disponível em: <http://www.bertioga.sp.gov.br/servicos-online/plano-diretor/>

BRASIL ESCOLA. Economia do estado de São Paulo. Disponível em: < <http://brasilecola.uol.com.br/brasil/economia-estado-sao-paulo.htm>>. Acesso em: mar. 2017.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA, 2016. Diagnóstico do Plano de Bacia.

CONDEPHAAT. Patrimônio Cultural Paulista – Condephaat Bens Tombados 1969-1998. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 1998.

FIERZ, Marisa de Souto M. e ROSA, Flávio Samarco. A paisagem X evolução do uso e ocupação do solo em Bertioga, litoral paulista. In Revista do Departamento de Geografia, nº 13, São Paulo, 1999. P. 259-287.

MATOS-FIERZ, M. de S -1996- A Paisagem X Evolução do Uso e Ocupação do Solo no Município de Bertioga, Litoral Paulista - Trabalho de Graduação Individual - Departamento de Geografia - USP.

FUNAI. Projeto GATI. Disponível em: (<http://cggamgati.funai.gov.br/index.php/experiencias-em-gestao/terra-indigena-guarani-do/>)

FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014. Plano Emergencial de Uso Público do Parque Estadual da Restinga de Bertioga.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: mar. 2017.

Instituto de Pesca, Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca. Disponível em: <http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/relatorio/30>. Acesso em 13/04/2017).

MATOS-FIERZ, M. de S -1996- A Paisagem X Evolução do Uso e Ocupação do Solo no Município de Bertioga, Litoral Paulista - Trabalho de Graduação Individual - Departamento de Geografia - USP.

PLHIS, 2010. Plano Local de Habitação de Interesse Social de Bertioga.

- POLIS, 2014. Resumo Executivo do Programa Litoral Sustentável. Diagnóstico Urbano Socioambiental e Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável em Municípios da Baixada Santista e Litoral Norte do Estado de SP.
- BERTIOGA, 2014. Caracterização do território e indicadores socioeconômicos para a revisão do plano diretor de desenvolvimento sustentado de Bertioga. Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado de Bertioga - PDDS/Bertioga. Disponível em: <http://www.bertioga.sp.gov.br/servicos-online/plano-diretor/>
- PDLS, 2014. Resumo Executivo do Programa Litoral Sustentável.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Atlas Brasil 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Brasília, DF: PNUD, 2013. Acesso em: mar. 2017.
- ROSA, F.S.; FIERZ, M.S.M. A paisagem x evolução do uso e ocupação do solo em Bertioga, litoral paulista. Revista do Departamento de Geografia São Paulo 13: 259-287. 1999.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Economia e Planejamento. Coordenadoria de Planejamento e Avaliação (CPA). Levantamento de informações desenvolvido pela Região Administrativa de Campinas. São Paulo, 2007. Disponível em <<http://ceapla2.rc.unesp.br/atlas/regiaoadministrativa.pdf>>. Acesso em: abr. 2017.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). Dados fornecidos referentes às outorgas emitidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica para captação de água no estado de São Paulo. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Mapeamento de cobertura da terra do estado de São Paulo – 2010. São Paulo: SMA/CPLA, 2013. Escala 1:100.000.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Relatório da Qualidade Ambiental 2016. 1 ed. São Paulo: SMA/CPLA, 2016. 300 p.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. ZEE Baixada Santista [recurso eletrônico] : zoneamento ecológico-econômico – setor costeiro da Baixada Santista / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental ; Organização Luiz Roberto Numa de Oliveira ; Equipe técnica Beatriz Santos Caio... [et al.]. – São Paulo : SMA, 2013
- TRAVALINI, V. 2012. Zoneamento geoambiental do município de Bertioga – SP. (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, UNESP, Rio Claro.
- TERRAMOTO, Carolina Sayuri. Conflitos entre Pescadores Artesanais e Amadores de Bertioga/SP e Adjacências. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental. Universidade de São Paulo, 2014.
- FUNDEPAG, 2015. Diagnóstico da Pesca Amadora no Litoral do Estado de São Paulo. Documento Interno - Fundação Florestal
- VAZQUEZ, D. A., 2012 A QUESTÃO URBANA NA BAIXADA SANTISTA Políticas, vulnerabilidades e desafios para o desenvolvimento.
- FIERZ, Marisa de Souto M. e ROSA, Flávio Samarco. A paisagem X evolução do uso e ocupação do solo em Bertioga, litoral paulista. In Revista do Departamento de Geografia, nº 13, São Paulo, 1999. P. 259-287.
- WWF/IEB, 2008. Diagnóstico Socioambiental para Criação de Unidades de Conservação - Polígono Bertioga. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.fflorestal.sp.gov.br/BertiogaEstudos.php>. Acesso em: fev. 2017.
- WWF/IEB, 2008. Diagnóstico Socioambiental para Criação de Unidades de Conservação - Polígono Bertioga. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.fflorestal.sp.gov.br/BertiogaEstudos.php>. Acesso em: fev. 2017.

ZANETTINI, Paulo (Coordenador) Levantamento do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural do Parque Estadual da Serra do Mar . Relatório consolidado entregue ao IF/Instituto Ekos Brasil, submetido ao IPHAN - SP, dezembro de 2004 (datilog).

História e Patrimônio

CONSELHO DE DEFESA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO ARQUEOLÓGICO, ARTÍSTICO E TURÍSTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (CONDEPHAAT). Lista de bens tombados do CONDEPHAAT (busca por município). Disponível em: <http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.9e39945746bf4ddef71bc345e2308ca0/?vgnnextoid=300d6ed1306b0210VgnVCM1000002e03c80aRCRD&IdCidade=83bd24efc61b8210VgnVCM1000002e03c80a____&Busca=Busca>. Acesso em: mar. 2017.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Lista dos bens tombados e processos em andamento do IPHAN. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/2016-11-25_Lista_Bens_Tombados.pdf>. Acesso em: mar. 2017.

Vetores de Pressão

WWF-Brasil. Relatório Final do Diagnóstico Socioambiental para criação de Unidades de Conservação – Polígono Bertioiga. São Paulo, 2008.

SÃO PAULO (Estado). CETESB. Empreendimentos licenciados, loteamentos aprovados e autorizações de supressão de vegetação emitidas pela CETESB, entre os anos de 2010 a 2016. São Paulo, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Autos de Infração Ambiental lavrados entre os anos de 2013 a 2016. São Paulo, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Ações e Ocorrências registradas no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM), entre os anos de 2013 a 2016. São Paulo, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Boletins de Ocorrência de Incêndio Florestal registrados no âmbito da Operação Corta Fogo, entre os anos de 2014 a 2016. São Paulo, 2017

8.2. MEIO BIÓTICO

Vegetação

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

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Lista oficial de espécies brasileiras ameaçadas de extinção**. Portaria nº 443, de 17/dez/2014, do Ministério do Meio Ambiente.s/d. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/12/2014&jOrnal>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). 1996. Anexo da Resolução CONAMA 07/96, de 23 de julho de 1996. **Diário Oficial da União**. Brasília. Publicado em 26.08.1996.

DURIGAN, G. et al. Control of invasive plants: ecological and socioeconomic criteria for the decision making process. **Nat.**

Conserv., v. 11, n. 1, p. 23-30, 2013.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

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

INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - INCT. **Herbário virtual da flora e dos fungos**. Disponível em: <<http://inct.splink.org.br>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. **Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para a Conservação da Natureza**. 2013. Disponível em: <<http://iucnredlist.org>>. Acesso em: 25 fev. 2015.

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: <<http://i3n.institutohorus.org.br>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

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

KURTZ, B. C.; GOMES, J.C.; SCARANO, F.R. Structure and phytogeographic relationships of swamp forests of Southeast Brazil. **Acta Bot. Bras.** 2013, v.27, n.4, p.647-660. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062013000400002>. Acesso em: 06 ago. 2017.

LIMA, R. A. F. de. Módulo 3: vegetação e flora. p. 131-170. In: SIMÕES, L. L. (Coord.). Diagnóstico socioambiental para criação de unidades de conservação: polígono Bertioga. **Relatório Final**. São Paulo, Instituto Ekos Brasil. 2008. 312p.

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

LOPES, E.A. **Formações florestais de Planície Costeira e Baixa-Encosta e sua relação com o substrato geológico nas bacias dos rios Itaguapé e Guaratuba (Bertioga –SP)**. 2007. 157 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.

LUEDER, D.R. **Serial photographic interpretation, principles and applications**. New York: MacGraw-Hill, 1959. 462 p.

MAMEDE, M.C.H.; SOUZA, V.C; CECCANTINI G.C.T; CORDEIRO I; RANDO J.G.; BARROS F.; BARBOSA, L.M.; POTOMATI, A.; WANDERLEY, M.G.L; MARTINS, S.E; PRADO, J; YANO, O. **Livro vermelho das espécies vegetais ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2007. 165 p.

MARQUES, M.C.M., SILVA, S.M. & LIEBSCH, D. Coastal plain forests in southern and southeastern Brazil: ecological drivers, floristic patterns and conservation status. **Braz. J. Bot** , v.38, n. 1, p.1-18. 2015. doi:10.1007/s40415-015-0132-3

MARQUES, M.C.M.; SWAINE, M.D.; LIEBSCH, D. Diversity distribution and floristic differentiation of the coastal lowland vegetation: implications for the conservation of the Brazilian Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation**, v. 20, p. 153-168, 2011.

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

MARTINS, S.E.; ROSSI, L.; SAMPAIO, P.S.P.; MAGENTA, M.A.G. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertioga, SP, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, v. 22, n. 1, p.249-274. 2008.

MARTINS, S.E.; ROSSI, L.; SAMPAIO, P.S.P.; MAGENTA, M.A.G. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertioga, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** v.22, n.1, p. 249-274. 2008.

MATTOS, I.F.A. A fisionomia vegetal e suas relações com o meio físico na definição das unidades de paisagem na alta bacia do rio Turvo-SP. 1994. **Dissertação** (Mestrado em Geografia Física) - Departamento de Geografia, Faculdade de

Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MOREIRA, M.G. **Associações entre os solos, os ambientes quaternários e as fitofisionomias de planície costeira e baixa encosta nas bacias dos rios Itaguapé e Guaratuba (Bertioga - SP)**. 2007. 76 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.

MORENO, T. R.; ROCHA, R. M. da Ecologia de costões rochosos **Estud. Biol., Ambiente Divers.** v.34, n.83, p. 191-201. 2012. Disponível em: <10.7213/estud.biol.7332>. Acesso em 01.mr.2017.

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

NALON, M.A. et al. **Sistema de informações florestais do Estado de São Paulo**: base de dados georeferenciadas. 2010. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/creditos>>. Acesso: 28 jan. 2015.

PINTO-SOBRINHO F.A. & SOUZA, C.R.G. 2012. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta paludosa na planície costeira da bacia do rio Itaguapé, Bertioga, SP, Brasil. **Rev. Inst. Flor.** v. 24 n. 1 p. 51-66 jun. 2012

PRANCE, G.T, PLANA, V., EDWARDS, K.S. & PENNINGTON, R.T. Proteaceae. In: **Flora Neotropica Monograph 100**. New York Botanical Press, Bronx, NY. 2007.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº. 057, de 05 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. **Diário Oficial Estadual**, São Paulo, 07 jun. 2016. seção 1, p. 69-71.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Rompimento de oleoduto: avaliação de impacto ambiental, canal de Bertioga, São Paulo, Brasil. *Vistoria ad perpetuum rei memoriam*. (**Relatório Técnico - Peritagem judicial**. Comarca de Santos. 1a Vara cível). São Paulo, 1986.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. et al. Climate changes in mangrove forests and salt marshes. **Braz. j. oceanogr.**, v. 64, n. spe2, p. 37-52, 2016. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-875920160919064sp2>>. Acesso em 06 ago. 2017.

SCHMIDT, A. J.; BEMVENUTI, C. E.; DIELE, K. Sobre a definição da zona de apicum e sua importância ecológica para populações de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, v. 19, n. 1, p. 9-25, 2013.

SOUZA, C. R. de G.; LUNA, G. da C. Unidades quaternárias e vegetação nativa de planície costeira e baixa encosta da Serra do Mar no Litoral Norte de São Paulo. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, 29 (1/2), 1-18, 2008.

SPURR, S.H. **Photogrammetry and photo-interpretation**. New York: Ronald Press, 1960. 472 p.

THE PLANT LIST. Home. 2013. v. 1.1. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. 2016. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

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

XAVIER, C. B. **Análise de parâmetros ecológicos de *Dyckia encholirioides* (Gaudich.) Mez, Bromeliaceae, considerando componentes geomorfológico e pedológico em costões rochosos na Ilha do Mel, litoral do Paraná**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. 2014.

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

Fauna

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, 2006. 494 p.

BEYER, D.D.; FORLANI, M.C.; HINGST-ZAHER, E.; MACHADO, F.A.; ZAHER, H.E.D. Módulo Fauna. p. 29-130. In: Simões, L. L. (Coord.) Diagnóstico socioambiental para criação de unidades de conservação polígono Bertioga - Relatório final. São Paulo: WWF & Instituto EkosBrasil, 2008. 313p.

BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. (Coord.). Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo:

vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo; Secretaria do Meio Ambiente, 2009. 645 p.

BUZZETTI, D.R.C. Relatório Avifauna – Módulo Biodiversidade: Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. São Paulo: Fundação Florestal & Instituto EkosBrasil, 2006, 115p.

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

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

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

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

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

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

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

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

OLIVEIRA, A.C. et al. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio, 2016. 63p.

PERCEQUILLO, A.R.; GREGORIN, R. Mammalia in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/64>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.

PIACENTINI, V.Q.; ALEIXO, A.L.P.; AGNE, C.E.Q.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.; BRITO, G.R.R.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES A.; LIMA, L.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L.F.; STRAUBE, F.; CÉSARI, E. Aves in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/135125>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.

ROCHA, C.F.D.; ANJOS, L.A.; BERGALLO, H.G. Conquering Brazil: the invasion by the exotic gekkonid lizard *Hemidactylus mabouia* (Squamata) in Brazilian natural environments. *Zoologia*, v. 28, n. 6, p. 747-754, 2011.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual Nº 60.133 de 7 de fevereiro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, seção 1, 124 (27), 2014.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA – SiBBr. Disponível em: <<http://www.sibbr.gov.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

SPECIES LINK. **Sistema de informação distribuído para recuperação de dados de acervos de coleções biológicas e de observação em campo**. Disponível em: <<http://www.splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.

SPECIES LINK. Sistema de informação distribuído para recuperação de dados de acervos de coleções biológicas e de

observação em campo. Disponível em: <<http://www.splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.

WIKIAVES. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 20/02/2017.

XENO-CANTO. **Xeno-canto: Compartilhando sons de aves do mundo todo**. Disponível em: <<http://www.xeno-canto.org/>>. Acesso em: 20/02/2017.

ZAHER, H.; BÉRNILS, R.S. **Reptilia in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/72>>. Acesso em: 21 Fev. 2017.

8.3. MEIO FÍSICO

ALMEIDA, F.F.M. 1986. Distribuição regional e relações tectônicas do magmatismo pós-paleozóico no Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 16(4):325-349.

ALMEIDA, F.M. 1964. Fundamentos geológicos do relevo paulista. *Boletim do Instituto Geográfico e Geológico*, 41: 167-263.

BRILHA, J. 2016. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. *Geoheritage*, 8(2): 119-134.

CAMPANHA, G.A. da C.; Bistrichi, C.A.; Almeida, M.A. de. 1987. Considerações sobre a organização litoestratigráfica e evolução tectônica da faixa de dobramentos Apiaí. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO de GEOLOGIA, 3, Curitiba, 1987. Atas. Curitiba, SBG. v.2, p.725-742.

CAMPANHA, G.A.C. & Sadowski, G.R. 1999. Tectonics of the Southern Portion of the Ribeira Belt (Apiaí Domain). *Precambrian Research*, 98(1): p. 31 - 51.

CHAPPELL, J.M.A. 1983. A revised sea-level records of the last 300,000 years from Papua-New guinea. *Search*, 14: 99-104.

CPRM - Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais. 2006. *Geologia e Recursos Minerais do Estado de São Paulo: Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Programa Geologia do Brasil: Integração, Atualização e Difusão de Dados da Geologia do Brasil, Mapas Geológicos Estaduais escala 1:750000*. MME, Brasília, CD-ROM.

Departamento De Águas E Energia Elétrica - DAEE. 1979. *Estudo de Águas Subterrâneas - Regiões Administrativas 10 e 11 - Presidente Prudente e Marília*. São Paulo: DAEE. v.1 e 2.

DIAS-BRITO, D., MILANELLI, J.C., RIEDEL, P.S., WIECZOREK, A. 2014. Sensibilidade do litoral paulista a derramamentos de petróleo: um atlas em escala de detalhe. 1. ed. São Paulo: UNESP, 236p.

FETTER, C.W. 1994. *Applied hydrogeology*. McMillan College Publ. Co. New York, 680p.

FREEZE R.A. & CHERRY J.A. 1979. *Groundwater*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 604p.

FÚLFARO, V.J. & COIMBRA, A.M. 1972. As praias do litoral paulista. XXVI Congresso da Associação Brasileira de Geologia, Belém. *Resumo das Comunicações – Seções Técnicas*, Boletim nº 1: 253-255.

GUEDES, E., HEILBRON, M., VASCONCELOS, P.M., VALERIANO, C.M., ALMEIDA, J.C.H., TEIXEIRA, W., THOMAZ FILHO, A. 2005. K-Ar And 40ar/39ar Ages of dikes emplaced in the onshore basement of the Santos Basin, Resende Area, SE Brazil: implications for the South Atlantic Opening and Tertiary reactivation. *Journal of South American Earth Sciences*, 18: 371-382.

MARQUES, L.S. 2001. *Geoquímica dos diques toleíticos da costa sul-sudeste do Brasil: contribuição ao conhecimento da*

Província Magmática do Paraná. Tese de Livre Docência, IAG-USP.

- MARTIN, L., SUGUIO, K., FLEXOR, J.M. 1978. Le quaternaire marin du littoral brésilien entre Cananéia (SP) et Barra de Guaratiba (RJ). In: USP, International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary, 1978, Proceedings, p. 296-331.
- MUCIVUNA, V.C. 2016. Inventário do Patrimônio Geológico de Bertioga-SP. Dissertação (Mestrado em Mineralogia e Petrologia), Instituto de Geociências, USP, 142 p.
- OLIVEIRA, J.B. DE; CAMARGO, M.N.DE; ROSSI, M. & CALDERANO FILHO, B. 1999. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas: Instituto Agrônomo/EMBRAPA Solos, 1999. v. 1. 64 p. (inclui Mapa, escala 1:500.000)
- PICCIRILLO, E.M. & MELFI, A.J. 1988. The Mesozoic Flood Volcanism of the Paraná Basin: Petrogenetic and Geophysical Aspects. IAG:USP, São Paulo, 600 p.
- RENNE, P., ERNESTO, M., PACCA, I.G., COE, R.S., GLEN, J.M., PRÉVOT, M.; PERRIN, M. 1992. The age of Paraná Flood Volcanism, rifting of Gondwanaland, and the Jurassic-Cretaceous boundary. *Science*, 258: 975-979.
- ROCHA, G., FERNANDES, A. J., MANCUSO, M. A., CAMPOS, J. E. 2005. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo em 1:1.000.000. DAEE. 119p.
- ROSS, J.L.S. & MOROZ, I.C. 1997. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo 1:500.000 - Vol. I - Mapa -Vol II - Livro. São Paulo: FAPESP, v. 1. 66 p.
- ROSSI, M. 1999. Fatores formadores da paisagem litorânea: a bacia do Guaratuba, SP – Brasil. FFLCH-USP- Dep. Geografia. São Paulo, junho de 1999. 162p. (tese de doutoramento).
- SÃO PAULO. Sub-Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo – Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2013.
- SOUZA, C.R. de G. 2007. Ambientes sedimentares de planície costeira e baixa-média encosta em Bertioga (SP). ABEQUA, Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, XI, Belém. Anais, CD-ROM.
- SOUZA, C.R. de G. 2015. The Bertioga Coastal Plain: An Example of Morphotectonic Evolution. In: B.C. Vieira; A.A.R. Salgado and L.J.C. Santos. (Org.). *World Geomorphological Landscapes*. 1ªed.: Springer Netherlands, 2015, v. , p. 115-134.
- SOUZA, C.R. DE G.; HIRUMA, S.T. ; SALLUN, A. E. M.; RIBEIRO, R.R.; AZEVEDO SOBRINHO, J. M. 2008. Restinga: Conceitos e Empregos do Termo no Brasil e Implicações na Legislação Ambiental. 1. ed. São Paulo: Instituto Geológico (IG/SMA-SP), 2008. 104p .
- SOUZA, C.R. DE G.; SOUZA FILHO, P.W.M.; ESTEVES, SL; VITAL, H.; DILLENBURG, S.R.; PATCHINEELAM, S.M. & ADDAD, J.E. 2005. Praias Arenosas e Erosão Costeira.
- SOUZA, C.R. DE G; LOPES, E.A. & MOREIRA, M.G. 2007. Proposta de classificação de biomas de planície costeira e baixa-média encosta em Bertioga (SP). In: SEB, Congresso de Ecologia do Brasil, VIII, Caxambu. Resumos Expandidos, CD-ROM. In: Souza, C.R.G. et al. (eds.). *Quaternário do Brasil*. Holos Editora, Ribeirão Preto, p. 130-152.
- SUGUIO K., MARTIN L., Flexor J.M. 1992. Paleoshorelines and the sambaquis of Brazil. In: L.L. Johnson & M. Stright (eds.) *Paleoshorelines and prehistory: An investigation of method*: CRC, Boca Raton, pp: 83-99.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1976. Mecanismos de gênese das planícies quaternárias do litoral do Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 29, Belo Horizonte. Anais, SBG, 1: 295-305.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1978. Formações quaternárias marinhas do litoral paulista e sul-fluminense (Quaternary marine

formations of the states of São Paulo and southern Rio de Janeiro). In: International Symposium On Coastal Evolution In The Quaternary, 1978, São Paulo, SP. Special Publication (+ mapas geológicos na escala 1:100000), v. 1. p. 1-55.

ZAMPAULO, R. DE A., FERREIRA, J. DE S., LIMA, M. E. DE L., & PEREIRA, M. H. 2005. Prospecção e topografia da gruta granítica t 47 (Bertioga-SP). In Anais do XXVIII Congresso Brasileiro de Espeleologia, pp. 153–159.

ZAMPAULO, R. DE A., LIMA, M. E. L., SILVA, M. S., & FERREIRA, R. L. 2007. Ecologia populacional de duas espécies de Opiliões (Arachnida: Opiliones) em grutas graníticas na Serra do Mar (Bertioga-SP). In Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Espeleologia, pp. 325–334.

8.4. JURÍDICO INSTITUCIONAL

AGEM; GEOBRASILIS, 2014. **Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030**. Disponível em: <<http://www.agem.sp.gov.br/midia/cap6.pdf>> Acesso em: maio/2017.

BERTIOGA, 2014. **Caracterização do território e indicadores socioeconômicos para a revisão do plano diretor de desenvolvimento sustentado de Bertioga**. Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado de Bertioga - PDDS/Bertioga. Disponível em: <http://www.bertioga.sp.gov.br/servicos-online/plano-diretor/> Acesso em: maio/2017

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA, 2016. **Diagnóstico do Plano de Bacia**. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-BS/11800/2016-10-19-diagnostico-final.pdf>> Acesso em: maio/2017

FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014. **Plano Emergencial de Uso Público do Parque Estadual da Restinga de Bertioga**. Disponível em: <http://fflorestal.sp.gov.br/files/2014/03/PEUP-PERB-VFINAL-17_01_2014-1-1.pdf> Acesso em: maio/2017

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2016. **Rede Brasileira de Reservas da Biosfera**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protetidas/instrumentos-de-gestao/reserva-da-biosfera>> Acesso em: maio/2017

POLIS, 2014. **Resumo Executivo do Programa Litoral Sustentável**. Diagnóstico Urbano Socioambiental e Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável em Municípios da Baixada Santista e Litoral Norte do Estado de SP

PLANO DE MANEJO DA RESERVA NATURAL SESC EM BERTIOGA/ INSTITUDO ECOFUTURO. **Futuro para o desenvolvimento sustentável**. -- São Paulo: Instituto Ecofuturo, 2016. Bibliografia ISBN 978-85-60833-21-4.

PLHIS, 2010. **Plano Local de Habitação de Interesse Social de Bertioga**. Disponível em: <http://www.habitacao.sp.gov.br/secretariahabitacao/plano_local_de_habitacao_de_interesse_social.aspx> Acesso em: maio/2017.

RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA (RBMA), 2017. **Tombamento da Serra do Mar e a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/anuario/mata_06_smar_varias_tomb.asp> Acesso em: maio/2017

SÃO PAULO, 2013. **Zoneamento Ecológico-Econômico da Baixada Santista**. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2011/05/ZEE_PUBLICACAO.pdf> Acesso em: maio/2017.