

# Reserva Extrativista da Ilha do Tumba

## Plano de Manejo





FUNDAÇÃO FLORESTAL

# Reserva Extrativista Ilha do Tumba

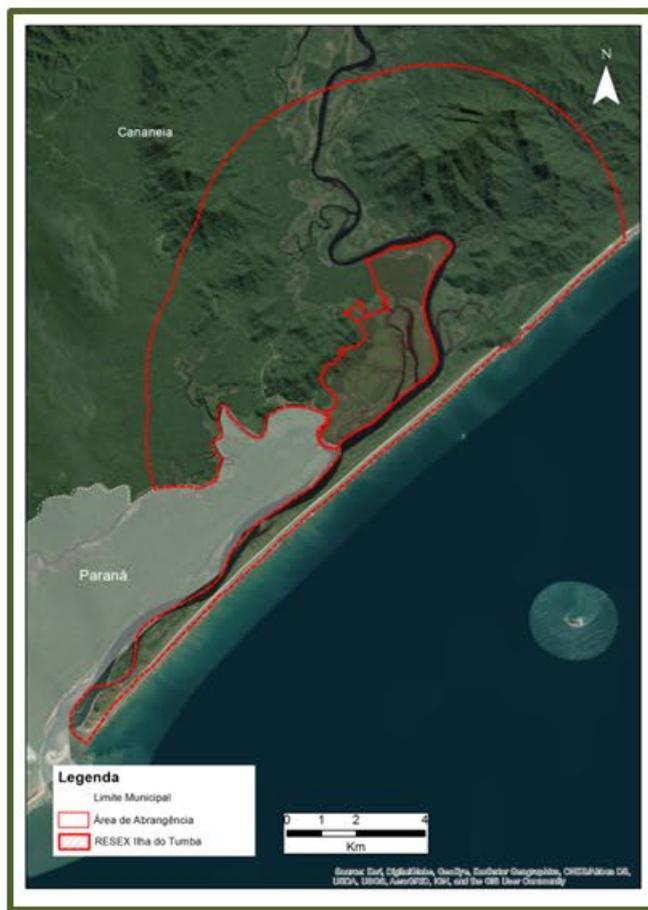
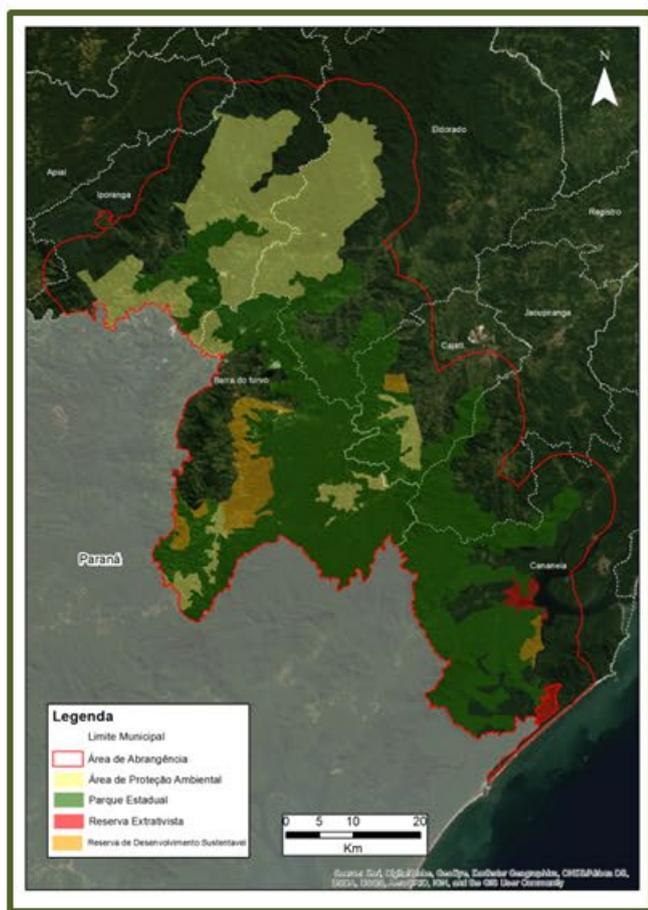
Grupo da UC	Categoria da UC	Localização Organizacional
-------------	-----------------	----------------------------

Uso Sustentável	Reserva Extrativista	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo Fundação Florestal Diretoria do Litoral Sul, Vale do Ribeira e Alto Paranapanema
-----------------	----------------------	--



Área da UC	Município abrangido	Região Administrativa	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)	Acesso à Unidade de Conservação
------------	---------------------	-----------------------	---	---------------------------------

1.128,26 hectares	Cananeia	Região Administrativa Registro	11 – Ribeira do Iguaçu e Litoral Sul	Acesso via embarcação pelo Canal do Arapira. Av. Profº Wladimir Besnard, s/nº, Morro São João, Cananeia - SP (sede administrativa).
-------------------	----------	--------------------------------	--------------------------------------	---





**GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO**

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

João Agripino da Costa Doria Junior

**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE**

Marcos Rodrigues Penido

**SUBSECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**

Eduardo Trani

**Fundação Florestal**

**PRESIDENTE**

Gerd Sparovek

**DIRETORIA EXECUTIVA**

Rodrigo Levkovicz

**DIRETORIA LITORAL SUL**

Danilo Angelucci De Amorim

**GERÊNCIA VALE DO RIBEIRA E LITORAL SUL**

Edson Montilha De Oliveira

**RESERVA EXTRATIVISTA ILHA DO TUMBA**

Nathalia Balloni Avila Peralta

**NÚCLEO PLANOS DE MANEJO**

Fernanda Lemes de Santana

## CRÉDITOS

### DIAGNÓSTICO

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

##### Atos Normativos, Gestão, Infraestruturas e Atrativos Turísticos.

Adriana de Arruda Bueno, FF  
Aleph Bönecker da Palma, FF  
Bianca Dias Damazio, FF  
Danilo Amorim, FF  
Fernanda Lemes de Santana, FF  
Melissa Miranda Rachid Miragaia, FF  
Nathalia Balloni Avila Peralta, FF  
Paula Domingues Angelieri, FF  
Rafael Poccia Costa, FF  
Suellen França de Oliveira Lima, FF  
Suzan Roberta Pontes, FF  
Tatiana Yamauchi Ashino, FF  
Thais dos Santos Santana, FF  
Victor del Mazo Quartier, FF  
Victoria Nogueira Vilches, FF

##### Aspectos Fundiários

Ana Carolina Palumbo Rodrigues, FF  
Jorge Luiz Vargas Iembo, FF  
Maria Aparecida Candido Salles Resende, FF  
Tatiana Vieira Bressan, FF

### MEIO BIÓTICO

#### Vegetação

Isadora Le Senechal Parada, SIMA/CPLA  
Victor Del Mazo Quartier, FF  
Marco Aurélio Nalon, IPA

#### Fauna

Alexsander Zamorano Antunes, IPA

### MEIO FÍSICO

#### Geologia

Antonio Luiz Teixeira, IPA

<b>Geomorfologia</b>
Alethéa Ernandes Martins Sallun, IPA William Sallun Filho, IPA
<b>Clima</b>
Gustavo Armani, IPA Mirian Ramos Gutjahr, IPA Renato Tavares, IPA
<b>Recursos Hídricos Subterrâneas</b>
Mara Akie Iritani, IPA Francisco de Assis Negri, IPA Antonio Luiz Teixeira, IPA
<b>Recursos Hídricos Subterrâneas</b>
Aleph Bönecker da Palma, FF Tatiana Yamauchi Ashino, FF Alberto Baroni, AmbGis Consultoria em Meio Ambiente Alexandre Degan Perussi, AmbGis Consultoria em Meio Ambiente Beatriz Reimberg dos Santos, AmbGis Consultoria em Meio Ambiente Bruna Castanho Mambre Bonomo, AmbGis Consultoria em Meio Ambiente Elder Francis Tadeu Rodrigues, AmbGis Consultoria em Meio Ambiente João Cláudio Estaiano, AmbGis Consultoria em Meio Ambiente Marcelo Antônio da Costa Silva, AmbGis Consultoria em Meio Ambiente Nilton de Jesus, AmbGis Consultoria em Meio Ambiente Raul Souza de Oliveira, AmbGis Consultoria em Meio Ambiente Rogério Peter de Camargo, AmbGis Consultoria em Meio Ambiente
<b>Pedologia</b>
Marcio Rossi – IPA Marina Mitsue Kanashiro - IPA Victor Kenzo Hirokado - IPA
<b>Fragilidade dos solos à erosão</b>
Marcio Rossi - IPA Marina Mitsue Kanashiro - IPA Victor Kenzo Hirokado - IPA
<b>Perigo, Vulnerabilidade e Risco</b>
Cláudio José Ferreira, IPA Denise Rossini Penteadado, IPA

## MEIO ANTRÓPICO

### História e Patrimônio

Isadora Parada, CPLA/SIMA  
Danilo Ferreira dos Reis, CPLA/SIMA  
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA/SIMA  
Gil Kuchembuck Scatena, CPLA/SIMA  
Wiliam Sallun Filho, IPA /SIMA

### Dinâmica Demográfica

Isadora Parada, CPLA/SIMA  
Danilo Ferreira dos Reis, CPLA/SIMA  
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA/SIMA  
Gil Kuchembuck Scatena, CPLA/SIMA

### Dinâmica Econômica

Isadora Parada, CPLA/SIMA  
Danilo Ferreira dos Reis, CPLA/SIMA  
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA/SIMA  
Gil Kuchembuck Scatena, CPLA/SIMA

### Dinâmica Social

#### Condições de Vida

Isadora Parada, CPLA/SIMA  
Danilo Ferreira dos Reis, CPLA/SIMA  
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA/SIMA  
Gil Kuchembuck Scatena, CPLA/SIMA

#### Matriz Social

Tatiana Yamauchi Ashino, FF  
Thais dos Santos Santana, FF  
Nathalia Balloni Avila Peralta, FF

### Dinâmica Territorial

Danilo Ferreira dos Reis, CPLA/SIMA  
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA/SIMA  
Ciro Matsukuma, IPA  
Gil Kuchembuck Scatena, CPLA/SIMA  
Iracly Xavier da Silva, CETESB  
Isadora Parada, CPLA/SIMA  
Mônica Pavão, IPA  
Vinicius Travalini, CETESB

### Ocorrências e Infrações Ambientais

Pedro Carlos Sztajn Lotfi – CFB/SIMA  
Wagner Nistardo Lima – CFB/SIMA

#### **JURÍDICO INSTITUCIONAL**

Isadora Parada, CPLA/SIMA  
Danilo Ferreira dos Reis, CPLA/SIMA  
Cristina Maria do Amaral Azevedo, CPLA/SIMA  
Gil Kuchembuck Scatena, CPLA/SIMA

#### **CONSOLIDAÇÃO DO RELATÓRIO**

Tatiana Yamauchi Ashino, FF

## SUMARIO

1.	INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC).....	10
2.	MEIO BIÓTICO .....	21
2.1	VEGETAÇÃO .....	21
2.2	FAUNA .....	23
3.	MEIO FÍSICO .....	31
3.1	GEOLOGIA .....	31
3.2	GEOMORFOLOGIA.....	37
3.3	CLIMA.....	39
3.4	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS .....	41
3.5	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	51
3.6	PEDOLOGIA .....	54
3.7	FRAGILIDADE DOS SOLOS À EROSÃO .....	59
3.8	PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO .....	59
4.	MEIO ANTRÓPICO .....	74
4.1	HISTÓRIA E PATRIMÔNIO .....	74
4.2	OCUPAÇÃO HUMANA .....	79
4.3	DINÂMICA DEMOGRÁFICA .....	80
4.4	DINÂMICA ECONÔMICA .....	82
4.5	DINÂMICA SOCIAL .....	96
4.6	DINÂMICA TERRITORIAL.....	98
5.	JURÍDICO INSTITUCIONAL.....	108
5.1	INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL .....	108
5.2	POLÍTICAS PÚBLICAS .....	112
6.	ANÁLISE INTEGRADA .....	115
7.	ZONEAMENTO DA UC .....	115

<b>8. PROGRAMAS DE GESTÃO .....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC) .....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO II – MEIO BIÓTICO.....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO III– MEIO FÍSICO.....</b>	<b>152</b>
<b>ANEXO IV - MEIO ANTRÓPICO.....</b>	<b>196</b>
<b>ANEXO V – JURÍDICO INSTITUCIONAL .....</b>	<b>223</b>

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

<b>Nome da UC</b>	Reserva Extrativista Ilha do Tumba
<b>Código da UC</b>	0000.35.1685
<b>Órgão Gestor</b>	Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (FF).
<b>Categoria de Manejo</b>	Reserva Extrativista
<b>Bioma</b>	Mata Atlântica.
<b>Objetivo(s) da UC</b>	Segundo a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; art. 18: “A Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade”
<b>Atributos da UC</b>	A Reserva Extrativista da Ilha do Tumba abriga importantes áreas de manguezais preservados no litoral sul de São Paulo, no Complexo Estuarino Lagunar de Cananeia. As comunidades tradicionais caiçaras utilizam dos recursos encontrados nos mangues e da pesca artesanal, e retiram da mata matéria prima para construção de cercos de pesca, uma técnica tradicional caiçara muito importante para a economia local. As comunidades também utilizam da RESEX para a instalação de meliponários, para a criação de abelhas nativas e produção de mel de qualidade.
<b>Município Abrangido</b>	Cananeia
<b>UGRHI</b>	UGRHI 11
<b>Conselho Gestor</b>	Conselho Deliberativo, instituído pelas Resoluções SMA nº 131, de 28/09/2018
<b>Plano de Manejo</b>	Em processo de elaboração.
<b>Mosaico Unidade de UC</b>	A UC faz parte de três Mosaicos de UC, a saber: Mosaico do Jacupiranga (Lei Estadual nº 12.810, de 21 de fevereiro de 2008), Mosaico do Lagamar (Portaria Ministério do Meio Ambiente - MMA nº 150, de 8 de maio de 2006) e Mosaico das Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista (Decreto Estadual nº 53.528, de 8 de outubro de 2008).
<b>Conselho do Mosaico</b>	Conselho Consultivo, criado pela Resolução SMA nº 209, de 29/12/2018.
<b>Plano de Utilização</b>	Plano de Utilização aprovado na 1º Assembléia do Conselho Deliberativo da RESEX Ilha do Tumba, em 21 de fevereiro de 2011, publicado pela Portaria FF/DE nº 282/2012.
<b>Instrumento(s) de Planejamento e Gestão Incidente(s)</b>	O principal instrumento de gestão da UC é o Plano de Utilização (PU), elaborado pela empresa Casa da Floresta Assessoria Ambiental Ltda., sob coordenação da Fundação Florestal, no período entre novembro de 2009 e março de 2010, publicado pela Portaria

	<p>FF/DE nº 282/2012.</p> <p>O PU apresenta o diagnóstico participativo e caracterização geral da UC, a identificação de conflitos atuais e potenciais de uso da terra, considerações a respeito da adequação ambiental na UC e os acordos estabelecidos, definidos e compactuados entre as comunidades residentes e usuárias da unidade e o órgão gestor quanto às atividades tradicionalmente praticadas, o manejo dos recursos naturais, além de identificar as responsabilidades de cada parte pela execução do plano. Foi realizado considerando as necessidades de gestão e demandas das comunidades a legislação vigente, tendo sido amplamente discutido com os envolvidos e aprovado na 1ª Assembleia do Conselho Deliberativo da RESEX Ilha do Tumba, em 21 de fevereiro de 2011,</p> <p>Foi também elaborado um Plano de Ação para todas as UCs do MOJAC previsto para execução de 2016 a 2020. Este Plano de Ação contempla atividades previstas na Lei de criação do MOJAC (Lei 12.810/2008), bem como Ações Complementares idealizadas. Algumas atividades foram implantadas, mas outras ainda estão pendentes.</p>
<p><b>Situação quanto à Conformidade ao SNUC</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>Ações existentes de manejo e gestão</b></p>	<p>As principais ações de manejo e gestão são realizadas através do Conselho Deliberativo (CD), que delibera e autoriza o uso dos recursos naturais da UC e define as ações de apoio e fomento às atividades realizadas pelas comunidades beneficiárias. São também realizadas ações de educação e de comunicação social, de capacitação e de proteção ambiental, seja por intermédio do CD ou por parcerias com outros órgãos públicos, entidades da sociedade civil e comunidades locais. Algumas ações já realizadas são citadas abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doações de madeira para auxílio à comunidade na construção e reforma de residência e barracos de apoio à pesca;</li> <li>- Aquisição e entrega de telas plásticas para a confecção de viveiros de engorda de ostra;</li> <li>- Recebimento e protocolo de declarações de estoque de ostra e auxílio para declaração de estoque de demais recursos pesqueiros junto ao IBAMA;</li> <li>- Participação no Sistema Integrado de Monitoramento Marítimo (SIMMar) para realização de ações de fiscalização junto à Polícia Militar Ambiental;</li> <li>- Ação de educação, divulgação e retirada de ostra exótica em parceria com a UNESP/Campus Registro e a prefeitura municipal;</li> <li>- Programa de voluntariado;</li> <li>- Ações de educação ambiental nas escolas municipais e estaduais de Cananea em parceria com as demais UCs do Núcleo Integrado da Fundação Florestal em Cananea, a saber: RESEX Taquari; RESEX Ilha do Tumba; APA Marinha do Litoral Sul; ARIE do Guará; PE Ilha do Cardoso e PE Lagamar de Cananea;</li> <li>- Participação na EXPO Ambiente. Este evento é realizado anualmente em Iguape, com todas as UCs da Gerência do Vale do Ribeira e Litoral Sul, que, em comemoração à Semana do Meio Ambiente promove o evento em local público com tendas temáticas, exposições e palestras sobre a importância das UCs, tratamento de água e esgoto, resíduos sólidos, comunidades tradicionais, agricultura familiar e demais ações relacionadas ao meio ambiente na região. O evento tem como público alvo estudantes do ensino fundamental 1 e 2 das escolas municipais de Iguape e Ilha Comprida;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitações sobre cultivo agroflorestal e criação de abelhas nativas;</li> <li>- Programa de comunicação social, com desenvolvimento e distribuição de informativos sobre normas de pesca e de utilização de recursos naturais;</li> <li>- Atendimento ao público para informações e recebimento de demandas de beneficiários;</li> <li>- Auxílio nas solicitações de instalação e manutenção de sistemas fotovoltaicos para as comunidades beneficiárias;</li> <li>- Parceria com a UNESP/Campus Registro para estudos sobre a ostra <i>Crassostrea brasiliana</i> para subsídio das discussões da Câmara Temática de Pesca do Conselho;</li> <li>- Cooperação Técnica com a TNC (Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil) para plantio de enriquecimento com espécies nativas de interesse econômico, com destaque à palmeira jussara.</li> </ul>
<b>Recursos disponíveis</b>	<p>Recursos financeiros disponíveis através do POA – Planejamento Orçamentário Anual da Fundação Florestal, com possibilidade de remanejamentos internos conforme demandas específicas e justificadas.</p> <p>A UC também é beneficiária do Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica, do Ministério do Meio Ambiente – MMA, com apoio financeiro do Governo Alemão através do KfW e técnico através da GIZ, executado por meio do FUNBIO (Fundo Brasileiro para a Biodiversidade).</p> <p>A UC também conta com uma embarcação de 5 metros de alumínio e motor de popa de 25 hp, para acesso e atendimento de demandas.</p>
<b>Endereço da Unidade (Sede)</b>	Avenida Professor Wladimir Besnard, s/n, Morro São João
<b>CEP</b>	11990-000
<b>Bairro</b>	Morro São João
<b>UF</b>	São Paulo
<b>Município</b>	Cananeia
<b>Site da UC</b>	<a href="https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/pagina-inicial/reserva-extrativista/reserva-extrativista-resex-estaduais/">https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/pagina-inicial/reserva-extrativista/reserva-extrativista-resex-estaduais/</a>
<b>Telefone da UC</b>	(13) 3851 1108 / 3851 1163
<b>E-mail da UC</b>	rdsresex.cananeia@fflorestal.sp.gov.br
<b>ACESSOS À UC</b>	
<b>Entradas</b>	Principalmente acesso náutico. Existe também uma trilha que se inicia na estrada, um pouco acima do Bairro Ariri e leva a uma parte terrestre da UC.
<b>Município</b>	Cananeia.

<b>Endereço</b>	A UC se localiza na região da Ilha do Tumba, no Canal do Ararapira, incluindo parte do continente do município de Cananeia, com acesso através do Canal do Ararapira, em frente ao PE Ilha do Cardoso, comunidade do Marujá.
<b>Coordenadas</b>	801891.00 m E e 7208402,00 m S
<b>ATOS NORMATIVOS</b>	
<b>Instrumento legal</b>	Lei Estadual nº 12.810/2008
<b>Ementa(s)</b>	Recategoriza o PE Jacupiranga em outras 14 Unidades de Conservação, sendo: 3 Parques Estaduais; 4 Áreas de Proteção Ambiental; 5 Reservas de Desenvolvimento Sustentáveis e 2 Reservas Extrativistas e providências correlatas
<b>Instrumento de publicação</b>	Diário Oficial do Estado de SP
<b>Área da UC</b>	1.128,26 ha
<b>Memorial Descritivo</b>	Consta na Lei nº 12.810/2008 – Anexo 12.
<b>ASPECTOS FUNDIÁRIOS (Apendice 1.1)</b>	
<b>Situação Fundiária da Unidade (Apêndice 1.1)</b>	Não regularizada
<b>Consistência dos Dados do limite da UC</b>	Não georreferenciado.
<b>Percentual de área devoluta</b>	Perímetro não discriminado
<b>Percentual de área titulada (pública)</b>	Perímetro não discriminado
<b>Percentual de área particular</b>	Perímetro não discriminado
<b>Percentual de área com titulação desconhecida</b>	Aproximadamente 100%
<b>Situação da área quanto à ocupação</b>	Área sem ocupação física
<b>Percentual de demarcação dos limites</b>	0%
<b>Área da poligonal da UC</b>	1.128,26 ha
<b>GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA ADMINISTRAÇÃO DA UC E ÓRGÃO GESTOR</b>	
<b>Edificações e Estruturas</b>	A sede da UC, localizada na cidade de Cananeia, é um Núcleo Integrado da FF no município e contempla a gestão de 7 (sete) UCs geridas pela FF.
<b>Comunicação</b>	A Sede da UC possui: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Telefonia;</li> <li>✓ Acesso à Internet;</li> <li>✓ Rede de dados (computadores, impressoras e servidores).</li> </ul> Obs.: No interior da UC não há infraestrutura de Telecomunicações.

<b>Meio de Transporte em Operação</b>	A Sede da UC possui: ✓ Levefort 5 metros de alumínio, com motor de popa Yamaha de 25 hp
<b>Energia</b>	A Sede da UC possui energia proveniente de concessionária (ELEKTRO) Obs.: No interior da UC não há infraestrutura de energia elétrica.
<b>Saneamento Básico</b>	A Sede da UC possui: ✓ 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.
<b>Atendimento e Emergência</b>	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.
<b>Recursos Humanos</b>	A UC possui: ✓ 01 gestora da Unidade de Conservação ✓ 01 vaga de estágio CIEE – Centro de Integração Empresa-Escola
<b>Infraestrutura Comunitária</b>	Não existe infraestrutura no interior da UC, porém as comunidades do Ariri e do Marujá ambas possuem estrutura de atendimento ao público e centro comunitário. Mais detalhes poderão ser levantados durante as oficinas de caracterização.
<b>INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO</b>	
<b>Infraestrutura comunitária</b>	Centro Comunitário com salão e sanitários.
<b>Portaria</b>	Inexistente
<b>Centro de Convivência</b>	Sim.
<b>Sede dentro do Limite da UC</b>	Não
<b>Guarita</b>	Não
<b>Hospedagem/alojamento</b>	Hospedagem em residências dos moradores, pousadas e camping nas comunidades do Ariri e do Marujá
<b>Alimentação</b>	Restaurantes e lanchonetes privadas, geridas pelos moradores
<b>Sanitários</b>	Inexistente
<b>Lojas</b>	Inexistente
<b>Atracadouro</b>	Inexistente
<b>ATRATIVOS TURÍSTICOS POTENCIAIS</b>	
A UC possui grande potencial turístico devido sua sociobiodiversidade, como a cultura tradicional caiçara, trilhas e	

possibilidade de observação da fauna e flora local, com possibilidade do desenvolvimento do turismo de base comunitária (TBC), ideal para viajantes com foco em ecoturismo e conhecimento da cultura local. Algumas possibilidades de visita incluem; Trilhas para observação da fauna e flora; Visitação nas áreas de meliponários; Visita aos cercos fixos de pesca e conhecimento das práticas de pesca artesanais; Roteiros para turismo náutico; Roteiro de canoagem; Os roteiros e outros atrativos poderão ser identificados durante a oficina de caracterização a ser realizada pela Fundação Florestal ou nos programas de gestão, e devem ser realizados com a aprovação do Conselho Deliberativo

#### ATRATIVOS TURÍSTICOS

Nome do Atrativo			
Breve descrição do tipo de atrativo			
Tipologia			
Status			
Interesses e atividades associadas			
Situação da visitação			
Acessos			
Forma de acesso			
Grau de dificuldade			
Sinalização de caminho			
Infraestrutura			
Paisagem			
Impactos associados existentes ou potenciais, positivos ou negativos			
Agendamento obrigatório			
Condução			
Perfil indicado de visitante			
Característica do visitante			
Acessibilidade			
Melhor período de visitação			
Capacidade de visitantes/dia			
Cadastro de visitantes			

#### LINHA DE PESQUISA

<b>Temas prioritários</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pesca Artesanal</li> <li>✓ Comunidades caiçaras</li> <li>✓ Geração de renda em UCs de Uso Sustentável</li> </ul>	
<b>Temas correlatos</b>	UC também abriga pesquisas sobre biologia e ecologia de espécies, geoprocessamento, serviços ecossistêmicos e mudanças climáticas.	
<b>Pesquisas concluídas</b>	<b>Temas</b>	<b>Ano início do Projeto</b>
	Berneck, B.V.M. 2015 - Anfíbios do Mosaico de Áreas Protegidas do Lagamar: diversidade, conservação e perspectivas.	2015 / 2018
	Sipinski, E.A.B. 2015 - O papagaio-de-cara-roxa ( <i>Amazona brasiliensis</i> ) no litoral sul do Estado de São Paulo: ações estabelecidas pelo Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Papagaios da Mata Atlântica.	2015 / 2016
	Garcia, M.G.M. 2015 - O patrimônio Geológico da região costeira do Estado de São Paulo.	2015 / 2017
	Neto, D.G. 2016 - Movimento e uso do habitat do robalo-peva ( <i>Centropomus parallelus</i> ) e do robalo-flecha ( <i>Centropomus undecimalis</i> ) no complexo estuarino-lagunar de Cananeia e Iguape, Estado de São Paulo, determinados por meio de marcação convencional, pesca científica e etnográfica.	2016 / 2017
	Selva, G.V. 2016 - Pagamentos por serviços ambientais e o icms-ecológico – uma exploração de resultados de políticas ambientais.	2016 / 2016
	Bim, O.J.B. 2016 - O Estado da arte dos projetos de Restauração Florestal em Áreas Degradadas no Mosaico Jacupiranga.	2015 / 2017
	Bim, O.J.B. 2016 - Técnicas de geoprocessamento aplicados à análise da evolução de 38 anos de cobertura vegetal no Mosaico do Jacupiranga - Vale do Ribeira/SP.	2015 / 2017
	Pinho, P.F. 2016 - Análise comparativa das mudanças na provisão de serviços de Ecossistemas e bem-estar em Hotspots (Mata Atlântica).	2016 / 2018
	Morais, B.C. 2017 - Diagnóstico da percepção dos gestores sobre os efeitos marginais da malha viária em Unidades de Conservação.	2017 / 2017
	Junior, J.A.S. 2017 - Diagnóstico e perspectivas dos arranjos locais nos modelos de gestão de uso público em áreas protegidas costeira e marinhas.	2017 / 2018
	Costa, D.E.C. 2018 - Entender para manejar: Quais os efeitos da atual política de exclusão do fogo no sistema de conservação paulista?	2019 / 2021
	Lignon, M.C. 2018 - Avaliação da população de <i>Crassostrea</i> spp. da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba, Cananeia-SP.	2018 / 2020
Paes, M.T.D. 2019 - Representatividade caiçara e conservação ambiental, Reserva Extrativista Ilha do Tumba – Baixo Vale do Ribeira/SP.	2019 / 2019	
Peralta, N.B.A. 2019 - Pesca Artesanal em Unidades de Conservação: Um Desafio no Litoral Sul do Estado de São Paulo, Brasil.	2019 / 2019	

## GESTÃO PARTICIPATIVA

### Conselho deliberativo

O Conselho Deliberativo (CD) da RESEX Ilha do Tumba foi instituído pela Resolução SMA nº 131, de 28 de setembro de 2018, nos termos do parágrafo único, do artigo 22, do Decreto Estadual nº 60.302, de 27/03/2014 e da Resolução SMA nº 25, de 13/03/2018. É composto por 14 representantes, titulares e suplentes, do poder público, da sociedade civil organizada, e da comunidade beneficiária das UC, com a seguinte composição:

Do poder público: Fundação Florestal; Instituto Florestal, Prefeitura Municipal de Cananéia, Polícia Ambiental, UNESP Registro, ICMBIO. Da sociedade civil: Colonia de Pescadores Z-9 (Cananeia); Associação Rede Cananeia; População Tradicional; três representantes da Associação dos Moradores do Marujá e três representantes da comunidade do Ariri.

A atual composição do Conselho, biênio 2018/2020, foi designada através da Portaria FF nº 407, de 06 de dezembro de 2018.

O CD se reúne de forma mensal ou bimestral, adaptando as datas e frequência das reuniões com a demanda de trabalho e disponibilidade de seus membros, principalmente quanto às comunidades beneficiárias, que passam a temporada de verão em atendimento a turistas.

Ainda, duas câmaras temáticas (CT) e um grupo de trabalho (GT) já foram formados no âmbito do conselho para atender demandas contínuas ou pontuais, sendo: uma Câmara Temática de Pesca, que trabalha com assuntos relacionados à atividade pesqueira e cadeia produtiva da pesca; uma Câmara Temática de Madeira, que trabalha com assuntos como a necessidade de usos da terra para roças, extrativismo e construção de barracos de apoio às atividades dos beneficiários e com as propostas de áreas para revisão de limites e fronteiras com outras UCs; um Grupo de Trabalho para revisão e propostas de identificação de beneficiários.

As reuniões das CTs e do GT são normalmente realizadas em integração com o Conselho Deliberativo conjunto da RDS Itapanhapima e RESEX Taquari, cuja gestão é feita de forma conjunta pela Fundação Florestal e possui membros em comum, assim como demandas comuns entre as comunidades beneficiárias. As reuniões integradas são ótimos momentos de compartilhamento de demandas e de conhecimento entre as comunidades usuárias do território e do estuário de Cananeia.

O CD é protagonizado pelas comunidades beneficiárias e as reuniões são realizadas de forma intercalada nas comunidades do Marujá e do Ariri, com o apoio da comunidade. As reuniões são abertas a quem interessar e é incentivada a participação das comunidades, além daqueles que são representantes no conselho. Para as reuniões, é realizado o deslocamento para os representantes do conselho com apoio de embarcação das UCs do Núcleo Integrado de Cananeia, e os convites são realizados por meios eletrônicos, grupos de whatsapp, ligações e entrega de convites em visita a comunidades e representantes.

O primeiro mandato do conselho foi oficializado em 2010, sendo que antes disso já ocorriam reuniões e encontros com as comunidades beneficiárias para discussão de temas de interesse.

Entre os principais temas debatidos no conselho estão as deliberações e autorizações de uso e exploração dos recursos naturais, sendo comum os pedidos de instalação de meliponário; corte de árvores nativas para beneficiamento em material para utilização na confecção dos meliponários e utilização nas comunidades, corte de taquaras e mourões para os cercos de pesca, instalação de barracos de apoio à pesca, supressão de vegetação nativa para implantação das roças de coivara e limpeza de área para cultivos agroflorestais, confecção das canoas tradicionais caiçaras (canoas de um pau só), pedidos de autorização para pesca e demais usos diversos da UC e seus recursos.

As CTs e conselho debatem diversos assuntos relacionados à atividade pesqueira no município de Cananeia, trazendo as comunidades para discussões como: necessidade de adequação de normativas

	<p>de pesca federais; monitoramento e fiscalização participativos; normas incidentes no território; regularização de documentação de pescadores e pescadoras; regularização e documentação das embarcações; nota fiscal do produtor rural para a comercialização dos recursos pesqueiros; sanidade e boas práticas na atividade pesqueira; adequação e demandas de monitoramento e de extração, instalação de viveiros de engorda e comercialização da ostra; pesca de subsistência e demais assuntos correlatos. Entre as deliberações do conselho, estão as sobre cotas de captura para a pesca de subsistência do caranguejo uçá, regras para construção de barracos de pesca, para a realização de pesquisa científica, entre outras.</p> <p>Temas como licenciamento de empreendimentos, educação ambiental, capacitações de pescadores e agricultores, ICMS ecológico e recebimento de royalties também são discutidos, sendo comum o convite a especialistas e a pesquisadores para participação em reuniões tanto do conselho como das CTs.</p> <p>Com mais de dez anos de reunião, os conselheiros em conjunto com as comunidades e o órgão gestor foram se capacitando em diversos temas, aprendendo sobre o papel do representante e a importância da discussão de diversos assuntos de forma participativa, aprimorando a gestão e a apropriação do território por seus usuários, tendo se mostrado uma ferramenta eficaz e de grande importância para a proteção da cultura local e dos recursos naturais.</p>
<p><b>Mosaico de UCs</b></p>	<p>O Parque Estadual de Jacupiranga (PEJ) era uma Unidade de Conservação singular em todo o sistema de áreas protegidas do país. Ao abranger desde florestas de baixas altitudes na encosta próxima ao mar até formações mistas com araucárias, formando um contínuo ecológico com outras Unidades de Conservação da Natureza, protegendo formações florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados. Tais sistemas são integrados às florestas do norte do Estado do Paraná, e configuram o maior remanescente contínuo de Mata Atlântica preservada do país. Pela sua importância ambiental foi tombado pelo CONDEPHAAT e declarado pela UNESCO como zona núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, em 1991, e Sítio do Patrimônio Natural da Humanidade em 2000.</p> <p>Nessa região, toda área protegida era, e ainda é, atravessada pela Rodovia Régis Bittencourt (BR 116), num trecho aproximado de 60 km, construída no período de 1957 a 1961, a qual, seccionou e fragmentou um remanescente contínuo de floresta, sem que houvesse a adoção de medidas mitigatórias frente às alterações ambientais decorrentes desse do impacto dessa obra. As normas de licenciamento só vieram a regulamentar tais impactos, efetivamente, a partir da década de 80.</p> <p>Pelo Decreto-lei nº 145, de 08 de agosto de 1969, o Parque Estadual de Jacupiranga foi criado com 150.000 hectares, abrangendo áreas dos municípios de Barra do Turvo, Cajati, Cananea, Eldorado, Jacupiranga e Iporanga.</p> <p>Ressalte-se que o Parque configura um elo entre as Unidades de Conservação da Natureza do Vale do Ribeira e Litoral Sul, formando um contínuo com o PE Ilha do Cardoso - SP, APA Federal Cananea-Iguape-Peruíbe - SP, APA Federal Guaraqueçaba - PR e o Parque Nacional (PN) Superagüi – PR, PE das Lauráceas - PR, PE Turístico do Alto Ribeira – SP (PETAR), PE Intervalos - SP e APA Estadual da Serra do Mar - SP. Ainda protege formações florestais que, integradas às florestas do norte do Estado do Paraná, configura o maior remanescente de Mata Atlântica preservada no país, protegendo ecossistemas naturais de grande relevância ecológica, conhecidos internacionalmente como “hot spots” de biodiversidade (Arzolla &amp; de Paula, 2002; Olmos, 2003; de Paula et al., 2004).</p> <p>Em 1973, o Grupo de Trabalho instituído pelo Decreto nº 981, apontou como um dos problemas observados na região, a entrada de invasores às margens da Rodovia Régis Bittencourt. Essa região permaneceu preservada até pouco mais de uma década após a construção da rodovia, ou seja, até o início da década de 70, primando pela ausência de qualquer centro urbano. A análise da cobertura vegetal revelou que 95% mantinha-se preservada, com poucas ocupações nos vales de alguns rios e</p>

	<p>ao longo da rodovia (São Paulo, 1973).</p> <p>Nas décadas de 80 e 90, a BR 116 favoreceu a ampliação e abertura de diversas frentes de ações ilegais sobre o patrimônio natural protegido, com a formação de bairros ao longo do trecho no interior do Parque com graves prejuízos aos ecossistemas locais. Segundo a Fundação SOS Mata Atlântica, aproximadamente 60% da ocupação humana no interior do Parque concentra-se ao longo do trecho de influência da rodovia.</p> <p>As populações inseridas no Parque à época eram em sua maioria recentes e não podem ser caracterizadas como tradicionais, pois chegaram ao local após a criação do Parque. Assim, não apresentam vínculos histórico-culturais com a região (que são passados de geração a geração). Constituem uma frente de ocupação irregular do território, causando o desmatamento dessas áreas da Mata Atlântica, pela urbanização, agropecuária e o extrativismo, a exemplo das localidades conhecidas por Bairros Conchas, Descampado, Cedro, Paraíso do Cedro, Rio Turvo, Paraíso, Bela Vista, dentre outras.</p> <p>Em 2006, a aprovação pela Assembleia Legislativa de um projeto de lei, excluindo grandes áreas do Parque Estadual de Jacupiranga, sem os devidos estudos técnicos e diretrizes pertinentes, levou o Governo do Estado de São Paulo a vetá-lo e a criar um Grupo de Trabalho Intersecretarial do Parque Estadual de Jacupiranga – GT-PEJ que desenvolveu um dos mais participativos processos de revisão de limites de UC já realizados no País.</p> <p>O Decreto-lei de 1969 instituiu o Parque Estadual do Jacupiranga com área de aproximadamente 150.000 hectares. Apesar das imprecisões do memorial descritivo, trabalhos técnicos posteriores constataram que o Parque abrangia uma área de 149.249 ha. Em 2001, a partir da Lei no 10.850, foram excluídos do Parque 9.419 ha, destinados ao reconhecimento das comunidades quilombolas de André Lopes, Sapatu e Nhunguara. Outros 411,7 hectares estavam previstos para a exclusão por força da área reconhecida para o Quilombo do Mandira, no município de Cananeia. Assim, a área do Parque no início dos trabalhos do GT-PEJ estava reduzida a 139.418,3 hectares.</p> <p>Esse grupo de trabalho elaborou um novo PL com a proposta de exclusão e inclusão de áreas ao então PEJ, e a criação do Mosaico do Jacupiranga, com três Parques, cinco Reservas de Desenvolvimento Sustentável, uma duas Reservas Extrativas e quatro Áreas de Proteção Ambiental, além de reconhecer áreas de interesse quilombola e estabelecer zonas de amortecimento. Essa proposta apresentou ganhos ambientais e sociais.</p> <p>O Mosaico do Jacupiranga – Mojac</p> <p>O Mosaico do Jacupiranga – MOJAC foi criado pela Lei 12.810, de 21 de fevereiro de 2008, que redefiniu os limites do antigo Parque Estadual do Jacupiranga excluindo algumas áreas e incorporando outras, totalizando uma área de 244.352,92 hectares de áreas protegidas, a partir dos estudos técnicos e sociais do Grupo de Trabalho Intersecretarial do Parque Estadual de Jacupiranga – GT-PEJ, que identificaram áreas de outras cinco comunidades quilombolas (Cedro, Pedra Preta, Reginaldo, Ribeirão Grande e Terra Seca), e áreas de comunidades tradicionais situadas próximas às divisas do Parque, que deveriam ser reclassificadas em outras categorias de manejo mais adequadas, além de procurar corrigir as imprecisões do memorial descritivo, trabalhos técnicos posteriores constatados no memorial descritivo do Parque Estadual do Jacupiranga.</p> <p>Assim, com a criação do MOJAC foram criadas 14 unidades de conservação, tanto do grupo de proteção integral quanto do grupo de uso sustentável, com o objetivo de atender algumas demandas de comunidades tradicionais e quilombolas que vivem na região (APÊNDICE 1.1 – Tabela 01).</p>
<p><b>Conselho do Mosaico</b></p>	<p>O Conselho Consultivo do MOJAC foi criado pela Resolução SMA nº 209, de 28 de dezembro de 2018, após a Deliberação Normativa CONSEMA 04/2018, que estabeleceu diretrizes e procedimentos para a</p>

instituição e funcionamento de Conselhos de Mosaicos de Unidades de Conservação no estado de São Paulo. Está em seu primeiro mandato e seus membros foram designados através da Resolução SIMA nº 29, de 06/05/2019. O conselho é composto por 24 representantes, titulares e suplentes, de órgãos públicos e da sociedade civil, conforme descrito abaixo:

I - Do Poder Público:

- a) 1 (um) representante titular e 1 (um) representante suplente indicados pela Fundação Florestal;
- b) 1 (um) representante titular e 1 (um) representante suplente indicados pela Fundação Florestal, dentre os gestores das UCs de proteção integral que compõem o MOJAC;
- c) 1 (um) representante titular e 1 (um) representante suplente indicados pela Fundação Florestal, dentre os gestores das UCs de Uso Sustentável que compõem o MOJAC;
- d) 1 (um) representante indicado pela CETESB, na qualidade de titular, e 1 (um) representante indicado pela Polícia Militar Ambiental do Estado de São Paulo, na qualidade de suplente;
- e) 1 (um) representante titular e 1 (um) representante suplente indicados pelo Gabinete da Secretaria de Estado do Meio Ambiente;
- f) 1 (um) representante titular e 1 (um) representante suplente indicados pelo Instituto Florestal;
- g) 1 (um) representante indicado pela Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, na qualidade de titular, e 1 (um) representante indicado pelo ICMBio, na qualidade de suplente;
- h) 1 (um) representante indicado pelo ITESP, na qualidade de titular, e 1 (um) representante indicado pela Procuradoria Geral do Estado, na qualidade de suplente;
- i) 3 (três) representantes titulares e 3 (três) representantes suplentes, indicados pelos Municípios de Barra do Turvo, Cajati, Cananeia, Eldorado, Iporanga e Jacupiranga;
- j) 1 (um) representante indicado pela Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento/Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, na qualidade de titular, e 1 (um) representante indicado pela Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão, na qualidade de suplente.

II - Da Sociedade Civil:

- a) 6 (seis) representantes titulares e 6 (seis) representantes suplentes da população tradicional residente e/ou beneficiária das UCs, indicados pelos Conselhos das unidades de conservação que compõem o MOJAC;
- b) 1 (um) representante titular e 1 (um) representante suplente indicados por entidades do segmento de ensino e pesquisa de atuação no território do MOJAC;
- c) 1 (um) representante titular e 1 (um) representante suplente indicados por entidades do segmento de ecoturismo de atuação no território do MOJAC;
- d) 2 (dois) representantes titulares e 2 (dois) representantes suplentes indicados por entidades do segmento de associações e sindicatos do setor rural e empresarial de atuação no território do MOJAC;
- e) 2 (dois) representantes titulares e 2 (dois) representantes suplentes indicados por entidades do segmento socioambientalista de atuação no território do MOJAC.

O conselho do MOJAC tem as atribuições de: propor diretrizes e ações para compatibilizar e integrar os usos na fronteira entre unidades; o acesso às UCs; questões ligadas à fiscalização, à pesquisa científica, à utilização de recursos advindos de compensação ambiental, ao monitoramento e avaliação dos Planos de Manejo e outras manifestações competentes. Nas reuniões já realizadas o conselho elaborou e aprovou seu regimento interno e deu início aos trabalhos de elaboração dos Planos de Manejo.

## 2. MEIO BIÓTICO

### 2.1 VEGETAÇÃO

A Unidade de Conservação está situada no extremo sul do Complexo Estuarino Lagunar Iguape e Cananeia, sistema formado por depósitos quaternários na planície costeira que recebe significativo aporte de água doce do Rio Ribeira de Iguape e se interliga por meio de desembocaduras com as águas do Oceano Atlântico. A complexidade geomorfológica desse sistema, especialmente no Mar de Cananeia, na Baía de Trapandé e no Canal do Ararapira, oferece condições específicas para o estabelecimento de tipos vegetacionais, os quais foram descritos a seguir, utilizando a base do Inventário Florestal do Instituto Florestal (2019), conforme a classificação fitogeográfica internacional (IBGE, 2012) e a Resolução CONAMA 07/1996.

#### 2.1.1 FITOFISIONOMIA E ESTÁGIO SUCESSIONAL<sup>1</sup>

Formação Pioneira (P): vegetação que coloniza terrenos instáveis e rejuvenescidos pelas segundas deposições de sedimentos. Conhecido como complexo vegetacional edáfico de primeira ocupação. Na Unidade de Conservação ocorre:

*Formação Pioneira com influência fluviomarinha (manguezal - Pf)* - em planícies de maré, ocupando depósitos sedimentares predominantemente lodosos nos meandros ao longo de canais lagunares, formando comunidades de espécies adaptadas ao ambiente salobro e baixos teores de oxigênio. Tipicamente composta por três espécies arbóreas: o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) e o mangue-siriúba (*Avicennia schaueriana*) e uma espécie herbácea: o capim-marinho (*Spartina alterniflora*).

No município de Cananeia, os bosques de mangue podem ser divididos em **franjas** (bordas influenciadas diretamente pelas marés) ou **bacias** (porções interiores, mais protegidas). Nas **franjas** ocorre grande desenvolvimento estrutural de *R. mangle* devido às frequentes inundações e exposição aos efeitos de maré. As **franjas** localizadas em áreas de sedimentação recente com baixa energia de maré, apresentam dominância de *L. racemosa* associada à *S. alterniflora* (ADAIME 1985-1987, COELHO-JR, 1998, CUNHA LIGNON *et al.*, 2009 *apud* CUNHA LIGNON, 2011-b).

Nas **bacias** prevalece a dominância de *R. mangle* com reduzido desenvolvimento estrutural e baixa densidade devido às inundações menos frequentes, predominância de sedimento arenoso e baixa salinidade. Entretanto, áreas de **bacia** com características físico-químicas e fluxo de energia mais uniformes apresentam a ocupação dominante e bem desenvolvida de *A. schaueriana* (ADAIME 1985-1987, COELHO-JR, 1998, CUNHA LIGNON *et al.*, 2009 *apud* CUNHA LIGNON, 2011-b).

As bacias estão associadas à parte posterior do manguezal, próximas das restingas, separadas por uma estreita **zona de transição** que são ocupadas por vegetação herbáceo-arbustiva da família Cyperaceae, além de outras espécies como *Talipariti pernambucense*, *Acrostichum aureum*, *Annona glabra* e *Dalbergia ecastaphyllum* (CUNHA LIGNON, 2011-b). Essa zona de transição é popularmente conhecida nas comunidades como guapicu.

Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Db): floresta sobre a planície costeira em altitudes que variam de 5 a 30 metros. Na Unidade de Conservação, podem ser classificadas de acordo com a Resolução CONAMA 07/1996, como **Floresta Alta de Restinga**, **Floresta Baixa de Restinga** e **Floresta de Transição Restinga-Encosta**.

---

<sup>1</sup> Apêndice 2.1.A

*Floresta Alta de Restinga*: fisionomia arbórea sobre cordões arenosos, substrato arenoso de origem predominantemente marinha, podendo haver deposição de areia e argila de origem continental, podendo ocorrer inundações ocasionais. Estrato predominante arbóreo com altura variando entre 10 e 15 metros, emergentes chegam a 20 metros. Apresenta epífitas, camada de serapilheira e sub-bosque.

*Floresta Baixa de Restinga*: fisionomia arbórea sobre cordões arenosos, substrato arenoso de origem predominantemente marinha, seco, com raízes formando trama superficial. Estrato arbustivo ou arbóreo com altura variando entre 3 e 10 metros, emergentes chegam a 15 metros. Apresenta epífitas, camada de serapilheira e o sub-bosque é herbáceo ou ausente.

*Floresta de Transição Restinga-Encosta*: fisionomia arbórea sobre substrato arenoso, com deposição variável de areia e argila de origem continental, em contato com as outras formações de Restinga e Floresta Ombrófila Densa Submontana. Estrato predominante arbóreo com altura variando entre 12 e 18 metros, emergentes podem ultrapassar 20 metros. Apresenta epífitas, camada de serapilheira e o sub-bosque.

Floresta Ombrófila Densa Submontana (Ds): fisionomia florestal sobre relevo montanhoso, que na Unidade de Conservação varia em altitudes de 30 a 100 metros, em solos medianamente profundos. Apresenta dossel uniforme, com emergentes chegando a até 30 metros.

### **Ocorrências de degradação**

Na região, encontram-se os manguezais mais conservados do estado de São Paulo e a colonização de novos bosques de mangue podem ser constatados ao longo do tempo (Cunha-Lignon, 2009). Os bosques de mangue são sensíveis às variações na salinidade e nos processos deposicionais ao longo da linha de costa, e apresentam resposta a essas mudanças no ambiente (Cunha-Lignon, 2011-a). A variabilidade dos manguezais de Cananeia está diretamente relacionada com os processos hidrodinâmicos do estuário, que podem provocar erosão ou progradação (CONTI, 2016). A intensidade dos processos hidrodinâmicos na região torna o monitoramento desses impactos, como a abertura da barra nova no Canal do Ararapira, fundamental para a conservação dos atributos da Unidade de Conservação. Manguezais estão entre os ecossistemas mais importantes no mundo pois fornecem produtos e serviços singulares para o sistema marinho-costeiro e para a vida humana, entre os quais o controle contra inundação, proteção contra erosão, tempestades, enchentes e ações da maré, a geração de produtos como pescado e crustáceos, além de outras atividades sustentáveis como educação ambiental e ecoturismo. O manejo do manguezal é possível, considerando essas oportunidades sustentáveis, sem grandes intervenções ou manipulações do ecossistema (Cunha-Lignon, 2011-a) (Cunha-Lignon, 2011-b).

#### **2.1.2 ESPÉCIES ENDÊMICAS/AMEAÇADAS DA FLORA LOCAL**

A flora conhecida para a unidade registra 77 espécies nativas (**APÊNDICE 2.1.2.B**). Esse número está subdimensionado, pois existem poucas informações ou registros em herbários dentro dos limites da UC. A elaboração de estudos florísticos é fundamental para ampliar o conhecimento e aprimorar a gestão da UC. Dentre as espécies nativas, 32 estão presentes em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção (**APÊNDICE 2.1.2.C**). Destaque para as espécies *Euterpe edulis*, *Tabebuia cassinoides* e *Virola bicuhyba*, que historicamente sofrem com o corte predatório e estão ameaçadas de extinção na escala estadual e nacional.

#### **2.1.3 ESPÉCIES EXÓTICAS E/OU COM POTENCIAL DE INVASÃO**

Devido à insuficiência de dados, não há registro de flora exótica ou espécies invasoras dentro da UC. É necessário ampliar o conhecimento da flora exótica dentro da UC, especialmente as espécies com potencial de invasão, que representam uma das maiores ameaças à biodiversidade. Como esta categoria de UC permite a utilização e o cultivo de espécies exóticas, deve-se ter cautela para evitar a introdução involuntária de espécies invasoras.

#### 2.1.4 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO E CONECTIVIDADE

A área de estudo apresenta um alto índice de cobertura vegetal nativa (83,6%), com predominância da Floresta Ombrófila Densa em estágio avançado. Seu território possui cobertura vegetal nativa representantes dos compartimentos altitudinais das terras baixas, sub montanos e montanos. Os fragmentos de cobertura vegetal nativa presentes na áreas encontram-se em um alto nível de proximidade, em até 400 metros de distância. Esse predomínio, de alto nível de proximidade, também é observado considerando distâncias menores, de 100 metros, 200 metros e 300 metros. No presente estudo, não foram consideradas e avaliadas as barreiras antrópicas à conectividade dos fragmentos, existentes na região, como rodovias, áreas urbanas, linhas de transmissão, dutos e outras infraestruturas. O impacto dessas barreiras será posteriormente avaliado, com indicações provenientes dos estudos dos planos de manejo de cada unidade de conservação que compõe o MOJAC (**APÊNDICE 2.1.D a APÊNDICE 2.1.H**).

## 2.2 FAUNA

### 2.2.1 RIQUEZA DE FAUNA

Os vertebrados terrestres (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) constituem o grupo de animais melhor conhecido, tanto pelos biólogos quanto pelo público em geral, e por isso são amplamente utilizados como indicadores na avaliação da qualidade ambiental de unidades de conservação. A Reserva Extrativista da Ilha do Tumba, com área de pouco mais de 1.660ha, está conectada aos Parques Estaduais da Ilha do Cardoso e do Lagamar de Cananeia, numa região de elevada biodiversidade declarada como “Sítio Natural Insubstituível do Brasil para Espécies da fauna Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR) de Extinção”, e é reconhecida internacionalmente por sua importância para a conservação da biodiversidade, integrando a KBA (*Key Biodiversity Area*) Guaraqueçaba/Jacupiranga/Cananeia (Fundação Biodiversitas, 2018; Ministério do Meio Ambiente -MMA, 2018; BirdLife International, 2020).

Com exceção do registro do mico-caiçara *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson, 1990 (Martuscelli e Rodrigues, 1992), não há publicações sobre os vertebrados da RESEX da Ilha do Tumba, desta forma compilamos uma lista de espécies com provável ocorrência a partir da lista que elaboramos para o Parque Estadual Lagamar de Cananeia (PELC). Maiores detalhes sobre a metodologia utilizada podem ser obtidos no relatório elaborado para a caracterização da fauna de vertebrados do PELC. Esclarecemos que não foram considerados os registros de espécies restritas a habitats ausentes na RESEX, como florestas montanas e campos de altitude. Considerando os quatro grupos de vertebrados em conjunto, foram assinaladas para a RESEX da Ilha do Tumba e seu entorno 513 espécies, sendo 383 espécies de aves, 69 de mamíferos, 36 de répteis e 25 de anfíbios (**APÊNDICE 2.2.A e APÊNDICE 2.2.B**).

### 2.2.2 ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

Apenas 10% da avifauna regional, 39 espécies, pode ser classificada como migratória (Somenzari *et al.*, 2018). Devido à localização geográfica do município de Cananeia, parte de sua avifauna, 17 espécies, migra durante a estação mais fria do ano, entre meados de abril e meados de agosto, geralmente indo para regiões mais quentes dentro do próprio estado de São Paulo, para o centro-oeste do Brasil e mesmo para a Amazônia (**APÊNDICE 2.2.C**). São espécies que consomem insetos em pleno ar ou nas copas das árvores, e nessa época do ano esse recurso escasseia durante os períodos mais frios.

A maioria das espécies migratórias da região, 22 espécies, se reproduz na América do Norte, surgindo durante a primavera-verão do Hemisfério Sul, período de frio intenso em seus locais de nascimento (Somenzari *et al.*, 2018; **APÊNDICE 2.2.D**). Algumas permanecem no estado de São Paulo até abril, enquanto outras estão de passagem até áreas mais ricas em alimento no Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina. Especificamente para espécies aquáticas (limícolas), as praias, bancos de areia e manguezais do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananeia-Iguape são importantes pontos de alimentação e descanso (Barbieri e Paes,

2008; Oliveira *et al.*, 2016). Nessa região convergem espécies que utilizam duas rotas migratórias distintas, a Atlântica e a do Brasil Central (Oliveira *et al.*, 2016).

### 2.2.3 ESPÉCIES ENDÊMICAS / RARAS LOCAIS

Setenta e oito (23%) espécies de aves e 13 (19%) espécies de mamíferos são restritas ao Domínio da Mata Atlântica (Moreira-Lima, 2011; Paglia *et al.*, 2012; **APÊNDICE 2.2.E**).

### 2.2.4 ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Vinte e duas (6%) espécies de aves e sete (10%) espécies de mamíferos são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas consultadas (**APÊNDICE 2.2.F**). A partir dos dados disponíveis em Bressan *et al.* (2009) e ICMBio (2018), foram identificados seis grupos de ameaças significativas à sobrevivência dessas espécies: perda, fragmentação e degradação de habitats; caça e captura para o cativeiro; competição ou predação por espécies exóticas-invasoras e animais domésticos; atropelamentos; doenças e poluição marinha (plásticos, óleo, etc). Cabe lembrar que essas ameaças agem em sinergia e por isso, devem ser combatidas simultaneamente.

A febre amarela se destaca entre as doenças, pois recentemente afetou significativamente várias populações de espécies de primatas no sudeste brasileiro (Bicca-Marques *et al.*, 2017). O bugio-ruivo *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1958 é bastante suscetível a essa infecção e é necessário que sua população seja avaliada e monitorada.

As aves ameaçadas, no nível federal, integram os Planos de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica e dos Papagaios da Mata Atlântica (Schunck *et al.*, 2011), que propõem estratégias para a recuperação populacional dessas espécies.

### 2.2.5 ESPÉCIES EXÓTICAS / INVASORAS / SINANTRÓPICAS

Não foram registradas espécies de vertebrados exóticas-invasoras no setor sul do MOJAC. Duas espécies de aves sinantrópicas, o bico-de-lacre *Estrilda astrild* (Linnaeus, 1758) e o pardal *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758), foram assinaladas em propriedades rurais localizadas na área do entorno da RESEX Ilha do Tumba, ocupando edificações e trechos sob cultivo ou início de sucessão ecológica. A lagartixa-de-parede *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnés, 1818), de origem africana, é outra espécie sinantrópica que ocorre no interior e entorno de edificações. Por não ocorrerem nos habitats nativos estas três espécies não constituem ameaça à biota local e, portanto, não necessitam de manejo.

Duas espécies domésticas que vagam livremente no interior e entorno das UCs do setor sul do MOJAC podem causar impactos significativos à biodiversidade local, o gato-doméstico *Felis catus* Linnaeus, 1758 e o cachorro-doméstico *Canis familiaris* Linnaeus, 1758. Ambos predam uma ampla gama de espécies, incluindo outras espécies domésticas como galinhas e cabritos, competem com carnívoros nativos por alimento e são hospedeiros ou vetores de patógenos e parasitas. Alguns desses últimos se constituem em zoonoses importantes, como por exemplo, a raiva, a toxoplasmose e as leishmanioses, representando riscos à saúde de moradores, visitantes e funcionários das UCs.

Provavelmente, para ambas as espécies, não há populações locais asselvajadas (ferais), se tratando de casos de posse negligente de animais por parte de moradores do interior e entorno das UCs. A estrada municipal do Ariri se constitui em local de abandono desses animais, que acabam recebendo alimento de moradores, mas que não são domiciliados ou sujeitos a cuidados veterinários.

Faz-se necessária, em parceria com a prefeitura de Cananeia, órgãos de extensão, faculdades de Veterinária e ONGs, a implementação de campanhas de conscientização dos moradores do interior e entorno das UCs sobre a guarda responsável desses animais, incluindo sua esterilização. Os indivíduos já presentes e que não possam ser domiciliados e mantidos sem livre acesso às UCs, devem ser encaminhados à ONGs de proteção animal para que recebam cuidados e sejam oferecidos para adoção. Cães e gatos de moradores, e os

animais de criação como galinhas, cavalos, porcos, bois e búfalos, devem receber todas as vacinas disponíveis, além de doses periódicas de vermífugos e carrapaticidas, pois é impossível evitar de outra maneira que esses parasitas atinjam os animais silvestres. As parcerias sugeridas são fundamentais para a consecução desses objetivos.

#### 2.2.6 ESPÉCIES QUE SOFREM PRESSÃO DE CAÇA / PESCA / MANEJO

De forma geral, a caça e a captura de animais relacionadas a aspectos culturais, como recreação, obtenção de troféus e consumo de carnes exóticas, estão em declínio em todo o estado de São Paulo devido à maior conscientização das pessoas quanto à proibição legal e sobre o impacto dessa atividade nos ecossistemas, e mesmo ao aumento da empatia em relação aos demais seres vivos.

Contudo, decorrente da pouca área remanescente do Domínio da Mata Atlântica, as populações de várias espécies cinegéticas são extremamente vulneráveis à caça, tanto que um único caçador diligente apresenta o potencial de extinguir localmente certas espécies em poucos anos. Não há informações locais detalhadas sobre as espécies alvo de caça no interior da RESEX da Ilha do Tumba e em seu entorno, estimativas de tamanhos populacionais e tampouco sobre parâmetros importantes como número de caçadores, apetrechos utilizados, taxa de consumo per capita ou se há comercialização.

A partir de conversas com moradores do município, se percebe que a carne de caça ainda é importante fonte de proteína para as comunidades rurais de Cananeia e que mesmo espécies de pequeno porte, como sabiás *Turdus* spp., são capturadas em arapucas e outros tipos de armadilhas para o consumo. A caça de subsistência também ocorre associada à exploração da palmeira-juçara *Euterpe edulis* Mart., que é outra atividade ilegal presente em toda a Mata Atlântica, inclusive no setor sul do MOJAC. Além de dizimar esta palmeira, tal atividade reduz a disponibilidade de frutos de juçara aos animais frugívoros e degrada o sub-bosque florestal.

Além de espécies ameaçadas elencadas no apêndice quatro, são prezadas por caçadores para consumo da carne o jacaré-de-papo-amarelo *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), as demais espécies de inambus *Crypturellus* sp., os patos e marrecos Anatidae, os jacus *Penelope* spp., o uru *Odontophorus capueira* (Spix, 1825), a narceja *Gallinago paraguayae* (Vieillot, 1816), os pombos Columbidae, o pavó *Pyroderus scutatus* (Shaw, 1792), o tatu-galinha *Dasyus novemcinctus* Linnaeus, 1758, a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766), a cutia *Dasyprocta* cf. *iacki* Feijó & Langguth, 2013, a paca *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766), o tapeti *Sylvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1758), o quati *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766), o cateto *Pecari tajacu* (Linnaeus, 1758) e os veados *Mazama* sp. Assim, no mínimo 20 (5%) das espécies de aves locais e nove (13%) das de mamíferos são cinegéticas.

Entendemos que para fins de manejo, cada espécie cinegética local apresenta uma única população em todo o município de Cananeia. Desta forma, devido à pequena área da RESEX, a atividade de caça nestas unidades, mesmo de subsistência, pode impactar também os parques estaduais contíguos.

A captura para cativeiro, incluindo o tráfico de animais silvestres, pode ter como alvos principais os primatas, tucanos e araçarís Ramphastidae, o papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis* (Linnaeus, 1758), a araponga *Procnias nudicollis* (Vieillot, 1817), sabiás *Turdus* spp., a gralha-azul *Cyanocorax caeruleus* (Vieillot, 1818), saíras Thraupidae, o tiê-sangue *Ramphocelus bresilius* (Linnaeus, 1766), o canário-da-terra *Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766), os papa-capins do gênero *Sporophila*, o trinca-ferro *Saltator similis* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837, o azulão *Cyanocopsa brissonii* (Lichtenstein, 1823) e o pintassilgo *Spinus magellanicus* (Vieillot, 1805).

Nas propriedades rurais do interior e entorno das UCs pode ocorrer outra modalidade de caça, que é a retaliação por consumo de cultivos por herbívoros e granívoros ou devido à predação de animais domésticos

por carnívoros, gambás *Didelphis aurita* (Wied-Neuwied, 1826), teiú *Salvator merianae* (Duméril, Bibron, 1839) e serpentes, entre outros.

Além das espécies citadas, para as quais ocorre um esforço de captura dirigido, a caça e a captura podem afetar outras mais, devido, por exemplo, ao uso de armadilhas pouco seletivas e ao abate de forma oportunista de qualquer animal de maior porte encontrado.

Adicionalmente, cabe lembrar que indivíduos podem ser mortos ao se aproximar de residências, roças, pastagens, etc., por representarem risco real ou presumido de acidentes com pessoas e animais domésticos, ex. serpentes, ou devido a crenças e superstições, tais como sapos e corujas.

A educação e sensibilização da população, assim como a fiscalização rotineira das UCs e seus entornos são fundamentais para reduzir a caça e a captura. No caso específico da retaliação, geralmente as adequações de instalações como galinheiros, redis, currais e cercas, e de manejo dos animais de criação, são suficientes para diminuir significativamente ou mesmo cessar as perdas ligadas à predação.

### 2.2.7 ESPÉCIES INDICADORAS

Além da presença de determinadas espécies, a abundância relativa ou a densidade destas e a composição das assembleias locais de vertebrados podem ser indicadores da qualidade ambiental. Para a RESEX da Ilha do Tumba esses dados ainda necessitam ser gerados por meio de pesquisas específicas.

Outra pesquisa prioritária é selecionar espécies das comunidades terrestres e aquáticas para a avaliação e o monitoramento da sustentabilidade dos recursos utilizados na RESEX. O uso sustentável de seres vivos pressupõe que as populações alvo de exploração se mantenham, ou seja, que as perdas de indivíduos por mortalidade e emigração sejam compensadas no longo prazo por nascimentos e imigração (Fernandez *et al.*, 2012). Em vários casos, ocorre a confusão entre uso menos impactante do recurso com uso sustentável. Além disso, como estamos tratando de uma unidade de conservação, entendemos que a exploração não deve comprometer as funções ecológicas desempenhadas pelas espécies utilizadas. Para exemplificar com espécies utilizadas na RESEX podemos citar que as ostras *Crassostrea mangle* Amaral & Simone, 2014 e *C. brasiliana* (Lamarck, 1819) são filtradoras de partículas, o que interfere na qualidade da água, e que os caranguejos-uçás *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) são os principais consumidores das folhas mortas nos manguezais. Assim, mesmo que essas espécies consigam se manter, a redução da sua abundância abaixo da capacidade de suporte do ambiente, devido à exploração, pode impactar esses serviços ecossistêmicos. Também, entendemos que se deve buscar reduzir os impactos negativos sobre outras espécies que utilizam o recurso. Por exemplo, a extração de produtos madeireiros e não madeireiros pode prejudicar o papagaio-de-cara-roxa e o mico-caiçara, pois ambos utilizam frutos e sementes na dieta e se abrigam em ocós de árvores mortas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Vegetação

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.

CONTI, L.A., ARAUJO, C.A.S., CUNHA-LIGNON, M. Spatial database modeling for mangrove forests mapping; example of two estuarine systems in Brazil. *Modeling Earth Systems Environment*, 2:73, 2016.

CUNHA-LIGNON, M. et al. Estudos de Caso nos Manguezais do Estado de São Paulo (Brasil): Aplicação de Ferramentas com Diferentes Escalas Espaço-Temporais. *Revista da Gestão Costeira Integrada* 9 (1), 79-91, Instituto Oceanográfico, USP. São Paulo, 2009.

CUNHA-LIGNON, M. et al. Mangrove Forests and Sedimentary Processes on the South Coast of São Paulo State (Brazil). *Journal of Coastal Research*, SI 56, 405-409, Lisboa, Portugal, 2009.

CUNHA-LIGNON, M. et al. Mangrove Forests Submitted to Depositional Processes and Salinity Variation Investigated using satellite images and vegetation structure surveys. *Journal of Coastal Research*, SI 64, 344-348, Szczecin, Polônia, 2011-a.

CUNHA-LIGNON, M. et al. Characterisation of mangrove forest types in view of conservation and management: a review of mangals at the Cananeia region, São Paulo State, Brazil. *Journal of Coastal Research*, SI 64, 349-353, Szczecin, Polônia, 2011-b.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 28 fev. 2020.

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

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezais brasileiros. Tese de Livre Docência, 42p., Instituto Oceanográfico, USP. São Paulo, 1991.

#### **Fauna**

AGUIAR-DE-DOMENICO, E. Herpetofauna do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (SP). Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia)) - Universidade de São Paulo, 2008. 199p.

BARBIERI, E.; PAES, E.T. The Birds at Ilha Comprida Beach. *Biota Neotropica* 8(3): 41-50, 2008.

BICCA-MARQUES, J.C. et al. Yellow fever threatens Atlantic Forest primates. *Science Advances*, 3 e1600946-tab-1, 2017.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. The World Database of Key Biodiversity Areas. Developed by the Key Biodiversity Areas Partnership: BirdLife International, IUCN, Amphibian Survival Alliance, Conservation International, Critical Ecosystem Partnership Fund, Global Environment Facility, Global Wildlife Conservation, NatureServe, Royal Society for the Protection of Birds, World Wildlife Fund and Wildlife Conservation Society. Downloaded from <http://www.keybiodiversityareas.org> on 06/01/2020.

BRESSAN, P.M.; KIERULFF, M.C.M.; SUGIEDA, A. M. (Org.). Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo - Vertebrados. São Paulo: Imprensa Oficial, 2009. 645p.

CAMACHO, I. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

CARVALHO, A.F. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?lingua=pt>>. Acesso em: 10 Jan. 2020.

CLAUDIO, V. C. *et al.* Second record of *Lasiurus ebanus* (Chiroptera, Vespertilionidae), with comments on its taxonomic status. *Zootaxa* 4403(3): 513-522, 2018.

CONDEZ, T.H. et al. A new species of flea-toad (Anura: Brachycephalidae) from southern Atlantic Forest, Brazil. *Zootaxa* 4083(1): 40-56, 2016.

COSTA, H.C.; BÉRNILS, R.S. Répteis do Brasil e suas unidades federativas: lista de espécies. *Herpetologia Brasileira* 8(1): 11-57, 2018.

DE VIVO, M. *et al.* Checklist of mammals from São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica* 11(1a): 111-131, 2011.

DIETZ, J.M. *et al.* Yellow fever in Brazil threatens successful recovery of endangered golden lion tamarins. *Scientific Reports* 9(1):12926. doi: 10.1038/s41598-019-49199-6, 2019.

FERNANDEZ, F.A.S. *et al.* How Sustainable Is The Use of Natural Resources in Brazil? *Natureza & Conservação* 10(1):77-82, 2012.

FERREIRA, G.A.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; GENARO, G. Domestic cat predation on Neotropical species in an insular Atlantic Forest remnant in southeastern Brazil. *Wildlife Biology* 20(1): 167–175, 2014.

FIGUEIREDO, L.F. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

FIGUEIREDO, L.F.A. Lista de aves do estado de São Paulo. Versão: 01/11/2018. Disponível em <http://www.ceo.org.br>. Acessado em 16 dez. 2019.

FILHO, A.L. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

FROST, D.R. Amphibian Species of the World: an online reference. Version 6 (06/02/2020). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA, 2020.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Aliança Brasileira para Extinção Zero - Mapa sítios BAZE. 2fls., 2018.

GALETTI, M. *et al.* Ecology and conservation of the piping-guan *Pipile jacutinga* in southeastern Brazil. *Biol. Conserv.* 82(1): 31-39, 1997a.

GARBINO, G.S.T. Research on bats (Chiroptera) from the state of São Paulo, southeastern Brazil: annotated species list and bibliographic review. *Arquivos de Zoologia* 47(3): 43-128, 2016.

GODOY, C.E. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

GUSSONI, C.O. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

HADDAD, C.F.B.; POMBAL-JR., J.P. Redescription of *Physalaemus spiniger* (Anura: Leptodactylidae) and description of two new reproductive modes. *Journal of Herpetology* 32(4): 557–565, 1998.

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

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio, 2018. 4162 p.

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em: 13 Jan. 2020.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 10 Jan. 2020.

KASEKER, E.P. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

LINDENBERG, M.F. Espécies Registradas em PE do Lagamar de Cananeia. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=ao&ao=1192>> Acesso em: 02 Set 2019.

LINDENBERG, M.F. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

LOURENÇO, A.C.C. *et al.* A new species of the *Scinax catharinae* group (Anura: Hylidae) from southeastern Brazil. *Zootaxa* 4154(4): 415–435, 2016.

MARACAJÁ, J.E. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

MARCONDES, R.S.; SILVEIRA, L.F. A taxonomic review of *Aramides cajaneus* (Aves, Gruiformes, Rallidae) with notes on morphological variation in other species of the genus. *ZooKeys* 500: 111-140, 2015.

MARTUSCELLI, P. Fauna. In: São Paulo. Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha do Cardoso. 2001. 138p.

MARTUSCELLI, P.; RODRIGUES, M.G. 1992. Novas populações do mico-leão caiçara, *Leontopithecus caissara* (Lorini & Persson, 1990) no sudeste do Brasil (Primates-Callitrichidae). *Revista do Instituto Florestal*, 4: 920-924, 1992.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Brasília. Diário Oficial da União. 245. Seção 1. Publicado em 18/12/2014. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm). Acesso em: 11 Fev. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Portaria nº 287, de 12 de julho de 2018: Reconhece os Sítios da Aliança Brasileira para Extinção Zero - Sítios-BAZE. Diário Oficial da União Edição, 135, Seção 1: 72, 2018.

MOREIRA-LIMA, L. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, endemismos e lacunas de conhecimento. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia)) - Universidade de São Paulo, 2011. 526p.

NUNES, I.; KWET, A.; POMBAL-JR., J.P. Taxonomic revision of the *Scinax alter* species complex (Anura: Hylidae). *Copeia* 2012(3): 554–569, 2012.

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

PADOVANI, M.K. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908> Acesso em: 06 Set 2019.

PAGLIA, A.P. *et al.* Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA, 2012. 76p.

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: 10 Jan. 2020.

PIACENTINI, V.Q. *et al.* Aves. In: Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/135125>. Acesso em: 10 Jan. 2020.

PIRES, M. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908> Acesso em: 06 Set 2019.

RUPP, L.M. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908> Acesso em: 06 Set 2019.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual Nº 63.853 de 27 de novembro de 2018. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, seção 1, 128 (221): 1-11, 2018.

SCHUNCK, F. *et al.* (Org.). Plano de ação nacional para a conservação dos papagaios da Mata Atlântica. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, 2011. 128p.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA – SiBBr. Disponível em: <http://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: 10 Jan. 2020.

SOMENZARI, M. *et al.* An overview of migratory bi RESEX in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 58: e20185803, 2018.

SOUZA, M.J. Espécies Registradas em PE do Lagamar de Cananeia. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=ao&ao=1192> Acesso em: 02 Set 2019.

SOUZA, M.J. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

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: 10 Jan. 2020.

THOMPSON, I. Espécies Registradas em PE do Lagamar de Cananeia. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=ao&ao=1192>> Acesso em: 02 Set 2019.

VERTNET. VertNet: Distributed databases with backbone. Disponível em: <<http://www.vertnet.org/about/about.html>>. Acesso em: 10 Jan. 2020.

VILAR, A.L. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

VILELA, V.M.F.N.; BRASSALOTI, R.A.; BERTOLUCI, J. Anuran fauna of the restinga forest of the Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Southeastern Brazil: species composition and breeding site utilization. *Biota Neotropica* 11(1): 83-93, 2011.

WIKIAVES. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 10 Jan. 2020.

WILLIS, E.O.; ONIKI, Y. Aves do estado de São Paulo. Rio Claro: Editora Divisa, 2003. 398 p.

XAVIER, R. Espécies em Cananeia/SP. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=c&c=3509908>> Acesso em: 06 Set 2019.

XENO-CANTO. Xeno-canto: Compartilhando sons de aves do mundo todo. Disponível em: <<http://www.xeno-canto.org/>>. Acesso em: 10 Jan. 2020.

ZINA, J. et al. Anurans of the sandy coastal plains of the Lagamar Paulista, State of São Paulo, Brazil. *Biota Neotropica* 12(1): 251-260, 2012.

## 3. MEIO FÍSICO

### 3.1 GEOLOGIA

Nos **APÊNDICES 3.1.A (a/b)**, observa-se as unidades de conservação correspondentes à parte Sul do MOJAC estão inteiramente posicionadas no contexto do Domínio Costeiro, na sua porção de extremo SE, mais litorânea. A seguir, serão descritas as principais características das unidades litológicas que compõem o embasamento cristalino, iniciando-se a mesma a partir das unidades mais antigas, arqueanas, até aquelas mais jovens, do Mesozóico. Em seguida, serão descritas as unidades de cobertura, agrupadas nos depósitos continentais e naqueles de transição, litorâneos e marinhos, partindo-se em ambos os casos por descrever as unidades mais jovens, de topo, até aquelas mais antigas, de base.

#### **A Constituição do Embasamento Cristalino**

##### **Complexo Serra Negra (Asn)**

As rochas mais antigas pertencem ao Complexo Serra Negra (**sn**), assim denominado por Silva *et al.* (1981), possuem idade (Neo) Arqueana (**A**) ao redor de 2,6 Ga (Batolla Jr. *et al.* 1977), quase no limiar do Paleoproterozoico (2,5 Ga). Constituem rochas ortoderivadas de alto grau metamórfico (fácies granulito a anfibolito), representadas por fácies granitóides, como charnockitos e enderbitos (**AsnCH**), predominantemente, além de outras fácies, não discriminadas, gnáissicas e migmatíticas de composição enderbíticas e fácies de rochas ultrabásicas a básicas, preteritamente intrudidas nas demais. Estas rochas estão expostas exclusivamente nos limites do extremo W-NW do MOJAC Sul e do PE Lagamar de Cananeia, em sua área de abrangência (**APÊNDICES 3.1.A.b**).

##### **Sequência Cachoeira (Ac)**

Ainda com idades arqueanas (**A**) e transicionais ao Paleoproterozoico (**PP**), encontram-se as rochas paraderivadas da Sequência Cachoeira (**c**), de Silva *et al.* (1981), representadas na área por sericita filitos carbonosos (**Fg**), paragnaisses bandados (**G**) e quartzitos puros a impuros (**Q**), evidenciando o retrabalhamento em profundidades médias a baixas (fácies anfibolito até xisto-verde de metamorfismo), de uma provável cobertura (supracrustal) continental (siálica – rica em sílica e alumina) arqueana, não necessariamente correlacionável com as rochas do Complexo Serra Negra, constituído este por rochas predominantemente ortoderivadas. As rochas desta sequência expõem-se como paragnaisses bandados (**AcG**) sob a localidade de Ariri, como pode ser visto nas figuras 1B (MOJAC Sul, Lagamar de Cananeia, Itapanhapima e Ilha do Tumba). Como sericita-filitos carbonosos (**AcFg**), predominantes, e como quartzitos puros a impuros (**AcQ**) estão expostas na porção N-NW do MOJAC Sul e do PE Lagamar de Cananeia (**APÊNDICES 3.1.A.b**), ocupando parcialmente, a NE, a área de abrangência destas unidades.

##### **Complexo Gnáissico-Migmatítico (PP-NPgm)**

O Paleoproterozoico faz-se representar na área por rochas pertencentes ao Complexo Gnáissico-Migmatítico (Dantas *et al.* 1987). O Complexo Gnáissico-Migmatítico (**PP-NPgm**) na área está representado por Migmatitos heterogêneos (**Mht**) e Migmatitos indiferenciados (**Mi**). As fácies migmatíticas, seguindo os conceitos de Mehnert (1968), caracterizam-se pela porcentagem relativa de neossoma (mobilizados) e paleossoma (não mobilizados) presente em uma rocha, como resultado final de processos de fusões parciais da crosta. Na área em questão, estes processos tiveram idades ao menos paleoproterozoicas (entre 2,2-1,9 Ga), envolvendo uma crosta continental (siálica) recoberta por uma sequência vulcano-sedimentar, ambas de idade arqueana (2,9-2,8 Ga), conforme Passarelli (2001). Entretanto, no bojo da convergência geral de placas e das orogenias sucessivas, processos mais ou menos intensos de metamorfismo/deformação sucederam-se sobre estas rochas até o Neoproterozoico, com assinaturas radiométricas, obtidas por Passarelli (2001), ao redor de 600, 580 e 504 Ma.

Nos Migmatitos heterogêneos (**Mht**) os termos paleossomáticos predominam sobre aqueles neossomáticos. Apresentam predominantemente uma estrutura bandada e subordinadamente dobrada, caracterizados, em geral, pela alternância de níveis gnáissicos, xistosos, cálcio-silicáticos e kinzigíticos, com “*resisters*” de mármore, quartzitos e metabasitos deformados, que constituem o **paleossoma**. Estes, alternam-se com níveis de composição granítica, constituída basicamente por microclínio, quartzo, plagioclásio, hornblenda e biotita, que constituem o **neossoma** (Dantas *et al.* 1987). A deformação e o estiramento conferem a essas rochas um aspecto gnáissico que se mostra mais acentuado nas proximidades das zonas de cisalhamento, ou de falhas. Estes migmatitos são expressivos (e quase exclusivos) nas porções de N e W do PE Lagamar de Cananea (**APÊNDICES 3.1.A.b**). Além desta UC, ocorrem apenas a NW da RESEX Taquari (**APÊNDICES 3.1.A.b**), em sua área de abrangência de 5 km.

Os Migmatitos indiferenciados (**Mi**) ocupam locais onde as exposições rochosas são mais precárias, seja quanto à pequena dimensão das mesmas ou do intemperismo avançado, o que tornou inviável a discriminação das estruturas migmatíticas presentes e, conseqüentemente, as quantidades relativas de paleossoma e neossoma envolvidas, e, por sua vez, a discriminar os migmatitos homogêneos daqueles heterogêneos. Em geral, estas áreas ocorrem associadas a relevos arrasados, quase sempre colmatados por depósitos cenozoicos, aluviais, marinhos e mistos, situados nas porções da baixada litorânea. Estes migmatitos indiferenciados ocorrem exclusivamente na área do PE Lagamar de Cananea (**APÊNDICES 3.1.A.b**), nas porções de extremo NW e quase totalmente na faixa de abrangência.

#### **Metassedimentos Iguape (NPiXf)**

Na região sudoeste do Estado de São Paulo, mais propriamente na porção setentrional da Ilha do Cardoso, Weber (1998) descreveu metassedimentos de baixo grau metamórfico caracterizados como metarritmitos, marcados pela alternância de metarenitos finos e metassiltitos, que se distribuem segundo uma faixa com direção aproximada E-W. O bandamento rítmico é dado por intercalações de camadas francamente pelíticas com outras francamente psamíticas, cujas espessuras podem variar entre alguns milímetros até alguns metros, apresentando localmente estratificações cruzadas de baixo ângulo, estruturas granodécrescentes e plano-paralelas. Weber (1998) discriminou-os em três subdomínios: de quartzo-xistos, micaxistos e mica quartzo-xistos. Suas ocorrências no MOJAC Sul (**APÊNDICES 3.1.A.b**) situam-se totalmente no interior do PE Lagamar de Cananea, limitando-se quase que exclusivamente às faixas de abrangência das UCs RESEX Taquari e RDS Itapanhapima, a SW/SE e NW/NE destas. Passarelli (2001) referiu-se a eles como “Metassedimentos Iguape” e os correlacionou com a unidade do “Xisto Rio das Cobras” (Lopes & Lima 1985), que ocorre nas proximidades da baía de Paranaguá (PR).

#### **Sequência Turvo-Cajati (NPtc)**

Definida por Silva *et al.* (1981) e Silva & Algarte (1981) a Sequência Turvo-Cajati representa uma unidade metassedimentar dobrada de natureza predominantemente clasto-química a localmente vulcano-sedimentar. A unidade dos Micaxistos feldspáticos a aluminosos porfiroblásticos (**NPtcX**) é predominante nesta Sequência, estendendo-se como uma megalente desde a divisa de São Paulo com o Paraná até a região de Pariquera Açu. As ocorrências destas rochas na área deste estudo situam-se a norte e nordeste da UC PE Lagamar de Cananea e restritas às faixas de abrangência.

É caracterizada por xistos heterogêneos, compreendendo micaxistos com proporções variadas de quartzo (quartzo micaxisto) e feldspatos, inclusive como porfiroblastos (xistos feldspáticos porfiroblásticos). Calcaxistos também podem estar presentes. Apresentam comumente intercalações de quartzitos, bem como de mármore e, mais raramente, de gonditos.

#### **Complexos Granitóides**

Os granitóides relacionados ao Domínio Costeiro, são intrusivos em unidades gnáissico-migmatíticas (Complexo Gnáissico-Migmatítico), granulíticas (Complexo Serra Negra) e em supracrustais (sequências Cachoeira e Turvo-Cajati) e, mais localmente, em metassedimentos de baixo grau metamórfico, representados pelos Metassedimentos Iguape, de Passarelli (2001).

Considerando-se suas características petrográficas, geoquímicas e radiométricas os maciços granitóides foram aqui agrupados em dois conjuntos principais:

1. Um conjunto, mais antigo, representado predominantemente por biotita monzogranitos, na maioria das vezes, foliados, de afinidade cálcio alcalina e com regime de colocação sin a tardi-colisional. Este conjunto é representado principalmente pelo Batólito Paranaguá, que inclui os maciços Serra do Gigante (NPpn<sup>sg</sup>), Itapanhapima (NPpn<sup>it</sup>) e Ipiranguinha (NPpn<sup>ip</sup>), com idades de colocação entre 620-600 Ma e resfriamento regional por volta de 560-480 Ma. As idades relacionados à época de sua derivação do manto concentram-se entre 1,9 e 2,6 Ga (Basei *et al.* 1990, Siga Jr 1995). De acordo com Janasi & Ulbrich (1992) estes maciços graníticos são semelhantes entre si, do ponto de vista textural e quanto à composição.
2. O segundo conjunto é representado pelo magmatismo pós-orogênico, de afinidade subalcalina a alcalina (tipo A), associados à Suíte Intrusiva Serra do Mar (NPsm<sup>im</sup>), de Kaul *et al.* (1982), e com idades de colocação da ordem de 570-590 Ma. Com composições predominantemente de álcali-feldspato granitos, englobariam os maciços Guaraú (NPsm<sup>ga</sup>), Mandira (NPsm<sup>m1</sup> – Unidade Mandira; NPsm<sup>m2</sup> – Unidade Mandira 1, e; NPsm<sup>m3</sup> – Unidade Acaraú) e, com características um pouco distintas, o Maciço Sienítico Três Irmãos ou Granito Ilha do Cardoso (NP<sup>tiA</sup>), com idades de colocação situadas ao redor de 622 Ma (Weber *et al.* 2001), destoantes em relação às idades de colocação dos maciços anteriores. Perrotta *et al.* (2005) associaram este conjunto de granitóides ao Magmatismo Pelotas. Ao Granito Ilha do Cardoso, atribuíram idades situadas no intervalo de 617-574 Ma, reinterpretadas de Weber *et al.* (2001).

Os granitos de ambos os conjuntos estão representados na UC PE Lagamar de Cananea (**APÊNDICES 3.1.A.b**). O primeiro conjunto, associado ao Batólito Paranaguá, ocupa suas porções de W (Ipiranguinha) e SW (Itapanhapima e Serra do Gigante), enquanto que os granitos do segundo conjunto, associados principalmente à Suíte Intrusiva Serra do Mar, situam-se nas porções NE (Mandira), NW (Guaraú) e SE (Ilha do Cardoso). Nas demais UCs suas ocorrências restringem-se quase que exclusivamente às áreas de abrangência das mesmas. Assim, na RESEX Taquari (**APÊNDICES 3.1.A.b**) ocorrem os fácies Mandira ao norte, Maciço Ipiranguinha, a oeste, e Maciço Itapanhapima e Maciço Sienítico Três Irmãos, a S-SW e SE, respectivamente; na RESEX Ilha do Tumba (**APÊNDICES 3.1.A.b**), estão expostos fácies do Maciço Itapanhapima a oeste desta e fácies do Maciço Sienítico Três Irmãos, a E-NE; e, na RDS Itapanhapima (**APÊNDICES 3.1.A.b**), os fácies de mesmo nome ocorrem desde suas porções de NW até o extremo Sul, e os fácies relacionados com o Maciço Sienítico Três Irmãos, ocorrendo a E-SE da RDS.

#### **Maciço Alcalino de Cananea (Kc<sup>al</sup>)**

Restrito a apenas uma ocorrência das rochas associadas às manifestações alcalinas mesozóicas, o Maciço Alcalino de Cananea (Kc<sup>al</sup>) situa-se no extremo SE da área sul do MOJAC Sul **APÊNDICES 3.1.A.b** e, exclusivamente, na porção E-SE da RESEX Ilha do Tumba (**APÊNDICES 3.1.B**) e, tão somente em sua área de abrangência. As rochas deste maciço encontram-se colmatadas pelos depósitos da Formação Cananea (QcnA) e pelos depósitos de praias (QpA) e, a N-NE mostram-se intrudidos nos granitos da Ilha do Cardoso (NP<sup>tiA</sup>). De acordo com Spinelli & Gomes (2008) este maciço é constituído predominantemente por rochas intrusivas de natureza sienítica (Kc<sup>alS</sup>), reunidas em dois grupos principais: álcali feldspato sienitos e quartzo-álcali feldspato sienitos. Amaral *et al.* (1967) obtiveram idades entre 80,7 e 84,4 Ma, com média em torno de 82 Ma que, posteriormente foram recalculadas por Sonoki & Garda (1988), ajustando-as no intervalo entre 82,7 e 86,6 Ma (Cretáceo Superior). Para Riccomini (1995) a intrusão de Cananea teve a sua

colocação muito condicionada pelo Alinhamento Guapiara (Ferreira *et al.* 1981), estrutura situada nos limites de NE do Arco de Ponta Grossa (Almeida, 1971).

### **A Constituição dos Depósitos de Cobertura**

Os depósitos de cobertura espalham-se por toda a área do MOJAC Sul (**APÊNDICES 3.1.A.b**) e, quase que indiscriminadamente, encontram-se sobrepostos a todas as unidades que compõem o embasamento cristalino. Neste estudo eles foram discriminados em duas categorias: nos “Depósitos Continentais” e nos “Depósitos de Transição, Litorâneos e Marinheiros”. Em geral, esses depósitos são representativos dos processos superficiais relacionados com o intemperismo químico, desagregação e erosão a que estiveram submetidas as rochas do embasamento durante o transcorrer do Cenozóico, perdurando alguns até os tempos atuais.

### **Os Depósitos Continentais**

Como depósitos de cobertura continental destacam-se os depósitos de Aluviões e baixos terraços (Qa), que ocupam o topo da coluna estratigráfica geral, em face de que seus processos perduram até os dias atuais. Ao lado destes, e com mesma contemporaneidade, destacam-se também os Depósitos coluviais e colúvio-aluviais (NQcaCL), nos quais a ação da gravidade assume papel fundamental ao lado da ação da água, elemento este fundamental para os processos aluvionares. Ainda como depósitos continentais destacam-se aqueles da Formação Pariquera-Açu (NpCLA), com deposição mais antiga que os anteriores, mas que guardam algumas similaridades quanto aos processos fluviais e gravitacionais envolvidos.

Os depósitos de Aluviões e baixos terraços (Qa) associam-se indiscriminadamente a toda a rede de drenagem que recorta as rochas do embasamento e mesmo os depósitos de cobertura mais antigos ou subatuais, adquirindo a largura dos canais várias escalas, assim como as suas profundidades e a magnitude dos possíveis terraceamentos associados. Em geral, a magnitude de um curso d’água é ditada pelo maior número de tributários que a ele se incorporaram e, subsidiariamente, pela declividade de cada setor do curso em questão, que determinará, ao final, sua maior ou menor energia para o carreamento do material erodido em suspensão ou para o arrasto do material de fundo de canal, em geral mais grosso e de menor volume, ao final da deposição, que o material em suspensão. Como resultado final, nos depósitos aluviais predominam os depósitos argilosos e argilo-siltosos mormente associados às planícies de inundação, seguidos pelos depósitos arenosos a silto-argilo-arenosos com estratificações cruzadas acanaladas e/ou planares e laminações cruzadas nos termos mais finos, associados às barras longitudinais e laterais. Nos setores meandantes é comum a ocorrência das barras de pontal, associadas com termos areno-siltosos e com estratificações *epsilon*. Os cascalhos e areias grossas ocorrem associados às porções de fundo de canal, onde predomina o arrasto sobre a suspensão, onde as porções arenosas mal selecionadas podem exibir estratificações cruzadas essencialmente acanaladas, associadas a estruturas de corte-e-preenchimento do canal. Nos terraços, quando de sua existência facilitada pelo estrangulamento/incisão dos canais, todos os termos granulométricos descritos para as porções de canal e várzea de inundação podem estar presentes.

Os Depósitos coluviais e colúvio-aluviais (NQcaCL), com deposição entre o Neógeno (N) e o Quaternário (Q), ocupam inicialmente as porções de topo e meia-encosta do relevo onde a gravidade é preponderante como agente de remoção do material desagregado do substrato, de granulação grossa a conglomerática. À medida que o encharcamento pela água atinge as porções quase finais de meia-encosta, cursos d’água são gerados que retributam os depósitos coluviais aí presentes e aqueles previamente já depositados no sopé da encosta, lixiviando o material mais fino (silte e argila) e incorporando-os, em suspensão, ao fluxo fluvial que se esvai para distante das regiões de encosta. Os termos grossos, por sua vez, ficam a mercê tanto dos efeitos gravitacionais, agora mais efetivos devido ao encharcamento dos depósitos, quanto dos efeitos da ação fluvial e suas incisões. Como resultado final, nas porções de meia-encosta e de sopé, há nestes

depósitos o predomínio de conglomerados acamadados ou maciços, areias mal selecionadas com estratificações cruzadas ocasionais e lentes argilosas entremeadas.

A Formação Pariquera-Açu (NpCLA), depositada no Neógeno (N), foi definida por Bigarella & Mousinho (1965). Melo *et al.* (1990) identificaram nesta unidade, na região de Pariquera-Açu, conglomerados matriz e clasto-sustentados, lamitos, areias com estratificações cruzadas e argilas laminadas e maciças, que os autores associaram a uma deposição em ambientes de leques aluviais, de planície aluvial meandrante e de lagos, resultando em depósitos que atingem espessuras de até 15 metros.

Os sedimentos relacionados a esta formação na área do MOJAC Sul restringem-se a duas pequenas ocorrências que ocupam a porção central da área, cortadas pelos canais e depósitos aluviais dos rios Tabatingueira e Carapara e sobrejacentes aos filitos e xistos finos dos Metassedimentos Iguape (NPiFXf), **(APÊNDICES 3.1.A.b)**. Como tal, ocupa a maior delas, cortada pelo rio Tabatingueira, o interior do PE Lagamar de Cananeia, enquanto que a menor, a NW, encontra-se na área de abrangência desta UC. Na RESEX Taquari encontram-se totalmente na área de abrangência, a W-SW. E na RDS Itapanhapima apenas parte seccionada pelo Rio Tabatingueira está exposta na porção NW da área de abrangência desta UC.

### **Os Depósitos de Transição, Litorâneos e Marinheiros**

#### Depósitos flúvio-lacustre-marinhos indiferenciados (QiGa)

Constituem sedimentos areno-siltico-argilosos de deposição mista, indiferenciados, que ocorrem interpenetrados aos sedimentos marinhos, de praias e aluviais. Em superfície predominam termos argilosos recobertos por solo argiloso rico em matéria orgânica.

Estes depósitos assumem grande expressão na área do MOJAC Sul **(APÊNDICES 3.1.A.b)**, dividindo espaços com outros depósitos, como aqueles arenosos da Fm. Cananeia (QcnA) e os depósitos coluviais e colúvio-aluviais (NQcaCL), em sua porção NE, e com aluviões (Qa) e depósitos de mangue (QmG), em sua porção central e S-SE. Desse modo, sua presença é marcante em toda a área da UC PE Lagamar de Cananeia **(APÊNDICES 3.1.A.b)**, incluindo a área de abrangência desta; na RESEX Ilha de Tumba **(APÊNDICES 3.1.B)** distribuem-se desde o norte até SW, restritos às áreas de abrangência; na RESEX Taquari **(APÊNDICES 3.1.A.b)** têm pequena presença na sua porção S-SE, distribuindo-se de modo espaçado por toda a porção ocidental de sua área de abrangência; e, na RDS Itapanhapima estão distribuídos principalmente pelas porções SW de sua área de abrangência e de seu interior **(APÊNDICES 3.1.A.b)**.

#### Depósitos arenosos de praias (QpA)

Estes depósitos são essencialmente arenosos com granulometria e grau de seleção variável em função da declividade da praia, da proximidade das barras de desembocaduras fluviais e do tipo e volume de detritos aportados e da própria dinâmica litorânea, ditada fundamentalmente pelo estilo e magnitude das correntes e pelas variações de amplitude das marés. As areias são predominantemente quartzosas com frações subordinadas de grãos líticos variados, feldspatos e micas. Acessoriamente ou concentrados em lentes delgadas ocorre a concentração de minerais pesados, maiormente constituídos por magnetita e ilmenita, além do zircão e turmalinas. Localmente ou de modo disseminado ocorrem fragmentos carbonáticos oriundos de carapaças de moluscos e bivalves ou de bioconstruções algálicas retrabalhadas.

Restringem-se a uma estreita faixa alongada na direção NE-SW, limitada pelos depósitos arenoso da Fm. Cananeia a NW e pela linha d'água oceânica a SE. Apenas ocorrem nas áreas de abrangência do MOJAC Sul **(APÊNDICES 3.1.A.)** e, conseqüentemente das UCs PE Lagamar de Cananeia e RESEX Ilha do Tumba **(APÊNDICES 3.1.B)**.

#### Depósitos de mangues (QmG)

Compõem-se de lamas e lodos argilosos ricos em matéria orgânica que se distribuem ao longo das drenagens meandranes, que atingem a costa, e dos canais marinhos rasos, sustentando vegetação e

biodiversidade animal típica. Estendem-se por toda a porção oriental do MOJAC, frequentemente limitados, ou totalmente sobrejacentes, aos depósitos arenosos da Fm. Cananeia (QcnA) e pelas rochas do embasamento, além de outros depósitos de transição/litorâneos (**APÊNDICES 3.1.A.b**). Bordejam quase toda a porção leste da PE Lagamar de Cananeia, pela área de abrangência, com incursões em seu interior apenas nas porções meridionais. Por outro lado, assumem destaque no interior das RESEXs Ilha do Tumba e Taquari, assim como da RDS Itapanhapima (**APÊNDICES 3.1.B.**).

#### Depósitos de fundo de baía (QbGa)

Sedimentos argilosos e siltosos predominam nestes depósitos, podendo os termos arenosos ocorrer nas porções mais próximas das desembocaduras dos canais fluviais.

Estes depósitos ocupam a porção centro-oriental do MOJAC Sul, com ocorrências esparsas e pequenas a S-SE, e praticamente sem incursões por sua área de abrangência (**APÊNDICES 3.1.A.b**). Na UC PE Lagamar de Cananeia, apenas em sua porção centro-oriental estes depósitos não se situam na área de abrangência. Na RDS Itapanhapima, três pequenas ocorrências se situam em seu interior, enquanto outras, já em sua área de abrangência se situam principalmente no extremo N-NW e uma pequena ocorrência isolada situa-se a SE. Nas demais unidades de conservação estes depósitos ocorrem exclusivamente em suas áreas de abrangência.

#### Formação Cananeia (QcnA)

Suguio & Petri (1973) denominaram de “Formação Cananeia” um pacote de sedimentos que têm na sua base depósitos argilo-arenosos que passam, em direção ao topo, para areias finas bem selecionadas, frequentemente limonitizadas e com intercalações de lentes argilosas. Segundo os autores, as areias apresentam-se com estratificação plano-paralela, por vezes destacada por lâminas de minerais pesados, estratificações cruzadas acanaladas de pequeno porte, com laminações cruzadas e, muito raramente, exibem estruturas de deslizamento. Outra característica marcante dos depósitos arenosos é a presença de tubos fósseis de Callianassa, artrópodes marinhos que atualmente que vivem na zona baixa das praias, além de restos de plantas e raros moldes de conchas de moluscos. Nas porções de topo, as intercalações argilosas podem apresentar fendas de ressecção. Na observação de fotografias aéreas verifica-se que as porções arenosas de topo se configuram em feixes de paleocordões litorâneos. A associação destas duas últimas feições, fendas de ressecção e paleocordões arenosos, de acordo com Suguio & Petri (1973) é diagnóstica de uma fase regressiva do mar. Assim, os autores associaram à sedimentação argilo-arenosa basal uma fase transgressiva (transgressão Cananeia), que teria avançado até ao sopé da Serra do Mar. E, à sedimentação arenosa superior, associaram uma fase regressiva, responsável pela conformação dos paleocordões arenosos, que acompanharam o recuo da linha de costa. Baseando-se em datações radiocarbono, Martin *et al.* (1982) obtiveram nos depósitos basais da Fm. Cananeia uma idade de 120.000 BP, situando-a no Pleistoceno.

Em geral, os depósitos da Fm. Cananeia se distribuem por quase toda a porção oriental da área de abrangência do MOJAC Sul (**APÊNDICES 3.1.A.b**), acompanhado grosso modo a linha de costa, excetuando-se dois casos em que incursões alongadas destes depósitos penetram até o interior da UC. No primeiro caso, uma incursão, mais expressiva, ocorre na porção central da área e na altura do Rio Ipiranguinha. No segundo caso, incursão de dimensão um pouco menor, ocorre a E-NE de Ariri, extremo sul da área. A primeira, altura do Rio Ipiranguinha, insere-se dentro do PE Lagamar de Cananeia. A segunda, próxima de Ariri, divide espaços com os interiores da unidade anterior e da RESEX Ilha do Tumba (**APÊNDICES 3.1.B.**).

### 3.2 GEOMORFOLOGIA

Almeida (1964) divide a província costeira em duas zonas: Serrania Costeira e a Baixadas Litorâneas. A Baixada Litorânea compreende terrenos com elevação não superior a 70 metros acima do nível médio do mar, dispostos à beira-mar (Almeida 1964).

Fúlfaro & Coimbra (1972) dividem o litoral paulista em duas áreas morfológicamente distintas, separadas por uma zona de transição. A área norte, situada entre a Ponta da Boracéia até a divisa com o Estado do Rio de Janeiro, caracteriza-se por praias tipo “de bolso” (pocket beaches) com comprimentos variando de 2 a 4 km, separadas por pontões do embasamento cristalino. Já a região ao sul da Ponta da Boracéia é caracterizada por planícies costeiras mais contínuas, separadas por pequenos pontões do embasamento cristalino. Posteriormente, Fúlfaro & Ponçano (1974), valendo-se de critérios de compartimentação tectônica atribuída a alinhamentos oblíquos ou transversais à costa, subdividiram o litoral paulista nas planícies de Cananeia/Iguape, Itanhaém, Santos, Bertioga e Caraguatatuba.

Usando critérios geomorfológicos, Suguio & Martin (1976) identificaram no litoral paulista morfologia de imersão a sul e submersão a norte, onde o embasamento cristalino atinge quase continuamente o mar. Os autores justificam a diferenciação entre a parte norte e sul por diferenças na dinâmica sedimentar e/ou influência tectônica.

Durante o Cenozóico sucederam-se vários episódios de variações climáticas e movimentações tectônicas acompanhadas por oscilações relativas do nível do mar (Suguio & Martin 1978). Ocorreu erosão remontante da Serra do Mar e pelo seu recuo até a posição atual, e intensa sedimentação neogênica na Bacia de Santos, hoje submersa (Souza & Souza 2004).

Durante o Neógeno as variações paleoclimáticas desempenharam um papel importante na morfogênese e sedimentação litorânea, sendo que a história evolutiva no período apresenta estágios distribuídos entre o Pleistoceno Superior e o fim do Holoceno na costa brasileira, que formaram nas planícies costeiras áreas rebaixadas que apresentam depósitos marinhos, fluviais, lagunares e coluviais (Suguio & Martin 1978). Estes estágios são descritos como os seguintes paleoníveis:

- Paleoníveis mais altos do Quaternário: quatro gerações de terraços marinhos, indicativas de paleoníveis do mar acima do atual, foram identificadas como sistemas de ilhas-barreira/lagunas I, II, III e IV, a partir da mais antiga e mais alta para mais recente e mais baixa, embora suas idades absolutas não tenham sido medidas por Villwock et al. (1986) e Tomazelli & Villwock (1996, 2000). Desses registros, pelo menos os sistemas de ilhas-barreira/lagunas I e II, quando correlacionadas à curva isotópica de oxigênio de Imbrie et al. (1984 apud Tomazelli & Villwock 2000), foram interpretados como anteriores a 120.000 anos A.P. (**APÊNDICE 3.2.A.**).

- **Paleonível mais alto de 120.000 anos A.P.:** A Transgressão Antiga, referida como ilhas-barreira/lagunas II, foi seguida por um novo evento transgressivo mundialmente conhecido, que teria ocorrido no nível do mar mais alto do Estádio Interglacial Sangamoniano (América do Norte) ou Eemiano (Escandinávia) do Pleistoceno superior (Bloom et al. 1974, Chappell 1983), correlacionado ao sistema de ilha-barreira/laguna III do Rio Grande do Sul (Villwock et al. 1986) e ao sub estágio isotópico de oxigênio 5c. Em grande parte da costa brasileira (nordeste, oriental, sudeste e sul), o nível relativo do mar situava-se  $8\pm 2$  m acima do atual. Este episódio é conhecido no Estado de São Paulo como Transgressão Cananeense (Suguio & Martin 1978) ou como Penúltima Transgressão nas costas da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco (Bittencourt et al. 1979, Suguio et al. 2005). Os registros deste nível do mar mais alto são compostos de terraços essencialmente arenosos, que ocorrem pelo menos desde o Rio Grande do Sul (Tomazelli & Villwock 2000) ao Rio Grande do Norte (Suguio et al. 2001).

- **Paleonível mais alto do Holoceno:** A última fase transgressiva, conhecida como Transgressão Santista (Suguio & Martin 1978), denominada Transgressão Flandriana nos Países Baixos teve

comportamento bem diferente do Brasil neste intervalo de tempo. Iniciou-se há cerca de 17.500 anos A.P. no auge do U.M.G. No Rio Grande do Sul poderia ser correlacionada ao sistema ilha-barreira/laguna IV. Suguio & Martin (1978) idealizaram um modelo evolutivo (**APÊNDICE 3.2.B.**) apresentando seis estádios entre 123.000 anos A.P. e o tempo atual:

- **Primeiro estádio:** durante o máximo da Transgressão Cananeia, o mar deve ter atingido o sopé da Serra do Mar, quando sedimentos argilo-arenosos transitórios e areias litorâneas transgressivas recobriram parcialmente a Formação Pariqüera-Açu.

- **Segundo estádio:** na fase regressiva subsequente foram formados cordões litorâneos no topo dos depósitos arenosos da Formação Cananeia.

- Terceiro estádio: nível relativo do mar mais baixo que o atual (120 a 130 m), há cerca de 18.000 anos A.P., e os rios devem ter erodido parcialmente a Formação Cananeia e eventualmente a Formação Pariqüera-Açu.

- **Quarto estádio:** ao norte e noroeste do Morro da Juréia a Formação Cananeia foi quase completamente erodida no estádio anterior, e a transgressão Santos (pós-glacial) penetrou e atingiu o sopé da Serra do Mar em alguns pontos, formando uma baía. Essa baía desenvolveu vários nichos propícios à proliferação de moluscos, que ensejaram a ocupação por paleo-índios que construíram sambaquis na área.

- **Quinto estádio:** fase subsequente ao nível do máximo holocênico, há 5.150 anos A.P., quando ocorreu a formação de ilha-barreira que transformou a antiga baía em uma ampla laguna. O mar deve ter erodido porções altas da Formação Cananeia, redepositando areias para formar depósitos transitórios e marinhos holocênicos.

- **Sexto estádio:** retorno do paleonível do mar para a situação atual, quando se formaram cristas regressivas holocênicas, enquanto a paleobaía era convertida em paleolaguna, que foi gradualmente perdendo o contato com o oceano aberto e desenvolvendo extenso sistema lagunar, com águas cada vez menos salgadas.

As flutuações de paleoníveis marinhos holocênicos nos últimos 7.000 anos, ao longo da costa brasileira, foram pesquisadas através de indicadores geológico-geomorfológicos, biológicos e pré-históricos (Suguio 1999), desde Santa Catarina até Rio Grande do Norte. Os resultados obtidos por essas pesquisas foram sumariados, pela primeira vez, por Suguio et al. (1985) e, posteriormente, representados em curvas de variações dos paleoníveis marinhos nos últimos 7.000 anos (Suguio et al. 2005).

Segundo Ross & Moroz (1997), na área de estudos predominam regiões rebaixadas das bacias sedimentares cenozóicas/depressões tectônicas, em contraste com poucas áreas elevadas do Cinturão Orogênico do Atlântico. O relevo da área pode ser visto no **APÊNDICE 3.2.A.**

Dentro do compartimento das bacias sedimentares cenozóicas/depressões tectônicas os autores reconheceram colinas aplainadas da Depressão Tectônica do Baixo Ribeira e terrenos planos de natureza sedimentar quaternária das Planícies Fluviais e litorâneas. Já na porção do Cinturão orogênico do Atlântico, reconheceram na área o Planalto Atlântico, que pode ser subdividido nos Morros Altos do Planalto do Ribeira/Turvo e nas escarpas e cristas da Serra do Mar e Morros Litorâneos.

A **RESEX ILHA DO TUMBA** encontra-se essencialmente nos compartimentos das Planícies Fluviais e litorâneas.

Ross & Moroz (1997) e Ross (2002) identificou 5 unidades dos Sistemas Ambientais na escala 1:250.000, baseadas na geomorfologia, mapeamento do uso da terra na bacia hidrográfica, unidades de conservação, aspectos socioeconômicos e comportamento hidroclimático:

I- Sistema da Planície Costeira Cananeia-Iguape (Zonas de Unidades de Conservação);

II- Sistema das Planícies e Terraços Fluviais do Ribeira;

III - Sistema de Colinas e Morrotes da Depressão Tectônica do Baixo Ribeira;

IV - Sistema de Morros e Escarpas das Serras do Mar e Paranapiacaba (Zonas de Unidade de Conservação);

V- Sistema de Morros e Superfícies de Cimeira dos Planaltos do Alto Ribeira.

Neste conceito, a RESEX ILHA DO TUMBA encontra-se essencialmente na unidade do Sistema da Planície Costeira Cananeia-Iguape e Sistema das Planícies e Terraços Fluviais do Ribeira. Ross & Moroz (1997) e Ross (2002) descreve o Sistema da Planície Costeira Cananeia-Iguape como “uma importante região estuarina de grande complexidade biofísica, onde ocorrem os ecossistemas de mangues ao lado das planícies e cordões arenosos marinhos, recortados por planícies fluviais cujos sedimentos marinhos são retrabalhados pelos rios e acrescidos de outros sedimentos procedentes do interior do continente.” O autor descreve solos hidromórficos sobre terrenos planos e arenosos que armazenam grande volume d’água, resultando em lençol freático raso, além de citar a ocorrência de turfeiras neste compartimento. Descreve esta unidade com clima quente e úmido, com chuvas abundantes e freqüentes, ocorrendo variação de 1500 mm/ano, em anos menos chuvosos, a 3500 mm/a, em anos mais chuvosos, sendo os meses de junho, julho e agosto os meses menos chuvosos.

Na unidade do Sistema das Planícies e Terraços Fluviais do Ribeira do Iguape, descreve terrenos planos que margeiam os cursos fluviais no Baixo Ribeira ou na região da Depressão Tectônica do Ribeira, caracterizada por “densa ramificação de planícies fluviais que apresenta diferenciação significativa entre os trechos à montante de Registro, no Rio Ribeira, e nas bacias dos rios Juquiá e Jacupiranga” (**APÊNDICES 3.2.C., 3.2.D. e 3.2.E.**).

Ross (2002) descreve “enquanto nos trechos mais à montante prevalecem planícies e terraços mais estreitos e com o canal principal do rio mais entalhado e com perfil longitudinal de declividade pouco mais acentuada, nos trechos à jusante, as planícies são mais largas, originadas predominantemente a partir de vales afogados pela sedimentação marinha, com muito baixo gradiente topográfico e, conseqüentemente, as águas encontram maiores dificuldades para escoar na direção do mar”.

Além de sua importância ambiental, a RESEX ILHA DO TUMBA apresenta importantes vestígios arqueológicos e interesse histórico-cultural. Ocorrem vários sambaquis, vinculados pelas suas posições geográficas e idades, à evolução holocênica da paleolaguna (Suguio et al. 1992). Sambaquis são utilizados na reconstrução de antigos níveis marinhos e paleolinhas de praia em diversos locais no mundo, associados a indicadores geomorfológicos e biológicos (**APÊNDICES 3.2.F.**).

### **3.3 CLIMA**

#### **3.3.1 Clima regional**

A área de interesse neste estudo está localizada no trecho sul do Estado de São Paulo, próxima ao litoral de Cananeia e Iguape. Esta posição na fachada sul oriental do Brasil de Sudeste confere característica climática zonal típica dos climas subtropicais controlados por massas tropicais e polares (MONTEIRO, 1973).

Segundo a classificação de MONTEIRO (1973) a área está situada no clima regional subtropical permanente úmido controlado por massas tropicais e polares marítimas. O critério para definição deste clima regional, segundo MONTEIRO (op.cit.) foi baseado na frequência de atuação das massas de ar envolvidas na circulação regional do Estado de São Paulo. Nesta unidade regional a Massa Polar Atlântica atua durante mais de 60% do tempo, em oposição aos 40% da Massa Tropical Atlântica. A maior frequência dos sistemas extratropicais (anticiclones e frente polar) e, sobretudo, a maior atividade frontal neste trecho do Estado conferem a esta área características subtropicais e condição de umidade permanente.

O trecho sul do Estado apresenta uma maior variação espacial da pluviosidade se comparada ao litoral norte, já que a distância da serra de Paranapiacaba da linha de costa, o vale do rio Ribeira de Iguape e os pequenos maciços e serras isoladas criam diferentes condições para a variação da chuva neste espaço. A faixa mais úmida da costa, sobretudo aquela das vertentes diretamente expostas aos fluxos atmosféricos

oceânicos, cede lugar a uma faixa menos úmida ao longo do curso do rio Ribeira de Iguape, voltando a aumentar na escarpa da serra de Paranapiacaba. As variações topográficas possibilitam a diversificação de climas locais (MONTEIRO, 1973).

GUTJAHR (1993) propôs uma compartimentação pluviométrica da bacia do Rio Ribeira de Iguape, baseada em critérios climatológicos e geográficos identificando unidades de climas locais com base nos dados pluviométricos, detalhando para este trecho do Estado de São Paulo a classificação de MONTEIRO (1973), que foi empregada para a caracterização desta unidade de conservação.

Visando caracterizar o ritmo sazonal médio dos principais atributos climáticos, utilizou-se a Estação Meteorológica de Cananeia (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IO-USP), que apresenta a série de dados meteorológicos mais longa e consistente na região do Vale do Ribeira. O ritmo sazonal dos elementos climáticos na unidade de conservação é semelhante ao que é representado pelos dados desta estação. O **APÊNDICE 3.3.A** sintetiza os dados meteorológicos de Cananeia.

A partir deste quadro nota-se que a estação quente e chuvosa dura habitualmente de outubro a abril, com um regime de pressões atmosféricas mais baixas (entre 1012 e 1016 hPa), enquanto a estação menos chuvosa e mais fria ocorre de maio a setembro, associada à maior frequência de sistemas anticiclônicos (polares e tropicais Atlânticos), com pressões mais altas (de 1021 a 1018).

Nos meses de outono-inverno são frequentes resfriamentos mais fortes relacionados às invasões polares podendo fazer as temperaturas (ao nível do mar) serem inferiores a 10°C. Nas áreas mais elevadas essa redução é ainda maior. O menor valor registrado nesta série de 41 anos em Cananeia foi 2,4°C. As máximas absolutas podem ser altas, atingindo (no nível do mar) mais de 38°C.

Devido à proximidade com o oceano e de trajetórias frequentes de sistemas ciclônicos associados às ondulações da Frente Polar Atlântica e também da Zona de Convergência do Atlântico Sul essa área está sujeita a impactos pluviométricos elevados. Nota-se que o máximo mensal registrado em Cananeia atingiu 966,8mm (fevereiro de 1960), e o máximo precipitado em 24 horas foi 409,3mm (abril de 1973). Esses valores devem ser guardados durante as análises e projeções para os usos da área, pois podem implicar em riscos à vida, decorrentes dos processos derivados da precipitação pluviométrica, tais como os movimentos de massa e inundações. Seria interessante que as áreas mais susceptíveis a estes processos fossem restringidas à visitação, principalmente na estação chuvosa, quando a probabilidade de ocorrência de chuvas intensas é maior.

Valores de evaporação, apesar de consideráveis, são inferiores à pluviosidade mensal, indicando que há excedente hídrico na maioria dos meses. Apenas no inverno os valores se aproximam, indicando um baixo ou nulo excedente hídrico. O excedente hídrico elevado característico dessa área mantém o solo permanentemente saturado, sendo um dos condicionantes para os movimentos de massa em áreas de relevo dissecado.

A proximidade com o oceano quente, topografia dissecada e passagens frontais frequentes produzem elevados valores de nebulosidade, que reduzem a insolação (número de horas de brilho solar - sunshine) com um total médio de 4,3 horas por dia. Em alguns meses a insolação atinge a média de 3,1 horas.dia-1. Assim como a insolação, a radiação solar também apresenta valores relativamente baixos, com mínimos de 193,9 cal.cm-2.dia-1 (junho). O máximo de radiação solar ocorre em janeiro, com 403,5 cal.cm-2.dia-1. Ainda em função destes controles climáticos (proximidade com o oceano, massas de ar atlânticas, ciclones e frentes polares) a umidade relativa é elevada (88% na média anual).

Segundo LIBAULT (1976) os ventos predominantes são SE (55% do ano), S (25%), E (15%) e W (5%). Esse padrão é decorrente da frequência dos sistemas anticiclônicos (polares e tropicais). As calmarias (ventos inferiores a 1 m.s-1) são mais frequentes no outono-inverno, controlando de 20 a 40% do tempo. Já na primavera-verão elas diminuem a frequência para 10 a 20%. Entretanto, a topografia da área pode promover reduções na velocidade e alterar as direções predominantes.

## Clima Local

Esta unidade, segundo GUTJAHR (1993), está inserida na unidade climática IA1 (**APÊNDICE 3.3.B**) Esta classificação foi realizada partindo-se da classificação climática de MONTEIRO (1973) para o estado de São Paulo. Do ponto de vista pluviométrico, o trimestre mais chuvoso é Janeiro-Fevereiro-Março, que representa 41% do total anual. O trimestre menos chuvoso é Junho-Julho-Agosto, que representa 15% do total anual. O total anual médio nesta unidade é 2000mm (1976-1985), sendo que em anos menos chuvosos, como 1985, o total anual oscila entre 1200 a 1500 mm, e em anos chuvosos, como 1983, o total anual pode atingir 2500 a 3000 mm. Do ponto de vista dos máximo pluviométrico absoluto em 24 h os valores podem oscilar entre 200 e 300 mm (série 1976-1985). A temperatura do ar média anual oscila entorno de 21°C, sendo que as médias das mínimas atingem 17,5°C e as médias das máximas valores superiores a 26°C.

## 3.4 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

### 3.4.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

A Região Sul do Mojac - Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga compõe a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Ribeira do Iguape - UGRHI 11 (**APÊNDICE 3.4.B**) constituída nos limites da Bacia Hidrográfica do rio Ribeira de Iguape.

A UGRHI 11 limita-se a sudoeste com o estado do Paraná; a norte com as UGRHI 14, do Alto Paranapanema, e 10, do Sorocaba e Médio Tietê; a nordeste com as UGRHIs 6, do Alto Tietê, e 7, da Baixada Santista e a Leste com o Oceano Atlântico. A área total da Bacia do rio Ribeira de Iguape é de 25.681 km<sup>2</sup>, com a porção paulista abrangendo cerca de 17.067,92 km<sup>2</sup>; compreende também outras bacias que convergem para o Oceano Atlântico, além de contarem com canais estuarinos, como é o caso dos rios Comprido ou Una, rio Itimirim, rio Iriúia-Mirim e rio Ipiranguinha. Suas nascentes, em geral, encontram-se na vertente marítima da serra do Mar e, após vencerem desníveis acentuados, conformam planícies fluviomarinhas, drenam manguezais e deságuam no oceano ou em canais estuarinos.

Embora a UGRHI 11 possua situação privilegiada no que diz respeito à disponibilidade de água, sua distribuição não é uniforme em todo o território, apresentando carências pontuais em função do posicionamento geográfico, ou seja, as regiões das cabeceiras dos rios, próximas ao divisor de águas, além das que sofrem com os impactos do desmatamento (CBH-RB, 2018). Esse não é o caso da Região sul do MOJAC, pois boa parte de seus mananciais estão inseridos em Unidades de Conservação com preservação da mata nativa.

A Região Sul do Mojac que compreende a porção sudoeste do Sistema Estuarino-Lagunar de Cananeia-Iguape (**APÊNDICE 3.4.C**) se situa no extremo sul do estado de São Paulo, fazendo divisa com o estado do Paraná. Está assentado sobre uma planície costeira arenosa e se compõe de um complexo sistema de canais entre quatro grandes ilhas: Ilha do Cardoso, Ilha de Cananeia, Ilha Comprida e Ilha de Iguape. Essa última é uma ilha artificial, originada com a abertura do canal Valo Grande (BÉRGAMO, 2000).

Os corpos de água que delimitam as ilhas são: Canal de Ararapira, entre a Ilha do Cardoso e o continente; Baía do Trapandé, entre as ilhas de Cananeia e do Cardoso; Mar de Itapitangui e de Cubatão, entre a Ilha de Cananeia e o continente; Mar de Cananeia (ou Baía dos Golfinhos), entre as ilhas de Cananeia e Comprida; o Mar Pequeno, entre a Ilha Comprida e o continente; e o Valo Grande e rio Ribeira de Iguape, entre a Ilha de Iguape e o continente (BÉRGAMO, 2000).

Segundo Bernardes e Miranda (2001) os corpos de água mais importantes são: Rio Ribeira do Iguape, Mar Pequeno, Mar de Cananeia, Mar de Itapitangui, Mar de Cubatão e Baía do Trapandé compõem uma área superficial de canais com aproximadamente 115 km<sup>2</sup> de acordo com levantamentos realizados por Miyao et al., (1986). A principal comunicação do sistema com a região costeira é através das Barras de Cananeia e de

Icapara, próximo à cidade de Iguape. A entrada da Barra de Cananeia tem largura próxima a 3.700 m com topografia do fundo muito irregular com bancos arenosos submersos a menos de três metros da superfície, que constituem grande obstáculo para a navegação. Em direção ao interior do sistema, a largura do canal de entrada é reduzida para aproximadamente 1.040 m onde é observada a maior profundidade ( $\cong 22$  m) de todo sistema estuarino devido ao efeito erosivo de fortes correntes.

A hidrografia da Região Sul do Mojac é apresentada no **APÊNDICE 3.4.D**. Esta região apresenta como principais rios pertencentes à unidade Fisiográfica Serra do Mar e Planaltos Litorâneos, localizados na porção Norte, o rio de Itapiringui, rio do Aleixo, rio Bananal, rio Boaciguinha, rio da Serra, rio Mandira, rio Carrapato, rio das Minas, rio da Anta ou Ipiranga Preto, rio Ipiranguinha, rio Pequeno, rio Vermelho, rio Carapara, rio do Valo, rio do Engenho, rio Seratim, rio taquari, rio Tabatingueira e rio Lagoa Preta. E na porção Sul da unidade Fisiográfica Serra do Mar e Planaltos Litorâneos o rio Varadouro, rio Bonito, rio Quilombo, rio do Melo, rio Araçáuba, rio Capinzal, rio Angelim, rio das Pedras, rio Juruvaúva. Na Unidade Fisiográfica Planície Costeira Iguape-Cananeia forma-se a bacia de drenagem próxima à Cananeia, onde se localizam o Mar de Cananeia, o Mar de Cubatão e a Baía de Trapandé, drenados por uma pequena rede hidrográfica, formada pelos rios Carapara, Bananal, Boaciguinha e Itapitangui.

Os sistemas estuarinos possuem uma grande importância para o desenvolvimento das atividades antrópicas e ambientais. As águas estão constantemente sob a influência da maré, possuem facilidades para instalações portuárias, comunicação natural com regiões de manguezais, abundante comunidade biológica, facilidade para a captação de água doce e sua proximidade para as atividades econômicas e de lazer, favorecem o desenvolvimento e instalação de importantes cidades localizadas na costa brasileira. Isso faz com que os estuários sejam receptáculos naturais, não só da drenagem dos efluentes naturais da região adjacente, como também de substâncias patogênicas dos centros urbanos (BÉRGAMO, 2000).

Os estuários são corpos de água extremamente vulneráveis, constantemente sujeitos a variações ambientais, tanto de origem natural ocasionadas por eventos meteorológicos locais e remotos, com escala temporal variando em amplos intervalos de tempo, quanto as de origem artificial, provocadas pela ação do homem. A renovação de suas águas e a capacidade de assimilação de substâncias estranhas nele introduzidas dependem de uma série de processos de natureza física, química, biológica e geológica que interagem entre si de forma extremamente complexa (BÉRGAMO, 2000).

Entre 2013 e 2016, houve aumentos consecutivos na demanda de água, em função principalmente do crescimento das áreas urbanas. Os percentuais de captação subterrânea são muito inferiores aos de captação superficial, o que é explicado por ser a captação subterrânea uma solução alternativa mais cara e trabalhosa, porém é necessária em algumas áreas da UGRHI, como por exemplo, no Alto Ribeira. Ainda, supõe-se que a área rural do Vale do Ribeira conta com grande número de captações não cadastradas (CBH-RB, 2018).

De acordo com o Relatório de Situação e Meio Ambiente da UGRHI-11 (2014), o aumento do número de solicitações de outorgas está diretamente relacionado ao maior conhecimento dos usuários sobre este procedimento obrigatório, sendo uma prerrogativa para licenciamentos ambientais e financiamentos bancários.

### 3.4.2 Sub-bacia da UC

As Sub-bacias hidrográficas presentes no **APÊNDICE 3.4.E** apresentam o sistema hidrográfico da Região Sul do Mojac que possuem suas principais nascentes na Serra do Mar na divisa do estado do Paraná, na porção a oeste do Mojac, cortando, portanto, trechos PE Lagamar de Cananeia com as drenagens escoando de noroeste para sudeste até encontrar a planície fluvial e seus canais formando o estuário (Baía do Trapandé). As Sub-bacias aqui descritas fazem parte de Unidades de Planejamento da UGRHI 11, portanto, podem receber aportes financeiros para projetos de desenvolvimento e conservação ambiental dessas unidades. Conforme o **APÊNDICE 3.4.F**, a Região Sul contempla parcialmente ou totalmente cinco sub-bacias, assim nominadas: 1 – Araçáuba/Varadouro; 2 – Bom Abrigo ; 3 – CMB Cananeia; 4 – Jacupiranga e 5 – Itapitangui.

A Sub-bacia Hidrográfica 1 – Araçáuba/Varadouro está posicionada na porção ao sul do Mojac, encontra-se bem conservada, pois possuem suas nascentes nos topos da Serra do Mar, que são áreas pertencentes PE Lagamar de Cananeia. Estas nascentes formam os dois principais rios Araçáuba mais ao norte e Varadouro mais ao sul, ambos descem da serra em direção as planícies costeiras, já nas áreas da zona de amortecimento de 5km do Mojac e desaguam no canal Ariri-Cananeia, aí encontra-se a principal cidade Ariri que está na faixa litorânea com os impactos diretos no canal Ariri-Cananeia. Nessa unidade encontram-se um trecho a oeste do PE Lagamar de Cananeia e ao sul a Resex Ilha do Tumba. São áreas isoladas com baixo impacto direto de atividades antrópicas, normalmente no cordão da costa com as comunidades de Marujá e Enseada da Baleia. O **APÊNDICE 3.4.G** apresenta as sub-bacias 1 e 2.

### **3.4.3** Qualidade da Água

Os pontos monitorados pela Cetesb, no Litoral Sul, são referentes a duas áreas: o Mar Pequeno e o Mar de Cananeia (**APÊNDICE 3.4.H**). Os pontos de monitoramento aqui analisados estão localizados no Mar de Cananeia, entre os municípios de Cananeia e Ilha Comprida, área mais próxima da Região de estudo (**APÊNDICE 3.4.I**).

Segundo os dados do relatório Elaboração do Plano de Bacias da UGRHI 11 (CBH-RB, 2018), os pontos monitorados no Mar de Cananeia apresentam a qualidade das águas dos afluentes litorâneos na condição boa, pois a maioria das amostras apresentam baixos índices de contaminação nos cinco anos de análise de 2012 a 2016 e atenderam à legislação, pois sempre estiveram acima dos 69%.

No Relatório de Águas Superficiais para águas costeiras, elaborado pela Cetesb, tendo como base o ano de 2015, nota-se, de maneira geral, que a qualidade no Mar de Cananeia é ótima a regular (**APÊNDICE 3.4.J**). Apesar das médias aceitáveis, todas as amostras apresentam desconformidades (**APÊNDICE 3.4.K**).

Tendo em vista os dados do **APÊNDICE 3.4.K**, evidencia-se a importância de se entender melhor as implicações dos indicadores obtidos no ponto número 1 na região do Mar Pequeno. Segundo CBH-RB (2018) a alta presença de fósforo observada neste local pode ser causada por descargas de esgotos sanitários ou de indústrias com atividades que envolvem processos biológicos. Neste caso, o excesso dessa substância pode acarretar eutrofização nos diversos corpos d'água. A presença de Enterococos evidencia que ocorrem lançamentos de efluentes domésticos na água, que nesse ponto apresenta alta variabilidade principalmente na área do Valo Grande. Comparando essas classificações de IQAC (Índice de Qualidade de Águas Costeiras) com o IQA (Índice de Qualidade das Águas) das águas interiores do Vale do Ribeira, observa-se na região costeira as piores condições. Sugere-se assim, investigar o possível acúmulo de contaminantes provindos das águas dos rios que desaguam no estuário.

De acordo com Cetesb (2018), o IQAC nos pontos monitorados no Mar Pequeno e no Mar de Cananeia apresentam índices de bom a regular.

No Mar de Cananeia apresentaram não conformidades os parâmetros Oxigênio dissolvido - OD (6%), Carbono Orgânico Total – COT (61%) e clorofila a (33%) classificando a área na categoria Boa, segundo o IQAC, mantendo as classificações anteriores (Cetesb, 2018).

A evolução do IQAC médio da área do Mar de Cananeia, entre 2012 e 2018, tem se mostrado com um índice bom, com exceção do ano de 2012 que se mostrou com um índice regular (Cetesb, 2018).

O Índice de Estado Trófico Costeiro **APÊNDICE 3.4.L** – apresentado na tabela a seguir, estabelece o grau de trofia dos corpos hídricos, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias. Quanto maior a quantidade destas substâncias, mais eutrofizado está o corpo d'água, portanto, de pior qualidade.

As concentrações de clorofila a (**APÊNDICE 3.4.L**), na 1ª campanha foram maiores, variando da condição Mesotrófica a Eutrófica, com a média da campanha indicando condição Eutrófica. Na 2ª campanha, com concentrações de clorofila a menores, esse local exibiu classificação que variou de Oligotrófica a Mesotrófica, com a média da campanha indicando condição Mesotrófica. Pela média anual, segundo o IETC,

esse local foi classificado como Eutrófico, indicativo de um ambiente já eutrofizado, mantendo a classificação exibida no ano anterior.

Este mesmo índice em 2018, elaborado por Cetesb (2018), apresentou média anual correspondente ao nível Eutrófico. A tabela do **APÊNDICE 3.4.M**, extraída do relatório Elaboração do Plano de Bacias da UGRHI 11 (CBH-RB, 2018), mostra o Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC) para as localidades do Mar Pequeno e Mar de Cananeia. Esses dados demonstram que, ao contrário do ano de 2015, os resultados das análises do ponto localizado no Mar pequeno obtiveram resultados satisfatórios e os resultados do Mar de Cananeia apresentaram uma grande piora no indicador, se comparado com 2015, principalmente na 1ª Campanha.

O relatório Elaboração do Plano de Bacias da UGRHI 11 (CBH-RB, 2018) analisou os índices que avaliam a qualidade dos recursos hídricos, com os resultados dos indicadores da qualidade das águas, tendo como base a porcentagem de coleta de esgoto de cada município, estes dados serão apresentados no **APÊNDICE 3.4.N**. Observa-se, que o ponto mais próximo da Região Sul do Mojac, no município de Cananeia, apresenta resultado positivo para análise de coliformes fecais.

Segundo (CBH-RB, 2018), o Índice de Qualidade das Águas, IQA, reflete em grande parte o efeito do esgoto sobre os corpos d'água. O ponto de amostragem do município de Cananeia apresenta um resultado bom para o IQA (**APÊNDICE 3.4.O**)

O Índice de Vida Aquática (IVA) mede além de alguns parâmetros comuns ao IQA, avalia substâncias organolépticas (Fe, Al, Mg). Dessa forma, consegue avaliar os melhores ambientes para biota aquática e não apenas água para o abastecimento humano. O IVA para o município de Cananeia consta como não monitorado (**APÊNDICE 3.4.P**). Conforme o **APÊNDICE 3.4.Q**, o Índice de Estado Trófico – IET, consta como não monitorado.

O estudo realizado por Doi, Oliveira e Barbieri (2014) exemplifica bem os problemas decorrentes da fragilidade do esgotamento sanitário da Região Sul do Mojac. Segundo os autores, o estuário de Cananeia é considerado uma das áreas úmidas mais importantes da costa brasileira em termos de biodiversidade e produtividade natural, possui condições propícias para a formação de bancos naturais e para a implantação de engorda e extração da ostra *Crassostrea sp.* Estes organismos são filtradores e se alimentam das partículas e microalgas que se encontram na água e acumulam, em seus tecidos, grandes quantidades de substâncias orgânicas, inorgânicas, além dos micro-organismos presentes no ambiente, atuando como bioindicador da insalubridade da água.

Conforme o **APÊNDICE 3.4.R**, foram coletadas amostras de água e ostras nas comunidades Agrossolar, Cooperostra, Ilha da Casca, Itapitangui, Mandira, Mosquiteiro, Pedrinhas, Píer, Retiro e Taquari no município de Cananeia (São Paulo), entre de 2005 a 2011.

Os coliformes totais e termotolerantes da água variaram de 2 a 1.600 NMP 100 mL<sup>-1</sup> nas diferentes áreas de engorda e extração. Mosquiteiro, Píer, Itapitangui e Taquari foram as áreas que apresentaram as maiores médias geométricas de coliformes totais, mas somente Mosquiteiro e Píer mostraram médias elevadas nos termotolerantes<sup>2</sup> (**APÊNDICE 3.4.S**).

A contagem de coliformes totais no tecido da ostra variou de 0,43 a 240 NMP g<sup>-1</sup> e dos termotolerantes de 0,24 a 240 NMP g<sup>-1</sup>, sendo os valores médios de 18,78 e 15,53 NMP g<sup>-1</sup>, respectivamente. Os dados coletados em abril apresentaram um alto desvio padrão com variação entre 2,6 e 240 NMP g<sup>-1</sup> e média de

---

<sup>2</sup> Coliformes termotolerantes são definidos como micro-organismos do grupo coliforme capazes de fermentar a lactose a 44-45°C, sendo representados principalmente pela *Escherichia coli* e, também por algumas bactérias dos gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Dentre esses microrganismos, somente a *E. coli* é de origem exclusivamente fecal, estando sempre presente, em densidades elevadas nas fezes de humanos, mamíferos e pássaros, sendo raramente encontrada na água ou solo que não tenham recebido contaminação fecal; os demais podem ocorrer em águas com altos teores de matéria orgânica, como efluentes industriais ou em material vegetal e solo em processo de decomposição. Podem ser encontrados igualmente em águas de regiões tropicais ou subtropicais, sem qualquer poluição evidente por material de origem fecal. Entretanto, sua presença em águas de regiões de clima quente não pode ser ignorada, pois não pode ser excluída, nesse caso, a possibilidade da presença de micro-organismos patogênicos. Os coliformes termotolerantes não são, dessa forma, indicadores de contaminação fecal tão apropriados quanto a *E. coli*, mas seu uso é aceitável para avaliação da qualidade da água.

88,8 NMP g-1. O mês de novembro foi o que apresentou a menor média colimétrica, tanto para totais (1,5 NMP g-1) como aos termotolerantes (1,23 NMP g-1), como observa-se no **APÊNDICE 3.4.T**.

Doi, Oliveira e Barbieri (2014), concluíram que apesar do valor médio geral de termotolerantes estar dentro do critério da legislação vigente, algumas localidades apresentaram elevadas densidades de coliformes, sendo que 78,10% das amostras estavam abaixo dos limites estabelecidos, indicando – para os autores – que a água estava fora do limite definido pelo Conama (classe 1).

Para as análises do tecido das ostras os valores médios estão inferiores às resoluções nacionais e internacionais, mas em algumas épocas do ano, detectaram-se elevados dados de termotolerantes, sendo necessário passar pelo processo de depuração. As maiores médias de coliformes foram constatadas no verão na água, diferentemente no tecido da ostra, que foi no outono, causado pela característica filtradora e bioacumuladora de partículas em seu organismo.

Segundo Doi, Oliveira e Barbieri (2014), os valores elevados de coliformes encontrados nestas áreas podem estar sofrendo influência da proximidade da cidade com despejo de efluentes, o que é considerado a principal causa de contaminação das águas.

Segundo Bernardes e Miranda (2001) atualmente, o aporte fluvial no sistema estuarino-lagunar ocorre principalmente através do rio Ribeira de Iguape, cuja área de drenagem é de aproximadamente 23.350 km<sup>2</sup>. Uma contribuição secundária, aqui denominada de bacia de drenagem local, também ocorre através dos rios Taquari, Mandira, das Minas e Itapitangui que juntos drenam uma área em torno de 1339 km<sup>2</sup> (Mishima et al., 1985). Por volta do ano de 1841 foi construído um estreito canal (Vala do Rocio), com largura média de 4,4 m e 2,6 km de comprimento, ligando o Rio Ribeira de Iguape ao Mar Pequeno. No decorrer das décadas seguintes a ação da erosão em suas margens ocasionou o alargamento gradativo do canal que atingiu até 1965 a largura média de 192,7 m (GEOBRÁS, 1966), sendo atualmente denominado Valo Grande. Entretanto, em 1978, quando cerca de 70% da vazão do Rio Ribeira de Iguape se dava através do Valo Grande (Teles & Suguio, 1997), foi construída uma barragem para restabelecer o seu antigo curso; nessa época, a área de drenagem continental ficou restrita à da bacia de drenagem local. Essa situação perdurou até janeiro de 1995, quando chuvas intensas destruíram grande parte da barragem e uma parcela substancial da vazão do rio voltou a desaguar novamente no Mar Pequeno. Segundo GEOBRÁS (1966), a vazão total média dessa bacia era da ordem de 50 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>. DAEE (1987) estimou uma descarga bem menor de aproximadamente 3 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>. Mais recentemente, Bonetti Filho & Miranda (1997) obtiveram, por meio de diferentes métodos indiretos, vazões médias de 43 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> e 91 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>. Também através de cálculos indiretos, Bérghamo (2000) estimou as seguintes vazões médias totais das bacias de drenagem do Ribeira de Iguape e local: antes do rompimento da barragem, a descarga média anual seria de aproximadamente 47 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>, enquanto após a ruptura da barragem esse aporte teria aumentado para 774 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> (BERNARDES e MIRANDA, 2001).

A salinidade é um fator determinante na distribuição dos organismos no estuário, podendo afetar a estratificação da coluna de água, o fluxo de gases, de substâncias e organismos no meio, e alterando também a concentração do material particulado em suspensão. A maré astronômica pode elevar demasiadamente a salinidade, fato esse que se agrava quando a pluviosidade é baixa (CARLOS & HARIRI, 2018).

Os trabalhos realizados por Bérghamo (2000) em três estações fixas na Barra de Cananeia, Baía do Trapandé e sul do Mar de Cananeia destaca que a descarga fluvial média foi estimada através de dados climatológicos históricos da região. Os resultados sugerem mudanças no comportamento hidrodinâmico do sistema após a abertura do canal Valo Grande, com intensificação das correntes e aumento na estratificação vertical da salinidade. A classificação do sistema estuarino-lagunar apresentou variações nas escalas de tempo quinzenal e sazonal, sendo sistema classificado como Tipo 2b no verão e Tipo 2a no inverno, ambos em maré de sizígia. No outono e primavera, o sistema foi classificado como Tipo 2b em marés de sizígia e Tipo 2a em marés de quadratura. Classificações parcialmente similares foram obtidas por Bernardes & Miranda (2001) utilizando-se dos mesmos dados e métodos de Bérghamo (2000).

Segundo Nascimento Jr. et al. (2008) desde seu surgimento a Ilha Comprida tem experimentado taxas relativamente altas de crescimento longitudinal para NE numa taxa aproximada de 20 m/ano, com indicação de aceleração dessa taxa de crescimento nas últimas décadas, provavelmente em função da abertura do canal artificial do Valo Grande a partir de 1852.

Segundo Pisetta (2006) e Pisetta et al (2011) o Valo Grande é o principal agente de aporte de sedimentos em suspensão para o sistema lagunar, despejando cerca de 75% da vazão do rio Ribeira de Iguape. A referida distribuição de sedimentos indica predominância de “fundo intercalado por manchas de areia fina e de sedimento siltooso”, e observaram também uma diferença acentuada na distribuição de sedimentos em suspensão com características de estratificação correlacionados com a intensidade das correntes e a concentração de material em suspensão na região de Cananeaia.

A construção do Canal do Valo Grande alterou profundamente a dinâmica hidrológica e oceanográfica da região estuarina de Cananeaia – Iguape, provocando alterações nos teores de salinidade, temperatura, transparência da água e aporte de nutrientes. Além da variação sazonal devido às diferentes vazões pelo canal nas estações secas e chuvosas, variações diárias estão ligadas aos movimentos de maré. As atividades de pesca e maricultura são apontadas como as principais atividades que são afetadas pela variação da descarga fluvial, podendo haver alterações da piscosidade e na distribuição de espécies no estuário (SOUZA, 2012; CARLOS & HARIRI, 2018).

Segundo Eschrique (2011) a carga de material particulado em suspensão (MSP) mostrou bastante variação, tanto entre os períodos estudados (verão e inverno) como entre as porções estuarinas. Os maiores valores de concentração de MSP foram observados em Cananeaia durante a estação chuvosa (verão) oscilando de 372,2 a 1026,4 mg L<sup>-1</sup>. Durante a estação de seca o estuário em Cananeaia também mostrou valores de MSP maiores que em Iguape, com valores de 22 a 108,4 mg L<sup>-1</sup>. As concentrações de MSP em Iguape variam de 28,9 a 495,7 mg L<sup>-1</sup> na estação de chuva, e 18,9 a 87,5 mg L<sup>-1</sup> na estação de seca. Segundo este mesmo autor os altos valores de material particulado em suspensão (MSP) em Cananeaia devem estar associados aos processos de ressuspensão de sedimentos de fundo, influenciados pelo movimento de maré enchente e aos processos de erosão das margens do canal, onde não há cobertura por mangue.

Segundo Azevedo & Salgado (2019) o rio Ribeira de Iguape abrigou diversas minas de Pb, Zn, Au, Ag e As, que operaram durante anos, descartando os rejeitos e as escórias do forno de fundição indiscriminadamente no rio até 1995, contaminando a água e os sedimentos ao longo do seu curso (CASTRO, 2012; MAHIQUES et al., 2013). Estima-se que durante o período de mineração o rio tenha recebido aproximadamente 5,5 toneladas por ano de resíduos ricos em metais (GUIMARÃES; SÍGOLO, 2008). Após o fechamento das minas, os resíduos foram depositados marginalmente ao longo do rio, em forma de pilhas de rejeito, estando expostos às intempéries do tempo e conseqüentemente à lixiviação (GUIMARÃES; SÍGOLO, 2008). Atividades de mineração podem trazer fortes impactos na qualidade das águas superficiais, quando não apresentam controles rígidos e bem delineados em programas ambientais adequados.

Azevedo & Salgado (2019) destacam ainda que a troca de íons entre a coluna da água e o sedimento aumenta na fração granulométrica fina, principalmente pela existência de maior área superficial, mas também por apresentar argilominerais de diferentes grupos, alguns com elevada capacidade de troca de cátions. Assim, as frações mais finas, como silte e argila (<63µm) apresentam maiores concentrações de metais que as frações granulométricas maiores (como a areia). Nesse sentido, baías e estuários podem intensificar a fixação e acumulação de metais nos sedimentos, principalmente nas áreas de manguezais que apresentam abundância de matéria orgânica e frações de argila e silte (AMORIM et al., 2008; SILVEIRA et al., 2013).

Conforme estudos de Boran e Altinok (2010), diversos processos bióticos e abióticos podem remobilizar os metais do sedimento, afetando a qualidade das águas e biodisponibilizando estes elementos, o que permite a bioacumulação e a transferência através da cadeia trófica. Neste sentido, conforme o APÊNDICE 3.4.U, o sedimento superficial foi amostrado em 8 pontos ao longo dos canais que ligam Cananeaia à Iguape, cinco

deles localizados na região Sul (S1 ao S5), próximos ao Sul da Ilha Comprida, e três na porção Norte (N1 ao N3), próximos à cidade de Iguape.

De acordo com Azevedo & Salgado (2019) a análise da concentração dos sulfetos volatilizados por acidificação (SVA) e biodisponibilidade de íons metálicos extraídos simultaneamente (SEM) tem sido utilizada para averiguar a biodisponibilidade e toxicidade de metais bivalentes nos sedimentos. A média dos metais fortemente biodisponíveis na região deu-se na ordem de  $Fe > Mn > Zn > Pb > Cu$ , com os pontos localizados a Norte (N1, N2 e N3), apresentaram as maiores concentrações de metais. No entanto, todos os pontos apresentaram razão  $SEM/SVA > 1$  para os íons metálicos Pb, Cd, Ni, Cu e Zn, em ao menos uma das coletas, com maior toxicidade observada para os sedimentos nas proximidades de Iguape. Estes resultados indicam o potencial destes sedimentos de causar efeitos adversos a biota em ambas as regiões.

Ainda segundo os autores todos os pontos analisados a Norte (N1 a N3) tiveram concentrações de Pb, Cu e Zn acima das permitidas pela legislação nacional em ambas as coletas, com valores superiores aos que se preveem efeitos adversos à biota. O impacto em Cananeia é menor, mesmo assim para os metais, os valores de chumbo excederam os limites da legislação brasileira de nível I nos pontos S2, S3 e S5 e de zinco nos pontos S1 a S4 em ao menos uma das coletas.

Segundo Azevedo & Salgado (2019) para a região estuarina do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananeia, na avaliação de metais essenciais Machado et al. (2002) observaram concentrações de Zn acima do limite de 50,0 mg kg<sup>-1</sup> em ostras (*Crassostrea brasiliana*) da região de Cananeia, e Fernandez et al. (2014) encontraram concentrações de Zn e Cu acima dos níveis permitidos de 30 mg kg<sup>-1</sup>, em fígados do peixe Mugil curema de toda área estuarina (ANVISA, 1998). Gusso-Choueri et al. (2018), analisando as concentrações de Pb no músculo de peixes da espécie (*Cathorops spixii*) de toda a região estuarina, verificaram valores de até 14,64 mg kg<sup>-1</sup>, muito acima dos de 0,3 mg kg<sup>-1</sup> permitidos pela legislação brasileira (ANVISA, 1998). Os autores ainda ressaltaram que o consumo acentuado destes peixes pela população local pode trazer riscos à saúde humana (GUSSO-CHOUERI et al., 2018).

#### 3.4.3.1 Captação de Águas

O quadro geral identificado nas localidades (**APÊNDICE 3.4.V**) quanto à captação de água é a utilização do recurso hídrico por meio de captações em cursos d'água, seja por meio de mangueiras com adução por gravidade, captando água no alto curso de córregos encachoeirados com regime torrencial ou captações por meio de pequenas bombas diretamente em rios de ordens superiores, já na planície. Ainda foi constatado que há captações subterrâneas em poços rasos e captações por meio de uso de baldes diretamente em cursos d'água nas localidades mais afastadas. Por último, há ainda captações realizadas pela SABESP, nas localidades mais povoadas.

#### 3.4.3.2 Lançamento de Efluentes

O tratamento do esgoto configura-se como um dos sérios problemas na Região Sul do Mojac; existem poucas Estações de Tratamento de Efluentes conforme pode ser visualizado no **APÊNDICE 3.4.W** e todos os locais visitados apresentaram deficiências com relação ao lançamento de efluentes. Em toda a área o lançamento é realizado em fossas rudimentares, ou por vezes, diretamente nos canais de drenagem próximos as moradias (**APÊNDICE 3.4.X**).

Quanto ao esgotamento sanitário, a maior parte dos moradores se utiliza de fossas negras (buraco profundo onde se lançam o esgoto). Há também rede de tratamento em localidades mais povoadas e com maior infraestrutura, poucas fossas sépticas e ainda locais mais afastados e pouco povoados que não se utilizam de fossas e não dispõe de banheiros. Se verifica também lançamentos diretos em curso d'água.

Segundo Carlos & Harari (2018) dados do Censo Demográfico 2010 do IBGE, apontam para uma melhor condição de saneamento nas populações urbanas do que nas rurais. As condições de saneamento inadequadas estão associadas ao abastecimento de água deficiente, ao esgotamento sanitário inadequado, à contaminação por resíduos sólidos ou às condições precárias de moradia.

Estes dados mostram que, em Cananeia, 72% dos domicílios possuem saneamento adequado, sendo que, em 80% dos domicílios urbanos, o saneamento é considerado adequado, enquanto, para a área rural, este atendimento é de apenas 21,5% dos domicílios; 5,7% de todos os domicílios permanentes privados de Cananeia possuem saneamento inadequado.

Como os canais fluviais interligam os três municípios (Cananeia, Iguape e Ilha Compridas) os dados revelam uma realidade preocupante: a falta de infraestrutura sanitária adequada apresenta um alto risco de contaminação das águas superficiais e subsuperficiais, prejudica o abastecimento humano e gera deterioração da qualidade dos ambientes costeiros, devido à alta permeabilidade da planície litorânea, influenciando diretamente o setor econômico. Apesar dos altos valores investidos pelas prefeituras nestes serviços, estes parecem ser insuficientes ou aplicados de maneira inadequada para implantar a infraestrutura sanitária necessária para atender razoavelmente os municípios do litoral sul paulista e evitar sua degradação ambiental (CARLOS & HARIRI, 2018).

Essa característica foi evidenciada nos relatórios da UGRHI 11, da Cetesb e no estudo realizado por Doi, Oliveira e Barbieri (2014), que comprovaram altos valores de coliformes fecais presentes no estuário de Cananeia e Mar Pequeno. O problema fica mais acentuado nos períodos da alta temporada, a precipitação nesse período aumenta e com isso favorece o escoamento ou a infiltração dos efluentes para o estuário, especialmente nas áreas de planície onde ocorre a maior pressão demográfica.

As técnicas de tratamento de esgoto para tal ambiente requerem um cuidado especial. Essas iniciativas devem ser apoiadas com suporte técnico e financeiro, não somente nos limites da Região Sul do Mojac, como também em todo o município de Cananeia, pois o estuário é área receptora de todos os efluentes à montante.

#### **3.4.3.3 Sistema de Esgoto**

O Sistema de Esgoto dos municípios da UGRHI 11 é operado pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Embora todos os municípios sejam atendidos, de maneira geral, ainda é insatisfatório o atendimento da rede de esgoto aos domicílios da UGRHI 11. O Sistema de Esgoto dos municípios do Complexo Estuarino-Lagunar apresenta índice de coleta abaixo de 30% e são considerados em situação crítica, pois, estão muito próximos ao lençol freático, margens de rios e estuários. O sistema de esgoto é ineficiente na região entre os municípios de Cananeia, Iguape, Ilha Comprida, Iporanga, Eldorado e Apiaí.

Diante do exposto, é importante considerar a elaboração de programas que aprofundem o estudo da qualidade da água nos rios principais, de forma a conflitar com o enquadramento de águas, procurando identificar os canais que realmente estejam fora de tais metas, com a construção de instrumentos que visem a correção de problemas identificados e que podem paulatinamente reduzir a qualidade da água no Mojac.

#### **3.4.3.4 Enquadramento dos Corpos d'água**

Segundo a Resolução CONAMA 357, o enquadramento dos corpos d'água é o estabelecimento da meta de qualidade da água a ser alcançada ou mantida em um segmento de acordo com os usos pretendidos. Visando este enquadramento, no Estado de São Paulo foi editado o Decreto nº 8.468 de 08/09/76 que regulamenta a Lei Estadual nº 997 de 31/05/76 que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente. Em 22 de novembro de 1977 foi criado o Decreto nº 10.755 que dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468/76.

De acordo com o enquadramento do Decreto nº 10.755/2017, a Região Sul do Mojac possui corpos d'água nas classes 1 e 2 (**APÊNDICE 3.4.Y**). Sendo considerados de classe 1 todos os cursos d'água cujas nascentes situam-se dentro de áreas destinadas a Reservas Florestais do Estado, nos trechos de seus cursos, nelas compreendidos. O restante dos cursos d'água estão enquadrados como Classe 2.

### **3.4.4 CONFLITOS NO USO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

As captações superficiais na Região Sul do Mojac demonstram que há convergência com as legislações ambientais, tendo em vista a as Unidades de Conservação, como pode ser demonstrado pelo **APÊNDICE 3.4.Z**. As captações superficiais de Abastecimento Público, Atividades Agrícolas e Uso Sanitário estão contidas na Zona de Amortecimento que compreende uma faixa de cinco quilômetros de extensão, além dos limites da área do Mojac e, mesmo essas, são consideradas ainda de baixo impacto, considerando o volume reduzido de água armazenada. Este fato ficou bem evidenciado no caso de Ariri que, além do Abastecimento Público necessita de Captações Domésticas (**APÊNDICE 3.4.A.A**), que retiram água diretamente dos canais de drenagem próximos, por meio de pequenas barragens com a distribuição da água feita por mangueiras. As localidades que indicam ocupação antrópica no interior da Região Sul do Mojac são apenas quatro (**APÊNDICE 3.4.A.B**) na porção norte PELC na localidade de Lazarotto posicionado próximo ao rio Açungui nas nascentes que vão compor o rio das Minas e a localidade de Ipiranguinha posicionada nas nascentes do rio Ipiranguinha.

Na porção central nos limites a oeste do Parque Estadual do Lagamar de Cananeia - PELC existem algumas moradias ao longo das nascentes do rio Taquari, a montante da localidade de Santa Branca, que por sua vez já se encontra fora da área do PELC, mas na zona de amortecimento, neste trecho existe uma ocupação mais acentuada ao longo do vale do rio Taquari que vai desaguar na RESEX Taquari já nas áreas fluviais que contornam o estuário. Portanto, essa área recebe o impacto do lançamento de efluentes das comunidades que se estabeleceram ao longo dos canais fluviais que formam o rio Taquari, além de estar conectada a Baía de Trapandé com todos os problemas de impactos de efluentes que esta recebe das ocupações antrópicas do rio Ribeira de Iguape.

Ainda na porção central nos limites a leste PELC, encontra-se a localidade de Itapanhapima, que por sua vez, encontra-se dentro da RDS Itapanhapima, área pertencente a Região Sul do Mojac. Contudo, trata-se de uma ocupação muito precária e sem um impacto maior, pois toda a RDS Itapanhapima possui um sistema fluvial que não se estende muito além dos seus limites e encontra-se mais interiorizada na Baía do Trapandé.

Na porção sul do PELC encontra-se a localidade de Varadouro no Rio Quilombo, de acordo com os levantamentos de campo realizados no entorno próximo, tanto em Araçupeva como em Porto Varadouro mantém as características de ocupações precárias e de baixo impacto.

Então todas as localidades que se incluem no interior da Região Sul do Mojac são áreas com algumas residências precárias com grau de interferência baixo nas nascentes dos rios próximos, são captações com mangueiras para uso doméstico, o maior problema é o lançamento do esgoto diretamente no curso d'água ou em fossas negras muito precárias, contudo, o impacto maior não ocorre no interior do Mojac e sim, na zona de amortecimento que inclui as áreas mais planas com canais mais amplos que irão formar o complexo estuarino. Assim, a área PELC não recebe nenhuma influência direta da zona de amortecimento por se encontrar nas partes mais altas do relevo.

Esta situação, apesar de manter a integridade ambiental da área da Região Sul do Mojac, não é confortável para os moradores locais, pois afetam diretamente sua capacidade de manter as tarefas domésticas, inibindo ainda atividades de melhora da renda familiar, principalmente por meio de atividades turísticas sustentáveis que em resumo podem facilitar o Manejo do Mojac.

De acordo com a análise das sub-bacias hidrográficas e da direção de fluxos de drenagem na Região Sul do Mojac (**APÊNDICE 3.4.F**) percebe-se que toda a área não recebe influência externa de outros sistemas hidrográficos. As nascentes estão protegidas nas partes altas a oeste da Serra do Mar e dentro do PELC.

As áreas mais suscetíveis estão no limite a leste na Região Sul do Mojac, principalmente na RESEX Taquari por receber o fluxo das ocupações antrópicas a montante além de fazer parte do próprio estuário de Cananeia que segundo Bérnago (2000) são corpos de água extremamente vulneráveis, constantemente sujeitos a variações ambientais, tanto do meio físico como antrópico que dependem de uma série de processos de natureza física, química, biológica e geológica que interagem entre si de forma extremamente complexa.

O conflito de uso das águas superficiais na Região Sul do Mojac, não ocorre de modo acentuado, um aspecto favorável são as condicionantes climáticas regionais que favorecem um índice pluviométrico médio alto em todo o ano. O clima da UGRHI 11 pode ser classificado, de um modo geral, como tropical úmido. A precipitação média de chuvas na Bacia é de 1.400 mm/ano, podendo chegar a 2.300 mm/ano em Iguape e a 2.000 mm/ano nas encostas da Serra do Mar. Apesar de ocorrer maior precipitação nos meses de verão, há frequência considerável de chuvas ao longo de todo o ano, o que garante a recarga do aquífero e a perenidade dos cursos d'água (SIG-RB, 2016). Como o PELC é a maior unidade de conservação da Região Sul do Mojac, as declividades mais acentuadas da Serra do Mar nesta área favorecem a formação de um maior número de nascentes que contribui para um fluxo vazão também bem acima da média.

Deste modo, segundo os trabalhos realizados por Gouveia (2010) e Doi, Oliveira e Barbieri (2014) o maior problema é o lançamento dos efluentes diretamente nos canais fluviais, ou em fossas muito precárias que acabam por contaminar as águas superficiais ou por transbordamento ou por infiltração nas áreas mais planas e arenosas da área, e assim acabam por alcançar o complexo estuarino de Cananeia.

Esses problemas podem ser resolvidos por um processo formativo de técnicas de saneamento mais adequadas para se minimizar o impacto do lançamento dos efluentes ao longo dos canais fluviais e principalmente no complexo estuarino de Cananeia, já que este é o receptáculo de todos os fluxos fluviais que se encontram a montante.

Já os contaminantes químicos provenientes de atividades minerárias esses dependem do próprio tempo para efetiva depuração e, além disso, evitar quaisquer empreendimentos que venham a alterar a dinâmica do processo de sedimentação que ocorreu e ocorre no complexo estuarino de Cananeia. Pois de acordo Boran e Altinok (2010) diversos processos bióticos e abióticos podem remobilizar os metais do sedimento, afetando a qualidade das águas e biodisponibilizando estes elementos através da cadeia trófica.

Segundo os estudos realizados por Carlos & Hariri (2018) a circulação no estuário lagunar Cananeia – Iguape é fortemente influenciada pela maré astronômica, pela descarga fluvial do Ribeira de Iguape, pela variabilidade da salinidade, pela ação dos ventos, pela variação sazonal da temperatura superficial da água, fatores que alteram a entrada de alguns cardumes peixes no estuário, como é o caso da manjuba, isto demonstra a dependência da disponibilidade dos recursos pesqueiros com as condições ambientais.

O conhecimento da hidrodinâmica da região dá suporte às diretrizes para gerenciamento da região costeira inclusive nas zonas de pesca. A inserção de planos de gerenciamento destas áreas devem considerar as correntes que são, em geral, mais fracas durante o verão do que nos demais períodos do ano; deste modo, a dispersão de poluentes no verão, quando ocorre o maior aporte de poluição devido ao aumento do turismo, é mais lenta do que no restante do ano. Outros aspectos da circulação marítima devem ser levados em conta nos planos de manejo, como a predominância das marés e vazões fluviais no interior do estuário e a grande influência meteorológica nas áreas costeiras e de plataforma adjacentes (CARLOS & HARIRI, 2018).

Como os moradores locais têm na pesca sua principal fonte de renda e para o próprio consumo familiar, tais medidas poderiam contribuir para melhorar a qualidade dos produtos ofertados para o consumo, venda local e atendimento ao fluxo de turistas de veraneio.

Segundo Carlos & Hariri (2018) o litoral sul do Estado de São Paulo ainda é uma região socialmente vulnerável, e a melhoria de suas condições de vida por meio de seu desenvolvimento econômico deve estar atrelada à preservação ambiental da região; a manutenção dos ecossistemas garante a oferta dos recursos pesqueiros para que as comunidades que dependem deles possam sobreviver, mantendo sua identidade com a cultura local, renovando as tradições e incentivando as novas gerações. A população desta região já demonstrou grande capacidade de se adaptar a uma nova realidade ambiental criada por mudanças em função das ações antrópicas, mas seu desenvolvimento necessita de um acompanhamento por manejo adequado, para não gerar impactos ambientais futuros.

## 3.5 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

### Caracterização dos Aquíferos

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos foi realizada a partir de levantamento bibliográfico, consulta a bancos de dados com livre acesso, disponíveis nos sites de órgãos de governo ou instituições de pesquisa. Devido à escassez de informações disponíveis, o levantamento de dados de poços foi realizado pela empresa AmbGis, contratada pela Fundação Florestal para dar apoio na elaboração do plano de manejo, através de consultas às prefeituras, à SABESP e ao DAEE (**APÊNDICE 3.5.A.**).

### Contexto Regional

O Mosaico das Unidades de Conservação do Jacupiranga (MOJAC), onde se insere a Reserva Extrativista da Ilha do Tumba, localiza-se na porção sudoeste da UGRHI 11, abrangendo as sub-UGRHIs da Vertente Marítima Sul (sub-UGRHI 11.6), do Rio Ribeira do Iguape (sub-UGRHI 11.5) e do Baixo Ribeira (sub-UGRHI 11.3).

Nesta UGRHI predomina a ocorrência de rochas metamórficas e ígneas do Embasamento Cristalino, que formam um aquífero fraturado, denominado Aquífero Pré-Cambriano (**APÊNDICE 3.5.B.**), onde a circulação da água subterrânea está associada às fraturas das rochas. Próximo à superfície, a alteração das rochas cristalinas, que compõem esse aquífero, pode apresentar espessuras de até dezenas de metros, formando uma camada superficial associada à porosidade granular, que contribui para a recarga do aquífero e pode eventualmente ser explorada por pequenas propriedades através de poços rasos, escavados (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005).

Parte das rochas cristalinas que ocorrem na porção oeste da UGRHI 11 tem composição carbonática, que favorece o aumento da porosidade secundária causada pela dissolução desses minerais pela água que circula nas fraturas. Essas rochas carbonáticas formam um aquífero de melhor produtividade, denominado de Aquífero Pré-Cambriano Cárstico (**APÊNDICE 3.5.B.**).

As coberturas sedimentares estendem-se sobre o Embasamento Cristalino, desde o litoral até a porção central da UGRHI 11 (**APÊNDICE 3.5.B.**), formando um aquífero granular, de porosidade primária. DAEE/IG/IPT/CPRM (2005) denominam esses depósitos sedimentares de Aquífero Litorâneo, que avança cerca de 70 km para o interior do continente na região do vale do rio Ribeira do Iguape, reduzindo sua largura a medida que avança para o litoral norte do Estado de São Paulo. Sua espessura é variável e geralmente pequena mas DAEE/IG/IPT/CPRM (2005) cita registro de valor superior a 100 metros em Ilha Comprida.

De acordo com o Relatório de Situação, ano base 2018, a disponibilidade per capita na UGRHI 11, considerando a Vazão média de longo período (Q<sub>médio</sub>), era de 44.723,47 m<sup>3</sup>/hab/ano (CBH-RB, 2019), que é um quadro abundante em relação às demais UGRHIs no Estado (**APÊNDICE 3.5.C.**).

A razão entre a Vazão total outorgada (água superficial e subterrânea) e a vazão de permanência de 95% do tempo (Q<sub>95</sub>) era de 4,1%, incluindo a vazão de 6,4 m<sup>3</sup>/s transposta para a Bacia do Alto Tietê (**APÊNDICE 3.5.D.**), mostrando uma situação ainda muito boa do balanço hídrico (CBH-RB, 2019), decorrência da baixa densidade populacional e alta disponibilidade hídrica na região.

### Aquíferos

Na área do MOJAC predomina a ocorrência do Aquífero Pré-Cambriano, composto por rochas ígneas e metamórficas (IG, 2004), de porosidade fissural, que se estende desde as áreas elevadas na porção norte até o litoral, onde está sotoposto ao aquífero sedimentar. Este último, de porosidade granular, concentra-se no litoral e nas planícies aluviais das principais drenagens. O Aquífero Pré-Cambriano Cárstico, composto por rochas carbonáticas (IG, 2004), ocorre principalmente na região norte do MOJAC, nas porções topograficamente elevadas, como na região do Parque Estadual da Caverna do Diabo (**APÊNDICE 3.5.E.**).

Na Reserva Extrativista da Ilha do Tumba, localizada na sub-UGRHI Vertente Marítima Sul, no extremo sul do MOJAC (**APÊNDICE 3.5.F.**), predomina a ocorrência do Aquífero Litorâneo, composto predominantemente por areias finas e por camadas intercaladas/interdigitadas de areias, siltes e argilas depositadas em ambiente marinho e continental. As fácies de lama orgânica, associadas ao ambiente de mangue, não foram classificadas como unidade aquífera.

De acordo com o estudo regional efetuado por DAEE/IG/IPT/CPRM (2015), a espessura do Aquífero Litorâneo aumenta em direção à linha de costa e a direção principal do fluxo da água subterrânea é predominantemente para o oceano e localmente para as grandes drenagens.

Sotoposto ao Aquífero Litorâneo encontra-se o Aquífero Pré-Cambriano, composto por granitos e gnaisses, que também aflora a oeste e a norte da UC, moldando o relevo das porções de topografia mais acidentada na sua área de abrangência (**APÊNDICE 3.5.E**).

Conforme dados levantados por AmbGis (2020), dois poços localizados a nordeste da zona de abrangência do MOJAC, ao norte da cidade Cananéia (poços 405/002 e 405/003) (**APÊNDICE 3.5.E**) indicam espessura de sedimentos entre 52 e 54 metros, compostos por argila, areia fina a grossa e areia argilosa, que estão sobrepostos ao Aquífero Pré-Cambriano, representado nesse local por rochas granitóides.

A produtividade do Aquífero Litorâneo é baixa, com vazões potenciais exploráveis inferiores a 10 m<sup>3</sup>/h e valor mediano de capacidade específica de 0,27 m<sup>3</sup>/h/m. Da mesma forma, o Aquífero Pré-Cambriano tem vazão potencial inferior a 12 m<sup>3</sup>/h conforme DAEE/IG/IPT/CPRM (2005) (**APÊNDICE 3.5.B.**).

#### **Reserva explotável e vazão outorgada de água subterrânea**

Em 2018, a UGRHI 11 registrou 280 outorgas de uso de água subterrânea que somavam um volume outorgado de apenas 0,12 m<sup>3</sup>/s. Considerando a reserva explotável de água subterrânea estimada em 67 m<sup>3</sup>/s, o volume outorgado corresponde a apenas 0,2% da disponibilidade hídrica subterrânea, mostrando o baixo índice de exploração dos aquíferos (**Apêndice 3.5.D**). Por outro lado, o número de outorgas para uso da água superficial totalizou 523 pontos, com vazão outorgada de 9,35 m<sup>3</sup>/s (incluída a vazão de 6,4 m<sup>3</sup>/s transposta para abastecer a RMSP) (CBH-RB, 2019).

Apesar do volume outorgado de água subterrânea crescer lentamente nos últimos anos (**APÊNDICE 3.5.H.**), esses números mostram que a água superficial, abundante na região, é o principal e mais importante recurso explotado na UGRHI 11.

Confirmando esse fato, São Paulo (2019) destaca que o abastecimento dos municípios é suprido principalmente por mananciais superficiais devido à facilidade de captação e abundância de corpos hídricos, somada à baixa produtividade dos aquíferos e ao potencial de contaminação por intrusão salina do Aquífero Litorâneo.

De acordo com São Paulo (2019), na Sub-UGRHI da Vertente Marítima Sul, onde se insere a RESEX da Ilha do Tumba, o balanço hídrico, considerando o ano base de 2017, é de 1,6% (**APÊNDICE 3.5.I.**), indicando uma situação hídrica abundante nessa região.

Não há poços outorgados dentro da UC mas, em sua área de abrangência, AmbGis (2020) registrou, na região de Ariri, três poços tubulares no Aquífero Pré-Cambriano com licença de perfuração, que somam uma vazão de 30 m<sup>3</sup>/h (poços 1 a 3 no **APÊNDICE 3.5.I.**) e, na localidade de Marujá, dois poços rasos (**APÊNDICE 3.5.J.**).

#### **Usos da água subterrânea**

O levantamento realizado por FF/AmbGis (2020) mostra que a água subterrânea é pouco utilizada na região sul do MOJAC, sendo que, na área de abrangência da UC, os poços tubulares existentes são destinados para abastecimento público (poços 1 a 3 no Anexo 3) e os dois poços rasos em Marujá para o uso doméstico (**APÊNDICE 3.5.J.**).

Não há usos outorgados de água subterrânea (DAEE, 2020) na UC, sendo que os mais próximos localizam-se a mais de 25 km (Anexo 2) mas AmbGis (2020) levantou registro de licenças de perfuração aprovadas pelo

DAEE para três poços destinados ao abastecimento público, localizados na área de abrangência (**APÊNDICE 3.5.J.**). Há outros poços rasos cadastrados para uso doméstico e rural mas estão fora da área de abrangência da UC.

### **Qualidade**

A CETESB monitora a qualidade natural da água do Sistema Aquífero Cristalino em 11 poços de abastecimento na UGRHI 11, sendo que 3 deles encontram-se inseridos na área de abrangência do MOJAC (**APÊNDICE 3.5.K.**). Porém nenhum deles se encontra nas proximidades da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba. No Aquífero Litorâneo não há pontos de monitoramento.

Os pontos de monitoramento em Barra do Turvo e Eldorado (PC00329P e PC00243P) apresentaram desconformidades em relação aos parâmetros Ferro total e Manganês total (apenas em Eldorado) e no ponto PC00237P, em Cajati, a desconformidade foi do parâmetro Chumbo. Além disso, todos esses pontos apresentaram desconformidades em relação aos parâmetros microbiológicos como Coliformes totais e Bactérias heterotróficas (**APÊNDICE 3.5.L.**) (CETESB, 2019a).

Devido às desconformidades observadas nesses e em outros poços monitorados, o Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS) na UGRHI 11 foi classificado como Regular, como vem se mantendo desde 2015 (CETESB, 2019a).

No estudo de Cotrim (2006), poços de abastecimento público analisados em Eldorado e Cajati também mostraram desconformidades em relação ao ferro e manganês total e apenas uma amostra em Eldorado apresentou teores elevados de chumbo total.

De acordo com o Cadastro de Áreas Contaminadas (CETESB, 2018) não há área contaminada na UC ou em sua área de abrangência. As áreas contaminadas mais próximas estão na zona urbana de Cananeia, a cerca de 20 km da UC. As duas áreas contaminadas são associadas a postos de serviço (combustíveis) e estão em processo de remediação (**APÊNDICE 3.5.M.**).

SIG-RB (2016) mapeou a vulnerabilidade natural à contaminação da água subterrânea e o Aquífero Litorâneo na UC e em sua área de abrangência apresenta índice extremo, pois é um aquífero livre com nível da água geralmente raso. Na área do Aquífero Pré-Cambriano a tendência é apresentar baixa vulnerabilidade à contaminação (**APÊNDICE 3.5.M.**).

### **Pressão sobre as águas subterrâneas**

As pressões que se impõem sobre a atual condição ambiental dos aquíferos na região da UC estão associadas às atividades antrópicas e a eventos climáticos extremos, que podem afetar a qualidade e a quantidade de água subterrânea.

Na área de abrangência da UC encontram-se pequenas comunidades como Ariri, onde o esgotamento sanitário é deficiente, realizado principalmente por fossas negras, conforme levantado por FF/AmbGis (2020). No caso da ocupação avançar para os limites da UC, o lançamento de efluentes no solo pode afetar localmente a qualidade da água subterrânea. Contudo, considerando a pequena população residente e a baixa taxa de crescimento na região neste momento, essas comunidades não representam significativa ameaça aos aquíferos

FF/AmbGis (2020) registrou na área do MOJAC a existência de poços rasos, para abastecimento doméstico, construídos de forma precária e sem manutenção da proteção sanitária e também, não respeitando distâncias mínimas entre o poço e a fossa. Este fato é uma preocupação para a saúde dos usuários pois pode haver uma alteração pontual da qualidade da água subterrânea ou mesmo a entrada de contaminantes da superfície do terreno pela própria estrutura mal conservada do poço.

Outro fator é o equilíbrio da cunha salina que pode ser afetado no caso de haver uma exploração intensiva e descontrolada de água subterrânea favorecendo a intrusão da água salina no aquífero, diminuindo a disponibilidade hídrica. Contudo, a área da UC tem muito baixa ocupação e atividade antrópica instalada e

essa tendência deve permanecer segundo FF/AMBGIS (2020). Assim, no momento, esse fator não representa uma preocupação em relação aos aquíferos na região.

A ocorrência de eventos climáticos extremos causada pelas mudanças globais, como estiagens prolongadas e elevação do nível do mar, podem afetar a dinâmica e a qualidade da água subterrânea no local. Porém, não há dados que permitam uma avaliação pois os efeitos dessas alterações podem não ser mensuráveis em curto ou médio prazo, sendo necessários programas, de longo prazo, de monitoramento integrado dos sistemas hídricos.

Os aquíferos presentes na Reserva Extrativista da Ilha do Tumba e em sua área de abrangência são o Litorâneo, de porosidade granular, e Pré-Cambriano, de porosidade fissural. Ambos os aquíferos apresentam baixa produtividade e apresentam muito baixa taxa de exploração na região, que é predominantemente abastecida por água superficial. De acordo com levantamento de FF/AMBGIS (2020), não há poços dentro dos limites da UC mas em sua área de abrangência foram registrados 3 poços tubulares com licença de perfuração no Aquífero Cristalino, com finalidade de uso para abastecimento público, e dois poços rasos para uso doméstico.

Não há dados de monitoramento da qualidade da água subterrânea na UC mas poços de monitoramento existentes na região do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (MOJAC) mostraram desconformidades para os parâmetros microbiológicos, ferro total, manganês total e chumbo (CETESB, 2019a). Em caso de utilização da água subterrânea na UC para consumo humano, recomenda-se a análise de potabilidade.

Uma questão que deve ser considerada é a existência de poços rasos e fossas negras, construídos muito próximos e de forma precária e sem manutenção da proteção sanitária, conforme levantamento de FF/AMBGIS (2020), o que pode acarretar problemas pontuais de contaminação da água subterrânea e, principalmente, problemas de saúde dos usuários da água.

### 3.6 PEDOLOGIA

A caracterização dos solos foi baseada em revisão bibliográfica e cartográfica, fotointerpretação e trabalhos de campo, conforme descrito no APÊNDICE 3.6.A. Para o Mosaico do Jacupiranga como um todo, Oliveira et al. (1999) identificou para a área 19 (dezenove) unidades de solo compreendidas em: Argissolo (PV3 e PVA 85), Cambissolo (CX3, CX6, CX14, CX18, CX20, CX24, CX26, CX29 e CX31), Espodossolo (ES2), Latossolo (LA4, LA7, LVA11 e LVA46), Organossolo (OY2) e Neossolo Litólico (RL10 e RL13) **APÊNDICE 3.6.A.**

Já Lepsch et al. (1999) em mapeamento de maior detalhe, identificou 25 (vinte e cinco) unidades para a área de estudo dentre elas: Solo Aluvial (Ad), Brunizém (BV2), Cambissolo (Ca2, Ca3, Ca4, Cd1, Cd2, Ce2), Gleissolo (Ga e Gd), Latossolo (LAa2, LAa3, LVA1, LVA3), Solo Orgânico Tiomórfico (OT), Podzólico (P), Argissolo (PVA1, PVA3, PVA4, PVD1, PVD2), Neossolo Litólico, (Ra1, Ra2, Ra3) e Solo de Mangue (SM).

Em ambos os trabalhos predominam a ocorrência do Cambissolo ao longo de toda a área do mosaico, seguida do Latossolo que se concentra na porção central.

Pires Neto e Rossi (2007) sintetizam o meio físico a partir da análise de terrenos e identificam para a área de estudo a presença de Montanhas, Escarpas, Morros, Morrotes, Dolinas, Terraços, Cristas e Planícies **(APÊNDICE 3.6.B).**

De forma geral, no terreno de Morros ocorrem filitos com intercalações variadas, xistos, migmatitos e granitóides. Nesses terrenos ocorrem associações de Cambissolos de textura argilosa e argilosa com cascalho e Argissolos de textura média/argilosa. Apresentam suscetibilidade à interferências devido à inclinação do terreno e a intensidade dos processos erosivos.

Os Morrotes são caracterizados por formas niveladas com topos estreitos e convexos. São constituídos por migmatitos estromáticos e ofalmiticos, granitos foliados, entre outros, predominando associações de Latossolos com Cambissolos em áreas de menor declividade. Já nas áreas de encosta predominam

associação de Cambissolo, Argissolo e Neossolo Litólico, conferindo maior suscetibilidade à interferência nesses setores.

Já as Montanhas, são caracterizadas por formas maciças, angulosas e desniveladas, com topos estreitos agudos e rochosos. O substrato rochoso é constituído predominantemente por granitos, migmatitos estromáticos e oftalmíticos, mármores dolomíticos e calcíticos, entre outros. Nessas áreas ocorre associação de Cambissolo com Neossolo Litólico, Argissolo e Afloramentos Rochosos, o que indica maiores restrições relativas à elevada erodibilidade dos solos, além da pouca reserva de nutrientes, e a suscetibilidade a escorregamentos e quedas de bloco.

Nas Escarpas, o substrato rochoso é constituído por granitos foliados, filitos, quartzo filitos, mármores dolomíticos e calcíticos, entre outros, com formas dissecadas, com vales abertos e erosivos. Nesses terrenos predominam Cambissolos, Argissolos e Neossolos Litólicos, além de Afloramentos Rochosos, sendo considerados impróprios ou com alta suscetibilidade a interferências, devido à inclinação, a erodibilidade dos solos e a intensidade dos processos erosivos.

Por fim, nos Terraços, situados em áreas planas elevadas constituídas por areias quartzosas, predominam associações de solo: Espodossolo, Neossolo Quartzarênico e Organossolo.

Nota-se uma clara tendência de ocorrência de solos rasos ou pouco profundos (Cambissolo e Neossolo Litólico) em áreas de maior declividade e em zonas de ruptura de declive. À medida que o relevo se torna menos declivoso, predominam solos mais profundos e pedogeneticamente mais desenvolvidos, como o Argissolo e o Latossolo. Isso porque em relevos de menor declividade a infiltração da água é maior, favorecendo a ocorrência de processos pedogenéticos, e assim, maior desenvolvimento do solo. Da mesma forma, em relevos íngremes, o escoamento superficial é maior e a possibilidade de infiltração de água no solo é menor, tornando mais suscetível a processos erosivos (Oliveira, 2008).

Da mesma forma que o trabalho anteriormente citado de Pires Neto e Rossi (2007), o Projeto Parcelas Permanentes (2006) elaborado pela ESALQ/USP em quatro Unidades de Conservação, dentre elas a Ilha do Cardoso, valeu-se de uma análise integrada do meio físico partindo do conceito de Terrenos.

Os estudos relativos à área de influência do Parque Estadual da Ilha do Cardoso abrangem toda a área do Parque Estadual Lagamar de Cananeia e a porção sul do Parque Estadual Rio do Turvo. A partir dos terrenos identificados para área, observou-se a predominância de Cambissolo Háptico (Morros e Montanhas), Argissolo Amarelo e Latossólico e Argissolo Vermelho-Amarelo (Morrotes e Colinas), Espodossolo, Organossolo e Neossolo Quartzarênico (Planícies Marinhas) e Gleissolo tiomórfico salino (Planícies de Maré). Em trabalho mais recente, consolidando os diversos trabalhos anteriores, Rossi (2017) elaborou o mapa pedológico do Estado de São Paulo, em que foram mapeadas 32 (trinta e dois) unidades de solo para a área de estudo: Cambissolo (CX9, CX12, CX13, CX14, CX15, CX17, CX18, CX19 e CX20), Espodossolo (EK), Gleissolo (GX2, GX4, GX6, GX7, GX8 e GZ), Latossolo (LA5, LA8, LA9 e LVA14), Organossolo (OJ2), Argissolo (PVA15, PVA16, PVA37 e PVA38), Neossolo Litólico (RL20, RL22 e RL23), Neossolos Quartzarênicos (RQ7 e RQ8) e Neossolo Flúvico (RY2 e RY3) (**APÊNDICE 3.6.C**).

Da mesma forma que nos trabalhos de Oliveira et al. (1999) e Lepsch et al. (1999) predominam Cambissolos nas porções norte e sul da área de estudo e Latossolos na porção central. Rossi (2017) também identificou a ocorrência de afloramentos rochosos associados a solos mais rasos, sobretudo Neossolos Litólicos, em áreas de maior declividade, o que acarreta em maiores suscetibilidades a processos erosivos.

Em estudo realizado para o Plano de Manejo da Ilha do Cardoso (Oliva et al., 2001) e relatório de estudo geoambiental do Parque Estadual da Ilha do Cardoso de Pires Neto, Rossi e Kanashiro (2012) foram identificadas unidades de solo semelhantes àquelas já levantadas anteriormente: Cambissolo, Argissolo, Espodossolo, Neossolo Flúvico, Neossolo Quartzarênico, Neossolo Litólico e Gleissolo.

Nas áreas de baixa declividade (0 - 2%) em que é possível o acúmulo de material e a convergência de fluxos de água, ocorre maior variedade de solos, desenvolvidos a partir de colúvios ou depósitos fluviais espessos, onde predominam Gleissolos e Neossolos Flúvicos e depósitos marinhos com Espodossolos, ao passo que nas áreas de declividade moderada (15 - 30%) predomina a ocorrência de Cambissolo e Argissolo. Nas áreas

de maior declividade (acima de 30%), predomina o Neossolo Litólico, muitas vezes em associação com Cambissolo Háplico.

Assim, buscou-se melhorar a informação existente, refinando o mapa pedológico de Rossi (2017) e elaborando uma síntese dos dados através da análise de fragilidade do ambiente, já que o meio físico se torna relevante à medida que se constitui em substrato para o desenvolvimento da fauna e da vegetação que se pretende preservar na região, de modo que a conservação do ecossistema inclui, necessariamente, a conservação dos solos e da paisagem. Vale ressaltar que a vegetação e o relevo, elementos prontamente visíveis na paisagem, são resultado da interação com o solo, subsolo e clima (Mattos, 1994).

Desta forma, buscou-se sintetizar e mapear as informações dos solos, visando o planejamento das áreas de conservação, já que o conhecimento dos solos propicia o manejo adequado da área podendo minimizar os problemas decorrentes de aspectos erosivos, por exemplo, e assim contribuir para a preservação da biota local.

Para a área de estudo do Mosaico do Jacupiranga foram identificadas 32 (trinta e duas) unidades de solo distribuídas em: Cambissolo (CX9, CX12, CX13, CX14, CX15, CX17, CX18, CX19 e CX20), Latossolo (LA5, LA8, LA9 e LVA14), Neossolo Litólico (RL20, RL22 e RL23), Neossolo Quartzarênico (RQ7 e RQ8), Neossolo Flúvico (RY2 e RY3), Espodossolo (EK), Organossolo (OJ2), Gleissolo (GX2, GX4, GX6, GX7, GX8 e GZ) e Argissolo (PVA15, PVA16, PVA37 e PVA38).

O Cambissolo, predominante em toda a área, é caracterizado por horizonte B incipiente, de pouca profundidade, e elevado teor de minerais primários. Para a área foram identificadas 09 (nove) unidades: CX9, CX12, CX13, CX14, CX15, CX17, CX18, CX19 e CX20.

O Latossolo é um solo profundo, em estágio avançado de intemperismo, com baixo teor de minerais primários e baixa capacidade de troca de cátions. A área apresenta 04 (quatro) unidades de Latossolo: LA5, LA8, LA9 e LVA14.

O Neossolo Litólico é caracterizado por ser raso uma vez que o contato lítico ocorre em pouca profundidade. Isto gera restrições uma vez que as raízes das plantas têm dificuldade em se aprofundar, além do fato de que há menor volume de água disponível no solo. Foram mapeadas 03 (três) unidades: RL20, RL22 e RL23.

O Neossolo Quartzarênico é caracterizado por ser extremamente arenoso, o que gera dificuldades no armazenamento de água no solo. Além disso, a sua areia é constituída, geralmente, por quartzo, o que acarreta na ausência de minerais primários alteráveis, e conseqüentemente, baixo potencial de nutrientes para as plantas. Foram mapeadas duas unidades de solo: RQ7 e RQ8.

O Neossolo Flúvico é formado em sedimentos aluviais, em relevo aplainado ou deprimido. Pode sofrer restrições por estar em áreas de planície por ocorrências frequentes de inundações. Foram identificadas 02 (duas) unidades: RY2 e RY3.

O Espodossolo, em sua maioria, apresenta textura arenosa ao longo do perfil, o que acarreta em alta permeabilidade, gerando um rápido ressecamento e pouca reserva de nutrientes. Foi identificada apenas 01 (uma) unidade: EK.

O Organossolo é um solo pouco desenvolvido, constituído por materiais orgânicos de restos vegetais em diferentes graus de decomposição, em ambientes mal drenados, ou úmidos. Foi mapeada apenas 01 (uma) unidade: OJ2.

O Gleissolo, da mesma forma que o Organossolo, é um solo hidromórfico, com ocorrência, geralmente, em ambientes mal drenados. Em sua maioria apresenta lençol freático elevado, o que gera forte limitação ao seu uso. Identificou-se para a área 06 (seis) unidades: GX2, GX4, GX6, GX7, GX8 e GZ.

O Argissolo é caracterizado pela presença de relação textural, em que ocorre a migração de argila ao longo do perfil, apresentando um horizonte de eluviação (predomínio da perda da argila), seguido de um horizonte de iluviação (predomínio do acúmulo de argila). Para a área, verificou-se a ocorrência de 04 (quatro) unidades: PVA15, PVA16, PVA37 e PVA38.

Estabeleceu-se uma relação entre os compartimentos de relevo e os solos predominantes para sintetizar as informações dos terrenos e propiciar uma análise de fragilidade potencial. Assim, ao **APÊNDICE 3.6.D.**

apresenta de maneira generalizada, a distribuição dos solos (Rossi, 2017), de acordo com os tipos de terrenos (Pires Neto e Rossi, 2007), para o Mosaico do Jacupiranga, incluindo a dinâmica principal e sua fragilidade potencial.

A Resex da Ilha do Tumba está localizada no Vale do Ribeira, na porção sul do estado de São Paulo, conhecida por conter importantes remanescentes primários de Mata Atlântica no estado, sendo banhada pela bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape.

Além do próprio MOJAC, a região conta com diversas Unidades de Conservação já implementadas em áreas próximas: Parque Estadual Intervales, Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Reserva Extrativista do Mandira, APA da Serra do Mar, APA Cananeia-Iguape-Peruíbe e Estação Ecológica Xitué.

Para o Mosaico do Jacupiranga como um todo, Oliveira et al. (1999) identificou para a área 19 (dezenove) unidades de solo compreendidas em: Argissolo (PV3 e PVA 85), Cambissolo (CX3, CX6, CX14, CX18, CX20, CX24, CX26, CX29 e CX31), Espodossolo (ES2), Latossolo (LA4, LA7, LVA11 e LVA46), Organossolo (OY2) e Neossolo Litólico (RL10 e RL13).

Já Lepsch et al. (1999) em mapeamento de maior detalhe, identificou 25 (vinte e cinco) unidades para a área de estudo dentre elas: Solo Aluvial (Ad), Brunizém (BV2), Cambissolo (Ca2, Ca3, Ca4, Cd1, Cd2, Ce2), Gleissolo (Ga e Gd), Latossolo (LAa2, LAa3, LVA1, LVA3), Solo Orgânico Tiomórfico (OT), Podzólico (P), Argissolo (PVA1, PVA3, PVA4, PVD1, PVD2), Neossolo Litólico, (Ra1, Ra2, Ra3) e Solo de Mangue (SM).

Em ambos os trabalhos predominam a ocorrência do Cambissolo ao longo de toda a área do mosaico, seguida do Latossolo que se concentra na porção central.

Pires Neto e Rossi (2007) sintetizam o meio físico a partir da análise de terrenos e identificam para a área de estudo a presença de Montanhas, Escarpas, Morros, Morrotes, Dolinas, Terraços, Cristas e Planícies.

De forma geral, no terreno de Morros ocorrem filitos com intercalações variadas, xistos, migmatitos e granitóides. Nesses terrenos ocorrem associações de Cambissolos de textura argilosa e argilosa com cascalho e Argissolos de textura média/argilosa. Apresentam suscetibilidade à interferências devido à inclinação do terreno e a intensidade dos processos erosivos.

Os Morrotes são caracterizados por formas niveladas com topos estreitos e convexos. São constituídos por migmatitos estromatíticos e oftalmíticos, granitos foliados, entre outros, predominando associações de Latossolos com Cambissolos em áreas de menor declividade. Já nas áreas de encosta predominam associação de Cambissolo, Argissolo e Neossolo Litólico, conferindo maior suscetibilidade à interferência nesses setores.

Já as Montanhas, são caracterizadas por formas maciças, angulosas e desniveladas, com topos estreitos agudos e rochosos. O substrato rochoso é constituído predominantemente por granitos, migmatitos estromatíticos e oftalmíticos, mármore dolomíticos e calcíticos, entre outros. Nessas áreas ocorre associação de Cambissolo com Neossolo Litólico, Argissolo e Afloramentos Rochosos, o que indica maiores restrições relativas à elevada erodibilidade dos solos, além da pouca reserva de nutrientes, e a suscetibilidade a escorregamentos e quedas de bloco.

Nas Escarpas, o substrato rochoso é constituído por granitos foliados, filitos, quartzo filitos, mármore dolomíticos e calcíticos, entre outros, com formas dissecadas, com vales abertos e erosivos. Nesses terrenos predominam Cambissolos, Argissolos e Neossolos Litólicos, além de Afloramentos Rochosos, sendo considerados impróprios ou com alta suscetibilidade a interferências, devido à inclinação, a erodibilidade dos solos e a intensidade dos processos erosivos.

Por fim, nos Terraços, situados em áreas planas elevadas constituídas por areias quartzosas, predominam associações de solo: Espodossolo, Neossolo Quartzarênico e Organossolo.

Nota-se uma clara tendência de ocorrência de solos rasos ou pouco profundos (Cambissolo e Neossolo Litólico) em áreas de maior declividade e em zonas de ruptura de declive. À medida que o relevo se torna menos declivoso, predominam solos mais profundos e pedogeneticamente mais desenvolvidos, como o Argissolo e o Latossolo. Isso porque em relevos de menor declividade a infiltração da água é maior,

favorecendo a ocorrência de processos pedogenéticos, e assim, maior desenvolvimento do solo. Da mesma forma, em relevos íngremes, o escoamento superficial é maior e a possibilidade de infiltração de água no solo é menor, tornando mais suscetível a processos erosivos (Oliveira, 2008).

Da mesma forma que o trabalho anteriormente citado de Pires Neto e Rossi (2007), o Projeto Parcelas Permanentes (2006) elaborado pela ESALQ/USP em quatro Unidades de Conservação, dentre elas a Ilha do Cardoso, valeu-se de uma análise integrada do meio físico partindo do conceito de Terrenos.

Os estudos relativos à área de influência do Parque Estadual da Ilha do Cardoso abrangem toda a área do Parque Estadual Lagamar de Cananeia e a porção sul do Parque Estadual Rio do Turvo. A partir dos terrenos identificados para área, observou-se a predominância de Cambissolo Háplico (Morros e Montanhas), Argissolo Amarelo e Latossólico e Argissolo Vermelho-Amarelo (Morrotes e Colinas), Espodossolo, Organossolo e Neossolo Quartzarênico (Planícies Marinhas) e Gleissolo tiomórfico salino (Planícies de Maré). Em trabalho mais recente, consolidando os diversos trabalhos anteriores, Rossi (2017) elaborou o mapa pedológico do Estado de São Paulo, em que foram mapeadas 32 (trinta e dois) unidades de solo para a área de estudo: Cambissolo (CX9, CX12, CX13, CX14, CX15, CX17, CX18, CX19 e CX20), Espodossolo (EK), Gleissolo (GX2, GX4, GX6, GX7, GX8 e GZ), Latossolo (LA5, LA8, LA9 e LVA14), Organossolo (OJ2), Argissolo (PVA15, PVA16, PVA37 e PVA38), Neossolo Litólico (RL20, RL22 e RL23), Neossolos Quartzarênicos (RQ7 e RQ8) e Neossolo Flúvico (RY2 e RY3).

Da mesma forma que nos trabalhos de Oliveira et al. (1999) e Lepsch et al. (1999) predominam Cambissolos nas porções norte e sul da área de estudo e Latossolos na porção central.

Rossi (2017) também identificou a ocorrência de afloramentos rochosos associados a solos mais rasos, sobretudo Neossolos Litólicos, em áreas de maior declividade, o que acarreta em maiores suscetibilidades a processos erosivos.

Em estudo realizado para o Plano de Manejo da Ilha do Cardoso (Oliva et al., 2001) e relatório de estudo geoambiental do Parque Estadual da Ilha do Cardoso de Pires Neto, Rossi e Kanashiro (2012) foram identificadas unidades de solo semelhantes àquelas já levantadas anteriormente: Cambissolo, Argissolo, Espodossolo, Neossolo Flúvico, Neossolo Quartzarênico, Neossolo Litólico e Gleissolo.

Nas áreas de baixa declividade (0 - 2%) em que é possível o acúmulo de material e a convergência de fluxos de água, ocorre maior variedade de solos, desenvolvidos a partir de colúvios ou depósitos fluviais espessos, onde predominam Gleissolos e Neossolos Flúvicos e depósitos marinhos com Espodossolos, ao passo que nas áreas de declividade moderada (15 - 30%) predomina a ocorrência de Cambissolo e Argissolo. Nas áreas de maior declividade (acima de 30%), predomina o Neossolo Litólico, muitas vezes em associação com Cambissolo Háplico.

Assim, buscou-se melhorar a informação existente, refinando o mapa pedológico de Rossi (2017) e elaborando uma síntese dos dados através da análise de fragilidade do ambiente, já que o meio físico se torna relevante à medida que se constitui em substrato para o desenvolvimento da fauna e da vegetação que se pretende preservar na região, de modo que a conservação do ecossistema inclui, necessariamente, a conservação dos solos e da paisagem. Vale ressaltar que a vegetação e o relevo, elementos prontamente visíveis na paisagem, são resultado da interação com o solo, subsolo e clima (Mattos, 1994).

Desta forma, buscou-se sintetizar e mapear as informações dos solos, visando o planejamento das áreas de conservação, já que o conhecimento dos solos propicia o manejo adequado da área podendo minimizar os problemas decorrentes de aspectos erosivos, por exemplo, e assim contribuir para a preservação da biota local.

A **Reserva Extrativista Ilha do Tumba** está situada no sul do Mosaico do Jacupiranga, margeando o Canal do Arapirã. A área e seu entorno abrangem 8 (oito) tipos de terreno (Pires Neto e Rossi, 2007), Escarpas, Morros e Montanhas, Cones de Dejeção, Planícies Fluviais, Planície de Maré, Terraços e Planícies Marinhas e, Morros e Morrotes residuais, atrelados a doze unidades de solos mapeadas por Rossi (2017), CX18, CX20, EK, GX7, GZ, RY2, RY3, RL23, RQ7, RQ8 e OJ2 apresentadas no **APÊNDICE 3.6.E.** e descritas na **APÊNDICE 3.6.F.**

Para a Unidade de Conservação são apontados os solos de 3 (três) tipos de terrenos na Planície Litorânea abrangidos pelas planícies de maré, terraços marinhos e, morros e morrotes residuais. A Planície de maré é caracterizada por altitudes de 0 a 3m predominando áreas planas na faixa de oscilação das marés e de encontro de águas doces e salgadas. Ocorre uma associação de Gleissolo Sáfico com Neossolo Quartzarênico hidromórfico sáfico, ambos com fortes restrições à drenagem, excesso de água e presença de sais e enxofre. Desta forma, são áreas com forte restrição de uso e ocupação, principalmente por suscetibilidade à inundação frequente, presença de excesso de sais e contaminação do solo.

Nos Terraços Marinhos, ao norte da unidade, caracterizados por altitudes de 3 a 7m, com depressões alagadiças na área intercordões e em relevo plano foi identificado o Espodossolo (EK), caracterizado por textura arenosa, decorrente de materiais arenoquartzosos, que apresenta drenagem excessiva, com propensão à erosão fluvial na margem dos canais, porém com baixo a médio potencial de suscetibilidade.

Os Morros e Morrotes residuais são áreas com amplitude de 100 a 200m e inclinação de 30% a 70%. São caracterizados por formas isoladas e desniveladas, com topos estreitos e convexos. Foi identificada a ocorrência de Cambissolo (CX18), de textura média e argilosa. Desta forma, são terrenos em que há suscetibilidade a processos erosivos devido à inclinação das encostas e a erodibilidade dos solos.

### 3.7 FRAGILIDADE DOS SOLOS À EROSÃO

Para a avaliação da fragilidade dos solos foram considerados alguns atributos como textura do solo, espessura do solo, declive das vertentes e presença de impedimentos, o que permite aplicar graus de fragilidade alto, médio e baixo.

A estabilidade da área está associada a diversos elementos pedológicos como a textura, porosidade, presença ou ausência de impedimentos, pedegosidade, rochiosidade, pouca profundidade efetiva do solo, excesso de sais, bem como aos níveis de declive das vertentes, a estrutura, composição e grau de intemperismo do material de origem, lençol freático próximo à superfície ou aflorante dentre outros. Esses elementos também interferem na relação infiltração/deflúvio, infringindo maior ou menor dificuldade à penetração da água. Esses atributos configuram o grau de fragilidade, de acordo com o que podem acarretar em prejuízos à conservação do solo e à recuperação da cobertura vegetal natural, quando esses são alterados.

O **APÊNDICE 3.7.A.** apresenta a síntese dos atributos do meio físico e a fragilidade dos solos para a área estudada, representada e espacializada pela **APÊNDICE 3.7.B.**

Nota-se que 25% da área apresenta fragilidade média associada à presença de Espodossolos; 65% da área tem fragilidade alta, associada à Cambissolos e Gleissolos, sendo que 4% da área tem fragilidade alta 1, relacionadas aos seguintes aspectos: declividade, presença de rochiosidade e pequena profundidade do solo, enquanto que 61%, estão relacionados aos riscos de contaminação e a presença de lençol freático elevado, associados a presença de Gleissolos.

### 3.8 PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO

As análises foram realizadas com base no estudo “Unidades Territoriais Básicas do Estado de São Paulo” que traz o mapeamento e análise de risco de ocorrência de processos de escorregamento planar e de inundação em escala de abordagem regional para o estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2014, 2016, 2017; FERREIRA & ROSSINI-PENTEADO, 2011; FERREIRA et al., 2013; VEDOVELLO et al., 2015; ROSSINI-PENTEADO & FERREIRA, 2015) e outras informações do meio físico de interesse, tais como modelo digital de superfície (EMPLASA, 2010), mapas geológico (PERROTA et al., 2005) e geomorfológico (ROSS e MOROZ, 2011), curva de nível e linhas de drenagem.

A gestão de risco aos processos geodinâmicos vem sendo cada vez mais aplicada em diversos instrumentos de gestão territorial, em consonância com as diretrizes para priorizar ações preventivas relacionadas à

minimização de desastres (SÃO PAULO, 2011; BRASIL, 2012; ONU, 2015). A análise de risco tem potencial aplicação na elaboração do zoneamento territorial e no entendimento das pressões existentes em torno de unidades de conservação.

Para a análise de risco relacionada aos processos de escorregamento planar e inundação gradual, foram adotados os seguintes conceitos:

**Risco:** medida de danos ou prejuízos potenciais, expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis (BRASIL, 1995); ou probabilidade de consequências prejudiciais, ou perdas esperadas, resultantes de interações entre perigos (naturais, ou induzidos pelo homem) e condições vulneráveis numa determinada área e período de tempo (ONU, 2009).

**Perigo:** processo, fenômeno ou atividade humana que pode causar a perda de vida, ferimentos ou outros impactos à saúde, danos à propriedade, distúrbios sociais e econômicos ou a degradação ambiental (ONU, 2016).

**Vulnerabilidade:** condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a predisposição de um indivíduo, uma comunidade, bens ou sistemas serem afetados pelos impactos dos perigos (ONU, 2016).

**Dano Potencial:** medida que define a intensidade ou severidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso; ou perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco; ou intensidade das perdas humanas, materiais ou ambientais, induzidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e/ou ecossistemas, como consequência de um desastre (BRASIL, 1995).

**Escorregamento planar ou translacional:** processo onde o material mobilizado desloca-se ao longo de uma superfície, grosso modo, planar com pouca ou nenhuma rotação ou curvamento, geralmente associado a encostas muito íngremes (VARNES, 1978).

**Inundação gradual:** processo de extravasamento lento e previsível das águas de um curso d'água para suas áreas marginais (planícies de inundação), onde se mantêm em situação de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam-se gradualmente (CASTRO et al., 2003).

A área da **Reserva Extrativista da Ilha do Tumba** está totalmente inserida no município de Cananeia, ocupando uma área de 11,27 km<sup>2</sup>, enquanto a área de abrangência inclui 117,64 km<sup>2</sup> adicionais (**APÊNDICE 3.8.2.A**). A UC e sua área de abrangência estão situadas nas morfoestruturas do Cinturão Orogênico do Atlântico e das Bacias Sedimentares Cenozóicas. As morfoesculturas presentes são: serra/escarpa, morros/maçiços isolados e planícies litorâneas e aluviais (**APÊNDICE 3.8.2.B**; nomenclatura de ROSS & MOROZ, 2011). As unidades geológicas presentes na área de estudo compreendem as unidades de granitos neoproterozóicos (idade entre 500-600 milhões de ano) e sedimentos litorâneos e aluvionares do Quaternário (idade entre 2,6-0 milhões de ano) (nomenclatura de PERROTTA et al., 2005; **APÊNDICE 3.8.2.C**). Os valores dos atributos relacionados ao substrato geológico-geomorfológico-pedológico das unidades de análise são apresentados na **APÊNDICE 3.8.3**. Esses valores indicam as condições de criticidade dos processos perigosos de escorregamento e inundação mapeados na área.

Com relação à cobertura e uso do solo (**APÊNDICE 3.8.2.D**), no interior da unidade de conservação destaca-se o amplo predomínio da classe "Cobertura Arbórea", representada pelos tipos "Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea de Terrenos Marinheiros Lodosos" e "Floresta Ombrófila Densa". Na área de abrangência mantém-se o amplo predomínio da classe "Cobertura Arbórea", apesar de ocorrerem áreas de cobertura do tipo "Solo Exposto", na forma de afloramentos arenosos dos depósitos arenosos da planície litorânea e aluvial. Não foram mapeadas "Áreas Edificadas" no interior da UC. Em sua área de abrangência ocorrem áreas edificadas relacionadas às comunidades Marujá, Arapira, Ariri, Enseada da Baleia e Pontal. Os valores dos atributos relacionados às unidades de cobertura da terra, uso do solo e padrões da ocupação urbana para o processo de escorregamento estão exibidos na Tabela 1. Esses valores indicam as condições de criticidade da indução dos processos perigosos de escorregamento e vulnerabilidade mapeadas na área.

Pelo mapa de perigo de escorregamento planar (**APÊNDICE 3.8.4.**) é possível verificar que, no interior da UC, ocorre apenas uma pequena área de perigo alto relacionada às encostas leste do Morro do Ariri. De forma geral, predomina a classe de perigo nulo nas áreas das planícies litorânea e aluviais. Na área de abrangência predominam setores de perigo de escorregamento alto e muito alto.

O perigo de inundação (**APÊNDICE 3.8.5.**) ocorre no interior da UC, sendo expressiva a presença de áreas classificadas com perigo moderado, associadas à planície litorânea. Na área de abrangência, além da predominância da classe de perigo moderado, ocorrem áreas de perigo alto e muito alto, associadas às planícies fluviais.

Deve-se destacar que, na região, a dinâmica costeira tem importância fundamental na geração de perigos erosivos, como por exemplo a erosão ocorrida na enseada da Baleia que resultou na remoção definitiva de moradores do local.

O mapa de vulnerabilidade das áreas de uso “Urbano ou Edificado” do tipo Residencial/Comercial/Serviços (**APÊNDICE 3.8.6.**) Apresenta, na área de abrangência, a classe moderada (bairro Ariri), além das classes alta e muito alta (ocupações situadas ao longo da linha de costa (Marujá, Ararapira, Enseada da Baleia e Pontal).

O risco de escorregamento nas áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços (**APÊNDICE 3.8.7.**) na área de abrangência ocorre apenas no bairro Ariri na classe baixa. Nas áreas edificadas mapeadas, o risco de inundação varia desde muito baixo até alto.

Análises regionais dos perigos, vulnerabilidade e riscos, elaboradas para o estado de São Paulo, permitiram uma avaliação geral do tema na área da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba. Da análise das unidades territoriais básicas (UTB), destacam-se:

- A área de estudo compreende duas morfoestruturas bem distintas: o Cinturão Orogênico do Atlântico, constituído por um relevo de serras e morros sobre um substrato geológico Pré-Cambriano, e a Bacia Sedimentar Cenozóica, constituída por relevos planos da planície litorânea e aluvial, formada por depósitos sedimentares quaternários.
- Quanto ao uso do solo, a classe predominante é “Cobertura Arbórea” e, secundariamente, “Corpo d'Água”. Estas classes de cobertura ocorrem em grandes extensões de área, envolvendo tanto o interior da UC como a área de abrangência. Diversas áreas edificadas foram mapeadas na área de abrangência, a principal delas ocorre no bairro Ariri, estando as demais áreas distribuídas ao longo da linha de praia. A classe de cobertura do tipo “Solo Exposto” ocorre na forma de afloramentos arenosos dos depósitos sedimentares da planície litorânea e aluvial de forma restrita, tanto no interior da UC como na sua área de abrangência. Quanto à cobertura da terra, recomenda-se a manutenção da vegetação arbórea, visando não aumentar o perigo de escorregamento planar.
- O perigo de escorregamento ocorre muito raramente no interior da UC, sendo verificada apenas uma pequena área de perigo alto. O perigo de inundação tem ocorrência expressiva associada à planície litorânea e às planícies fluviais. As classes de perigo variam de muito baixa a alta, havendo amplo predomínio da classe moderada (P07inu).
- O mapa de vulnerabilidade das áreas de uso “Urbano ou Edificado” do tipo Residencial/Comercial/Serviços apresenta, na área de abrangência, variações desde a classe moderada até muito alta.
- O risco de escorregamento nas áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços na área de abrangência ocorre apenas no bairro Ariri na classe de perigo baixa. Nas áreas edificadas mapeadas, o risco de inundação varia desde muito baixo até alto.
- Os resultados foram obtidos por meio da análise de dados pré-existentes, levantados para o estado de São Paulo como um todo. Um estudo específico das Unidades Territoriais Básicas (UTB) para a área da UC deve ser realizado, visando um maior detalhamento relacionado à delimitação das unidades e à definição dos atributos de análise.

## Referências Bibliográficas

### Geologia

Almeida F.F.M., Hasui Y., Neves B.B.B, Fuck, R.A, 1981. Brazilian structural provinces: an introduction. *Earth-Science Reviews* 17, 1–29.

Amaral, G.; Bushee, J.; Cordani, U.G.; Kawashita, K.; Reynolds, J.H. 1967. Potassium-argon ages of alkaline rocks from southern Brazil. *Geoch. Cosmoch. Acta*, 31:117-142.

Basei, M.A.S; Frimmel, H.E.; Campos-Neto, M.C.; Araújo, C.E.G.; Castro; N.A.; Passarelli, C.R. 2018. *The Tectonic History of the Southern Adamastor Ocean Based on a Correlation of the Kaoko and Dom Feliciano Belts*. In: S. Siegesmund *et al.* (eds) *Geology of Southwest Gondwana, Regional Geology Reviews*. Part I:

Paleomagnetism, Geophysics and Adamastor. Springer Int. Publ. AG, pp. 63-85.

Basei, M.A.S; Siga Jr. O.; reis Neto, J.M. 1990. O Batólito Paranaguá. Prospecção, idade, considerações petrogenéticas e implicações tectônicas. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 36, Natal. *Anais...Natal*, SBG, v.4, p.1684-1699.

Batolla JR., F., Hama, M., Lopes JR., I., 1977. Idades radiométricas Rb/Sr e K/Ar em rochas cristalinas da região leste do Paraná. In: Sociedade Brasileira de Geologia, Simpósio Regional de Geologia, 1, São Paulo. *Atas*, 324-337.

Bigarella, J. J.; Mousinho, M. R. 1965, Contribuição ao estudo da Formação Pariqueira-Açu, Estado de São Paulo. *Boletim Paranaense de Geografia*, 16/17: 17-42.

Campos Neto, M.C., 2000. Orogenic Systems from Southwestern Gondwana: an approach to Brasiliano PanAfrican Cycle and Orogenic Collage in Southeastern. In: Cordani, U.G., Milani, E.J., Thomaz Filho, A., Campos, D.A. (eds.), *Tectonic Evolution of South America*. Rio de Janeiro, 31<sup>o</sup> International Geological Congress, 335-365.

Dantas, A.S.L., Gimenez Filho, A., Teixeira, A.L., Fernande, L.A., Albuquerque Filho. J.L., Frascá, M.H.B.O., 1987. Geologia das folhas Juquiá (SC.23-V-A-I-4) e Miracatú (SG.23-V-A-II-3), Estado de São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Relatório inédito.

Ferreira, F.J.F.; Moraes, R.A.V.; Ferrari. M.P.; Vianna, R.B. 1981. Contribuição ao estudo do Alinhamento Estrutural de Guapiara. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 3, Curitiba, 1981. *Atas... Curitiba*. SBG. v. 1. p. 226-240.

Hartnady, C.I.H.; Joubert, P.; Stowe, C. 1985. Proterozoic crustal evolution of Southwestern Africa. *Episodes*, 8: 236-244.

Heilbron M, Pedrosa-Soares AC, Campos Neto MC, Silva LC, Trow RAJ, Janasi WA. 2004. Província Mantiqueira. V. Mantesso Neto, A. Bartorelli, C.D.R. Carneiro, B.B.de Brito-Neves. orgs. 2004. *Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo: Ed.Beca. p. 203-236.

Instituto Geológico - IG-SP. 2004. Projeto Geologia, potencial mineral, atividade minerária e uso e ocupação do solo no Vale do Ribeira e Litoral Sul. São Paulo, Instituto Geológico, Extrato do Mapa Geológico. (inédito).

Janasi, V.A., Ulbrich, H.H.G.J., 1992. Inventário bibliográfico de granitos do Estado de São Paulo. Boletim Instituto de Geociências-Universidade de São Paulo, Publicação Especial, n. 11.

Kaul, P.F.T.; Issler R.S.; Fernandes, E.; Bonow, C. W.; Coutinho, J.B.L. 1982. Suíte Intrusiva Serra do Mar. Florianópolis. Projeto RADAMBRASIL. 18 p. (Relatório Interno 540-G).

Lopes O.F., Lima R.E. 1985. Nota preliminar sobre a geologia da Serra da Prata, PR. Boletim Paranaense de Geociências, 36: 65-68.

Mantovani, M., Quintas, M.C.L., Shukosky, W. & Brito Neves, B.B. 2005. Delimitation of the Paranapanema Proterozoic Block: A Geophysical Contribution. Episodes, 28 (1):18–25.

Mantovani, M.S.M., Brito Neves, B.B. de, Quintas, M.C.L. and Shukowsky, W., 2003, Geophysical definition of Paranapanema Proterozoic Block and its importance for the Rodinia to Gondwana evolutionary theories. European Geophysical Society, Nice, France (6-11 April), Geophysical Research Abstracts, v. 5, pp. 08053.

Martin, L.; Bittencourt. A.C.S.P.; Vilas-Boas, G.S. 1982 - Primeira ocorrência de corais pleistocênicos da costa brasileira: Datação do máximo da penúltima transgressão. Ciências da Terra. 3 :16-17).

Mehnert, K. R. (1968): Migmatites and the origin of granitic rocks. Amsterdam: Elsevier Publishing Company. 391 pp.

Melo, M.S.; Coimbra, A.M.; Moraes, M.C.e Fernandes, L.A. 1990. Redefinição da Formação Pariquera-Açu Cenozóico do Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33. Rio de Janeiro, 1984. Anais. Rio de Janeiro, SBG. V.1, p.324-338.

Passarelli, C.L., 2001. Caracterização estrutural e geocronológica dos domínios tectônicos da porção sul-oriental do Estado de São Paulo. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 254 p.

Perrota M., Salvador E.D., Lopes R.C., D'Agostino L.Z., Peruffo N., Fomes S.D., Sachs L.L.B., Meira V.T., Garcia M.G.M., Lacerda Filho J.V. 2005. Mapa geológico do Estado de São Paulo, 1:750.000. São Paulo: CPRM - Serv. Geol. Brasil, Programa Geologia do Brasil (PGB).

Riccomini, C. Padrão de fraturamento do maciço alcalino de Cananeia, estado de São Paulo: relações com a tectônica mesozóico-cenozóica do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Geociências, v. 25, p. 79-84, 1995.

Siga Jr., O., 1995. Domínios tectônicos do sudeste do Paraná e nordeste de Santa Catarina: geocronologia e evolução crustal. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 212 p.

Silva, A.T.S.F & Algarte, J.P. 1981. Contribuição à geologia da Sequência Turvo-Cajati entre o Rio Pardo e Pariquera-Açu, Estado de São Paulo. Partes I e II. In: Simpósio Regional de Geologia, 3, Curitiba, 1981, Atas. São Paulo, SBG. V.1, p.109-132.

Silva, A.T.S.F. da, Francesconi, O, Godoy, A.M., Chiodi Filho, C., Takashi, A.T., Alegri, V, Ferreira, J.C.G.

Silva, C.R., Alves, M.J., Macedo, A.B., Fernandes, N.A. 1981. Projeto integração e detalhe geológico no Vale do Ribeira, Relatório Final de Integração Geológica. São Paulo, Convênio DNPM/CPRM. 240p.

Soares, P.C. 1988. Tectônica colisional em torno do Bloco Paraná, Brasil. In: SBG, Congr. Latino-Amer. Geol., 7, Belém, Anais, 1: 63-79.

Sonoki, I.K. & garda, G.M. 1988. Idades K-Ar de rochas alcalinas do Brasil meridional e Paraguai oriental: compilação e adaptação às novas constantes de decaimento. Boi. IG-USP, Série Científica, 19:63-85.

Spinelli, F.P. & Gomes, C.B. 2008. A ocorrência alcalina de Cananeia, litoral sul do Estado de São Paulo: 1. Geologia e Geocronologia. Geologia USP: Série Científica, 8:53-64.

Suguio, K., Petri, S., 1973. Stratigraphy of the Iguape-Cananeia lagoon region sedimentary deposits, São Paulo State, Brazil. Parte 2. Boletim do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 4:71-86.

Weber, W., 1998. Geologia e geocronologia da Ilha do Cardoso, Sudeste do Estado de São Paulo. Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado, 86 p.

W., Basei, M.A.S., Siga Jr., O., Mc Reath, I., Sato, K., Kaulfuss, G.A., Cury, L.F., 2001. Neoproterozoic alkaline rocks affinity from southeast of São Paulo States – Brazil. In: Simposio Sudamericano de Geologia Isotópica, 3., 2001, Chile, Actas, 269-272.

### **Geomorfologia**

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

Bittencourt A.C.S.P., Martin L., Vilas-Boas G.S., Flexor J.M. 1979. The marine formations of the coast of the State of the Bahia, Brazil. In: In: K. Suguio, T.R. Fairchild, L. Martin, J.M. Flexor (eds.) 1978. International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary, Proceedings: 232-253.

Bloom A.L., Broecker W.S., Chapell J.M.A., Matthews R.K., Mesolella K.J. 1974. Quaternary sea-level fluctuation: new  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  dates from New Guinea. Quaternary Research, 4: 185-205.

Burrough P.A. & McDonnell R.A. 2000. Principles of geographical information systems. New York, Oxford University. 333 p.

Calippo, F. R. Os sambaquis submersos de Cananeia: um estudo de caso de arqueologia subaquática. 2004, p.135, anexos. Dissertação (Mestrado em Arqueologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

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

ESDI - Earth Science Data Interface. 2004. Global Land Cover Facility. Disponível em: <<http://glcf.umiacs.umd.edu/data/>>

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.

Fúlfaro V. J. & Ponçano W. L. 1974. Recent tectonic features in the Serra do Mar region, state of São Paulo, Brazil and its importance to Engineering Geology. In International Congress of the I.A.E.G., 2. São Paulo, ABGE, 1: II-7.1-II-7.7.

Peucker T.K.; Fowler R.J.; Little J.J.; Mark D.M. 1978. The triangulated irregular network. In: American Congress on Survey and Mapping. In: V DTM Symposium, St. Louis. Proceedings, p. 24-31.

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.

Ross J.L.S. 2002. A morfogênese da bacia do ribeira do iguape e os sistemas ambientais. GEOUSP – Espaço e Tempo, 12: 21-46.

Souza C.D.G., & Souza A.P. 2004. Geologia e geomorfologia da área da Estação Ecológica Juréia-Itatins. Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente Físico, Flora e Fauna (OAV Marques & W. Duleba eds). Holos Editora, cap, 2, 16-33.

SRTM 2004. SRTM - Shuttle Radar Topographic Mission. Disponível na Internet via URL: <http://strm.usgs.gov>. Suguio, K., Petri, S., 1973. Stratigraphy of the Iguape-Cananeia lagonal region sedimentary deposits, São Paulo State, Brazil. Parte 2. Boletim do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 4:71-86.

Suguio K. 1999. Geologia do quaternário e mudanças ambientais: (passado+presente=futuro?). São Paulo: Paulo's Comunicação e Artes Gráficas.

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.

Suguio K., Martin L., Bittencourt A.C.S.P., Dominguez J.M.L., Flexor J.M., Azevedo A.E.G. 1985. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. Revista Brasileira de Geociências, 15: 273-286.

Suguio K., Barreto A.M.F., Bezerra, F.H.R. 2001. Formações Barra de Tabatinga e Touros: evidências de paleoníveis do mar pleistocênicos da costa norte-riograndense. Pesquisas em Geociências, 28: 5-12.

Suguio K., Angulo R.J., Carvalho A.M., Corrêa I.C.S., Tomazelli L.J., Willwock J.A., Vital H. 2005. Paleoníveis do mar e paleolinhas de costa. In Quaternário do Brasil (p. 378 ). Ribeirão Preto: Holos.

Tomazeli L.J. & Willwock J.A. 1996. Quaternary geological evolution of Rio Grande do Sul coastal plain, southern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 68: 373-382.

Tomazeli L.J. & Willwock J.A. 2000. O Cenozóico no Rio Grande do Sul: geologia da planície costeira. In: M. Holz & L.F. De Ros (eds.) Geologia do Rio Grande do Sul. CIGO/UFRGS. Porto Alegre, p. 375-406.

Villwock J.A., Tomazelli J.L., Loss E.L., Dehnhardt B.A. 1986. Geology of the Rio Grande do Sul Coastal Province. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 4:79-97.

### **Recursos Hídricos Superficiais**

AMORIM, E. P.; FÁVARO, D. I. T.; BERBEL, G. B. B.; BRAGA, E. S. Assessment of metal and trace element concentrations in the Cananeia estuary, Brazil, by neutron activation and atomic absorption techniques. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, v. 278, n. 2, p. 485-489, 2008.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria ANVISA nº 685, de 27 de agosto de 1998, Brasília, 1998.

AZEVEDO, J. C. R.; SALGADO, L. D. Variação espacial e temporal da biodisponibilidade de metais na região estuarina do complexo estuarino Lagunar de Iguape-Cananeia, sudeste do Brasil. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, Maringá (PR), v. 12, n.3, p. 1043-1066, jul./set. 2019 - e-ISSN 2176-9168 - DOI: 10.17765/2176-168.2019v12n3p1043-1066.

BÉRGAMO, A. L. 2000. Características da hidrografia, circulação e transporte de sal: Barra de Cananeia, Sul do mar de Cananeia e Baía do Trapandé. M.Sc. Dissertation. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 214 p.

BERNARDES, M.E.C.; MIRANDA L.B. Circulação estacionária e estratificação de sal em canais estuarinos: simulação com modelos analíticos. *Rev. bras. oceanogr.*, 49(1/2):115-132, 2001.

BONETTI, J. F. & MIRANDA, L. B. de. 1997. Estimativa da descarga fluvial no sistema estuarino-lagunar de Cananeia-Iguape. *Rev. bras, oceanogr.*, 45(1/2):89-94.

BORAN, M.; ALTINOK, I. A Review of Heavy Metals in Water, Sediment and Living Organisms in the Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 10, p. 565-572, 2010.

CARLOS, A. F.; HARARI, J.. Interação da hidrodinâmica com o gerenciamento costeiro e pesqueiro no Litoral Sul de São Paulo. In: Sinisgalli, P. A. A.; Jacobi, P. R.. (Org.). *Caminhos do conhecimento em interdisciplinaridade e meio ambiente*. 1ed. São Paulo - SP: Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE USP), 2018, v. 1, p. 15-37.

CASTRO, F. J. V. Disponibilidade dos metais Cd e Pb e do metalóide As na bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape e afluentes: Uma avaliação da contaminação ambiental, 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CBH-RB - Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. Relatório de Situação e Meio Ambiente da UGRHI-11 [relatório técnico – Fase II (Relatório Final)]. Projeto: Elaboração do Mapa de Zoneamento da Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos da UGRHI-11– RB-250 – Contrato FEHIDRO 171/2014]. Registro; Junho/2016 [acesso em: fev. 2020]. Disponível em: [http://https://comiterb.websiteseuro.com/app/rb250/RELATORIO\\_TECNICO\\_FINAL\\_RB250.pdf](http://https://comiterb.websiteseuro.com/app/rb250/RELATORIO_TECNICO_FINAL_RB250.pdf)

CBH-RB. Elaboração do Plano de Bacias da UGRH 11. Relatório II, Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 2018. Projeto FEHIDRO 2014 - RB – 278. Número Contrato FEHIDRO 305/2014. 225 págs.

CETESB. Qualidade das águas costeiras no Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo/Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente/Cetesb. Série relatórios. São Paulo, 2018. 193 págs. Coordenação geral Maria Helena R.B. Martins; Coordenação técnica Nelson Menegon Jr., Cláudia Condé Lamparelli; Equipe técnica Cláudia Condé Lamparelli [et al.]. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-costeiras/publicacoes-e-relatorios/>>ISBN 978-85-9467-077-9.

CETESB. Relatório da qualidade das praias litorâneas no estado de São Paulo. Ano base 2015. São Paulo. 2016.

CPRM. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, 2006.

DAEE,. 1987. Contribuições superficiais dos rios que deságuam no sistema estuarino de Iguape-Cananeia (Mar Pequeno, Mar de Cubatão e Baía de Trapandé). Diretoria da Bacia do Ribeira e Litoral Sul/DAEE, OF/B.R.B./053/87.

DATAGEO. Infraestrutura de dados espaciais ambientais do Estado de São Paulo – IDEA – SP. Base Territorial Unificada. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>

DOI, S.A.; BARBIERI, E.; MARQUES, H.L.A. 2014. Densidade colimétrica das áreas de extrativismo de ostras em relação aos fatores ambientais em Cananeia (SP). Engenharia Sanitária e Ambiental. 19(1): 165-171.

ESCHRIQUE, s. A. Estudo do balanço biogeoquímico dos nutrientes dissolvidos principais como indicador da influência antrópica em sistemas estuarinos do nordeste e sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 2011, p 231.

FERNANDEZ, W. S.; DIAS, J. F.; BOUFLEUR, L. A.; AMARAL, L.; YONEAMA, M. L.; DIAS, J. F. Bioaccumulation of trace elements in hepatic and renal tissues of the white mullet *Mugil curema Valenciennes, 1836* (Actinopterygii, Mugilidae) in two coastal systems in southeastern Brazil. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, v. 318, p. 94-98, 2014.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Termo de referência para contratação de serviços de apoio técnico para elaboração dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação de proteção integral que compõem o Mosaico do Jacupiranga, 2018 (circulação restrita).

FUNDAÇÃO FLORESTAL/AMBGIS CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE. 2020. Estudos do Meio Físico – Setor Sul. P5 – Relatório Técnico. Serviços de apoio técnico para elaboração dos planos de manejo das Unidades de Conservação de Proteção Integral que compõem o Mosaico do Jacupiranga – MOJAC. AmbGis Meio Ambiente, São Paulo, 104 p. (circulação restrita).

GEOBRÁS. 1966. Complexo Valo Grande, Mar pequeno, rio Ribeira de Iguape. São Paulo, Geobrás/DAEE. 2v.

GOUVEIA, J. M. C. A métrica da sustentabilidade na perspectiva da Geografia: aplicação e avaliação do Painel da Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability) na Comunidade Quilombola do Mandira – Cananeia/SP. Tese de Doutorado (Departamento de Geografia da FFLCH), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010, 384p.

GUIMARÃES, V.; SÍGOLO, J. B. Detecção de contaminantes em espécie bioindicadora (*Corbicula fluminea*) - Rio Ribeira de Iguape - SP. Química Nova, v. 31, n. 7, p.1696-1698, 2008a.DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica. 1987.

GUSSO-CHOUERI, P. K.; AR AÚJO, G. S.; CRUZ, A. C. F.; STREMEL, T. R. O.; CAMPOS, S. X.; ABESSA, D. M. S.; RIBEIRO, C. A. O.; CHOUERRI, R. B. Metals and arsenic in fish from a Ramsar site under past and present human pressures: Consumption risk factors to the local population. *Science of the Total Environment*, 628-629, p. 621-630, 2018.

IGC. Limites Municipais do Estado de São Paulo, 2015.

IPT. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo, 1981.

MACHADO, I. C.; MAIO, F. D.; KIR A, C. S.; CAR VALHO, M. F. H. Estudo da Ocorrência dos metais pesados Pb, Cd, Hg, Cu e Zn na ostra de mangue *Crassostrea brasiliiana* do estuário de Cananeia - SP, Brasil. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 61, n. 1, p. 13-18, 2002.

MAHIQUES, M. M.; FIGUEIRA, R. C. L.; SALAROLI, A. B.; ALVES, D. P. V.; ALVES, C. G. 150 years of anthropogenic metal input in a Biosphere Reserve: the case study of the Cananeia-Iguape coastal system, Southeastern Brazil. *Environmental Earth Sciences*, v. 68, n. 4, p. 1073-1087. 2013.

MISHIMA, M.; YAMANAKA, N.; PEREIRA, O. M.; SOARES, F. C.; SINQUE, C.; AKABOSHI, S. & JACOBSEN, O. 1985. Hidrografia do complexo estuarino-lagunar de Cananeia (25°S, 048°W). São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, 12(3):109-121

MIYAO, S. Y.; NISHIHARA, L. & SARTI, C. C. 1986. Características físicas e químicas do sistema estuarino-lagunar de Cananeia-Iguape. *Bolm Inst. oceanogr.*, S Paulo, 34:23-36.

NASCIMENTO JR, Daniel Rodrigues do; GIANNINI, Paulo Cesar Fonseca; TANAKA, Ana Paula Burgoa; GUEDES, Carlos Conforti Ferreira. Mudanças Morfológicas da Extremidade NE da Ilha Comprida (SP) nos Últimos Dois Séculos. *Revista do Instituto de Geociências – USP Disponível on-line no endereço www.igc.usp.br/geologiausp - 25 - Geol. USP Sér. Cient.*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 25-39, abril 2008.

PISETTA, M. Transporte de sedimento por suspensão no sistema estuarino-lagamar de Cananeia-Iguape. Dissertação de Mestrado - Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. São Paulo. 176 p. 2006.

PISETTA, M.; BARCELOS, R. L. & FURTADO, V. V. Circulação de material particulado em suspensão no Mar Pequeno – Sistema Cananeia-Iguape, SP. In: *Resumo do V Simpósio Brasileiro de Oceanografia (SBO)*. 2011. 5 p.

SILVEIRA, P. B.; ALVES, P. S.; ALMEIDA, A. M.; SILVA FILHO, C. A.; VALENTIM, E.; HAZIN, C. A. Avaliação da biodisponibilidade de metais em sedimentos de manguezais da área do Complexo Estuarino de Suape-PE. *Scientia Plena*, v. 9, n. 8, p. 1-8, 2013.

SOUZA, E. P. Canal do Valo Grande: Governança das águas estuarinas na perspectiva da aprendizagem social. 2012, 161f. Dissertação de Mestrado em Ciências- Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

TELES, A. P. S. da S. & SUGUIO, K. 1997. Possível impacto da abertura do Valo Grande no complexo estuarino-lagunar de Iguape, SP/BR. In: *CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO / REUNIÃO SOBRE O QUATERNÁRIO DA AMÉRICA DO SUL*, 6. Curitiba, 1997. Resumos expandidos. Curitiba, ABEQUA. p. 151-154.

### **Recursos Hídricos Subterrâneos**

FF/AmbGis Consultoria em Meio Ambiente. 2020. Estudos do meio físico – Setor sul. P5 – Relatório Técnico. Serviços de apoio técnico para elaboração dos planos de manejo das Unidades de Conservação de Proteção Integral que compõem o Mosaico do Jacupiranga – MOJAC. FF/AMBGIS 2020 Meio Ambiente, São Paulo, 104 p. (circulação restrita)

CBH RB. 2019. Relatório de situação dos recursos hídricos da UGRHI 11. Bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. Ano -base 2018. Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul, Registro, 62 p.

CETESB. 2019. Qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo 2016 - 2018. Série Relatórios. CETESB, São Paulo, 291 p.

CETESB. 2019b. Relação de áreas contaminadas. Dezembro/2019. CETESB, São Paulo (acesso em 17/03/2020)

DAEE. 2020. Pesquisa de dados dos recursos hídricos do Estado de São Paulo. (<http://www.aplicacoes.dae.sp.gov.br/usuarios/fchweb.html>) (consulta em 09/01/2020)

DAEE; UNESP. 2013. Águas subterrâneas do Estado de São Paulo, diretrizes de utilização e proteção. Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), Instituto Geociências e Ciências Exatas. Laboratório de Estudo de Bacias (UNESP-LEBAC). Governo do Estado de São Paulo. 44 p. ilustr.

DAEE; IPT; IG; CPRM. 2005. Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo. Nota Explicativa. São Paulo, DAEE/IG/IPT/CPRM, Escala 1:1.000.000. texto e mapa.

IG. 2004. Geologia, potencial mineral, atividade minerária e uso e ocupação do solo no Vale do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. Instituto Geológico, São Paulo. (mapa geológico digital) (inédito)

São Paulo. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. 2019. Situação dos recursos hídricos no Estado de São Paulo 2017.

SIG-RB – Sistema de Informações Geográficas da Bacia do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. Vulnerabilidade natural à contaminação para as unidades hidrogeológicas da UGRHI-11 [shapefile]. Registro, 2016. (texto e mapas) [acesso em 11 fev.2020]. Disponível em <http://www.sigrb.com.br/?id=3&proj=15>

### **Sites consultados:**

<http://143.107.108.83/cgi-bin/regnet.exe?lig=podfp> – Regionalização hidrológica do Estado de São Paulo / DAEE

<http://rimasweb.cprm.gov.br/layout/index.php> - RIMAS - Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas / CPRM

<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/> - SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas / CPRM

<http://aguassubterraneas.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/> - CETESB

<http://www.aplicacoes.dae.sp.gov.br/usuarios/fchweb.html> - Pesquisa de dados dos recursos hídricos do Estado de São Paulo - DAEE

<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/> - Infraestrutura de dados espaciais ambientais do Estado de São Paulo – IDEIA-SP

### **Pedologia e Fragilidade dos Solos**

LEPSCH, I.F. et al. Levantamento de reconhecimento com detalhes dos solos da região do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo: Secretaria de Agricultura e abastecimento Instituto Agrônômico, 1999. Escala 1:250.000.

MATTOS, I. F.A. Fisionomia vegetal e suas relações com o meio físico na definição das unidades de paisagem na alta do rio Turvo - SP. 1994. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MATTOS, I.F.A. et al. Levantamento do Meio Físico e Avaliação da Fragilidade do Ecossistema na Estação Ecológica dos Caetetus - SP. Sociedade Natureza. Revista do Departamento de Geografia Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, v. 8, n. 15, p. 388-393, 1996.

MORAES, M. R. B. et al. (Coord). Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Cananeia-Iguape-Peruíbe, São Paulo, 2015.

OLIVA, A. et al. (Coord). Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, São Paulo, 2001.

OLIVEIRA, J.B. Pedologia Aplicada. 4ª ed. Piracicaba-São Paulo: Fealq, 2008, 592p.

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 Agrônômico/EMBRAPA Solos, 1999. v. 1. 64 p. (inclui Mapa, escala 1:500.000).

PERROTTA, M. M.; et al. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750 000. Programa da Geologia do Brasil - PGB. São Paulo: CPRM, 2005.

PIRES NETO, A.G.; et al. Contextualização da paisagem onde estão inseridas cada uma das quatro parcelas permanentes: 4º Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes. 2006.

PIRES NETO, A.G. e ROSSI, M. Tipos de Terrenos do Vale do Ribeira no estado de São Paulo: Análise integrada do meio físico: relevo, substrato rochoso e solo. Condicionantes abióticos dos ecossistemas terrestres. Instituto Florestal/Fundação Florestal, São Paulo, 2007. (Relatório Técnico).

PIRES NETO, A.G.; ROSSI, M.; KANASHIRO, M.M. Estudos geoambientais do Parque Estadual da Ilha do Cardoso e da área de amortecimento. Análise integrada do meio físico: relevo, substrato rochoso, solo e terrenos, condicionantes abióticos dos ecossistemas terrestres. Instituto Florestal/Fundação Florestal, São Paulo. 2012. (Relatório Técnico 1, 51p. e Relatório Técnico 2, 66p. Ilustrados).

ROSS, J.L.S. Geomorfologia: ambiente e planejamento. O relevo no quadro ambiental, cartografia geomorfológica e diagnósticos ambientais. Coleção Repensando a Geografia. São Paulo: Contexto, 1990. 85 p.

ROSSI, M. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. V.1. 118p. (inclui Mapas).

SILVA, V. N. et al. (Coord). Plano de Manejo da Reserva Extrativista do Mandira, Cananeia, São Paulo, 2010.

### **Perigo, Vulnerabilidade e Risco**

BRASIL. Resolução nº 2, de 12 de dezembro de 1994, do Conselho Nacional de Defesa Civil. Aprova a Política Nacional de Defesa Civil. Diário Oficial República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Ano 133, n. 1, p. 82-86, 02 janeiro, 1995. Seção 1. Disponível em: <https://goo.gl/RWrDDE>. Acesso em 23 de mar de 2017.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Diário Oficial República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Ano 149, n. 70, p. 1-4, 11 abril, 2012. Seção 1. Disponível em: <https://goo.gl/UrXUci>. Acesso em 23 de mar de 2017.

BRASIL. Compilação dos conteúdos produzidos no âmbito da Comunidade de Ensino e Aprendizagem em Planejamento de UC - CEAPM. Relatório Técnico, Ministério do Meio Ambiente. 2015. Disponível em: <http://bit.ly/2vLs7t8>. Acesso em: 07/05/2019.

CASTRO, A.L.C.; CALHEIROS, L.B.; CUNHA, M.I.R.; MARIA LUIZA NOVA DA COSTA BRINGEL, M. Manual de Desastres: desastres naturais. Volume 1. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. 182 p., 2003. Disponível em: <https://goo.gl/Fu7e3N>. Acesso em: 23 de mar de 2017.

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D. Mapeamento de risco a escorregamento e inundação por meio da abordagem quantitativa da paisagem em escala regional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 11, 2011, São Paulo. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2011. CD-ROM. Disponível em: <https://goo.gl/fiYLUC>. Acesso em: 24 mar 2017.

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D.; GUEDES, A.C.M. O uso de sistemas de informações geográficas na análise e mapeamento de risco a eventos geodinâmicos. In: FREITAS, M.I.C & LOMBARDO, M.A.: Riscos e Vulnerabilidades: Teoria e prática no contexto Luso-Brasileiro. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013. Disponível em: <https://goo.gl/db8Xv0>. Acesso em: 24 mar 2017.

FERREIRA, C. J.; TOMINAGA, L.K.; SOBRINHO, J.M.A.; FIORANELI NETO, M. Geologia e geomorfologia. In: LOPES, M. I. M. S.; KIRIZAWA, M.; MELO, M. M. R. F. de. (Org.). Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: a antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica, 2009, v. , p. 53-71. Disponível em: <http://bit.ly/2kE8Urn>. Acesso em 11 set 2019.

ONU. UNISDR. Terminology on Disaster Risk Reduction, 2009. Disponível em: [https://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologyEnglish.pdf](https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf). Acesso em: 29 mai. 2019.

ONU. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. New York: United Nations, 2015. Disponível em: <https://goo.gl/lgJrmt>. Acesso em: 23 mar 2017.

ONU. UNISDR. Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction. New York: United Nations, 2016. Disponível em: <http://bit.ly/2ZZ2GSO>. Acesso em: 06 mai 2019.

PERROTTA, M.M. et al. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000. São Paulo: CPRM, 2005. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil). Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/2966>. Acesso em: 06 mai 2019.

ROSS, J., & MOROZ, I. Mapa Geomorfológico Do Estado de São Paulo. Revista do Departamento de Geografia, 10, 41-58, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.7154/RDG.1996.0010.0004> . Acesso em: 06 mai 2019.

ROSSINI-PENTEADO, D.; FERREIRA, C.J. Mapeamento da vulnerabilidade para análise de riscos associados a processos geodinâmicos. In: FREITAS, M.I.C et al.: Vulnerabilidades e Riscos: reflexões e aplicações na análise do território. Rio Claro: UNESP-ICGE-CEAPLA, pp.77-94, 2015. Disponível em: <https://goo.gl/0i6hzz> . Acesso em: 24 mar 2017.

ROSSINI-PENTEADO, D.; FERREIRA, C.J. Sistema de classificação “Unidades Territoriais Básicas” (UTB) e mapeamento de risco de áreas urbanas de uso residencial/comercial/serviços à eventos geodinâmicos do Estado de São Paulo. São Paulo: INSTITUTO GEOLÓGICO, 2017. Disponível em: <http://bit.ly/2W7RnZb>. Acesso em: 17 mai 2019.

SANTORO, J. Potencial de riscos geológicos. In: LOPES, M. I. M. S.; KIRIZAWA, M.; MELO, M. M. R. F. de. (Org.). Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: a antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica, 2009, v. , p. 73-82.

SÃO PAULO (Estado). Decreto no 57.512, de 11 de novembro de 2011. Institui o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo. São Paulo, SP. v. 121, n. 214, 12 nov. 2011. Poder Executivo, Seção I. Disponível em: <https://goo.gl/4a7gFZ>. Acesso em: 23 de mar de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Unidades Básicas de Compartimentação do Meio Físico - UBC do Estado de São Paulo. Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2014. Disponível em: <http://bit.ly/2vEGfnU> . Acesso em: 06 mai 2019.

SÃO PAULO (Estado). Sistema de Classificação Unidade Homogênea de Cobertura da Terra, Uso e Padrão da Ocupação Urbana – UHCT do Estado de São Paulo. Instituto Geológico, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2016. Disponível em: <https://goo.gl/jA9utl>. Acesso em: 24 mar 2017.

SÃO PAULO (Estado). Sistema de Classificação Unidade Territorial Básica - UTB do Estado de São Paulo. Instituto Geológico, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2017. Disponível em: <http://bit.ly/2JkdogU>. Acesso em: 06 mai 2019.

VARNES, D.J. Slope Movement Types and Processes. In: Schuster R.L. & Krizek R. J. (eds.). 1978. Landslides-Analysis and Control, Special Report 176, Transportation Research Board, Washington, D.C., p. 12-33, 1978. Disponível em: <https://goo.gl/lemMID>. Acesso em: 23 de mar de 2017.

VEDOVELLO, R.; FERREIRA, C.J.; SALIM, A.; COSTA, J.A.; MATSUZAKI, K.; ROSSINI-PENTEADO, D.; OHATA, A. Compartimentação Fisiográfica do Estado de São Paulo: base para análises ambientais em escala regional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 9, 2015, Cuiabá. Atas... São Paulo: ABGE, 2015. CD-ROM., 5pp. 2015. Disponível em: <https://goo.gl/AXGz31>. Acesso em: 24 de mar de 2017.

Como citar este trabalho:

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D. Perigos geodinâmicos e vulnerabilidade e riscos de áreas de uso residencial/comercial/serviços na área de estudo do diagnóstico e prognóstico para elaboração do Plano de Manejo da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba. Relatório Técnico, Instituto Geológico, São Paulo, 2019. Disponível em: 2020\_02fev PVR\_IG RESEX Ilha do Tumba . Acesso em: 20 de fev 2020.

## 4. MEIO ANTRÓPICO

### 4.1 HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

#### 4.1.1 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Os vestígios de ocupação humana na região são antigos, existindo diversos sambaquis, inclusive um dos mais importantes do estado, no qual foi descoberto, pelo Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, o fóssil humano mais antigo do estado, o “Homem da Capelinha” (BIM, 2012). Nessa região também se encontram vestígios do Caminho do Peabirú, cujo caminho, ramificado em diversas trilhas ligava o litoral Brasileiro ao litoral Peruano (JACUPIRANGA, 2017).

A área atualmente pertencente ao município de Cananeia foi um dos primeiros territórios brasileiros a serem colonizados pelos portugueses (SÃO PAULO, 2019a). A colonização na região de Cananeia e Iguape tem registro histórico desde o século XVI, história que se confunde com mitos e realidade. O marco do Tratado de Tordesilhas que ali se encontra é testemunha desse passado, com personagens como o Bacharel, a índia Caniné, o reino de Cananor e outros fatos e lendas da história nacional (BRASIL, 2016; PROSDOCIMO, 2016).

O município de Cananeia foi oficialmente fundado no ano de 1531, por Martim Afonso de Souza, tornando-se uma das cidades de referência naquela época tanto para a navegação costeira, como pontos de controle e locais de construção e reparo de embarcações, quanto para as missões exploratórias no interior Brasil. O município de Iguape, vizinho de Cananeia, transformou-se em um importante entreposto comercial, recebendo navegações fluviais e marítimas, cujo porto escoava as produções agrícolas de todo o Vale do Ribeira (DIAS; OLIVEIRA, 2015; SÃO PAULO, 2020b). O Centro Histórico de Cananeia, hoje tombado como Patrimônio Histórico, é testemunho dessa ocupação no período colonial.

Entre os séculos XVII e XVIII a exploração de minério e ouro de aluvião trouxe prosperidade econômica para a região do Vale do Ribeira. O transporte de pessoas e o comércio de mercadorias eram feitos pelos rios, o que impulsionou o surgimento de outras vilas e cidades como Xiririca (atual Eldorado), principalmente em função da mineração do ouro. Já entre o final do século XVIII e início do século XIX destaca-se o ciclo do arroz, importante fase econômica nesse período tendo em vista que a região era a maior produtora deste grão no Brasil, respondendo a 80% dos engenhos de arroz da Província de São Paulo (DIEGUES, 2007). Após este ciclo econômico, com o fechamento do porto de Iguape, a região passou a desenvolver a pecuária, seguida pela produção de banana e chá, impulsionada pelos trabalhadores imigrantes japoneses, no início do século XX (BIM, 2012; DIEGUES, 2007).

A principal causa do fechamento do porto de Iguape se deve à construção, em 1827, de um canal artificial para facilitar o escoamento da produção, encurtando a distância a ser percorrida pelas embarcações. Esse canal artificial, denominado canal do Valo Grande, ligava o Rio Ribeira com o Mar Pequeno, e inicialmente tinha 3 km de comprimento e 3 m de largura. Porém, com o tempo, as margens do canal começaram a erodir e os sedimentos assorearam a entrada do porto, impedindo a entrada de grandes embarcações. Atualmente, a abertura do canal do Valo Grande, em função do aporte de água doce no estuário, gera prejuízos ambientais para a região (SÃO PAULO, 2019a), e seu fechamento já foi alvo de diversas discussões técnicas e processos judiciais (PRADO et al, 2019; SOUZA, 2012). Em 1978, com a construção de uma barragem provisória, o Governo do Estado fechou o canal do Valo Grande, porém, após diversas inundações, a barragem foi rompida por uma grande cheia em 1983. No início da década de 1990, o Governo do Estado

de São Paulo iniciou a construção de uma barragem definitiva e, após inúmeros estudos e discussões, sustentou que a melhor solução técnica se daria com a instalação de comportas dotadas de ponte e eclusa intermitente. Segundo os especialistas, esta estrutura, além de minorar os impactos ambientais da abertura do Valo Grande, restabeleceria gradualmente o equilíbrio ecológico, além de garantir o controle das cheias na região (SÃO PAULO, 2011; SÃO PAULO, 2019b). Entretanto, em 2011 foi ajuizada uma Ação Civil Pública, rejeitando a proposta do governo paulista e exigindo o fechamento definitivo da barragem, a dragagem do leito antigo e a recuperação das margens. A partir daí o governo paulista solicitou a suspensão dessa decisão, argumentando que o fechamento integral e definitivo do Valo Grande, causaria novamente a inundação e o isolamento da cidade de Iguape e de seu entorno, colocando milhares de vidas humanas em risco, ensejando significativa perda da produção agrícola local (da ordem de 5 bilhões de reais) e disseminando doenças contagiosas como a leptospirose (SÃO PAULO, 2019b). Em novembro de 2018, um acórdão do Tribunal de Justiça do estado de São Paulo (TJSP), contemplou a possibilidade de funcionamento das comportas por 10 anos, tornando possível fazer ajustes e adaptações no sistema ao longo desse período (PRADO et al, 2019).

Além do canal do Valo Grande, outro canal artificial tem interface com a área da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba – RESEX Tumba: o canal do Varadouro, construído na década de 1950, com objetivo de ligar a região lagunar de Cananea à Baía dos Pinheiros em Paranaguá. O nome ‘varadouro’ se origina do fato de que, antes de sua abertura, os barcos dos pescadores, comerciantes ou viajantes, precisavam ‘varar’ uma trilha com suas canoas. Sua abertura deu origem à Ilha do Superagui, no Paraná, onde hoje existe um parque nacional. A localização do atual Canal do Varadouro representa um patrimônio histórico que remonta aos tempos pré-cabralinos, pois o istmo do Varadouro foi também linha divisória do tratado de Tordesilhas, dividindo as terras entre Portugal e Espanha (ALMEIDA, 1961; RODRIGUES, 1959).

Apesar de ter sido aberto só na década de 1950, documentos históricos demonstram que a ideia da abertura deste canal remete ao início do século XIX, com negociações entre os governos de São Paulo, Cananea, Paranaguá e Paraná desde 1805. Uma Portaria de 7 de janeiro de 1826, que recomendava a abertura do canal, sem ônus para a Fazenda Imperial, pois os viajantes pagariam uma taxa diretamente aos guardas do local (RODRIGUES, 1959). Posteriormente, o Decreto Federal nº 4.627, de 3 de janeiro de 1923 autorizou o engenheiro Luiz Augusto Pereira de Queiróz, a construir um canal do istmo do Varadouro, com 20 metros de largura e 6 m de profundidade. Em 1942, o presidente Getúlio Vargas, por meio do Decreto-Lei nº 3.999, de 6 de janeiro de 1942, autorizou ainda a concessão ao Estado do Paraná, para construção, conservação e exploração do referido canal. Entretanto, devido à participação do Brasil na 2ª Guerra Mundial, além do falecimento do interventor paranaense, Manuel Ribas, o prazo para o início das obras (orçadas em cinco milhões de cruzeiros) expirou e a concessão caducou, o que levou as obras a demorarem mais 10 anos para iniciarem e tornando o canal navegável desde 1954, mas a obra ainda durou até o ano de 1958.

A fundação da Vila de Ariri (do tupi ‘iriri’ = ostra), em Cananea se relaciona com as lutas entre os estado de São Paulo e Paraná acerca da definição de seus limites. Por volta de 1921, quando o governo federal estabeleceu que a divisa entre os estados seria o rio do Ararapira, o trecho do istmo do Varadouro passou a ser território paranaense. Com isso, houve muita reivindicação por parte dos moradores, que tinham muito atendimento do governo paulista. Assim, o governo de Cananea comprou uma área denominada Morro Branco, construiu uma escola, uma cadeia e fundou a vila do Ariri, no outro lado do canal do Varadouro, em território paulista, desviando a rota da embarcação que fazia o trecho Iguape-Cananea-Paranaguá, que passou a fazer parada apenas no Ariri e não mais no Ararapira. Com isso, muitos moradores do Ararapira se mudaram, o que, juntamente com o intenso processo erosivo, ocasionou o declínio da localidade. (ALMEIDA, 1929; PROSDOCIMO, 2016). Atualmente não há moradores na Vila do Ararapira, entretanto a Igreja, o cemitério e as festividades religiosas ainda são conservadas (**APÊNDICE 4.1.A**).

A partir da década de 1930, com o desenvolvimento da estrada de ferro e a construção das primeiras estradas de rodagem, o transporte fluvial, incluindo o transporte pelo Rio Ribeira, começou a ser menos utilizado. Consequentemente, isso fez com que o eixo do comércio do Litoral Sul se deslocasse para Santos e São Paulo, desestruturando economicamente os municípios de Iguape e Cananeia. Nesse mesmo período a produção de arroz começou a perder força, cujo plantio começara a diminuir após a libertação dos escravos, fazendo com que fazendeiros deixassem suas terras nas áreas rurais e fossem para os centros de Iguape, Cananeia ou Santos (GUEDES, 2007 *apud* SÃO PAULO, 2019a).

A situação ambiental, cultural e econômica da região começou a se transformar a partir da década de 1950. No litoral, a pesca comercial de sardinha, camarão e coleta de ostra, começou a se desenvolver, os caiçaras adquiriram motores para as embarcações e também passaram a explorar os ambientes costeiros além das barras, dando origem à instalação da pesca industrial na região (BRASIL, 2016). Além, disso, nessa época foi aberta a Rodovia Régis Bittencourt (BR-116), ligando São Paulo à região Sul do país, o que impulsionou a urbanização. Assim, o turismo passou a ser uma alternativa econômica, além da atividade pesqueira, do extrativismo e da agricultura (SÃO PAULO, 2019a). Com a abertura da BR 116, o transporte de produtos até o porto de Paranaguá, que era feito por embarcação pelo Canal do Ararapira passou a ser feito por via rodoviária, o que contribuiu com o isolamento das comunidades na área do Lagamar. Atualmente, a antiga linha de embarcação que fazia o trecho Iguape-Cananeia-Paranaguá, faz o trecho apenas entre Cananeia e Ariri, dando assistência às comunidades caiçaras das ilhas e sítios isolados na área estuarina, como Retiro, Bombicho e Itapanhapima.

Porém, com esse novo desenvolvimento econômico deu-se início à especulação imobiliária, com pressão sobre as terras das comunidades caiçaras, resultando em muitas vendas de lotes e terrenos, sendo a maioria deles para segunda residência/veraneio, e muitos de forma desordenada, com empreendimentos sem infraestrutura básica, ocasionando impactos ambientais. (DIAS, 2012; DIEGUES, 2007 *apud* SÃO PAULO, 2019a).

Com essa dinâmica, remanescentes populacionais mesclaram-se constituindo comunidades caiçaras, camponeses e pescadores, numa relação direta com os ecossistemas naturais, desenvolvendo uma relação cultural e conservacionista com a região (BRASIL, 2016). Ainda hoje, a região abriga diversas populações remanescentes de quilombos, índios e caiçaras.

A Reserva Extrativista da Ilha do Tumba (RESEX do Tumba) foi criada em 2008 pela Lei 12.810/2008, a partir dos trabalhos do governo estadual paulista para a edição de uma lei que transformou o território do antigo Parque Estadual de Jacupiranga, em um mosaico com 14 Unidades de Conservação, de categoriais distintas, incluindo aquelas que permitem a ocupação humana e o uso dos recursos naturais (SÃO PAULO, 2009). A criação da Reserva Extrativista - RESEX do Tumba veio atender demanda dessa comunidade para o extrativismo de madeira para cerco de pesca e construção. Segundo o Plano de Utilização dessa RESEX, a RESEX da Ilha do Tumba é a única das UCs do MOJAC em que as comunidades beneficiárias consideram sua criação uma conquista advinda de antigas lutas travadas contra as proibições de suas atividades tradicionais.

#### **4.1.2 PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARTÍSTICO**

No que tange aos patrimônios materiais da área de estudo, foram feitas consultas aos catálogos do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico da Secretaria de Cultura e Economia Criativa do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT, 2020) e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2020a). Foram catalogados 4 bens tombados no município de Cananeia:

- **Centro Histórico de Cananeia:** Tombado por Resolução SC de 11/12/1969, localiza-se no município de Cananeia e abrange ruas, becos e construções remanescentes, casas com fachadas de pedra entaipada, com argamassa de areia e cal, de aspecto singelo, que datam do final do século XVIII e início do XIX (**APÊNDICE 4.1.B**). A Igreja de São João Batista, construída pelos jesuítas no século XVI e que também funcionou como forte, encontra-se em um plano elevado, onde hoje é a Praça Martim Afonso. Cananeia teve grande importância nos primeiros tempos da colonização quando, para prover de transporte as tropas que se dirigiam ao sul, foram instalados diversos estaleiros (CONDEPHAAT, 2020).
- **Serra do Mar e de Paranapiacaba:** Tombada pela Resolução SC nº 40 de 06/06/1985, abrange diversos municípios paulistas. O conjunto das Serras do Mar e de Paranapiacaba destaca-se pelo seu grande valor geológico, geomorfológico, hidrológico, paisagístico, biológico e como regulador das qualidades ambientais e dos recursos hídricos. 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, distribuídos entre as coordenadas geográficas 48° 45' e 44° 00' de longitude Oeste e 23° 15' e 25° 00' de latitude Sul (CONDEPHAAT, 2020). Parte da área tombada se sobrepõe à área de abrangência deste Plano de Manejo.
- **Três Sambaquis:** Tombados pela resolução SC nº 30 de 19/08/1987, localizam-se no município de Cananeia, na Fazenda Boa Vista (Loteamento Fosfasa), dentro da área de abrangência deste plano de Manejo. Os sambaquis, amontoados de conchas e moluscos, depositados ao longo do tempo pelas populações pré-históricas na costa brasileira, encontram-se, em sua maioria, na região meridional e têm sido objeto de estudo desde os tempos coloniais. Com a chegada dos portugueses, muitos destes sítios desapareceram em consequência da sua exploração. Era destes locais que se extraía a cal, utilizada na composição da argamassa das paredes em alvenaria de pedra, empregada nas grandes construções litorâneas, como igrejas, fortes e sobrados, como aquelas encontradas no Centro Histórico de Cananeia. A área total do tombamento é de 26,50 ha (CONDEPHAAT, 2020).
- **Sambaqui na Barra do Rio Itapitangui:** Tombado pelo IPHAN (Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico: Nº inscr. 015, vol. 1, f. 004, 17/06/1955), situa-se acerca de 1000 m da Barra do Rio Itapitangui, no município de Cananeia. Trata-se de sítio arqueológico com testemunho de bandos coletores e pescadores do litoral. Apresenta-se como pequena elevação arredondada e constituída, exclusivamente, por carapaças de moluscos (IPHAN, 2020).

#### 4.1.3 SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS

Como todo litoral paulista o município de Cananeia possui vestígios da ocupação pré-histórica, comprovados pelos diversos Sambaquis (**APÊNDICE 4.1.C**). Sambaquis são sítios arqueológicos que surgiram posteriormente à última glaciação, caracterizados por acúmulo de conchas de moluscos e recebem diferentes denominações de acordo com a região. O nome sambaqui remete ao significado da palavra em Tupi-Guarani (Tambó = monte e qui = conchas) (IPHAN, 2020). Podem ser costeiros (como aqueles encontrados em Cananeia, ou fluviais, como aqueles que predominam na área mais interior do Vale do

Ribeira). Apresentam geralmente forma de colinas de base oval e são formados por acumulação de restos de comida e carapaças de moluscos dispostos em camadas separadas por leitos de carvão. Os sambaquis são considerados monumentos pré-históricos, não podendo ser explorados, destruídos ou sofrer prejuízos até que sejam devidamente pesquisados.

Dos muitos sambaquis existentes em Cananeia, são tombados apenas quatro e muitos já foram alvo de estudos científicos (CALIPPO, 2004; UCHOA; GARCIA, 1976; UCHÔA, 1982). Além desses, os sambaquis fluviais, também foram alvo de investigações científicas (NEVES E OKUMURA, 2005) as quais consideram que no vale do Ribeira existe a maior concentração de sambaquis fluviais brasileiros. A grande concentração de sambaquis na região também pode ser atribuída ao fato da grande conservação da área e desenvolvimento tardio (CALIPPO, 2004). O interesse nos Sambaquis da região originou um programa, nos anos de 1980 denominado “Programa Arqueológico do Baixo Vale do Ribeira”, cujo objetivo era levantar e sistematizar tal patrimônio.

As informações referentes aos registros dos sítios arqueológicos foram obtidas no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, o qual integra o Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA). O cadastro reúne dados de, aproximadamente, 26 mil sítios arqueológicos cadastrados em todo o Brasil, dos quais, alguns estão georreferenciados, enquanto outros contêm informação tabular indicando o nome do sítio, município, estado, tipologia, dentre outros itens relevantes que constam da Ficha para Registro de Sítios Arqueológicos.

No Cadastro georreferenciado do IPHAN, não constam sítios arqueológicos georreferenciados dentro da área de estudo, entretanto, este cadastro aponta 100 sítios no município de Cananeia (**APÊNDICE 4.1.D**). Calippo (2014), e Brasil (2016) apresentam alguns dados georreferenciados de sambaquis, os quais foram complementados com o cadastro do IPHAN, bem como informações provenientes das oficinas participativas, dando origem ao mapa dos sítios arqueológicos e histórico-culturais (**APÊNDICE 4.1.E**). Segundo o CONDEPHAAT (2020), na região de Cananeia-Iguape há ainda uma grande concentração de sambaquis, dos quais 25%, aproximadamente, encontram-se intactos.

#### **4.1.4 PATRIMÔNIO IMATERIAL**

Em consultas realizadas aos catálogos do portal Patrimônio Imaterial do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT, 2020) e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2020), foram encontrados 3 bens tombados no âmbito federal: o Jongo do Sudeste o Fandango Caiçara e o e o Sistema Agrícola Tradicional das Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira.

- **O Fandango Caiçara:** Registrado pelo Iphan em 29/11/2012 é uma expressão musical-coreográfica-poética e festiva, cuja área de ocorrência abrange o litoral sul do Estado de São Paulo e o litoral norte do Estado do Paraná. Essa forma de expressão é um dos bens imateriais que compõe o Patrimônio Cultural do Brasil. Possui uma estrutura bastante complexa e se define em um conjunto de práticas que perpassam o trabalho, o divertimento, a religiosidade, a música e a dança, prestígios e rivalidades, saberes e fazeres. O Fandango Caiçara se classifica em batido e bailado ou valsado, cujas diferenças se definem pelos instrumentos utilizados, pela estrutura musical, pelos versos e toques. Está associado aos mutirões de trabalho, especialmente na lavoura e na pesca. As modas são executadas por instrumentos artesanais – viola, rabeca e adufo – e podem ser valsadas ou batidas acompanhadas por tamancos (IPHAN, 2019). Ainda hoje é bastante presente na região de Cananeia, existindo diversos grupos no município, os quais participam frequentemente das festividades locais.

- **Sistema Agrícola Tradicional das Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira:** Inscrito no Livro de saberes em setembro de 2018, trata-se da experiência acumulada na pesquisa e observação das dinâmicas ecológicas e resultados de manejo, e também fruto do repertório de conhecimentos que remontam origens africanas e indígenas. Transmitidos através das gerações por meio da oralidade e observação em vivências práticas, esses saberes formam as maneiras de olhar a natureza, de avaliar e de decidir sobre o manejo dos recursos naturais para a agricultura, de ensinar, de promover trocas, de sentir e de criar que estão conectados à roça. O registro do Sistema Agrícola Tradicional das Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira como Patrimônio Cultural do Brasil ampliará as ações de salvaguarda já realizadas por grupos quilombolas da região (IPHAN, 2020b). Apesar de ser um bem de importância para a região, não há registro de comunidades quilombolas dentro da área de abrangência deste plano.

- **Jongo no Sudeste:** é uma forma de expressão afro-brasileira que integra percussão de tambores, dança coletiva e elementos de espiritualidade, praticado nos quintais das periferias urbanas e em algumas comunidades rurais do sudeste brasileiro. Foi inscrito no Livro das Formas de Expressão em 2005. É praticado nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Acontece nas festas de santos católicos e divindades afro-brasileiras, nas festas juninas, nas festas do Divino, no dia 13 de maio (Dia da Abolição da Escravatura). Apesar do tombamento se referir a toda a região do sudeste brasileiro, não foram observados relatos de tal expressão dentro da área de abrangência deste plano.

Existem ainda alguns pedidos para registro de patrimônio imaterial junto ao IPHAN (cujos processos estão em andamento), além de outras iniciativas de destaque, a saber:

- **Museu Vivo do Fandango:** Incluído em 2011, na Lista de Melhores Práticas de Salvaguarda do Patrimônio Imaterial da Humanidade, da UNESCO - está sendo desenvolvido sob a forma de uma pesquisa-ação participante que envolve comunidades caiçaras do litoral das regiões Sul e Sudeste do Brasil. A iniciativa tem preservado a prática do Fandango Caiçara. O projeto, iniciado em 2005, após constatar que a prática dessa manifestação cultural apresentava-se de maneira desarticulada e cada vez mais rara, envolveu cerca de 300 fandangeiros da região, criando uma espécie de museu comunitário a céu aberto, sob a forma de um circuito de visitação e troca de experiências. O Museu foi criado para promover atividades em prol da salvaguarda do fandango, como elemento importante do patrimônio cultural das comunidades e tem promovido a sensibilização do público, por meio da apresentação de espetáculos locais, de seminários com professores, publicação de livros e CDs, e da disponibilização de coleções bibliográficas e audiovisuais para consulta (IPHAN, 2020b).

- **Processos e Práticas Culturais Referentes à Canoa Caiçara:** Há a solicitação para o tombamento junto ao IPHAN do processo de construção da canoa caiçara. A canoa caiçara é esculpida em um único tronco de árvore, sendo um tipo de embarcação que carrega em suas linhas a associação direta à população dos pescadores caiçaras que habitam a faixa litorânea que vai do litoral sul fluminense, paulista, até o norte paranaense. Seu desenho tem características próprias, desenvolvidas e aperfeiçoadas visando garantir para esta atividade pesqueira tradicional a máxima funcionalidade e segurança com a mínima manutenção e gasto energético (Avaliação de Impacto aos Bens Culturais Registrados para a EEE C3 - ACARAÚ - Cananeia Município de Cananeia, SP Processo Iphan: 01506.000511/2018-31)

## 4.2 OCUPAÇÃO HUMANA

### 4.2.1 COMUNIDADES RESIDENTES E BENEFICIÁRIAS

Não há população residente na UC. Os beneficiários da RESEX residem no entorno, inclusive dentro do Parque Estadual da Ilha do Cardoso. O **APÊNDICE 4.2.A** ilustra a localização dos bairros e comunidades residentes na área de abrangência deste plano de manejo.

### MARUJÁ

A comunidade do Marujá, localizada no Parque Estadual da Ilha do Cardoso – PEIC, possui atualmente cerca de 300 moradores em 58 residências (FF, 2014), sendo a maior de todas as comunidades caiçaras existentes no Parque. É formada por pescadores, que atualmente têm no turismo a principal fonte de renda. É formada por pescadores, que atualmente têm no turismo a principal fonte de renda. Existem pousadas, campings, restaurantes e outros serviços de suporte ao turismo, todos previstos no Plano de Manejo do PEIC e com limite considerando a capacidade de suporte do local, que chega a receber cerca de 1.200 turistas, nas áreas de camping e pousadas.

A criação da Reserva Extrativista - RESEX do Tumba veio atender demanda dessa comunidade para o extrativismo de madeira para cerco de pesca e construção. Segundo o Plano de Utilização (CASA DA FLORESTA, 2010b), a RESEX da Ilha do Tumba é a única das UCs do MOJAC em que as comunidades beneficiárias consideram sua criação uma conquista, pois garantiu uma área para uso agrícola e extrativista, o que não é permitido no Parque onde residem (PE Ilha do Cardoso).

### ENSEADA DA BALEIA/NOVA ENSEADA

A comunidade da Enseada da Baleia, também localizada no Parque Estadual da Ilha do Cardoso é composta por 11 famílias. A principal atividade econômica é a pesca artesanal complementada pelos serviços turísticos, tais como serviços de caseiros guias e outros. Na época da tainha, quando a produção é grande, esta é secada e salgada para a comercialização.

Yamaoka et al, 2019 relatam sobre as dificuldades vivenciadas pela comunidade a partir do ano de 2016, quando a intensificação do processo erosivo no local onde a comunidade estava instalada, levou a um trabalhoso processo de realocação de toda a comunidade. Atualmente, a comunidade está assentada em área mais ao norte da Ilha, local denominado como Nova Enseada e os moradores estão reaprendendo sobre os novos locais de pesca no território, ao mesmo tempo em que desenvolvem o turismo de base comunitária como fonte de renda. Os pescadores são beneficiários da RESEX do Tumba.

Além das famílias realocadas para a Nova Enseada, a comunidade também era formada por outro núcleo, denominado Vila Rápida, o qual não participou do processo inicial de realocação. Entretanto, com a abertura da barra em 29/09/2018, a comunidade também teve que iniciar o processo de realocação.

### ARIRI

Localizado na porção sul da área de estudo, o vilarejo do Ariri é um distrito pertencente ao município de Cananeia, que abriga cerca de 350 pessoas, além de diversas casas de veranistas. Nesta região se forma o Delta do Rio Ariri, daí o nome do local. A maior parte dos moradores vive principalmente da pesca e do turismo, principalmente os relacionados à pesca desportiva, guias de trilhas e pequenos comércios. A agricultura e a extração de produtos florestais, como madeira e o palmito Juçara, também ocorrem, tanto de forma regular como clandestina (BRASIL, 2008).

## **4.3 DINÂMICA DEMOGRÁFICA**

### **4.3.1 POPULAÇÃO E CRESCIMENTO POPULACIONAL**

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Ribeira de Iguape e Litoral Sul (UGRHI 11), na qual o MOJAC se localiza, abrange 23 municípios com sede na bacia e mais 5 com sedes em outras UGRHIs. Possui uma área total de quase 25 mil km<sup>2</sup>, dos quais 17.068 km<sup>2</sup> pertencem ao estado de São Paulo, concentrando um total de 370.900 habitantes.

Cananeia, com seus 1.272,35 km<sup>2</sup>, possuía 12.341 habitantes em 2020 (0,028% da população do estado) e densidade demográfica de 9,9 hab/km<sup>2</sup>, bem inferior à densidade demográfica média estadual de 179,8 hab/km<sup>2</sup> e da própria região administrativa de Registro 22,61 hab/km<sup>2</sup>. (SEADE, 2020a).

Não há moradores dentro dos limites da RESEX. Os beneficiários residem no entorno. Segundo o Censo do IBGE, realizado em 2010, existiam 773 moradores nos setores censitários que interseccionam a área de estudo, dentre as quais 310 estão no Ariri e 263 nas comunidades do Marujá, Enseada da Baleia e Pontal do Leste (IBGE, 2010). Com base na Malha Setorial Intermediária 2019, publicada pelo IBGE em 2020, existem 11 setores censitários dentro da área de estudo, sendo 10 rurais e 1 aglomerado urbano, cuja classificação está apresentada no **APÊNDICE 4.3.A**. Foram mantidos os critérios para delimitação dos setores censitários das malhas censitárias anteriores, mas por se tratar de uma Malha Intermediária, as informações dos setores permitem aprofundar e distinguir diferentes categorias de dispersão e aglomeração de domicílios no território, subsidiando uma classificação geral dos setores censitários em urbanos ou rurais, porém não contemplam as informações estatísticas de população ou de domicílios da Malha Setorial Censitária (IBGE, 2020c). O IBGE salienta que os limites não devem ser considerados como sendo definitivos até a divulgação formal do Censo e também não refletem a configuração de Censos anteriores, mas para o presente estudo, essa classificação mais detalhada e atualizada dos setores que compõem a UC pode ser útil para uma gestão e planejamento mais efetivos.

Como alguns setores extrapolam o limite da área, uma estimativa mais concreta da população na área será feita a partir das oficinas participativas, entrevistas, levantamentos junto à prefeitura, secretaria da saúde, entre outros. A estimativa, considerando os dados levantados em oficinas e entrevistas é apresentada, por bairro no **APÊNDICE 4.3.B**.

Em termos percentuais, as taxas geométricas de crescimento anual (TGCA) da população de Cananeia aumentou de -0,03% a.a. para 0,08% a.a (SEADE, 2020a). Entretanto, observa-se que, apesar das variações nos períodos, a TGCA é muito inferior à do estado, que nesse mesmo período reduziu de 1,09% a.a. para 0,81% a.a.

Segundo as projeções populacionais calculadas pela Fundação Seade, o município de Cananeia terá 12.341 habitantes em 2020, 12.532 em 2025 e 12.776 em 2030, o que indica um acréscimo projetado de 3%, muito inferiores ao crescimento projetado para o estado de São Paulo, cuja variação será de 6,44% (SEADE, 2020a).

#### **4.3.2 DENSIDADE DEMOGRÁFICA**

Ao analisar o mapa da distribuição da população por setores censitários (**APÊNDICE 4.3.C**), observa-se que a área de abrangência da RESEX do Tumba possui uma baixíssima densidade demográfica quando comparado com o restante do estado. Exceto pelo setor do Ariri, que possui características urbanas, a ocupação no restante da área é bastante esparsa.

Cabe destacar para a região litorânea a migração temporária, chamada de “população flutuante”, formada principalmente por turistas nos períodos de temporadas, feriados e para as festas religiosas promovidas nessas localidades. Essa população, apesar de não residir no local, se estabelece por um período, o que demanda o uso das infraestruturas instaladas e dos serviços oferecidos (SÃO PAULO, 2019).

#### **4.3.3 GRAU DE URBANIZAÇÃO**

O grau de urbanização em 2019 (percentual da população urbana sobre a população total) em Cananeia era de 86,56%, com 10.436 habitantes na área urbana e 1.790 na área rural (SEADE, 2020a). A proporção da população rural (tanto a atual quanto a projetada) supera a média geral da população urbana do estado de São Paulo, que é de 95,9%.

## 4.4 DINÂMICA ECONÔMICA

### 4.4.1 PRODUÇÃO

A economia de Cananeia fundamenta-se, principalmente, no setor terciário, com 45,33% de participação na formação do Produto Interno Bruto (2017), com R\$ 86,7 milhões. A administração pública representa 22,03% (R\$ 53 milhões) do total do PIB, o que indica forte dependência da máquina pública na economia local. Os setores primário e secundário representam, respectivamente, 13,37% e 19,26% do total do PIB (IBGE, 2020a).

Segundo o IBGE, em 2015, o percentual de dependência de recursos externos foi de 84,8% em Cananeia. O valor adicionado – VA (valor da atividade agregada aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo) em Cananeia em 2017 foi de R\$ 247 milhões e, na sua distribuição (**APÊNDICE 4.4.A.**) percebe-se que a predominância do setor de serviços (45,33%), seguindo a mesma tendência do estado de São Paulo (76,75%). Assim como ocorre com o PIB, o setor da administração pública corresponde a uma grande parcela do Valor Adicionado (22,3%) e o setor agropecuário corresponde a 13,37% do total, o que é superior ao estado de São Paulo, que possui apenas 2% do total do seu Valor Adicionado formado pelo setor agropecuário (SEADE, 2019). Importante destacar que em 2010 (**APÊNDICE 4.4.B.**), o município de Cananeia apresentou um grande aumento no seu valor adicionado, com o setor industrial correspondendo a 62% do total (equivalente a R\$ 263.995.830,00), o que também ocorreu com o PIB.

O PIB per capita apresentou um decréscimo no período 2010-2017 passando de R\$ 35.182,89 em 2010, para R\$ 20.522,82 em 2017. No ranking dos 645 municípios paulistas, atualmente o município de Cananeia ocupa a 449ª, entretanto, no ano de 2011, ocupou a 13ª colocação no estado de São Paulo, o que pode ser explicado a partir de uma breve análise histórica do PIB e do Valor adicionado (SEADE, 2019). Em termos econômicos, grande impacto para a região tem sido a exploração de petróleo na Bacia de Santos, que estimula a economia de municípios que começaram a receber royalties da Petrobras por estarem na área de influência do empreendimento, como Iguape, Cananeia e Ilha Comprida (SEADE, 2019). Até o ano de 2010, segundo os dados levantados pela Agência Nacional do Petróleo, apenas o campo de petróleo denominado Merluza destinava produção de gás e petróleo em mar para o município de Cananeia. A partir de 2011, outros quatro novos poços entraram em operação (Baúna, Mexilhão, Piracaba e Sapinhoá), distribuindo seus valores em oito municípios (Ilhabela, Iguape, Caraguatatuba, Bertioga, Cananeia, Peruíbe e Ubatuba).

A extração de minerais também se faz presente na região, principalmente fosfato em Cajati, areia na região do médio Vale e calcário na região de Apiaí (SEADE, 2019). Em termos logísticos, o acesso à região melhorou consideravelmente após 2017, com o término da duplicação da Rodovia Régis Bittencourt, na Serra do Cafezal.

Mesmo com o avanço das atividades associadas à indústria de petróleo e gás, a agricultura continua a ser importante atividade econômica em todo o Vale do Ribeira e na região administrativa de Registro. Os principais produtos regionais são a banana, a mexerica, maracujá, chá preto, plantas e flores ornamentais, mudas de árvores nativas e, mais recentemente a produção de palmito pupunha, que vem ganhando mercado na região (SEADE, 2019).

O sistema de produção tradicional era composto por roçados familiares de pequenas dimensões, variando de 1 a 5 hectares. Apesar de serem familiares, os roçados eram feitos por meio de mutirões ou adjutórios, os quais tinham por objetivo a derrubada da mata e limpeza das áreas a serem cultivadas. Os mutirões reuniam até 50 pessoas, homens e mulheres, aos quais os donos dos roçados ofereciam alimentos, café, cachaça e um baile à noite, onde tocava-se e dançava-se o fandango. Já os adjutórios apresentavam menos participantes, e em geral eram realizados em apenas um período do dia, não contando com baile e acarretando menores despesas para a família responsável pelo roçado. Após a limpeza do terreno, a sementeira era realizada pelos membros da família ou em regime de adjutório e as fases subsequentes – manutenção e colheita – ficavam sob a responsabilidade das famílias donas das plantações (BRASIL, 2010). O principal produto cultivado era a mandioca brava (*Manihot spp*), da qual se extrai a farinha d'água. Seu cultivo envolve o plantio das ramas, feito nas leiras (montículos de areia com restos carbonizados das árvores do local além de certa quantidade de húmus da própria floresta), com o desbaste sem destocar as árvores da vegetação natural. As roças também serviam para o cultivo de feijão, milho, arroz, banana e cana de açúcar, melancia, feijão e milho taioba (SÃO PAULO, 2001). O cultivo das espécies sazonais era realizado em sistema de rodízio (denominado coivara), no qual, após a colheita anual, a área era deixada em pousio por um mínimo de três anos, o que permitia o restabelecimento parcial da cobertura vegetal até o ponto em que, depois de derrubada e queimada, pudesse produzir matéria orgânica suficiente para sustentar novo plantio (BRASIL, 2010; SÃO PAULO, 2001). Ainda hoje as famílias utilizam o sistema de coivara em seus roçados, tanto que este sistema agrícola tradicional foi reconhecido pelo IPHAN como Patrimônio Imaterial no ano de 2018 (IPHAN 2020b).

#### 4.4.2 EMPREGOS

De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2017), em 2017 Cananeia contava com 171 estabelecimentos empregadores e 1.550 vínculos empregatícios. Os empregos no município concentram-se no setor terciário e no setor primário, com 1.262 e 210 postos de trabalho, respectivamente, equivalendo a 94,97% do total dos empregos. É importante destacar ainda que 46,04% da mão de obra estavam empregadas na administração pública em 2017. Segundo dados do Perfil Municipal do IBGE (2020), Cananeia possuía no quadro de funcionários públicos 628 colaboradores da administração direta, sendo 548 estatutários, 48 celetistas e 32 comissionados. O **APÊNDICE 4.4.C.** mostra a distribuição dos empregos e vínculos empregatícios nos anos de 2010 e 2017 em Cananeia e a sua comparação com o estado de São Paulo (SEADE, 2020a).

Cabe destacar que, tais dados refletem, principalmente, as áreas urbanas e as áreas de uso agropecuário. Maior compreensão sobre o emprego na área rural de Cananeia foi trazida nas oficinas participativas e nas entrevistas realizadas pela empresa contratada para apoiar os levantamentos do meio antrópico.

Boa parte da alimentação dos moradores está baseada em produtos da agricultura e da pesca. Do total dos 58 entrevistados na fase de caracterização para este plano de manejo (FF/AMBGIS, 2020), 60,3% relataram a agricultura como forma de subsistência alimentar, 69% disseram que a pesca contribui para a alimentação e 25,9% disseram criar animais, principalmente galinhas.

Já a geração de renda advinda destas atividades agrícolas e pesqueiras representa parte pequena do rendimento dos moradores. De acordo com o Departamento Municipal de Agricultura, a renda média dos produtores agrícolas está estimada pela Secretaria entre 20 e 25 mil reais por ano (FF/AMBGIS, 2020). Dentre os 58 entrevistados, apenas 13,8% disseram comercializar produtos agrícolas para geração de renda. Estes 13,8% estão concentrados nas comunidades do Taquari, Santa Maria, Varadouro, Porto Varadouro e Marujá. Essa pequena proporção também foi observada em relação à geração de renda através da pesca

(17,2%) e outras (5,2%). Grande parte das famílias recebem proventos de aposentadoria e pensão (37,9%). Para os trabalhadores, o setor que mais emprega é o de serviços (46,6%), identificado como serviços de utilidade pública, construção ou setores relativos à área urbana da sede municipal. Apenas 20,7% exploram o turismo como fonte de renda, e apenas 5,2% exploram o artesanato comercialmente (FF/AMBGIS, 2020).

No geral, a renda das comunidades não advém, exclusivamente, de uma única fonte. Normalmente a renda provém de duas ou mais fontes, como pesca e turismo, turismo e comércio, aposentadoria e comércio, etc. O **APÊNDICE 4.4.D** mostra a proporção dos entrevistados (FF/AMBGIS, 2020), em relação ao desenvolvimento das atividades para geração de renda e subsistência.

Apesar de ainda apresentar potencial pouco explorado, a crescente demanda do turismo faz com que a população exerça cada vez mais funções complementares às suas atividades originais, tais como a construção de casas de veraneio, serviços de jardineiro, caseiro e barqueiro, guias, monitores ambientais, entre outros. Essa demanda tem propiciado ainda o aumento no número de estabelecimentos comerciais ligados ao turismo (BRASIL, 2008; FF/AMBGIS, 2020).

### **4.4.3 ATIVIDADES ECONÔMICAS**

#### **4.4.3.1 ATIVIDADE AGROPECUÁRIA**

O detalhamento da expansão das atividades agrícolas foi analisado a partir dos dados disponíveis na pesquisa Produção Agrícola Municipal (PAM) realizada pelo IBGE, considerando as principais culturas das lavouras temporária e permanente, a pecuária, a silvicultura e o extrativismo vegetal para os dois municípios de interesse nesse estudo, para os anos de 2010 e 2017 (**APÊNDICE 4.4.E**) (IBGE, 2019a; IBGE 2019b).

Dentre as lavouras temporárias, as culturas mais significativas, em termos de área de ocupação a mandioca ocupando 108 há em Cananeia. Destaca-se que entre 2010 e 2017, houve um aumento significativo na área plantada de milho (aproximadamente 100%, respectivamente). No caso das lavouras permanentes, a principal cultura é a de banana, que ocupa 300 ha, (0,6% do total do estado). Entretanto, vale destacar a cultura de palmito pupunha, que está em desenvolvimento na região. Entre 2010 e 2017, houve um aumento significativo (200%) da área ocupada por palmito pupunha, o que atualmente cobre 200ha do município, representando 2,4% do total da produção estadual (IBGE, 2019a). Não houve registros de Silvicultura (IBGE, 2019a). A pecuária é pouco representativa, sendo que em 2017, os maiores efetivos de rebanhos foram de galináceos, bovinos e suínos, mas nenhum chegou 1% do efetivo estadual. Dentre os produtos de origem animal, em Cananeia o que mais se destaca é a mel de abelha, cuja produção em 2018 foi de 4.400 kg, que representou 0,11% da produção estadual. (IBGE, 2019b).

O **APÊNDICE 4.4.F** mostra as Unidades de Produção Agropecuária levantadas pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento (LUPA, 2007) em relação ao tamanho das propriedades.

Segundo entrevista com o Coordenador da Secretaria de Agricultura do Município de Cananeia, realizada pela empresa contratada pelo órgão Gestor, a agricultura era bem mais expressiva no passado, sendo que grande parte do abastecimento em Cananeia vinha dos produtores rurais. Os principais produtos eram o arroz, o café e a cana de açúcar, cujo escoamento se dava via embarcação. Com a construção das estradas, a demanda por produtos agropecuários passou a ser suprida por fornecedores de outras localidades. Dentre os fatores que levaram à busca pelos fornecedores externos foi o preço dos produtos (que eram mais baratos em função da diminuição dos custos com o transporte) e a disponibilidade de infraestrutura de armazenamento de produtos e energia elétrica. Posteriormente, já na década de 1990, o modo de produção se alterou, por conta das restrições trazidas pela legislação ambiental e as questões fundiárias, envolvendo a falta de regularização e a venda de terras para terceiros. Além disso, a pesca e o turismo como fontes de

renda que levaram também à redução da intensidade das atividades agropecuárias na região (SÃO PAULO, 2001; BRASIL, 2010; FF/AMBGIS, 2020).

Atualmente, a atividade agropecuária na área rural de Cananeia é composta por: (i) pupunha, com aproximadamente 200 mil toletes por ano; (ii) Mel, (iii) banana; e (iv) criação de búfalos. Além destes, as entrevistas realizadas apontaram os principais produtos decorrentes da produção agropecuária de subsistência: mandioca, aipim, batata, pupunha, laranja, juçara, feijão, milho, abacate, lichia, café, cana, banana, mamão, arroz e goiaba (FF/AMBGIS, 2020).

Em Cananeia a feira do produtor tem mais de 15 anos de existência, e é realizada entre as 7h às 13h, aos sábados, na praça do Rocio, na área central do Município. São comercializados produtos da agricultura familiar (alimentos defumados, queijos, peixe seco, pastel, verduras, frutas e caldo de cana) e artesanato. Os participantes da feira são procedentes das comunidades de Rio Branco, Porto do Meio, Itapitangui, Santa Maria, Pariquera Açú e Cananeia. A Prefeitura cede gratuitamente o espaço para realização do evento e os agricultores se responsabilizam pela montagem das barracas. A feira, que é iniciativa do SENAR, da Casa da Agricultura e da Prefeitura Municipal é um espaço que garante a opção de compra por produtos orgânicos, ao mesmo tempo em que gera oportunidade para a comercialização e escoamento da produção de pequenos agricultores dos municípios.

#### 4.4.3.2 EXPLORAÇÃO VEGETAL

A extração vegetal é uma importante atividade realizada pelos moradores das comunidades que habitam a área de abrangência da RESEX, que utilizam os recursos para uso próprio em aplicações específicas voltadas para material de insumo às atividades pesqueiras (fabricação de cercos), construção de casas, lenha, alimentação, e, em menor quantidade, para artesanato (incluindo a fabricação de instrumentos musicais) e para fins medicinais (FF/AMBGIS, 2020).

Em toda a área rural de Cananeia, as espécies mais utilizadas são timbuva, guanandi, guacó, canela, guaerana, arapaçu e jacatirão (para a construção e reforma de moradias e cercas), timbuva e guanandi (para a construção de canoas, remos e instrumentos); ingá, tabupuva, caquera, arará e embaúba (para lenha), cipós imbé e timbupeva (para artesanato) e brejaúva, vacupari, tucum, juçara (*Euterpe edulis*) e arará (para alimentação) (Sales & Moreira, 1996 apud FF/AMBGIS, 2020). No caso das plantas para uso medicinal e fitoterápico, foram citadas pelas comunidades: carqueja, saguçaia, milome, chifre de boi, bucuva, abútua, unha de tamanduá, espora de arraia, tanchagem, canela de velho, folha de abacate, chapéu de couro, sete sangrias, capim cidró, rosa branca, hortelã, puejo e broto de pitanga (FF/AMBGIS, 2020). Na região da RDS Itapanhapima, é feita a extração do musgo fofão (*Syrrhopodon elongatus*), e da “barba de mangue”, espécie de bromélia, utilizados em floriculturas (CASA DA FLORESTA, 2010a) (FF/AMBGIS, 2020).

Especificamente na RESEX do Tumba, as comunidades extraem principalmente madeira para construção em geral (mourão de cerco de pesca, confecção de canoa e barracão de pesca, dentre os principais usos); taquara para cerco; cipós para confecção de artesanato e apetrechos de pesca (CASA DA FLORESTA, 2010b). Cabe destacar que a parte noroeste da Ilha do Tumba, que compõe o território do Parque Estadual do Lagamar de Cananeia, é de grande interesse para as comunidades para a extração dos produtos citados, para a instalação de roças caiçaras e instalação de cercados para criação de pequenos animais (CASA DA FLORESTA, 2010b) (FF/AMBGIS, 2020).

A empresa de energia elétrica costuma fazer doações dos galhos provenientes de poda para o artesanato em Ariri, o que é uma importante iniciativa para buscar sustentabilidade do uso dos recursos vegetais na região (FF/AMBGIS, 2020).

#### **4.4.3.3 PESCA E AQUICULTURA**

A pesca é uma atividade bastante presente na região de estudo e envolve muitas famílias moradoras das comunidades do entorno do Parque Estadual do Lagamar. Segundo os dados levantados nas entrevistas (FF/AMBGIS, 2020), cerca de 70% das famílias abordadas nas entrevistas utilizam a pesca como modo de subsistência ou para comercialização. Segundo a Secretaria de Pesca da Prefeitura Municipal de Cananeia, por meio de entrevista concedida, a pesca em Cananeia representa 70% da renda do município (FF/AMBGIS, 2020). O Censo Estrutural da Pesca, estudo realizado nos anos de 2009 e 2010, estimou o número de 428 Unidades Produtivas ativas no município e um universo de 1.392 pescadores envolvidos nas atividades de pesca (INSTITUTO DE PESCA *apud* FF/AMBGIS, 2020).

A maricultura é um ramo especializado da aquicultura que envolve o cultivo de organismos marinhos para alimento e outros produtos em mar aberto, uma seção fechada do oceano, ou em tanques, lagoas ou pistas que são preenchidos com água do mar. A coleta de ostras e mariscos tem cunho mais comercial que as demais práticas pesqueiras feitas pelas comunidades e é mais centralizada nas regiões próximas às RESEX e RDS.

##### **4.4.3.3.1 MODALIDADES DE PESCA**

A pesca é classificada pela legislação de acordo com a sua finalidade (**APÊNDICE 4.4.G**). A pesca comercial é dividida em ARTESANAL e INDUSTRIAL e a pesca não comercial, é dividida em CIENTÍFICA, de SUBSISTÊNCIA e AMADORA (esta última ainda pode ocorrer na modalidade ESPORTIVA, na qual o peixe é devolvido com vida para o ambiente). Na região do Litoral Sul, 90,89% das embarcações são artesanais e 9,11% são industriais (SÃO PAULO, 2019b). Em relação à pesca amadora, não há dados quantitativos sobre o número de embarcações.

##### PESCA ARTESANAL

Diversos estudos destacam a importância da pesca artesanal no modo de vida de comunidades costeiras que, em algumas regiões do Brasil, corresponde à principal fonte de abastecimento de proteína animal (SÃO PAULO, 2019b). Em Cananeia, dentre os produtos de maior volume capturados por pescadores artesanais na década entre 2001 e 2010 estão a manjuba, o camarão-sete-barbas, a tainha, o bagre e a ostra, os quais correspondem a 63,4% da produção média no período. A rede de emalhe, o arrasto de mão e o extrativismo são os principais aparelhos utilizados na pesca por este tipo de pescador, a depender do produto alvo. (MENDONÇA, 2015).

Em 2008, Mendonça & Miranda aferiram os períodos de maior produção pela pesca artesanal, por espécie alvo e arte de pesca empregada. Este resultado pode ser observado na tabela apresentada a seguir. Tais dados foram complementados (**APÊNDICE 4.4.H**) com os levantamentos de campo realizados pela equipe da FF/AMBGIS 2020 (2019), incluindo os trabalhos de AER-Avaliação Ecológica Rápida.

O desembarque da pesca artesanal normalmente é feito em peixarias locais ou de forma dispersa nas praias da região, principalmente na época de alta temporada, em que os pescadores vendem direto para os turistas (MENDONÇA, 2007). Para o armazenamento, o peixe é colocado em caixas, quando possível com gelo e é diretamente transportado para o cais onde é comercializado. A maioria vende o peixe em natura e

as peixarias filetam e embalam e depois transportam por caminhões refrigerados até os grandes entrepostos, como o CEAGESP em São Paulo (FF/AMBGIS, 2020).

Em Cananeia situa-se a Colônia de Pesca Z9 “Apolinário de Araújo”, que tem como missão o apoio aos pescadores e representação da classe pesqueira artesanal, além da conscientização da classe pesqueira quanto à necessidade da adoção de práticas ambientalmente sustentáveis. Segundo entrevistas realizadas pela empresa contratada pela FF (FF/AMBGIS, 2020), a colônia de pescadores Z9 de Cananeia conta com cerca de 500 associados ativos. A adesão a novos associados está paralisada desde 2015, por questões burocráticas. Desde 2015, a colônia não emitiu mais nenhum RGP (Registro Geral de Pesca), documento que regulariza o pescador e garante os direitos da categoria, como auxílio defeso e aposentadorias.

#### PESCA INDUSTRIAL

A pesca industrial não ocorre dentro da área de estudo, porém, essa modalidade movimentava a economia do município de Cananeia. No caso da pesca industrial, o município de Cananeia conta com estrutura para embarque e desembarque de frota industrial (o entreposto do CEAGESP, as empresas Golfinho Azul Ind. Com. e Exp. Ltda.; Miami Com. e Exp. Ltda.; Terminal Público Pesqueiro de Cananeia, todos localizados na área urbana do município), que recebe, além da frota local, embarcações de Santos, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (MENDONÇA, 2007; SÃO PAULO, 2019b). As principais espécies capturadas pela pesca industrial, bem como os períodos de maior volume e as artes empregadas estão listadas no **APÊNDICE 4.4.I**.

#### PESCA DE SUBSISTÊNCIA

Considerada uma modalidade da pesca não comercial, grande parte da pesca nas comunidades rurais da região de entorno da RESEX é apenas para subsistência, conforme constatado nas entrevistas feitas durante a elaboração deste plano de manejo. A geração de renda monetária advinda das atividades pesqueiras representa parte pequena para os moradores (17,2% dos entrevistados), enquanto que 69% disseram que a pesca contribui para a alimentação. O objetivo primeiro desta atividade tem sido o de obtenção de alimentos e o excedente, quando ocorre, é vendido entre as próprias famílias do bairro e para alguns poucos comerciantes da região (FF/AMBGIS, 2020). Segundo o Plano de Manejo da RESEX do Mandira (BRASIL, 2010), a pesca permaneceu como atividade destinada prioritariamente à obtenção de alimento devido às dificuldades de estabelecimento de relações comerciais estáveis com intermediários, à falta de meios regulares de transporte para escoamento da produção e aos altos preços para aquisição e manutenção dos instrumentos necessários a um adequado sistema de pesca comercial (redes, embarcações, motores, combustível, gelo, caixas isotérmicas, etc.) (FF/AMBGIS, 2020).

#### PESCA AMADORA (dados oriundos do Plano de Manejo da APAMLS e relatório da pesca Amadora)

A pesca amadora também tem importância na região, sendo responsável pela ocupação de estabelecimentos de hospedagem, de aluguel de embarcações, pelo setor de serviços ligados à cadeia produtiva (iscas, guias, etc.).

A pesca amadora tem se destacado pela representatividade que vem ganhando nas últimas décadas, como uma atividade de lazer, diversão, esporte. Não há dependência do recurso como fonte de alimento, nem como fonte de renda. É amplamente praticada no mundo inteiro, em diversos tipos de ambientes aquáticos, trazendo diversos benefícios sociais e econômicos (TERAMOTO, 2014 *apud* SÃO PAULO, 2018). Apesar da ampla disseminação da atividade, a pesca amadora é ainda pouco conhecida e estudada, ou seja, praticamente não existem dados, que ordenem a atividade e orientem políticas públicas neste setor (PEREIRA *et. al.*, 2008; BRASÍLIA, 2010 *apud* SÃO PAULO, 2018).

De maneira geral, a pesca amadora apresenta alto esforço e baixa capturabilidade, enquanto que a profissional tem alta capturabilidade e baixo esforço. No entanto, há estudos que apontam que a pesca amadora pode causar impacto nos estoques pesqueiros, inclusive semelhantes aos impactos causados pela pesca profissional (COOKE & COWX, 2004; COOKE & COWX, 2006; FREIRE, 2010; FIGUEIRA & COLEMAN, 2010 *apud* SÃO PAULO, 2018). Motta et al. (2016 *apud* PERALTA, 2020) informam que, na região da RESEX, a pesca amadora é responsável por 51% das capturas de robalo-peva, estimando que a captura de robalos pela pesca amadora supere a pesca artesanal em produção.

Cabe destacar que os tamanhos mínimos de captura, exigidos pela legislação para a maioria das espécies, devem ser respeitados também pela pesca amadora. Além disso, o pescador amador necessita de um registro de pesque (que pode ser feito pela internet mediante o pagamento de uma taxa) e deve respeitar a cota máxima de captura, que é de 10 kg mais 1 exemplar nas áreas estuarinas (IN MMA/MPA nº 9/2012). Barcellini *et. al.* (*apud* SÃO PAULO, 2018) entrevistaram 278 pescadores na região do litoral sul e constataram que apenas metade dos pescadores possuíam a licença de pesca obrigatória e muitos deles não dispunham de conhecimento sobre as quotas de captura e tamanhos mínimos estabelecidos por lei.

Existem empresas especializadas na pesca em costões, parciais e ilhas da região, que oferecem seus passeios em redes sociais e sites da internet. Pode-se citar, dentre outras, as empresas Pescaria Cananeia, Black Mamba e a Marina Utamaru como as principais da região. A atividade vem crescendo tanto no estuário quanto ambiente costeiro, demandando maior atenção e ordenamento para a gestão das UCs da região (SÃO PAULO, 2018).

Geralmente, os pescadores utilizam iscas vivas ou mortas para a prática da pesca amadora. Alguns obtêm suas próprias iscas, capturando corrupto e/ou tatuira com bombas de corrupto, nas praias, no caso da pesca desembarcada. As iscas vivas, são mais utilizadas por pescadores embarcados, que costumam utilizar camarão-ferro, camarão-branco do canal, pitu, sardinha e xizarro (em menor escala esses últimos dois), fornecidos por pescadores artesanais locais, que também atuam como guias de pesca (SÃO PAULO, 2018)

A atividade de pesca amadora apresenta intrínseca interação com o setor turístico, por meio do uso dos espaços e serviços das instalações e estruturas náuticas como: garagens náuticas, marinas, clubes náuticos píeres, rampas, trapiches, cais, além das residências particulares, condomínios, loteamentos e instalações públicas, somam várias centenas no litoral paulista (FF/FUNDEPAG, 2015).

As espécies mais visadas nesta modalidade são os robalos peva e flecha (*C. parallelus* e *C. ensiferus*), os bagres (*Genidens spp.*; *Cathorops spixii* e *Bagre spp.*), as carapebas e caratingas (*Eugerres spp.*, *Eucinostomus spp.* e *laevigatus*), as betaras (*Menticirrhus spp.*), a corvina (*Trichiurus lepturus*), entre outras. Os principais impactos desta modalidade são a captura indiscriminada de pequenos peixes (juvenis e subadultos) e a produção e abandono de lixo inorgânico (FF/FUNDEPAG, 2015)

Como forma de minimizar os impactos causados pela pesca amadora, a pesca esportiva surge como opção de menor impacto, uma vez que os peixes são devolvidos com vida para o ambiente. A pesca esportiva deveria seguir boas práticas previstas para dar mais sustentabilidade à atividade. Há uma conscientização geral dos barqueiros que trabalham neste setor, que aprenderam com os turistas já habituados com boas práticas de pesca e solta, segundo entrevista concedida pelo representante da Secretaria de Turismo do Município de Cananeia (FF/AMBGIS, 2020).

Os pescadores que praticam a pesca amadora muitas vezes alugam embarcações com guias e piloteiros, sendo esses serviços encontrados em marinas locais que realizam ainda outras atividades turísticas na

região. O público desse segmento é, em sua maioria, de turistas. Outras atividades que envolvem atrações voltadas para o turismo são os passeios realizados às ilhas e praias da Ilha do Cardoso e do Bom Abrigo, em escunas e embarcações com motor.

#### **4.4.3.3.2 ARTES DE PESCA**

Os equipamentos para a pesca profissional são muitos e variam de acordo com o ambiente em que são empregadas e a espécie-alvo. A variedade de artes de pesca implica em diferentes pressões de pesca sobre diferentes estoques. (Mendonça et. al., 2007). A pesca do litoral sul de São Paulo é composta de pesca estuarina-lagunar e fluvial, costeira e de alto-mar (mar-a-fora), sendo encontrados 17 tipos de artes de pesca em Cananeia, segundo o estudo de Mendonça & Miranda (2008), com suas variações de acordo com a matéria prima de confecção e espécie-alvo. Pode-se considerar que, no geral, as redes de emalhe e arrastos ocorrem em áreas marinhas enquanto os petrechos de pesca considerados armadilhas como covos, cerco-fixo, gerival etc., ocorrem em áreas estuarinas (Mendonça et. al., 2007).

Dentre os métodos de pesca utilizados em Cananeia, a pesquisa de Ramires, et al (2012), a de Mendonça et. al., (2007), bem como as oficinas participativas e entrevistas feitas (FF/AMBGIS, 2020), indicam que as principais artes são: dentre as fixas, o cerco fixo e os viveiros de engorda de ostra; dentre as móveis, as redes de emalhe, o gerival e a coleta manual. O **APÊNDICE 4.4.J** ilustra as principais artes de pesca desenvolvidas em Cananeia.

##### CERCO FIXO

Dentre todas as artes de pesca utilizadas dentro do estuário de Cananeia, o cerco-fixo é uma das armadilhas mais tradicionais, herança da pesca tradicional indígena. Em toda região estuarino-lagunar de Cananeia a Iguape, há mais de 50 anos o cerco-fixo vem sendo um dos principais aparelhos para capturar tainhas e outros peixes (Ramos et al., 1980).

São armadilhas instaladas às margens do estuário, confeccionadas basicamente com varas de madeira roliça ou bambu (mourão), que servem de base e dão sustentabilidade à estrutura. É utilizada a taquara-mirim (*Philostatis aurea*) ou filetes de bambus ligados entre si com arame galvanizado, formando uma “panagem” ou “palha” conforme designação dos pescadores, semelhante a uma esteira que envolve o cerco-fixo e ficam ligadas aos mourões. A distância entre as taquaras (ou filetes de bambu) varia de acordo com a estação do ano, possuindo no verão em torno de 3 cm e no inverno 5 cm, conforme o tamanho da espécie visada. A durabilidade da taquara-mirim (principal matéria-prima) varia entre três a quatro meses, existindo assim dois picos de capturas: uma no inverno, na safra da tainha, e outra no verão, predominando o parati, a carapeba e os robalos. Com isso o pescador reconstrói seu cerco-fixo duas vezes ao ano. Alguns pescadores, por conveniência ou dificuldades econômicas só instalam e operam cercos-fixos no inverno, para a safra da tainha, a qual é mais rentável, tanto em volume quanto em valor médio (MENDONÇA et al, 2011; RAMOS et al., 1980).

Em 2007, a pesquisa de Mendonça et al (2011) revelou a presença de 86 cercos-fixos na região de Cananeia. Pesquisa atual da UNESP (ainda não publicada, segundo informações da pesquisadora da UNESP, Marília Cunha Lignon) identificou cerca de 150 cercos fixos em Cananeia.

##### VIVEIROS DE ENGORDA DE OSTRA

Ostras vendidas desmariscadas e/ou em caixas são normalmente abaixo do tamanho para a comercialização, o que é considerado uma prática predatória, pois são vendidas por preços muito baixos e acabam ocasionando a extração de um maior número de indivíduos, tanto para suprir a demanda como para obtenção do ganho financeiro necessário (MENDONÇA & MACHADO, 2010).

Projetos institucionais implantados nos anos 1990, investiram em técnicas para a engorda de ostras na região. As atividades eram derivadas de tecnologia de cultivo de ostras integrais desenvolvida nos anos 1970. Consiste no rearranjo das ostras adultas com cerca de 50 mm em estruturas como camas ou berços nas zonas intertidais, até que alcançassem o tamanho ideal para comercialização (maiores que 70 mm). A técnica de engorda de ostras é atualmente (2010) empregada por aproximadamente 60 extratores do estuário de Cananeia, representando aproximadamente dois terços da atividade extratora local (MENDONÇA & MACHADO, 2010).

#### EXTRATIVISMO/COLETA MANUAL

Não é uma arte de pesca propriamente dita, pois, a retirada dos produtos (ostras, mexilhões, caranguejos é manual, apenas utilizando pequenos instrumentos para auxiliar, como facas, pedaços de redes etc), porém, é extremamente importante na região, principalmente para a subsistência. Na coleta manual é possível selecionar tamanhos e sexo dos indivíduos, por isso pode ser considerada uma arte de baixo impacto. No caso das ostras, após a coleta manual, muitas vezes as ostras são levadas aos viveiros de engorda, a fim de aumentar o tamanho.

A captura do caranguejo-uçá geralmente é realizada no período da andata, época em que o caranguejo sai de sua toca para se reproduzir, locomovendo-se no mangue e ficando mais fácil sua captura. (JANKOWSKY, 2007). Fora dessa época a captura é mais rara e difícil, sendo utilizada a técnica do braceamento, no qual o catador coloca o braço na toca do animal e o segura pela parte dorsal, tirando-o com cuidado para que nenhum apêndice fique preso. Há uma prática, proibida pelo IBAMA na caça do caranguejo, que é a retirada apenas dos quelípodos, ou patas maiores do caranguejo (JANKOWSKY, 2007). No caso do caranguejo, a coleta manual pode ser feita usando diversos instrumentos, sendo alguns causadores de poluição plástica (como as redinhas).

A região da RESEX da Ilha do Tumba atrai uma grande quantidade de pessoas para a realização de atividades extrativistas (caranguejos e ostra), principalmente do norte do Paraná e de Cananeia, utilizando-se de práticas predatórias que causam danos aos manguezais - seja pelas práticas de extração utilizadas (com uso de armadilha, como a redinha de plástico), seja pelos dejetos deixados em acampamentos clandestinos armados às margens dos rios e canais da região. (CASA DA FLORESTA, 2010b)

#### EMALHE

As redes de emalhe, também chamadas de rede de espera, são usadas tanto na pesca marinha, como na estuarina e na fluvial. São usadas diversas malhas e dimensões dependendo da espécie alvo. Podem ser projetadas para pesca de fundo ou superfície. Adicionando flutuadores em espaço regulares na tralha superior de uma rede de emalhe de fundo, pode-se usá-la na pesca de superfície, bastando para isso fazer o cálculo de flutuabilidade do petrecho em questão, e adiciona-se o número de bóias necessárias para a flutuação. (ICMBio/CEPSUL/IBAMA, 1994). Em Cananeia, no caso da pesca do Parati, é usada a rede com malhagem de 60 mm, com comprimento médio de 204 metros. O procedimento utilizado na pesca do parati baseia-se em colocar a rede de emalhar circundante próxima à borda, em locais de profundidade rasa, com a rede de emalhar preenchendo toda a coluna de água. Logo depois, o pescador entra nesse semicírculo com a canoa e bate na água com o remo, provocando o deslocamento dos peixes ao longo da costa em direção à rede de emalhar. Esse procedimento é chamado popularmente de “pesca com cerco” (MENDONÇA & BONFANTE, 2011), porém, vale ressaltar que é uma técnica totalmente diferente e não deve ser confundida com a pesca de cerco fixo, já citado acima. As redes de emalhe, também são usadas para peixes como a corvina, anchova, pescada, bagres etc., com malhas de 70 mm a 140 mm.

## GERIVAL

Arte de pesca estuarina com o uso de rede de nylon com formato de cone, a qual exerce um arrasto de fundo de acordo com a corrente da maré e visa à captura de juvenis de camarão-legítimo e rosa dentro do estuário. O gerival é um aparelho de pesca empregado, por pescadores artesanais, em águas estuarinas onde há forte correnteza de marés. Basicamente, é uma adaptação de uma tarrafa para camarão que opera como rede de arrasto pela impulsão da força da maré (ICMBio/CEPSUL/IBAMA, 1994).

Além das artes de pesca citadas acima, também são usadas pela pesca artesanal na região de Cananeia as seguintes artes:

- Rede de arrasto: é uma ferramenta de pesca em forma de saco que é puxada a uma velocidade que permite que os peixes, crustáceos ou outro tipo de pescado, sejam retidos dentro da rede (Ferreira, 1986). As redes de arrasto podem ser puxadas manualmente por pescadores a pé, mas, normalmente pode ser lançada de uma embarcação. Este aparelho é construído pelos próprios pescadores, quer utilizando redes tecidas de fibras naturais ou de fio de pesca, ou então com redes e cabos de fábrica.
- Covo para pitu: pesca estuarina e fluvial, sendo uma armadilha confeccionada de tela plástica ou filetes de bambu, com armação de arame. Tem formato de cilindro com duas entradas nas extremidades, sendo o centro o local para colocar a isca, visa a captura de pitu (*Macrobrachium acanthurus*).
- Espinhel: consiste em um aparelho de pesca que funciona de forma passiva, com a utilização de iscas para a atração dos peixes. As iscas mais usadas são a sardinha, cavalinha e lula. O espinhel é formado pela linha principal (linha madre), linhas secundárias (alças) e anzóis. Nas duas extremidades do aparelho são colocadas bóias luminosas e boias rádio para facilitar sua localização, uma vez que tanto o barco como o aparelho ficam à deriva durante toda a operação de pesca sujeitos a correntes marítimas e ventos. (ICMBio/CEPSUL/IBAMA, 1994). Pode ser de fundo ou vertical e é usado principalmente para a captura de bagres).
- Linha de mão: pesca estuarina e marinha, utiliza uma linha com anzol e isca, geralmente para captura de serranídeos, como a garoupa.
- Puçá para siri: pesca estuarina, constituído de um aro com uma rede por dentro, apresentando um cabo com uma boia na extremidade, o qual localiza a armadilha imersa. No meio deste aro é colocada a isca que atrai os siris que periodicamente são recolhidos.
- Peneira: pesca estuarina e fluvial, apresenta forma circular ou quadrada, com armação de ferro ou madeira, de aproximadamente 1 m de diâmetro, com tela de nylon do tipo mosquiteiro a qual é passada junto às margens para captura de pitus e camarões.
- Tarrafa uma rede muito usada em baías, portos, rios e canais na captura de diversas espécies de peixes e camarões. A tarrafa tem a forma circular com um raio de 3 a 4 metros, confeccionadas com malhas que variam de acordo com a espécie a que se destina. O bordo externo é provido de tralha guarnecida com peso de chumbo. Do centro da rede parte uma retinida (fiel) com cinco ou mais metros de comprimento que serve para o içamento do petrecho. É quase sempre tecida manualmente, uma vez que, há necessidade de ser acrescido o número de malhas nas diversas carreiras, a fim de dar forma circular. A rede ao ser lançada para o alto à sua frente, imprime-se ao mesmo tempo um impulso de giro calculando a força para que caia totalmente aberta sobre os peixes. Em consequência do giro, as chumbadas fazem com que a rede se abra formando um círculo. Quando a tralha toca na água, cessa o movimento do giro e por gravidade a tralha com os pesos de fundo descem rapidamente para se juntarem. Fechando a rede sobre os peixes. (ICMBio/CEPSUL/IBAMA, 1994)

### **4.4.3.3 PRODUÇÃO PESQUEIRA**

O acompanhamento da atividade pesqueira em Cananeia se faz através do monitoramento de 46 pontos de descarga ou de escoamento da produção extrativa pelo Instituto de Pesca do Governo do Estado de São Paulo (INSTITUTO DE PESCA, 2020). A renda dos pescadores está abaixo da média anual do estado e grande parte depende de fontes de renda complementares e de benefícios sociais, como o seguro defeso (Mendonça, 2015 apud PERALTA, 2020).

Entre os anos de 2013 e 2017 foram registradas 107.612 descargas de pescado, oriundas de um universo de 1.194 diferentes Unidades Produtivas que atuaram no período. O volume médio anual de pescados descarregados foi de 2.692 t, que movimentaram uma receita estimada de aproximadamente R\$ 12,9 milhões por ano (INSTITUTO DE PESCA, 2020). Entre setembro de 2018 e agosto de 2019, foram contabilizados um total de 2.077 toneladas de pescados, totalizando o valor estimado de R\$ 11,2 milhões. Cada espécie de pescado gerou um valor médio de rendimento anual de R\$ 980,73 e 181 kg por unidade produtiva. (INSTITUTO DE PESCA, 2020)

Considerando a produção descarregada entre 2013 e 2017, o município de Cananeia respondeu por 12,7%, do total de 106,1 mil t de pescado, e 27,5% das descargas ocorridas no Estado de São Paulo, o que faz de Cananeia o segundo município que mais contribuiu tanto em captura de pescados, como em número de descargas no Estado, no período. O **APÊNDICE 4.4.K** indica a produção pesqueira anual descarregada no município entre 2013 e 2017 e as produções médias por mês, categoria de pescado e aparelho de pesca. (INSTITUTO DE PESCA, 2020)

Em levantamentos recentes (INSTITUTO DE PESCA, 2020), a pescada e a corvina foram os tipos de pescados com maior produção física, contabilizando 406 mil e 405 mil kg respectivamente. A tainha, o camarão sete barbas, a betara e a ostra seguem na lista de pescados com maior produção em peso, com 158 mil, 145 mil, 124 mil e 102 mil kg respectivamente. Esses pescados também contabilizam o maior valor na produção no último ano, com o seguinte ranking: pescada R\$ 2,9 milhões; corvina R\$ 1,3 milhões; camarão-rosa R\$ 1,1 milhão; camarão-sete-barbas R\$ 1 milhão; tainha R\$ 870 mil; ostra R\$ 479 mil; e betara R\$ 431 mil. O caranguejo-uçá rendeu R\$ 243 mil. Os pescados com maior número de unidades produtivas foram corvina (1.256), o Bagre-branco (1.248), a tainha (1.225), o robalo (541). O parati teve uma procura por 516 unidades, e a ostra por 375. O caranguejo-uçá foram 196 unidades produtivas (INSTITUTO DE PESCA, 2020).

Dada a importância que os cercos fixos têm para a economia e produção pesqueira em Cananeia, Mendonça et al (2011) levantou dados de captura utilizando esta arte de pesca. Entre os anos de 2000 e 2010, as capturas totais da pesca com cercos-fixos no estuário ficaram em torno de 79,5 t/ano ( $\pm 40,6$  t), sendo a tainha (*Mugil platanus*), e o parati (*Mugil curema*), os produtos mais capturados, correspondendo, em média a mais de 80% das capturas. Os desembarques mensais variaram ao longo do ano, com os maiores ocorrendo entre maio e novembro, período conhecido como “safra da tainha”. Este período coincide com o maior número de cercos-fixos instalados na região, chegando a 203 ( $\pm 75$ ) estruturas distribuídas ao longo do estuário no ano de 2001. (MENDONÇA et al, 2011). O **APÊNDICE 4.4.L** traz os dados da produção pesqueira anual proveniente dos cercos fixos desembarcada no município de Cananeia, levantada neste trabalho.

Em relação às espécies, há uma diversidade de 97 tipos de pescados no município (INSTITUTO DE PESCA, 2020). Nas entrevistas (FF/AMBGIS, 2020), foram citadas as seguintes espécies de peixe: tainha (*Mugil liza*), parati (*Mugil curema*), lambari (*Characidae* sp), acarapeba (*Diapterus rhombeus*), robalo (*Centropomus* spp), jundiá (*Rhamdia quelen*), cará (*Cichlidae* sp), traíra (*Hoplias lacerdae*), tajibucu (*Oligosarcus hepsetus*), mandi (*Pimelodus maculatus*), bagre (*Ariidae* sp), corvina (*Micropogonias furnieri*), salteira (*Oligoplites* sp), mandzinho (família heptapteridae), carapeba (*Diapterus* spp), pampo (*Trachinotus* spp), betara (*Menticirrhus* spp), saicanga (família characidae), prejebeba (*Lobotes surinamensis*) e pescada amarela

(*Cynoscion acoupa*). O **APÊNDICE 4.4.M** traz maiores detalhes sobre a produção pesqueira das principais espécies de importância econômica na área: parati, tainha, caranguejo-uçá, ostra, mexilhão e bagre branco.

No Complexo Estuarino Lagunar de Cananeia-Iguape-Paranaguá ocorre a atividade pesqueira artesanal, tendo o parati (*Mugil curema*) como um dos principais recursos pesqueiros desde a década de oitenta. As maiores capturas e desembarques ocorrem no período de desova da espécie entre os meses de outubro a abril (meses mais quentes), tanto com redes de emalhe como com cerco-fixo (MENDONÇA & BONFANTE, 2011 *apud* FF/AMBGIS, 2020).

Desde 1999, o Instituto de Pesca inclui no trabalho de estatística pesqueira, os dados referentes à produção de ostras de Cananeia. Em 2005, a produção mensal de ostras no município ficou em torno de 35.000 dúzias (cada dúzia corresponde aproximadamente a 0,7 kg.) e a produção total em torno de 420.000 dúzias/ano, sendo cerca de 70% ainda provenientes do extrativismo e 30% da atividade de criação. Considerando-se um preço médio de venda em torno de R\$ 5,00 a dúzia, percebe-se que esse setor movimenta mensalmente valores em torno de R\$ 2.100.000,00, mostrando bem a importância da atividade para a economia da região (BRASIL, 2014).

Em relação às ostras, desde 2014 há preocupação com a invasão por uma espécie de ostra exótica (*Sacostrea sp*), que foi introduzida acidentalmente na região, provavelmente por meio da água de lastro das embarcações (segundo Dr. Marília Lignon, em entrevista concedida à FF/AMBGIS, 2020). A comunidade científica ainda não consegue afirmar se essa espécie exótica causa impacto sobre as ostras nativas. Estima-se que a proporção de exóticas na região esteja entre 20% e 30%. No que tange ao potencial comercial, há diferenças entre as espécies nativas e exóticas envolvendo aspectos visuais e de sabor. As exóticas não parecem tão saborosas e não tendem a ser tão bem aceitas no mercado (FF/AMBGIS, 2020).

Os resíduos proveniente das atividades pesqueiras são um problema na região. Segundo o Projeto de Monitoramento de Praias, em execução pelo Instituto de Pesquisas Cananeia, mais de 80% dos animais coletados nas praias possuem algum indício de lixo marinho no aparelho digestivo (FF/AMBGIS, 2020). Esse lixo marinho vem de diversas fontes, inclusive externas à região. Porém, é possível atribuir também à pesca (artesanal e industrial) parcela da responsabilidade pelos resíduos encontrados no mar. No caso da extração de caranguejo, muitas vezes é usada uma rede (comumente chamada redinha), que acaba ficando no ambiente do mangue e causando a mortandade de outros indivíduos. Na pesca de cerco fixo, o uso do plástico para cobrir as madeiras é um procedimento que aumenta a vida útil das madeiras, consequentemente, diminui a pressão pela extração das mesmas. Por outro lado, esses plásticos acabam se desprendendo dos cercos ao longo do tempo e se juntando ao lixo marinho.

Outro problema, levantado durante as oficinas com as comunidades, que a região vem sofrendo nos últimos anos está relacionado à pesca do baiacu. Essa espécie contém toxinas e, ao filetar estes peixes, alguns pescadores descartam os restos da carcaça na água, o que impacta o ambiente, chegando a provocar a morte de alguns peixes e outras espécies da fauna aquática local (FF/AMBGIS, 2020).

#### **4.4.3.4 TURISMO**

O turismo também tem se destacado como atividade econômica importante na região, principalmente em Cananeia. Entretanto, é difícil mensurar a atividade, ou melhor, o leque de atividades ligadas a essa cadeia produtiva. Falta de registros, informalidade, sazonalidade, complementaridade de atividades, são lacunas que demandam pesquisas e levantamentos (BRASIL, 2016). Dentre os entrevistados, apenas 20,7% exploram o turismo como fonte de renda (FF/AMBGIS, 2020). Apesar de toda a Região Sul abarcar diversos atrativos turísticos, este setor ainda é pouco explorado pelas comunidades.

Além da população que afluí para temporadas de férias e festas tradicionais da região, há o afluxo de turistas, cada vez maior, nos fins de semana e feriados. A pesca amadora tem destaque, sendo responsável pela ocupação de estabelecimentos de hospedagem, de aluguel de embarcações, pelo setor de serviços ligados à cadeia produtiva (iscas, guias, etc.) (BRASIL, 2016).

Segundo as definições das diversas modalidades de turismo (EMBRATUR, 2006), em Cananeia observa-se principalmente o turismo cultural, o ecoturismo e o turismo de estudos e intercâmbio (**APÊNDICE 4.4.N**), que se desenvolvem em função da existência dos parques estaduais, das trilhas, das cachoeiras, do centro histórico e da cultura caiçara, atraindo grupos escolares e outros turistas; o turismo de sol e praia (principalmente em busca de praias, como as de Ilha Comprida) e de forma ainda modesta, mas em desenvolvimento, o turismo gastronômico e turismo de pesca. Também é importante destacar, dentro da área de abrangência deste plano de manejo, o desenvolvimento do turismo de base comunitária, com várias experiências exitosas, como a comunidade do Marujá (CAMPOLIM et al, 2008) e em desenvolvimento como na Enseada da Baleia (YAMAOKA et al, 2019) e Mandira (BRASIL, 2010).

Não há um dado oficial sobre o número de visitantes em Cananeia, porém, segundo informações da Secretaria Municipal de Turismo (FF/AMBGIS, 2020), existe um projeto para instalação de câmeras e contabilização dos turistas no município. Também é possível ter uma idéia do número de turistas a partir dos dados de visitação pública no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, localizado no município de Cananeia, os quais apontam 59.329 visitantes durante o ano de 2019. Analisando os dados históricos da visitação no Parque, em 2008, foram registrados mais de 64 mil visitantes, enquanto que em 2012, foram registrados cerca de 20 mil. Tais variações no fluxo de visitantes podem decorrer em função de diversos fatores, principalmente climáticos e econômicos, mas também podem ser em função do esforço empregado na contabilização do número de visitantes.

O Parque Estadual da Ilha do Cardoso é um ponto focal de exploração do turismo economicamente pelos moradores, sendo a principal atividade econômica e a renda familiar da maior parte dos moradores. Essa grande visitação decorre da existência de infraestrutura (pousadas, alguns bares e áreas de camping), principalmente nas comunidades do Marujá, Nova Enseada e Itacuruçá/Pereirinha.

Em Cananeia, segundo os dados da Secretaria da Micro e Pequena Empresa-SEMPRE, em 2019 os serviços de alimentação respondem por 62,0% do total das microempresas individuais que atuam com turismo, totalizando 142 estabelecimentos. O setor de transporte aquaviário, foi o segundo mais relevante, com 12,7%, seguido pelos serviços de alojamento, com 10,0% e pelas agências de viagens e operadoras turísticas com 8,3% do total (Cananeia, 2020).

A importância do turismo na economia local também foi medida indiretamente durante a elaboração do Plano Diretor de Turismo (ainda em fase de elaboração), o qual aponta que a quantidade de empregos do setor de turismo, entre 2006 e 2017, passou de 77 para 126, demonstrando aumento de 63,6% (Cananeia, 2020). Na última temporada, a estimativa do departamento de turismo do município foi de 48 mil turistas (FF/AMBGIS, 2020). Ainda que não existam dados oficiais quantitativos, com o término da duplicação da Rodovia Régis Bittencourt, em dezembro de 2017, foi notável o aumento do fluxo de turistas na região do Vale do Ribeira.

Para os moradores das comunidades de entorno do Parque Estadual do Lagamar, o turismo parece ser a principal alternativa para que as novas gerações permaneçam no local, além de ser um potencial para se promover a conservação da natureza com práticas sustentáveis.

O município de Cananeia conta com diversos eventos que atraem turistas o ano todo, contando com um plano de governo voltado para a realização de eventos. Dentre eles, destacam-se as festividades religiosas das comunidades caiçaras, como a Festa de Santo André, no Pereirinha, a Festa da Tainha no Marujá, a Festa de São Luiz Gonzaga no Ariri, a Festa de São Sebastião, na Enseada da Baleia, a Festa do Divino Espírito Santo, entre outras. Além destas, a prefeitura também realiza todos os anos a Festa do Mar, com enfoque gastronômico, a Festa de Agosto, que coincide com o aniversário da cidade e da padroeira Nossa Senhora dos Navegantes, além do Carnaval e do Festival de Verão. Também acontece o evento Sabores de Cananeia, que é um festival gastronômico que reúne os principais restaurantes para ofertar pratos com produtos típicos locais, visando fomentar o aumento e permanência de turistas no período pós-semana santa (Cananeia, 2020). A Festa do Pescador, que ocorre todos os anos no bairro Porto Cubatão traz apresentações culturais, música e torneio de pesca, atraindo visitantes de outras cidades e moradores de outros bairros, e fomentando o turismo de pesca esportiva (Cananeia, 2020). Outros atrativos citados estão ligados ao turismo cultural e gastronômico, sendo o fandango, a cataia (bebida típica local feita a partir da planta de mesmo nome), pratos típicos com pescado e ostras. A Prefeitura de Cananeia compreende que há uma vocação na região, em especial no estudo do meio, importante para suprir o setor na baixa temporada (FF/AMBGIS, 2020).

As principais atrações turísticas identificadas em Cananeia são:

- Ilha do Cardoso, com seu Parque Estadual e diversas praias (Marujá, Nova Enseada, Pereirinha e Pontal do Leste),
- Praias em municípios vizinhos (Boqueirão Sul-Ilha Comprida),
- Pesca nos canais do estuário
- Cachoeiras Grande, do Pitú, Rio das Minas e do Mandira,
- Centro Histórico, com passeios pela Rua do Artesanato e o Museu Municipal.
- Turismo gastronômico, fundamentado na oferta de ostras de excelente qualidade, tanto oriundo da extração como do cultivo, como também de pescado e de frutos do mar em geral.
- Turismo cultural também começa a mostrar sinais de desenvolvimento, com a divulgação de festas típicas da região bem como manifestações culturais e artísticas ligadas ao folclore regional.

#### 4.4.4 FINANÇAS PÚBLICAS

##### ICMS ECOLÓGICO

O ICMS Ecológico constitui um dos critérios para o cálculo desse repasse no Estado de São Paulo, sendo ele próprio calculado em função da existência de espaços territoriais especialmente protegidos do território estadual, como é o caso das Unidades de Conservação, conforme prevê a Lei Estadual nº. 8.510/93.

Em se tratando de municípios com reduzida capacidade de arrecadação, os repasses governamentais, como o ICMS são importantes. No caso de Cananeia, quase 60 % do total do ICMS recebido pela prefeitura se deve ao critério das áreas protegidas, o que correspondeu a um repasse do chamado ICMS ecológico de R\$ 4,8 milhões em 2019. Observando-se os dados históricos do repasse de ICMS é possível perceber um aumento na arrecadação a partir do ano de 2010 (que considera as áreas protegidas existentes em 2008), em função do aumento nas áreas com a criação do MOJAC (**APÊNDICE 4.4.O**). Esse aumento foi muito significativo no município de Cananeia, pois até 2008, o Parque Estadual de Jacupiranga ocupava cerca de 19 mil hectares no município e, com a criação do MOJAC houve um aumento de mais de 20 mil hectares de área de parque estadual, além de mais de 4 mil hectares de RESEX e RDS, o que gerou um aumento de mais de 60% no repasse do ICMS ecológico em 2010.

Conforme estabelece a legislação (Lei Estadual nº. 8.510/93), apenas as áreas protegidas estaduais são contabilizadas no cálculo do índice. Fazendo uma correlação entre área das UCs nos municípios, e o peso estabelecido pela Lei Estadual nº. 8.510/93 (Parque = 0,8, ANT = 0,1 e RESEX e RDS = 0,2), pode-se estimar um valor ponderado do quanto cada área protegida representa na composição do índice de preservação dos municípios. Em Cananeia, a Área Natural Tombada da Serra do Mar e Paranapiacaba representa 11% na formação do índice usado para o repasse do ICMS, o Parque Estadual da Ilha do Cardoso representa 21,6%, a RDS do Itapanhapima representa 0,5%, a RESEX do Taquari 0,7%, a RESEX do Tumba 0,5% e o Parque Estadual do Lagamar de Cananeia é o que contribui com a maior parcela, com 65,8% do total.

É possível concluir, portanto, que o ICMS Ecológico constitui uma importante ferramenta de política pública, com observância do princípio do “provedor-recebedor”, para que os estados estimulem os municípios a participarem de um processo de desenvolvimento sustentável em larga escala, por meio de retribuição à execução de atividades ambientalmente positivas em seus respectivos espaços territoriais (CPLA, 2017).

## 4.5 DINÂMICA SOCIAL

### 4.5.1 CONDIÇÕES DE VIDA

Cananeia, com o IDHM 2010 de 0,720, ocupa no Ranking a 469ª posição dentre os 645 municípios paulistas, ou seja, 72% dos municípios paulistas estão em situação melhor e 28% dos municípios estão em situação pior ou igual. Entretanto, vale ressaltar que, quando se compara com o Brasil, o IDHM de Cananeia é considerado alto. Também é importante mencionar que, no quesito LONGEVIDADE, o IDHM de Cananeia supera o do estado de São Paulo, com os índices 0,851 e 0,845, respectivamente.

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), calculado pela Fundação Seade a partir dos dados dos setores censitários, expressa a distribuição espacial das áreas de concentração de pobreza no interior do município. O IPVS considera não apenas a renda, mas outros fatores determinantes da situação de vulnerabilidade social (escolaridade, saúde, arranjo familiar, possibilidades de inserção no mercado de trabalho, acesso a bens e serviços públicos). Da combinação destes fatores, emergem 7 grupos de vulnerabilidade, variando de baixíssima vulnerabilidade a vulnerabilidade muito alta, considerando inclusive a situação urbano/rural dos municípios. Infelizmente, grande parte dos setores censitários da área de abrangência deste plano não foi classificada quanto ao IPVS (dez setores), ou por falta de informações ou por possuírem menos de 50 domicílios particulares permanentes.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) avalia as condições de vida da população considerando variáveis que compõem indicadores sintéticos de três dimensões: riqueza, longevidade e escolaridade. O resultado corresponde a um determinado nível de qualidade (baixo, médio ou alto) para cada dimensão, que origina uma síntese em 5 grupos. Este índice é calculado desde 2000, mas sofreu revisão conceitual em 2019, de forma que a classificação atual agrupa os municípios em (i) desiguais, (ii) dinâmicos, (iii) em transição, (iv) equitativos e (v) vulneráveis (SEADE, 2020b). Na edição de 2018, Cananeia classificou-se no Grupo dos Vulneráveis, que são os grupos mais desfavorecidos do estado, com baixos índices de riqueza (30), escolaridade (49) e longevidade (66). Nas edições de 2014 e 2016, o município de Cananeia classificou-se como ‘em transição’, sendo que na dimensão LONGEVIDADE, Cananeia teve a nota 72 no ano de 2014. Dessa forma, percebe-se que houve piora no IPRS no período 2014-2018.

As fontes de renda monetária mais citadas entre os comunitários entrevistados pela empresa contratada pela Fundação Florestal para os estudos relacionados a este plano de manejo foram: aposentadoria, bolsa família, pensão, serviços de pedreiro e manutenção e trabalho em instituição da prefeitura (FF/AMBGIS, 2020). A renda não monetária torna-se bastante importante no caso de populações rurais. Este tipo de

renda configura-se na alimentação de subsistência, no uso dos recursos naturais disponíveis para extração de matéria prima e acesso a bens e serviços públicos essenciais, como educação e saúde.

Os níveis de renda monetária são muito baixos, segundo as pesquisas realizadas. Dados levantados do CRAS – Centro de Referência de Assistência Social do município de Cananeia revelam muitas pessoas com ganhos abaixo de ½ salário mínimo. Em 2019, consta que foram repassados aos munícipes de Cananeia o total de R\$ 5,91 milhões em benefícios sociais (incluindo bolsa família, com 1,13 milhões e seguro defeso com 1,02 milhões). Na região administrativa de Registro Cananeia é o último (12º). Município segundo os repasses de benefícios do Bolsa Família. Em todo o estado de São Paulo foram pagos R\$ 7.543.060.344 pelo Bolsa Família em 2015 (BRASIL, 2020).

Segundo os dados do CRAS de Cananeia, 1.710 pessoas estão cadastradas e configuram população de baixa renda (renda mensal por pessoa entre R\$89,01 até R\$ 178,00 por pessoa). As comunidades de Acaraú e Carijó, no centro urbano, são as que concentram maior número de pessoas nessa classificação. Itapitangui concentra 115 pessoas cadastradas no CRAS em situação de baixa renda. Já as pessoas em situação de extrema pobreza (com renda mensal de até R\$ 89,00 por pessoa) somam nas comunidades de Itapitangui e Porto Cubatão, respectivamente, 159 e 73 pessoas cadastradas, em um total de 1.346 pessoas nessa situação de extrema pobreza em todo o município. Foram também identificadas no cadastro do CRAS 2.046 beneficiários do bolsa família. Em todo o estado de São Paulo, em 2015 havia 2.484.282 de beneficiários do programa e em 2018 haviam mais de 14 milhões em todo o Brasil.

O **APÊNDICE 4.5.A** apresenta os números levantados no CRAS de Cananeia, em pesquisa feita diretamente com a instituição, pela consultoria contratada pela Fundação Florestal, em fevereiro de 2020.

No campo da saúde, a Prefeitura Municipal de Cananeia aplica a ação de Estratégia da Família com as comunidades. O Ariri é a comunidade com maior atenção à saúde por conter o maior contingente de moradores, sendo atendida com dentista, enfermeiros, médicos e agentes comunitários. A Secretaria da Saúde enfrenta um grande problema de infraestrutura, principalmente, associada ao transporte dos profissionais e dos pacientes (Secretaria Municipal de Saúde, em entrevista concedida à FF/AMBGIS, 2020). Dentre os principais problemas de saúde das comunidades rurais estão aqueles ligados à falta de saneamento e à precariedade no manuseio e armazenamento dos alimentos (como as infecções gastrointestinais), acidentes com animais peçonhentos (como cobra e aranha), além de câncer abdominal (FF/AMBGIS, 2020). Em 2018 e 2019, a região também teve surto de febre amarela, e mesmo com os trabalhos da Prefeitura e da Defesa Civil, há muita resistência das comunidades em receber a vacina da febre amarela, cuja estimativa da taxa de vacinação foi de 78%, segundo a prefeitura municipal (FF/AMBGIS, 2020).

#### **4.5.2 MATRIZ SOCIAL**

Esta matriz social foi elaborada a partir dos dados coletados na Oficina de Planejamento para a Elaboração do Plano de Manejo, realizada em reunião do Conselho Deliberativo da Unidade de Conservação RESEX Ilha do Tumba. De modo geral conselheiros, beneficiários e participantes fizeram 44 citações (**APÊNDICE 4.5.2.B**) entre instituições públicas, privadas e civis das mais diversas esferas, além de grupos específicos como pescadores, beneficiários e turistas. Deste total de citações (**APÊNDICE 4.5.1.C** e **APÊNDICE 4.5.2.D**), 20 delas correspondem a relações muito próximas, (45,45%); 10 citações correspondem a próximos da UC e, do total, 14 citações correspondem a atores no território que estão distantes da UC. Algumas instituições são descritas em posições opostas, a depender do conselheiro/participante que estava com a palavra, como por exemplo, a Colônia de Pesca Z-9 e Polícia Ambiental. Esta última em especial é citada em alguns momentos como existindo uma relação muito próxima e também negativa da unidade. Destaca-se entre os que

possuem relação constante e positiva com a UC a presença entre as instituições públicas as de ensino superior (UNESP Registro, ), muito provavelmente em função das parcerias entre instituições e UC. Nos itens Relação Muito Distante e Relação Distante da UC há a indicação que instituições como Polícia Ambiental; Prefeitura; Câmara de Vereadores e a associação MEAP, se aproximem mais da Unidade de Conservação, para melhorar parcerias e diálogos.

## 4.6 DINÂMICA TERRITORIAL

### 4.6.1 COBERTURA E USO DO SOLO

Foi elaborado o mapeamento do uso do solo (**APÊNDICE 4.6.A**), tendo como base os levantamentos do Projeto de preservação da Mata Atlântica (2001), da UHCT (CPLA/IG, 2005), os dados preliminares do Inventário Florestal, em elaboração pelo Instituto Florestal, e imagens de satélite de diferentes datas.

Dentro da RESEX do Tumba, as superfícies naturais cobrem um total de 1.015,15 ha, o que representa 89,97% do total da área da UC e os corpos d'água abrangem 113,11 ha (10,03% do total da RESEX).

A RESEX ocupa 9,61% do total da área de abrangência e todo o seu entorno é coberto por Unidades de Conservação de diferentes categorias. Os Parques abrangem 65,64% do total da área, a RDS do Itapanhima cobre 0,76% do total da área e a Área de Proteção Ambiental cobre 23,99%, já descontadas as sobreposições. Assim, o **APÊNDICE 4.6.B** apresenta, além do total de cada classe de cobertura de uso da terra, a proporção de cada uma por tipo de UC.

As superfícies naturais cobrem 6.398,46 ha da área do entorno da RESEX, o que corresponde a 83% do total da área dos parques, 98,5% do total da RDS e 80,8% do total da área da APA. Como a região se encontra em uma área estuarina, os corpos d'água abrangem parcela significativa da área de entorno, com 929,32 ha no total, sendo 5,90 % do total da área de Parques, 1,4% da área de RDS e 16,8 da área de APA.

As áreas agrossilvopastoris cobrem apenas 22,69 ha (0,21% do total do entorno da RESEX). As áreas edificadas estão na área da APA-CIP, correspondendo a 42,35 ha e nos Parques, com um total de 43,41, o que, em termos percentuais representa 0,81% do total da área.

A distribuição espacial dos bancos naturais de *ostras Crassostrea sp* na região ocorre pela parte central da ilha de Cananeia, na direção sul ao longo da linha de costa estuarina da Ilha do Cardoso. A densidade varia de acordo com as condições hidrográficas e do substrato. As áreas de maior reprodução (maior população) encontram-se ao redor da baía Trapandé, próximo ao desemboque dos rios Itapitanguí, Boacica, das Minas e Taquari, e na porção norte do canal do Ararapira (MENDONÇA & MACHADO, 2010).

As áreas ao longo do canal são utilizadas para a extração de caranguejo, mexilhão e ostras. Na área da RESEX Ilha do Tumba são utilizados aproximadamente 50 km de margens para extração de ostras. Já para a extração do mexilhão e do marisco as áreas são mais restritas, somando, aproximadamente, 11,5 km de extensão (CASA DA FLORESTA, 2010b).

### 4.6.2 INFRAESTRUTURA LINEAR

As infraestruturas lineares localizadas na área de estudo, que compreende a RESEX Ilha do Tumba e sua área envoltória de 5 km, correspondem à Rodovia Amantino Stievano (SP 226) e à estrada municipal SPA 055/193. (**APÊNDICE 4.6.2.A**).

#### **4.6.3 INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO AMBIENTAL**

A cobertura do esgoto sanitário na área urbana de Cananeia é gerenciada pela SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), e cresceu entre as décadas de 2000 a 2010. Constata-se que o município destinou 61,5% do seu esgoto à rede coletora, o que está abaixo da média geral do estado de São Paulo, que cobre 89,75% de seu território. Cabe destacar ainda que dentro da área de estudo, a maioria das residências utiliza fossa séptica e fossa negra.

Quanto à cobertura da coleta de lixo, registra-se que houve uma boa cobertura na coleta no ano de 2010, sendo 98,65% de cobertura em Cananeia na área urbana. Já na área rural, o atendimento à coleta de lixo é variado. Atualmente, os moradores do Maujá levam os seus resíduos domiciliares para o Ariri, onde é coletado semanalmente pela prefeitura. Já o lixo da comunidade da Enseada da Baleia é levado diretamente até a área central de Cananeia. Nas áreas distantes das estradas, como Retiro, Bombicho e Santa Maria, é comum queimar e enterrar o lixo, bem como a compostagem doméstica. Cananeia não possui aterro sanitário próprio, sendo que os resíduos urbanos são levados ao aterro em Pariquera-Açu, distante 47 km. Em Cananeia há iniciativas envolvendo a coleta seletiva, muitas com recursos do FEHIDRO e FECOP, porém, ainda não atinge toda a população, principalmente a rural.

A rede de abastecimento de água é gerenciada pela SABESP, entretanto, dentro da área de estudo, só está presente no bairro do Ariri. Em 2010, atendeu a 95,88% da população de Cananeia. Faltam dados do IBGE sobre o abastecimento de água para quase toda a área de estudo. Por isso, estudos complementares foram feitos por empresa contratada pela Fundação Florestal, por amostragem (**APÊNDICE 4.6.C**), que apontaram que o tratamento do esgoto configura-se como um dos sérios problemas na Região Sul do MOJAC, cujo lançamento é realizado em fossas rudimentares, ou por vezes, diretamente nos canais de drenagem próximos as moradias, conforme pode-se observar nas fotografias do **APÊNDICE 4.6.D**.

#### **4.6.4 CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA**

No Vale do Ribeira, existem comunidades vivendo em Unidades de Conservação de Proteção Integral, o que legalmente os impede de receber ligação à rede de distribuição de energia elétrica, situação já existente no caso de moradores do antigo Parque Estadual de Jacupiranga. Por meio da criação do MOJAC, com a instituição de RESEXs, RDSs e APAs foi possível pleitear o acesso ao Programa Luz para Todos, o que levou ao surgimento de uma demanda de cerca de 1.200 ligações à rede elétrica. (CAMARGO et al, 2008). Mesmo sem o impedimento legal, muitas das localidades são de difícil acesso, o que impossibilitou a chegada da rede de energia. A maioria das residências dos sítios isolados possui energia solar, a qual, segundo relatos dos moradores, além de ser insuficiente, também carece de manutenção. Apenas no setor do Ariri há rede de energia elétrica e rede de abastecimento de água tratada.

O **APÊNDICE 4.6.E** apresenta o número de consumidores e o consumo de energia elétrica (medido em MWh) para o município de Cananeia nos anos de 2010 e 2018, e a sua comparação com o total do Estado de São Paulo. A maioria dos consumidores é para fins residenciais, assim como ocorre proporcionalmente no restante do estado. Em relação ao consumo, a maior parte é para o consumo residencial, diferente do estado de São Paulo onde a maior parte é para o consumo industrial.

#### **4.6.5 EMPREENDIMENTOS E AUTORIZAÇÕES DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO**

Não foram identificados empreendimentos licenciados ou em licenciamento pela CETESB na área de estudo (**APÊNDICE 4.6.2.A**).

##### **4.6.5.1 Autorizações de supressão de vegetação**

Na área de estudo não foram identificados pedidos para autorização para supressão de vegetação (anos 2012 a 2019).

#### **4.6.5.2 Áreas contaminadas e reabilitadas**

A Cetesb publica anualmente a relação de áreas contaminadas e reabilitadas no estado de São Paulo. De acordo com o Cadastro de Áreas Contaminadas (CETESB, 2019) não foram identificadas áreas contaminadas ou reabilitadas na área da RESEX Ilha do Tumba ou em sua área envoltória. As áreas contaminadas mais próximas estão em Cananea e Barra do Turvo, a mais de 2,5 km da área de estudo. As áreas identificadas estão associadas principalmente às atividades de postos de serviço (combustíveis) e estão em processo de investigação ou remediação. **(APÊNDICE 4.6.2.A)**.

#### **4.6.6 MINERAÇÃO**

A abordagem dos recursos minerais foi realizada por meio da análise de sua dimensão produtiva, representada pela atividade de mineração. Esta atividade, tecnicamente, engloba a pesquisa, a lavra e o beneficiamento de bens minerais e se configura como uma forma de uso temporário do solo. Os recursos minerais são bens pertencentes à União e representam propriedade distinta do domínio do solo onde estão contidos. O arcabouço legal, que rege as atividades de mineração, concede:

À União, os poderes de outorga de direitos e sua fiscalização, por meio da Agência Nacional de Mineração (ANM), órgão do Ministério de Minas e Energia;

Aos Estados, os poderes de licenciamento ambiental das atividades e sua fiscalização, que em São Paulo cabe à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB); e

Aos Municípios, dispor sobre os instrumentos de planejamento e gestão com relação ao uso e ocupação do solo.

##### **4.6.6.1 Levantamento**

A apresentação do aproveitamento dos recursos minerais nos limites da área de estudo, que compreende a RESEX Ilha do Tumba e a área envoltória de 5 km, fundamentou-se na espacialização e análise dos títulos minerários registrados no Cadastro Mineiro e Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE da ANM, aos quais foi acrescentada a situação atual do licenciamento ambiental dos empreendimentos minerários com base em consulta ao website da CETESB. A análise foi contextualizada com a geologia da região, cujo levantamento se baseou no Mapa Geológico do Estado de São Paulo em escala 1:750.000 do Serviço Geológico do Brasil, elaborado em 2006. **(APÊNDICE 4.6.6.1.A)**

##### **4.6.6.2 Atividade de Mineração na UC e Entorno**

A espacialização dos dados do SIGMINE/ANM revela a ausência de títulos minerários incidentes área de estudo da RESEX Ilha do Tumba. Conforme o Mapa Geológico do Estado de São Paulo em escala 1:750.000 do Serviço Geológico do Brasil, as áreas da RESEX Ilha do Tumba e da sua área envoltória de 5 km são formadas pelas seguintes unidades litoestratigráficas, por ordem cronológica: Granito Morro Inglês, Granito Ilha do Cardoso, Depósitos litorâneos indiferenciados. Estas formações constituem uma potencialidade mineral de interesse para exploração de granito, ouro, talco, amianto, cobre, chumbo, zinco, molibdênio, areia, argila, turfa, além de água mineral. A ausência de títulos minerários incidentes na área de estudo, e a baixa incidência destes títulos nas circunvizinhanças, resultam num quadro de baixo grau de impactos ao meio físico e de conflitos com outros usos da terra. A análise da atividade de mineração, levando-se em consideração a questão dos direitos minerários adquiridos e sua atuação como vetor de pressão para a UC, deverá ser realizada na fase de prognóstico.

#### **4.6.7 AMBIENTES EM RESTAURAÇÃO**

O Sistema de Apoio à Restauração Ecológica – SARE, plataforma online criada para o cadastro e monitoramento de todos os projetos de restauração ecológica no Estado de São Paulo, instituído pela

Resolução SMA 32/2014, foi consultado para levantamento de projetos de restauração cadastrados e em execução na área de abrangência dos estudos. Embora existam seis projetos cadastrados para o município de Cananeia, sendo um por acordo com Ministério Público, três voluntários e dois por exigência da CETESB, nenhum se encontra dentro da área de abrangência dos estudos.

#### **4.6.8 OCORRÊNCIAS E INFRAÇÕES AMBIENTAIS - CFB**

A caracterização das ocorrências e infrações ambientais que afetam a unidade de conservação tem por objetivo apresentar indicativos dos vetores de pressão e conflitos negativos identificados e espacializados na área da RESEX Ilha do Tumba. Para caracterização e definição dos indicativos de pressão, conflitos e problemas que afetam a unidade de conservação, foi realizado levantamento de dados secundários, priorizando:

Dados e registros georreferenciados:

- Dos Autos de Infração Ambientais/AIA lavrados pela Polícia Militar Ambiental na área da RESEX Ilha do Tumba, entre os anos de 2013 e 2019<sup>3</sup>;
- Das ações e ocorrências registradas no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM) e espacializadas nas adjacências território da UC, entre os anos de 2013 e 2018;

A partir do levantamento dos dados e registros citados foi realizada uma análise quantitativa e qualitativa, a fim de identificar as dinâmicas do território e subsidiar o mapeamento de indicativos negativos de pressão e conflitos, bem como as áreas de maior vulnerabilidade na RESEX Ilha do Tumba. A distribuição espacial das ocorrências e infrações ambientais pode ser observada no **APÊNDICE 4.6.8**.

##### **4.6.8.1 Autos de Infração Ambiental**

De acordo com os registros de autos de infração ambiental lavrados pela Polícia Militar Ambiental na área da RESEX Ilha do Tumba, entre os anos de 2013 a 2019, identifica-se um total de 50 autuações, cuja distribuição, conforme o ano de ocorrência e as classes de infração, é apresentada no **APÊNDICE 4.6.8.1**.

##### **Análise dos resultados obtidos no levantamento dos AIAs:**

Primeiramente, é necessário destacar a baixa incidência de Autos de Infração Ambientais encontrados na área em questão, o que inevitavelmente torna menos precisas comparações temporais e traz a necessidade de abarcar mais informações para tomada de decisão. Soma-se a isso a constatação de que somente 18% dos AIAs levantados se encontra de fato no interior da RESEX, sendo que a maioria deles está na área de estudo.

Outro fator a ser elencado é a pequena incidência de AIAs em aglomerados urbanos ou próximo desses. A partir do levantamento foi possível constatar que apenas 22% dos AIAs estavam nessas áreas mais densamente habitadas (11 dos 50 AIAs), atestando uma maior dispersão dos AIAs no território analisado.

Um aspecto a ser abordado também é a prevalência de AIAs no entorno dos rios e canais da região, totalizando 60% das infrações (30 de 50 AIAs), levantando o risco de degradação dos recursos hídricos da região.

Com relação às classes de infração, dos 50 AIAs registrados, 60% estão vinculados com ocorrências de pesca (30 de 50 AIAs), 32% com autuações de flora (16 de 50 AIAs), 2% com produtos florestais (1 de 50 AIAs) e por fim 6% com outras infrações (3 de 50 AIA).

A prevalência dos AIAs de pesca está em consonância com a vocação do território e com a relevância da pesca artesanal do ponto de vista social e econômico da região, tendo distribuição espacial naturalmente no entorno e nos meandros dos rios e canais de forma bem distribuída ao longo dos seus diversos trechos.

---

3

É de especial relevância a análise das tipologias infracionais vinculados aos AIAs de pesca, tendo destaque as autuações motivados pela realização de pesca sem cadastro, licença, autorização ou porte de carteira de pescador, que correspondem por 30% dos AIAs lavrados na classe de pesca (9 de 30 AIAs).

Ainda, destaca-se a incidência de autuações por pesca em local proibido (8 de 30 AIAs). Analisando essa categoria de infração com mais detalhamento, verifica-se que todos casos estão vinculados com a apanha do Caranguejo-uçá, tendo sido 7 dos 8 AIAs lavrados em uma única ação do Policiamento Militar Ambiental, e as apreensões variando entre 60 a 100 kg da espécie citada.

As infrações relacionadas com a pesca em período proibido (7 de 30 AIAs) também tiveram grande ênfase na captura do Caranguejo-uçá, sendo que os 7 AIAs em questão foram lavrados durante duas distintas ações de fiscalização da Polícia Militar Ambiental, uma resultando em 4 AIAs outra em 3 AIAs, com apreensões variando de 15 kg a 105 kg do Caranguejo e 11kg de Ostras.

Em relação às infrações de flora, verifica-se inicialmente uma distribuição espacial concentrada ao longo de dois eixos. O primeiro e mais significativo deles está ao longo da Estrada Municipal Ariri – Rio Vermelho, que é o principal eixo de ligação do distrito de Ariri com o restante do município. Outras infrações dessa classe aparecem também ao longo do trecho sudoeste do Canal, paralelamente a Praia do Ararapira.

Ainda versando sobre essa classe de infrações, verifica-se que a maior parte delas se dá na categoria de intervenção em APP, a partir da supressão de vegetação, que ocorre em 56,25% dos casos (9 dos 16 AIAs). As demais infrações nessa classe também estão associadas com a supressão de vegetação em demais áreas ou a utilização de motosserras sem autorização do órgão ambiental competente. Em um caso foi constatado a supressão de vegetação especialmente protegida para realização de cultivo de bananas e demais culturas de subsistência.

Quanto as outras classes infracionais, é possível constatar que são quase inexpressivas dentro do espaço amostral considerado nesse levantamento, havendo ainda 1 AIA avalizado como de produtos florestais, no qual ocorreu a guarda de madeira sem licença válida para tal, e 3 AIAs classificados como outros, sendo todos casos relativos à classe de unidade de conservação, 2 deles relativos a intervenções em unidades de conservação e 1 relativo ao ato de penetrar em UC com instrumentos para caça.

Como afirmado anteriormente, seria inócuo tentar proceder com análises quantitativas com base nos dados levantados dos Autos de Infração Ambientais, tendo em vista o pequeno espaço amostral presente e a impossibilidade de se chegar a conclusões confiáveis para tomada de decisão. Evidentemente que os resultados aqui elencados apontam para possíveis vetores de pressão, sendo possível qualificar infrações ocorridas no interior e no entorno da RESEX Ilha do Tumba, mas a compreensão temporal e quantitativa precisaria levar em conta outros fatores presentes no território além da compreensão das condições operacionais da Polícia Militar Ambiental nesta localidade.

#### **4.6.8.2 Ocorrências do SIM**

Foi possível constatar uma ocorrência do Sistema Integrado de Monitoramento das Unidades de Conservação (SIM) dentro da área de estudo da RESEX Ilha do Tumba, fora dos limites da unidade, registrada no âmbito das fiscalizações integradas do Parque Estadual Ilha do Cardoso.

A ocorrência está vinculada ao tema da caça de animais silvestres, tendo sido identificadas em Operação Integrada com a Polícia Militar Ambiental, ocasião na qual foi encontrado animal (cateto) abatido, armamento, munição e motosserra. Dessa forma, e assim como na discussão feita para os AIAs, tal ocorrência denota um indicativo de vetor de pressão associada à caça de animais silvestres, sem ser possível inferir aspectos quantitativos temporalmente devido ao pequeno número de registros.

#### **Referências Bibliográficas MEIO ANTRÓPICO**

ALMEIDA, A. P. Memória histórica sobre Cananeia II. Revista de História. v 22. N. 46. p. 475-520. São Paulo, 1961. Disponível em <<https://doi.org/10.11606/issn.2316-9141.rh.1961.120368>>. Acesso em: 08 fev. 2020.

ALMEIDA, A. P. Ariry: histórico de sua fundação. In. Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo. V. XXVI. p. 211-298. São Paulo: Irmãos Ferraz, 1929. Disponível em: <http://ihgsp.org.br/wp-content/uploads/2018/03/Vol-26.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2020.

ALVES, H. P. F. Análise dos fatores associados às mudanças na cobertura da terra no Vale do Ribeira através da integração de dados censitários e de sensoriamento remoto. 2004. 337f. Tese (doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

ANM. Agência Nacional de Mineração. Arrecadação CFEM por substância a partir de 2004. Brasília, 2020. Disponível em: <[https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao\\_cfem\\_substancia.aspx](https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspx)>. Acesso em: 25 jan. 2020.

ANP. Agência Nacional do Petróleo. Royalties e Outras Participações. Brasília, 2020. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/royalties-e-outras-participacoes>>. Acesso em: 24 jan 2020.

BIM, O. J. B. Mosaico de Jacupiranga-Vale do Ribeira-SP: conservação, conflitos e soluções socioambientais. 2012. 267 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós Graduação em Geografia Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

BRASIL. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura - (PLDM) da Estância Balneária de Cananeia (SP). Brasília: SEAP/PR. 225 pp. 2008.

BRASIL. Decreto-Lei nº 3.999, de 6 de janeiro de 1942. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decllei/1940-1949/decreto-lei-3999-6-janeiro-1942-414036-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 07 mar. 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Brasília (DF), 2017.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo da APA Cananeia-Iguape-Peruíbe. MORAES, M. B. R. (coord.). Cananeia: ICMBio, 2016. 187 p

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista do Mandira. SILVA, V. N. (coord.). Iguape: ICMBio, 2010. 192 p.

CALIPPO, F. R. Os Sambaquis submersos de Cananeia: um estudo de caso de arqueologia subaquática. 2004. 151 f. Dissertação (mestrado em arqueologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8153/tde-27062006-143634/publico/Dissertacao\\_Flavio\\_Calippo.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8153/tde-27062006-143634/publico/Dissertacao_Flavio_Calippo.pdf). Acesso em 08 fev. 2020.

CAMARGO, E. et al. O Programa Luz para Todos: metas e resultados. Revista Espaço Energia. ISSN: 1807-8575. N 09, p. 21-24, 2008.

CAMPOLIM, M. B et al. Gestão participativa da visitação pública na comunidade do Marujá – Parque Estadual da Ilha do Cardoso. Série registros n. 33. P. 39-49. São Paulo: Instituto Florestal, 2008

CASA DA FLORESTA. Plano de Utilização da RDS Itapanhapima. Piracicaba, 2010a. 40p  
CASA DA FLORESTA. Plano de Utilização da RESEX Ilha do Tumba. Piracicaba, 2010b. 46p.  
CASA DA FLORESTA. Plano de Utilização da RESEX Taquari. Piracicaba, 2010c. 39p

CHIQUINHO. C. R. Saberes Caiçaras - a cultura caiçara na história de Cananeia/SP. São Paulo: Páginas & Letras Editora Gráfica. 2007. Disponível em: <<https://issuu.com/cleberrochachiquinho/docs/saberes/153>>. Acesso em: 08 fev. 2020.

CONDEPHAAT. Pesquisa online de bens tombados (busca por município). São Paulo: CONDEPHAAT, 2020. Disponível em <<http://condephaat.sp.gov.br>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

CONTENTE, R. F. Padrões ecológicos locais e multidecadais da ictiofauna do estuário Cananeia-Iguape. 2013. 146f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Universidade de São Paulo.

DIAS R.L., OLIVEIRA R.C. Caracterização Socioeconômica e Mapeamento do Uso e Ocupação da Terra do Litoral Sul do Estado de São Paulo. In. Soc. & Nat., Uberlândia, 27 (1). Pg. 111-123, 2015.

DIEGUES, A.C. O vale do Ribeira e o litoral de São Paulo: meio-ambiente, história e população. São Paulo: CENPEC, 2007. Disponível em: <<http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/cenpec.pdf>>. Acesso em 25 jan. 2020.

EMBRATUR. Programa de Regionalização do Turismo – Roteiros do Brasil – Marcos Conceituais. Brasília, 2006. Disponível em: [http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o\\_ministerio/publicacoes/downloads\\_publicacoes/Marcos\\_Conceituais.pdf](http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/Marcos_Conceituais.pdf). Acesso em: 09 fev. 2020.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Relatório Técnico Científico para Identificação de Famílias Tradicionais Presentes no Parque Estadual da Ilha Do Cardoso. Relatório não publicado, 2012. 307 p.

IPHAN. Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão. Brasília: IPHAN, 2020. Disponível em: <<http://sicg.iphan.gov.br>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

IPHAN. Patrimônio Material. Lista de bens tombados e processos em andamento (1938 – 2018). Brasília: IPHAN, 2020. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br>>. Acesso em 25 de jan. 2020.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2019.

IBGE. Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados da Sinopse por setor censitário. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/downloads-estatisticas.html>>. Acesso em: mar. 2019.

IBGE. Cidades. Rio de Janeiro, 2020a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 jan. 2020

IBGE. Histórico de Cananeia. Rio de Janeiro: IBGE, 2020b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/Cananeia/historico>>. Acesso em: 29 jan. 2019

IBGE. Malha Intermediária de Setores Censitários 2019. Rio de Janeiro: IBGE 2020c. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/26565-malhas-de>>

setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html?edicao=28392&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: nov. 2020.

IBGE. Produção Agrícola Municipal (PAM). Rio de Janeiro: IBGE, 2019a. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: mai. 2019.

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM). Rio de Janeiro: IBGE, 2019b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas>>. Acesso em: mai. 2019.

IGC (São Paulo, SP). Limites das 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado de São Paulo em escala 1:1.000.000. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2019.

IGC (São Paulo, SP). Limites Municipais do Estado de São Paulo. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2019.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. 2008. Agenda Socioambiental de Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira. São Paulo, ISA.

MENDONÇA, J. T E KATSURAGAWA, M. Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananeia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996) – *Acata Scientiarum*. v. 23, n.2. p. 535- 547. 2001.

NEVES, W. A.; OKUMURA, M. M. M. Afinidades biológicas de grupos pré-históricos do vale do rio Ribeira de Iguape (SP): uma análise preliminar. *Revista de Antropologia*, São Paulo: USP, 2005, V. 48 Nº 2

OLIVEIRA, L. R. C. N. et al. Zoneamento Ecológico Econômico no Setor Costeiro Vale do Ribeira Paulista: avanços e Desafios da Implementação. In: XVI Encontro Nacional de planejamento Urbano e Regional. Anais... Belo Horizonte, 2015. p. 1-22. Disponível em: <[http://xviananpur.com.br/anais/?wpfb\\_dl=358](http://xviananpur.com.br/anais/?wpfb_dl=358)>. Acesso em: 30 nov. 2015.

PRADO, H.M. et al . O Canal do Valo Grande no Complexo Estuarino Cananeia-Iguape (SP, Brasil): História Ambiental, Ecologia e Perspectivas Futuras. *Ambient. soc.*, São Paulo , v. 22, e01822, 2019. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-753X2019000100405&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2019000100405&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 29 jan. 2020

PROSDOCIMO, P. C. Canal do Varadouro: História, Cultura e Natureza. 2016. 60 minutos. Documentário disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=YTWkM-fj178&feature=youtu.be&fbclid=IwAR3qFfg\\_b3vVlfwyirzssnAAe4jsTvaOhnzNDXxwQggpLo1hQmzmCITkI4I](https://www.youtube.com/watch?v=YTWkM-fj178&feature=youtu.be&fbclid=IwAR3qFfg_b3vVlfwyirzssnAAe4jsTvaOhnzNDXxwQggpLo1hQmzmCITkI4I). Acesso em: 07 fev. 2020.

RODRIGUES, M. R. C. Cadeira. O Canal do Varadouro. Traço de união do litoral sul paulista com o norte paranaense. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Santos, 1959. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/322607386\\_O\\_canal\\_do\\_Varadouro/link/5a62a5cdaca272a15819a401/download](https://www.researchgate.net/publication/322607386_O_canal_do_Varadouro/link/5a62a5cdaca272a15819a401/download)>. Acesso em: 07 fev. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Procuradoria Geral do Estado. TJ suspende execução de sentença que inundaria município paulista. Boletim de Notícias. São Paulo: PGE, 2019a. Disponível em: <<http://www.pge.sp.gov.br/visualizanoticia.aspx?id=3729>>. Acesso em: 29 jan. 2020

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente/Fundação Florestal. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul. São Paulo: Fundação Florestal (versão em revisão), 2019b, 363p.

SÃO PAULO (Estado). Mosaico de unidades de conservação do Jacupiranga. In: Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Caderno nº 37. LINO, C. F. (org). São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2009, 76p.

SÃO PAULO (Estado). Sistematização De Base De Dados Ambientais Do Complexo Estuarino- Lagunar De Iguape-Cananeia Visando Subsidiar A Regra Operativa Da Barragem Do Valo Grande (Iguape). Alfredini, P. (coord.) Relatório Final, São Paulo: DAEE, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Fundação Instituto de Terras. Comunidades Remanescentes de Quilombos. São Paulo: ITESP, 2020. Disponível em: <[http://201.55.33.20/?page\\_id=3483](http://201.55.33.20/?page_id=3483)>. Acesso em: 03 fev 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). Relatório de Qualidade Ambiental 2018. 1 ed. São Paulo, 2018. 372 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Florestal. Inventário Florestal 2010. São Paulo, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Departamento de Estradas de Rodagem (DER). Malha Rodoviária do Estado de São Paulo. São Paulo, 2012.

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. PIB dos Municípios Paulistas 2001-2016. São Paulo: SEADE, 2019. Disponível em: <[https://portalgeo.seade.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/PIB\\_Municipal\\_ed2019.pdf](https://portalgeo.seade.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/PIB_Municipal_ed2019.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2020.

SEADE. Sistema Estadual de Análise de Dados . Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo. SEADE, 2020a. Disponível em < <http://www.imp.seade.gov.br/>>. Acesso em 06 jan. 2020.

SEADE. Sistema Estadual de Análise de Dados. Índice Paulista de Responsabilidade Social. São Paulo. SEADE, 2020b. <https://iprs.seade.gov.br>. Acesso em: 03 fev 2020

SOUZA, E. P. Canal do Valo Grande: Governança das águas estuarinas na perspectiva da aprendizagem social. 2012. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012

UCHOA, D. P.; GARCIA. C. R. Resultados preliminares do Projeto de pesquisas arqueológicas do Baixo Curso do Rio Ribeira. Revista de Pré-História, São Paulo, 1, p. 91-113, 1976.

YAMAOKA, J. G. et al. A comunidade caiçara da Enseada da Baleia e a sua luta pelo território – Cananeia (SP). Guaju, Matinhos, v.5, n.1, p. 138-165, jan./jun. 2019.

### **Infraestrutura Linear e Mineração**

ANM. SIGMINE: Sistema de informações geográficas da mineração. Disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>. Acesso em: 02 mar 2020.

PERROTTA et al. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000. São Paulo: CPRM, 2005. (Programa Geologia do Brasil). Disponível em: <http://geosgb.cprm.gov.br/geosgb/downloads.html>. Acesso em: 02 mar 2019.

CETESB. 2019. Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo. Dezembro/2019. CETESB, São Paulo (acesso em 04/03/2020).

#### **Ocorrências e Infrações Ambientais**

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados do Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação – SIM, Autos de Infração Ambiental lavrados pela Polícia Militar Ambiental entre os anos de 2013 a 2019. São Paulo: SIMA/CFB, 2020.

## 5. JURÍDICO INSTITUCIONAL

### 5.1 INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

#### 5.1.1. Gerenciamento Costeiro

##### PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO – PNGC

A Lei Federal 7.661/1988, que estabeleceu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) como parte integrante da Política Nacional do Meio Ambiente e da Política Nacional de Recursos do Mar. O detalhamento e a operacionalização desse plano foram estabelecidos pelo PNGC I, objeto da Resolução 01/1990 da Comissão Interministerial dos Recursos do Mar (CIRM), posteriormente revisado pelo PNGC II, objeto da Resolução 05/1997 da CIRM (OLIVEIRA et al,2014). O PNGC foi regulamentado pelo Decreto Federal nº 5.300/2004, pelo qual os Estados são responsáveis pelo planejamento e execução de atividades de gerenciamento costeiro por meio da articulação política com municípios e sociedade, sendo competência do Ministério do Meio Ambiente acompanhar e avaliar permanentemente a implementação do plano, promover a articulação intersetorial e interinstitucional com os órgãos e colegiados existentes em âmbito federal, estadual e municipal, entre outros.

##### PLANO ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO – PEGC

Em consonância com o PNGC, o Estado de São Paulo instituiu o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), por meio da Lei Estadual nº 10.019, de 3 de julho de 1998, estabelecendo os objetivos, diretrizes, metas e instrumentos para disciplinar e racionalizar a utilização dos recursos naturais da Zona Costeira do Estado de São Paulo, bem como a tipologia e os usos permitidos nas Zonas Costeiras, as atividades proibidas e as penalidades no caso de infrações. O Plano busca alternativas para promover o desenvolvimento socioeconômico com a manutenção e/ou recuperação da qualidade dos ecossistemas costeiros. Segundo a Lei 10.019/1998, o município de Cananeia encontra-se no setor costeiro do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape e Cananeia, ainda sem decreto regulamentando o seu ZEE.

#### 5.1.2. Planos Diretores

O Plano Diretor de Cananeia foi promulgado pela Lei Municipal Nº 2.146, de 28 de maio de 2012, que o define como o instrumento global e estratégico para promoção do desenvolvimento municipal, determinante para os agentes públicos e privados que atuam no Município. O Artigo 65 da referida Lei estabelece diversas zonas no território, instituindo normas especiais de parcelamento, uso e ocupação do solo, classificando-as em: (i) Zona Especial de Interesse Histórico; (ii) Zona Especial de Interesse Ambiental; (iii) Zona Especial de Interesse Urbanístico; (iv) Zona Especial de Interesse Social; e (v) Zona Especial de Interesse Turístico. Entretanto, tal plano diretor não acompanha nenhum mapa com a delimitação e localização dessas zonas. O município também não possui lei de uso e ocupação do solo.

O Plano Diretor de Turismo está em fase de elaboração junto ao COMTUR municipal.

#### 5.1.3. Áreas Protegidas

A região onde a RESEX está inserida apresenta, além dos instrumentos de ordenamento territorial já citados, diversas áreas protegidas que englobam grande parte da área de abrangência deste plano de manejo. São Unidades de Conservação Estaduais e Federais, Áreas Naturais Tombadas, além de outros títulos de proteção atribuídos por instituições nacionais e internacionais. De todas as UCs, as que já possuem Plano de Manejo instituído, com regras que deverão ser observadas no presente plano são: Parque Estadual da Ilha

do Cardoso e APA Cananeia Iguape-Peruíbe. Deve-se destacar, entretanto, que de e todas as UCs, apenas a APA-CIP se sobrepõe com a RESEX em alguns trechos.

**APA CANANEIA-IGUAPE-PERUÍBE** – Unidade de Conservação Federal, administrada pelo ICMBio, abrange uma área de 202.307,82 ha nos municípios de Iguape, Itariri, Miracatu, Cananeia, Peruíbe.

- **PE ILHA DO CARDOSO** - Unidade de Conservação Estadual, administrada pela Fundação Florestal, abrange uma área de 13.600 ha no município de Cananeia.
- **PE LAGAMAR DE Cananeia** - Unidade de Conservação Estadual, administrada pela Fundação Florestal, abrange uma área de 40.758,64 ha nos municípios de Cananeia e Jacupiranga.
- **RDS DO ITAPANHAPIMA** - Unidade de Conservação Estadual, administrada pela Fundação Florestal, abrange uma área de 1.242,70 ha no município de Cananeia.

Outra área protegida que merece destaque é a Área Natural Tombada da Serra do Mar e Paranapiacaba, que abrange mais de 1,2 milhões de hectares e se estende de Cananeia a Ubatuba, no Litoral Norte, se sobrepondo à RESEX. Ainda há diversas outras UCs e Áreas Protegidas vizinhas, inclusive no estado do Paraná, conforme pode-se notar no mapa (**APÊNDICE 5.1.A**).

Além do Mosaico do Jacupiranga, outros dois mosaicos se sobrepõem com a área de abrangência deste plano, o Mosaico Lagamar (Federal) e o Mosaico de Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista (Estadual).

**Mosaico Lagamar:** O Mosaico Lagamar foi instituído pela Portaria MMA nº 150 de 8 de maio de 2006, abrangendo mais de 30 UCs de níveis federais, estaduais e particulares nos Estados de São Paulo e Paraná. Na época de sua instituição, o Parque Estadual de Jacupiranga ainda vigia. Não houve nova atualização da Portaria oficial, entretanto, no âmbito dos trabalhos do Conselho Consultivo do Mosaico, convencionou-se que as Unidades do MOJAC que compõem também o Mosaico do Lagamar são as UCs do Lagamar, ou seja, o PELC, a RESEX do Tumba, a RESEX do Taquari e a RDS do Itapanhapima.

**Mosaico de Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista:** Criado em 2008, por meio do Decreto Estadual nº 53.528 de 08 de outubro de 2008, foi instituído juntamente da criação das APAs Marinhas. Além das APAs Marinhas, abrange também as UCs costeiras do MOJAC, o Parque Estadual da Ilha do Cardoso, entre outras.

#### **5.1.4. Planos de Manejo e Planos de Utilização das Unidades de Conservação**

No âmbito do Região Sul do MOJAC, foram identificados 2 Planos de Manejo apresentam uma avaliação mais aprofundada, apresentando, também, planos e programas para sua gestão além de um zoneamento do seu território (FF/AMBGIS, 2020). Abaixo, segue um resumo das principais regras e diretrizes dos Planos de Manejo que devem ser observados

Plano de Manejo da APA-Cananeia-Iguape-Peruíbe (Federal): Esta Unidade de Conservação se sobrepõe em parte com o PELC e na totalidade com as UCs de uso sustentável de Cananeia. O Plano de Manejo foi elaborado entre os anos de 2015 e 2016 e aprovado pela Portaria ICMBio nº 14, de 22 de fevereiro de 2016. A área de estudo da RESEX do Tumba foi classificada em diversas zonas, cujas principais regras estão descritas a seguir:

- I. ZONA DE CONSERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS: a) Não são permitidas edificações em áreas de manguezal; b) No caso dos trapiches, serão permitidos apenas os flutuantes. c) É permitida a aquicultura de espécies nativas de baixo impacto desde que autorizada pela APACIP, conforme o procedimento de Autorização Direta, conforme procedimento disposto na IN ICMBio 04/2009. d)

- Não são permitidas a criação ou a engorda de espécies exóticas no manguezal. e) É permitida a aproximação a ninhas somente para observação de aves e pesquisa.
- II. ZONA ESTUARINA DE USO SUSTENTÁVEL E PROTEÇÃO AOS CETÁCEOS: a) É permitido o uso de moto aquática “jetski” somente para deslocamento, em velocidade reduzida e proibidas as mudanças bruscas de direção, contribuindo ao atendimento da Meta 3 do PAN dos Pequenos cetáceos; b) Não são permitidas a criação ou a engorda de espécies exóticas no estuário; c) São proibidos enrocamentos até o limite da linha da maré mais alta, bem como dragagens, salvo em casos de atividades decretadas como de utilidade pública e de interesse social, desde que licenciado pelo órgão ambiental competente, conforme a Resolução SMA nº 102/2013, e autorizada pelo ICMBio, conforme procedimento disposto na IN ICMBio 07/2014.
- III. ZONA DE USO SUSTENTÁVEL EM RIOS E ESTUÁRIOS: a) É permitida a aquicultura de espécies nativas de baixo impacto desde que autorizada pela APACIP, conforme o procedimento de Autorização Direta, conforme procedimento disposto na IN ICMBio 04/2009; b) Não são permitidas a criação ou a engorda de espécies exóticas no estuário.
- IV. ZONA DE OCUPAÇÃO CONTROLADA: a) É permitida a construção de edificações de acordo com os padrões de parcelamento urbano e rural previstos no plano diretor municipal ou lei que estabeleça diretrizes; b) São permitidas atividades e construção de empreendimentos desde que atenda a processo de licenciamento ambiental; c) Esses projetos devem conter obrigatoriamente os sistemas de abastecimento de água e de tratamento de esgoto; d) São permitidas as edificações que não comprometam a paisagem natural e o patrimônio histórico, conforme disposto na Resolução SC 40/1985, incentivando-se edificações que adotem construções sustentáveis com reuso de água, utilização de água de chuva, energia solar e eólica, e demais técnicas sustentáveis; e) a taxa de impermeabilidade fica limitada a 25% do lote (ou a taxa definida no ZEE quando for instituído). Excetua-se desse limite a ocupação constituída por moradores locais tradicionais; f) Será permitida a supressão de vegetação para fins de edificação, desde que atendam ao processo de licenciamento ambiental do órgão competente e Autorização Direta da APACIP em conformidade com a legislação existente; g) As atividades e intervenções nos terrenos de marinha não poderão impedir o acesso a água e a estruturas de apoio a pesca.
- V. ZONA TERRESTRE DE USO SUSTENTÁVEL: a) É permitida a prática de roça tradicional, coivara, desde autorizado pela APACIP, conforme IN ICMBio 04/2009; b) Não é permitido o uso de Espécies Exóticas Invasoras/EEI nos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas. Recomenda-se apenas o uso de espécies nativas nestes projetos; c) Não são permitidos a abertura ou o alargamento de trilhas e acessos existentes sem a autorização da APACIP; d) A disposição final de resíduos sólidos somente poderá ser feita se estiver de acordo com a legislação ambiental vigente e com as devidas licenças ambientais e ouvido o órgão gestor da UC. e) A captação de água somente poderá ocorrer mediante outorga e atendimento da legislação ambiental e dada ciência antecipada à APACIP. f) O parcelamento do solo para fins urbanos nesta zona só será admitido quando estabelecido por legislação municipal. g) É permitida a ampliação de novas áreas para fins agrícolas, desde que atendida a legislação ambiental vigente e mediante autorização da UC. h) É proibida a aquicultura de Espécies Exóticas Invasoras/EEI, como *Clarias gariepinus*, *Oreochromis niloticus*, *Litopenaeus vannamei*. Os empreendimentos já licenciados que utilizem estas espécies, encerrar as atividades conforme Plano de Desativação e Recuperação, a ser apresentado ao órgão gestor da UC. Neste Plano o cronograma não deve ultrapassar oito anos, após a aprovação do Plano de Manejo, para completa desativação do cultivo.

Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha do Cardoso: o Plano de Manejo do PEIC foi aprovado pelo CONSEMA em 2001 (Deliberação CONSEMA nº 30/2001). O Plano não define Zona de Amortecimento. Traz regras para o limite de visitantes na comunidade do Marujá, além de apontar diretrizes para diversos

programas, como o cadastramento dos cercos de pesca e as ações de integração socioambiental com as comunidades residentes. Além do Plano de manejo, outros instrumentos também apóiam a gestão, como a portaria que estabelece o controle da visitação pública e a que regulamenta o cadastramento de embarcações particulares para atuação no Parque.

#### Plano de Utilização da RESEX do Tumba (Portaria FF/DE nº 282/2012 – PU RESEX Ilha do Tumba):

Segundo o Plano de Utilização, a RESEX apresenta os seguintes conflitos de uso:

- Pesca predatória;
- Captura com armadilha (ilegal) de caranguejo e coleta abusiva de ostra por pessoas que não fazem parte das comunidades;
- Pesca do Irico, pesca de camarão com o uso do gerival de arrasto.
- Dentre as demandas e desafios, citam-se:
  - As comunidades reivindicam ampliação da área ao norte e oeste da RESEX – parte do atual Parque Estadual do Lagamar - utilizada pelas comunidades beneficiárias;
  - Estabelecer uma boa relação com comunidades além das do Marujá e Ariri que também utilizam a área da RESEX;
  - Conseguir controlar e monitorar a atividade de pesca predatória.

#### **5.1.5. Outros Títulos**

**Sítio RAMSAR:** Em 2017, a APA-CIP foi designada como sendo o 20º Sítio RAMSAR do Brasil. A Convenção de Ramsar, foi assinada aos 2 de fevereiro de 1971 na cidade de Ramsar, no Irã. É um tratado intergovernamental que oferece estrutura para ações em nível nacional e, em nível internacional de cooperação para conservação e uso sustentável de áreas úmidas e seus recursos. Atualmente são 169 as Partes Contratantes, onde o Brasil se tornou signatário ao ratificar a Convenção aos 24 de setembro de 1993 (RAMSAR, 2017).

**Reserva da Biosfera da Mata Atlântica:** 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 km<sup>2</sup>. 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 (RBMA, 2017; MMA, 2016).

**Sítio do Patrimônio Mundial:** Os Sítios do Patrimônio Mundial Natural protegem áreas consideradas excepcionais do ponto de vista da diversidade biológica e da paisagem. Neles, a proteção ao ambiente, o respeito à diversidade cultural e às populações tradicionais são objeto de atenção especial. Os Sítios geram, além de benefícios à natureza, uma importante fonte de renda oriunda do desenvolvimento do ecoturismo. O país é signatário da Convenção dos Sítios do Patrimônio da Humanidade desde 1977, com vários sítios reconhecidos. Em 1999 as reservas da Mata Atlântica do Sudeste, onde se insere a RESEX, foram reconhecidas pela UNESCO como patrimônio mundial.

#### **5.1.6. Plano de Bacia**

Os planos de recursos hídricos são instrumentos de planejamento que servem para orientar a sociedade e os tomadores de decisão para a recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos das bacias ou regiões hidrográficas correspondentes. O Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 11 apresenta o Plano de Ação para os recursos provenientes do FEHIDRO e da Cobrança pelo uso da água. A cobrança pelo uso dos recursos hídricos na UGRHI 11 foi estabelecida pelo Decreto nº 58.814 de 27 de dezembro de 2012.

Segundo o Plano de Bacias, serão priorizados para receber auxílio financeiro, os projetos que envolvem ações de saneamento rural e drenagem (CBH, 2018). Conforme a Deliberação CBH-RB n o 245/19, de 28/06/2019, em 2019, os recursos para a implantação de projetos na UGRHI 11 giraram em torno de R\$ 13,3 milhões, sendo R\$ 3,29 milhões oriundo do rateio do FEHIDRO e R\$ 10 milhões provenientes da Cobrança pelos recursos hídricos.

## **5.2 POLÍTICAS PÚBLICAS**

### **5.1.7. Programa Município Verde Azul**

O Programa Município Verde Azul – PMVA visa estimular e auxiliar as prefeituras paulistas na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas. A participação do município no PMVA é voluntária, mas é um dos critérios de avaliação para a liberação de recursos do Fundo Estadual de Controle da Poluição – FECOP. As ações propostas pelo PMVA compõem dez diretrizes norteadoras da agenda ambiental local, abrangendo temas estratégicos: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental.

Ao final de cada ciclo anual, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente publica o “*Ranking*” Ambiental dos municípios paulistas”. O município de Cananeia nunca atingiu os 80 pontos necessários para a certificação no programa.

### **5.1.8. Programa Vale do Futuro**

Lançado em 2019 pelo Governo do Estado de São Paulo, o Programa Vale do Futuro tem objetivo de construir um modelo de desenvolvimento regional baseado na exploração sustentável da riqueza socioambiental da Mata Atlântica. O programa propõe parcerias com prefeituras, comunidades quilombolas locais e organizações da sociedade civil para implementar projetos de desenvolvimento sustentável, geração de renda, conservação e melhoria da qualidade de vida da população do Vale do Ribeira. A iniciativa prevê investimentos públicos e privados, criação oportunidades de emprego aumento na geração de renda até 2022 (São Paulo, 2019b).

### **5.1.9. Programa Nacional de Alimentação Escolar**

A Lei 11.947/2009, estipula que no mínimo 30% do total dos recursos financeiros repassados pelo Governo Federal aos estados e municípios para a merenda escolar seja para aquisição de gêneros alimentícios da agricultura familiar, o que auxilia, inclusive, na renda local. Porém, segundo a nutricionista da Prefeitura Municipal de Cananeia (FF/AMBGIS, 2020), já houve tentativas para absorver a produção agrícola da região. Entretanto, em razão da insegurança na entrega e da necessidade da logística de transporte ser fornecida pela prefeitura, atualmente os insumos da merenda vêm de São Paulo e Eldorado.

### **5.1.10. Seguro Defeso**

No Brasil, a política pública de seguro-defeso foi institucionalizada em 2003 (Lei 10.779/2003) e concede o benefício de um salário mínimo mensal, durante o período de proibição da pesca (defeso) de determinadas espécies ao pescador profissional artesanal. Estes períodos de defeso foram estabelecidos devido à necessidade de renovação das espécies aquáticas, além de ser uma tentativa de contribuir para a manutenção da sustentabilidade da atividade pesqueira em tempos futuros (MENDONÇA & PEREIRA, 2014).

O número de pescadores cadastrados no Registro Geral da Pesca (e que teriam acesso ao seguro defeso) diminuiu nos últimos anos, mas que o acesso ao seguro defeso tem sido bem mais frequente que em anos

anteriores, demonstrando irregularidade e fragilidade do setor e um aspecto-chave a ser combatido pela gestão na minimização de conflitos (IP/PETROBRAS apud SÃO PAULO, 2019b).

Durante o período do defeso, o pescador que retira seu sustento da pesca, recebe um auxílio do governo para compensar a queda na renda. Desta maneira, segundo informações da Secretaria de Pesca de Cananeia (FF/AMBGIS, 2020), alguns pescadores acabam por escolher algumas espécies que têm defeso como uma forma de receber este auxílio. Um caso bem específico da região é o bagre (defeso de janeiro a março), espécie pouco explorada antigamente, mas que hoje faz parte da declaração de 400 associados, muitos destes visando o benefício. Outras espécies também estão englobadas no defeso, como o caranguejo uçá (outubro a novembro), a ostra (janeiro a março) e o mexilhão (setembro a dezembro). O valor total da distribuição do seguro defeso em Cananeia foi de R\$ 1,03 milhão no ano de 2018, distribuídos entre 389 pescadores. A média recebida por cada um dos 389 pescadores beneficiados com o seguro foi de R\$ 2.641,84 para o ano de 2018, sendo o valor mínimo concedido de R\$ 954,00 e o valor máximo de R\$ 3.992,00 (FF/AMBGIS, 2020).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo da APA Cananeia-Iguape-Peruíbe. MORAES, M. B. R. (coord.). Cananeia: ICMBio, 2016. 187 p

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista do Mandira. SILVA, V. N. (coord.). Iguape: ICMBio, 2010. 192 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS). Programas – Assistência Social. Disponível em: URL: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em 16 mar. 2020  
Cananeia, Prefeitura Municipal. Plano Diretor de Turismo. Relatório preliminar não publicado. Geobrasilis (Org.). Cananeia, 2020.

CASA DA FLORESTA. Plano de Utilização da RDS Itapanhapima. Piracicaba, 2010. 40p.

CASA DA FLORESTA. Plano de Utilização da RESEX Ilha do Tumba. Piracicaba, 2010. 46p.

CASA DA FLORESTA. Plano de Utilização da RESEX Taquari. Piracicaba, 2010. 39p.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA RIBEIRA DE IGUAPE E LITORAL SUL. Relatório II, do Plano da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. Registro, 2018.

CPLA. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. ICMS Ecológico. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/icms-ecologico/#1522960751558-2d017d88-2d02>>. Acesso em: 10 fev 2020.

IGC (São Paulo, SP). Limites das 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado de São Paulo em escala 1:1.000.000. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2019.

IGC (São Paulo, SP). Limites Municipais do Estado de São Paulo. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2019.

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

OLIVEIRA, L. R. C. N. et al. Zoneamento Ecológico Econômico no Setor Costeiro Vale do Ribeira Paulista: avanços e Desafios da Implementação. In: XVI Encontro Nacional de planejamento Urbano e Regional. Anais... Belo Horizonte, 2015. p. 1-22. Disponível em: <[http://xviananpur.com.br/anais/?wpfb\\_dl=358](http://xviananpur.com.br/anais/?wpfb_dl=358)>. Acesso em: 30 nov. 2015.

RAMSAR. Ramsar Sites Information Service. Disponível em: <<https://rsis.ramsar.org/ris/2310>>. Acesso em: 09 fev. 2020

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](http://www.rbma.org.br/anuario/mata_06_smar_varias_tomb.asp)>. Acesso em: maio/2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente/Fundação Florestal. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul. São Paulo: Fundação Florestal (versão em revisão), 2019a, 363p.

SÃO PAULO (Estado). Mosaico de unidades de conservação do Jacupiranga. In: Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Caderno nº 37. LINO, C. F. (org). São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2009, 76p.

SÃO PAULO (Estado). Governo de SP apresenta megaprojeto de desenvolvimento para o Vale do Ribeira. Notícias de Governo, 2019b. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/governo-de-sp-anuncia-investimentos-para-o-vale-do-ribeira/>>. Acesso em: 11 fev. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Fazenda–SEFAZ. Índice de Participação dos Municípios. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://www10.fazenda.sp.gov.br/DIPAM/ConsultaIndice/DipamFiltroConsultaIndice.aspx>>. Acesso em: 05 fev. 2020.

UNESCO. Patrimônio Mundial Natural no Brasil. Brasília: UNESCO, s/i. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/natural-sciences/environment/world-natural-heritage/>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

## **6. ANÁLISE INTEGRADA**

## **7. ZONEAMENTO DA UC**

## **8. PROGRAMAS DE GESTÃO**

## ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

### 1.1 ASPECTOS FUNDIÁRIOS

A caracterização fundiária da **Reserva Extrativista da Ilha do Tumba** consiste na disponibilização dos dados fundiários da unidade de conservação existente atualmente na Fundação Florestal. E tem como objetivo subsidiar a gestão da unidade de conservação e a atuação do Núcleo de Regularização Fundiária nas ações voltadas à regularização fundiária do território.

O Mosaico do Jacupiranga – MOJAC foi criado pela Lei 12.810 de 21 de fevereiro de 2008, que redefiniu os limites do antigo Parque Estadual do Jacupiranga excluindo algumas áreas e incorporando outras, totalizando uma área de 244.352,92 hectares de áreas protegidas.

Assim, com a criação do MOJAC foram criadas 14 unidades de conservação, tanto do grupo de proteção integral quanto do grupo de uso sustentável.

Grupo	Nome da UC	Municípios	Área (ha)
<b>Proteção Integral</b>	PE Caverna do Diabo	Barra do Turvo, Cajati, Eldorado e Iporanga	40.219,66
	PE do Lagamar de Cananéia	Cananéia e Jacupiranga	40.758,64
	PE do Rio do Turvo	Barra do Turvo, Cajati e Jacupiranga	73.893,87
<b>Uso Sustentável</b>	APA de Cajati	Cajati	2.975,71
	APA do Planalto do Turvo	Barra do Turvo e Cajati	2.721,87
	APA do Rio Pardinho e Rio Vermelho	Barra do Turvo	3.235,47
	APA dos Quilombos do Médio Ribeira	Barra do Turvo, Eldorado e Iporanga	64.625,04
	RDS Barreiro/Anhemas	Barra do Turvo	3.175,07
	RDS de Itapanhapima	Cananéia	1.242,70
	RDS de Lavras	Cajati	889,74
	RDS dos Pinheirinhos	Barra do Turvo	1.531,09
	RDS dos Quilombos de Barra do Turvo	Barra do Turvo	5.826,46
	RESEX da Ilha do Tumba	Cananéia	1.595,40
	RESEX Taquari	Cananéia	1.662,20
			244.352,92

**Tabela 01. Indicação de das unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável e suas áreas que compõem o MOJAC.**

Para a realização deste trabalho foram consultadas as bases de dados do Núcleo de Regularização Fundiária da Fundação Florestal e de seu Setor de Consolidação de Limites, bem como os dados disponíveis na rede mundial de computadores, do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, Procuradoria Geral do Estado de São Paulo - PGE, Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo - ITESP, entre outros órgãos públicos.

### 1.2. BREVE HISTORICO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

No Estado de São Paulo, a Fundação para a Conservação e a Produção Florestal – Fundação Florestal é o órgão público responsável pela gestão das unidades de conservação estaduais. O Governo Paulista criou, em 29 de dezembro de 2006, o Sistema Estadual de Florestas – SIEFLOR, por meio do Decreto nº 51.453, alterado pelo Decreto nº 54.079, de 04 de março de 2009, considerando a necessidade de conservar,

ampliar e melhorar a gestão das florestas públicas e áreas protegidas, bem como melhorar a pesquisa científica no Estado, em especial aquela voltada para a conservação da biodiversidade.

O SIEFLOR abrange, entre outras, as Unidades de Conservação de proteção integral e de uso sustentável administradas pela Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo - FF, órgão da administração pública indireta vinculada à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, que tem como objetivo a gestão, conservação, manejo e ampliação das florestas de produção e de preservação permanente, de posse e/ou propriedade do Estado de São Paulo, mediante levantamento e caracterização de áreas em âmbito ambiental, dominial e jurídico.

Além das atribuições citadas, o SIEFLOR<sup>4</sup> atribuiu à Fundação Florestal diversas atividades, entre elas, executar ações para a conservação, manutenção, proteção e fiscalização das áreas protegidas sob sua administração, pertencentes ou possuídas pelo patrimônio do Estado, em articulação com a Procuradoria Geral do Estado e demais órgãos de fiscalização e licenciamento do Estado, bem como garantir a aplicação dos recursos provenientes das compensações ambientais nas UC's sob sua responsabilidade.

Dentre essas unidades de conservação existem aquelas que foram criadas atendendo aos objetivos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC e aquelas que foram criadas, antes do SNUC, com fundamento na legislação estadual e de acordo com as características específicas de cada área protegida.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi criado pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamentando o parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII do artigo 225 da CF de 1988 e foi regulamentado parcialmente pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, uma vez que abordou apenas os assuntos relacionados à criação, gestão e exploração das Unidades de Conservação, bem como os assuntos relativos às populações tradicionais, gestão da reserva da biosfera e recategorização das Unidades de Conservação criadas antes da edição da nova legislação.

O SNUC conceituou a expressão “Unidades de Conservação” - UC e, a partir deste momento o legislador criou duas categorias de UC, que devem ser observadas pelo Poder Público federal, estadual e municipal quando da criação de novos espaços territoriais especialmente protegidos.

Essas categorias são as Unidades de Conservação de Proteção Integral e as de Uso Sustentável, as quais, posteriormente, foram subdivididas em outras subcategorias com o intuito de facilitar a administração, fiscalização e os usos destinados a essas áreas, conforme demonstrado na Tabela 02.

<b>Grupo</b>	<b>Definição</b>	<b>Categorias</b>
<b>Proteção Integral</b>	Preservação da natureza, sendo autorizado apenas o uso indireto dos recursos naturais	Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre
<b>Uso Sustentável</b>	Compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais	Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Nacional

**Tabela 02. Categorias de Unidades de Conservação**

O SNUC também definiu qual deve ser a situação fundiária de cada uma dessas categorias de Unidades de Conservação, indicando, de acordo com o objetivo de cada categoria, quais devem ser de propriedade pública e quais não precisam ser públicas em sua integralidade.

<sup>4</sup> Decreto Estadual nº 51.453, de 29 de dezembro de 2006 que instituiu o Sistema Estadual de Florestas – SIEFLOR e Decreto Estadual nº 54.079, de 04 de março de 2009, que alterou o Decreto nº 51.453/2006 - SIEFLOR

Dentre as áreas protegidas do Estado de São Paulo, independente se criadas antes ou depois do SNUC, existem aquelas que: necessariamente devem possuir posse e domínio públicos, ocorrendo a desapropriação das áreas particulares inseridas nos seus limites; podem possuir posse e domínio tanto particular quanto público, desde que os objetivos da unidade de conservação criada e do proprietário da área sejam compatíveis, salvo contrário, deverão ser desapropriadas pelo poder público; a posse e domínio são exclusivamente particulares; e aquelas em que o domínio é público mas podem ser ocupadas por populações tradicionais<sup>5</sup>.

	CATEGORIA	DOMINIO	POSSE
<b>Proteção Integral</b>	Estação Ecológica	Público	
	Reserva Biológica	Público	
	Parque Estadual	Público	
	Monumento Natural Estadual	Pública ou particular	
	Refúgio da Vida Silvestre	Pública ou particular	
<b>Uso Sustentável</b>	Área de Proteção Ambiental	Pública ou particular	
	Florestal Estadual	Público	
	Área de Relevante Interesse Ecológico	Pública ou particular	
	Reserva do Particular do Patrimônio Natural	Particular	
	Reserva de Fauna	Público	
	Reserva Extrativista	Pública ou concedida às populações tradicionais	Público
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Populações tradicionais	Pública

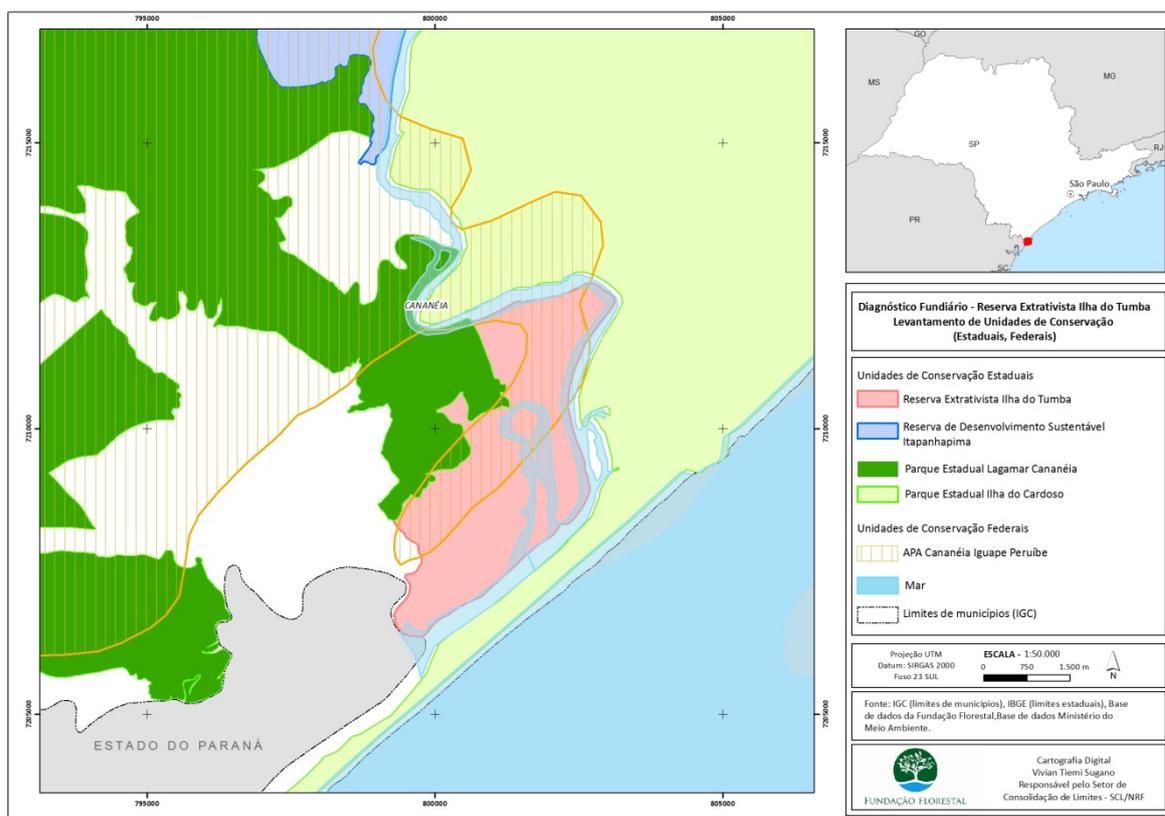
**Tabela 03. Dominalidade das unidades de conservação**

### 1.3. RESERVA EXTRATIVISTA DA ILHA DO TUMBA

A Lei Estadual 12.810/2008, que altera os limites do Parque Estadual de Jacupiranga, criado pelo Decreto-lei nº 145, de 8 de agosto de 1969, e atribui novas denominações por subdivisão, reclassifica, exclui e inclui áreas que especifica, institui o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga e criou a Reserva Extrativista Ilha do Tumba em seu artigo 7º.

A Reserva Extrativista Ilha do Tumba está localizada totalmente no município de Cananéia e possui 1.128,26 hectares, destinada aos agricultores familiares e pescadores artesanais da Ilha do Cardoso e Região de Ariri.

<sup>5</sup> Regularização fundiária em unidades de conservação: as experiências dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo : Organização Ana Carolina de Campos Honora; Charles Alessandro Mendes de Castro; Luiza M. de Barcellos. - São Paulo : IMESP, 2009.



**Mapa 01. Localização da RESEX da Ilha do Tumba**

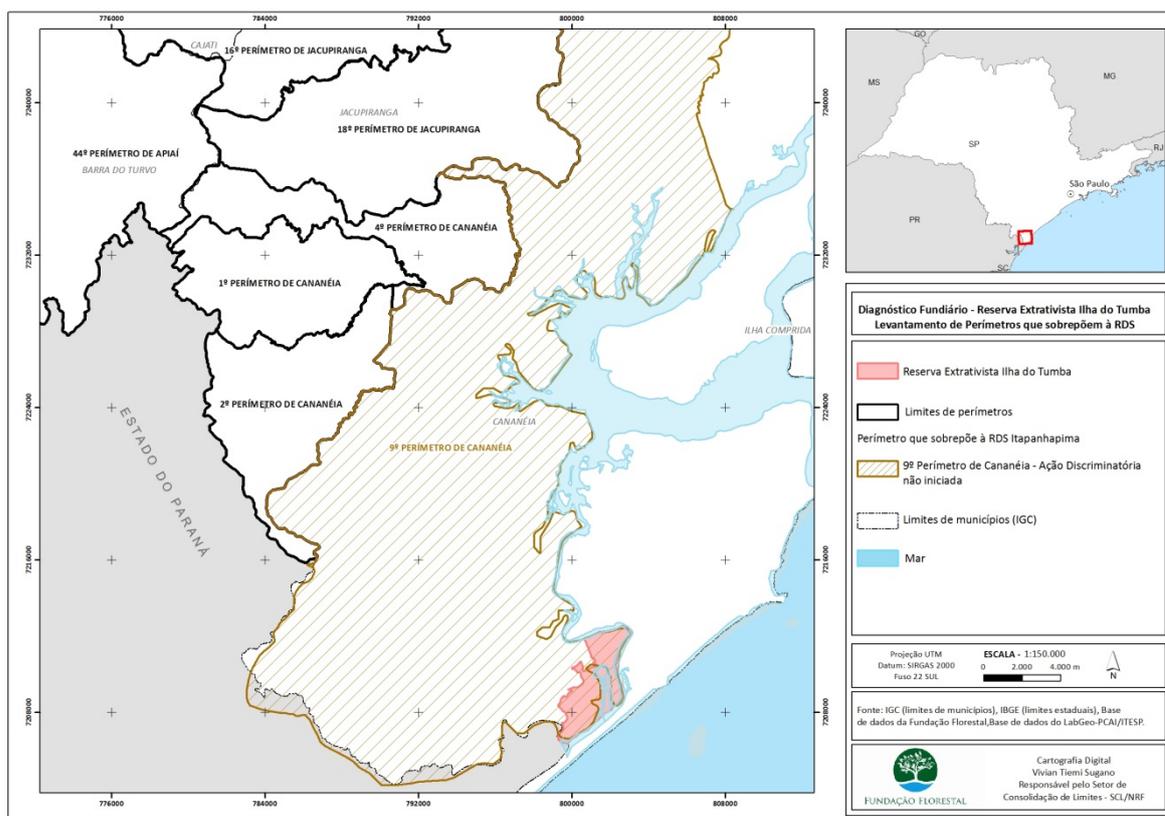
Com relação as áreas da RESEX da Ilha do Tumba é necessário o levantamento de quem são os seus proprietários e respectivos documentos imobiliários e ser verificada a existência de áreas devolutas nesta região, uma vez que a lei de criação do MOJAC estabeleceu que as áreas descritas acima que contemplem Glebas devolutas regularmente apuradas em processos discriminatórios e de legitimação de posses serão incorporadas e destinadas à Secretaria do Meio Ambiente. E quando da identificação de áreas particulares, as mesmas serão objeto de aquisição ou de declaração de utilidade pública para fins de desapropriação, nos termos da legislação vigente.

#### 1.4. PERÍMETROS DISCRIMINATÓRIOS

Cerca de 80% do território da RESEX da Ilha do Tumba está inserida nos limites do 9º Perímetro de Cananéia e os outros cerca de 20% estão inseridos em área sem ação discriminatória ou indicação de perímetro.

O 9º Perímetro de Cananéia não possui ação discriminatória iniciada, por esta razão a dominialidade de área é indefinida, podendo conter áreas devolutas ou particulares.

Relembramos que, as ações discriminatórias têm como objetivo identificar quais áreas são devolutas e quais são particulares dentro do perímetro (polígono) que foi discriminado pela Fazenda do Estado de São Paulo.



Mapa 02. Localização do perímetro discriminatório sobrepostos à RESEX da Ilha do Tumba.

## 1.5. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA tem como missão institucional a execução da reforma agrária e o ordenamento fundiário nacional e para alcançar esse objetivo desenvolve diversas atividades, tais como: implantação da infraestrutura básica necessária às áreas destinadas à reforma agrária; assistência técnica aos beneficiários de terras, titulação de territórios quilombolas, cadastro dos imóveis rurais existentes no território nacional, a certificação do georreferenciamento dos imóveis rurais, entre outras.

A certificação do georreferenciamento dos imóveis rurais passou por dois sistemas: SNCI – Sistema Nacional de Certificação de Imóveis Rurais, vigente no âmbito da 2ª Norma Técnica de Georreferenciamento expedida pelo INCRA e o SIGEF – Sistema de Gestão Fundiária, atualmente vigente no âmbito da 3ª Norma Técnica de Georreferenciamento.

Os dados dos imóveis cadastrados em ambos os sistemas estão disponíveis no site do INCRA e foram utilizados para verificar que não existem imóveis georreferenciados no estado de São Paulo sobrepostos à RESEX da Ilha do Tumba.

## 1.6. CADASTRO AMBIENTAL RURAL - CAR

Para a análise das informações obtidas nos bancos de dados do SICAR, foram considerados os imóveis total ou parcialmente inseridos na área de estudo e cadastrados no Cadastro Ambiental Rural nos termos da Lei Federal 12.651/2012, que instituiu o Código Florestal. E não identificou-se nenhum CAR sobreposto à RESEX até Janeiro de 2020.

## **1.7. AÇÕES DE DESAPROPRIAÇÃO**

Com a criação do Parque Estadual do Jacupiranga alguns proprietários de áreas inseridas nesta unidade de conservação ingressaram com ação de desapropriação indireta (contra o Estado de São Paulo) para que fossem indenizados pela criação da unidade de conservação em sua propriedade.

No entanto, como a área da RESEX não fazia parte do antigo Parque Estadual do Jacupiranga não existem ações de desapropriação direta ou indireta sobrepostas à RESEX da Ilha do Tumba.

## **1.8. OCUPANTES**

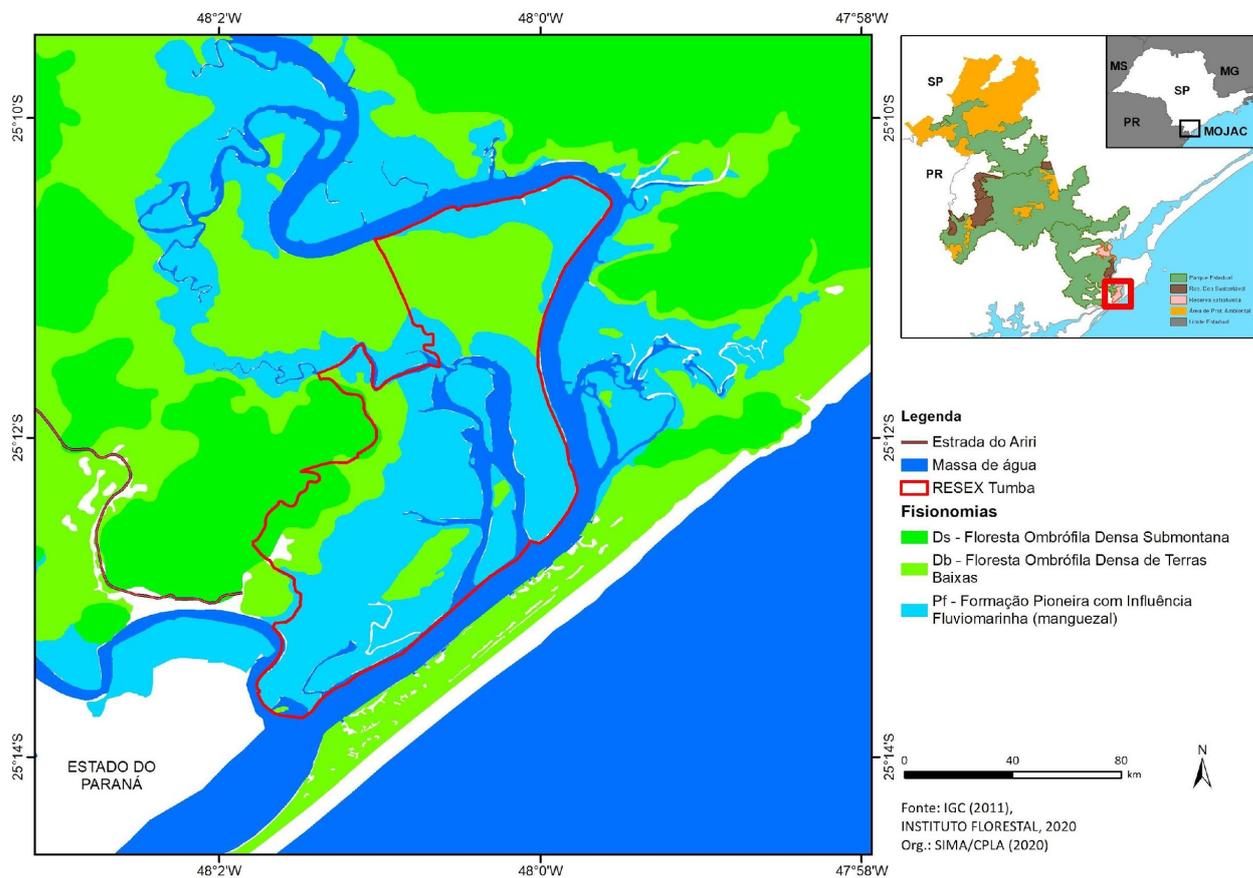
Em 2006, o Instituto Florestal, gestor do Parque Estadual do Jacupiranga à época, contratou a Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo - ITESP para realizar o levantamento dos ocupantes da referida unidade de conservação para subsidiar a proposta de redefinição dos limites desse parque visando a criação do Mosaico do Jacupiranga e suas respectivas unidades de conservação.

Como o território da RESEX da Ilha do Tumba não compunha o Parque Estadual do Jacupiranga, não há cadastro do ITESP na região. A Fundação Florestal realizou a análise das imagens de satélite do Google Earth® no período de 2016 a 2020 e não localizou ocupações inseridas na RESEX da Ilha do Tumba.

## ANEXO II – MEIO BIÓTICO

### 2.1. VEGETAÇÃO

#### Apêndice 2.1.A



#### Apêndice 2.1.B

##### Espécies nativas registradas na Reserva Extrativista Ilha do Tumba.

Fonte dos dados (FD): P – dados primários (observações a campo), S – dados secundários (h – herbários, b – inventários florísticos e fitossociológicos).

Família	Espécie	Nome Popular	FD
	<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechm. ex Moldenke	Mangue-preto, Siriúba	S(b)
Acanthaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Capororoca-branca, Cupiúva-vermelha	S(b)
Anacardiaceae	<i>Annona glabra</i> L.		S(b)
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	Pindaúva-branca, Pindaúva-preta	S(b)
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Pindaúva, Pindaúva-vermelha	S(b)
	<i>Xylopia langsdorffiana</i> A.St.-Hil. & Tul.	Pindaúva-branca, Pindaúva-vermelha	S(b)
Apocynaceae	<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	Guairana	S(b)

Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	Cauninha	S(b)
	<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	Cauninha	S(b)
	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	Caúna	S(b)
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Juçara	S(b)
Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	Caixeta	S(b)
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Cuvatã	S(b)
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi	S(b)
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	Sustento, Laranjinha-do-mato, Maçaranduba	S(b)
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Vacupari/Bacupari	S(b)
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F.Gaertn.	Mangue-bravo	S(b)
Cyclanthaceae	<i>Thoracocarpus bissectus</i> (Vell.) Harling	Timbopeva	S(b)
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum umbu</i> Costa-Lima	Pimentinha-do-mato, Vamirim-ferro	S(b)
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes	Timbuva	S(b)
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Jacarandá	S(b)
	<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.		S(b)
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Olho-de-cabra	S(b)
	<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel	Jacarandá-piolho	S(b)
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Canela-branca	S(b)
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	Canelinha	S(b)
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	Sassafrás	S(b)
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-cara-de-gato	S(b)
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Nhumirim, Nhumirim/Vamirim-ferro, Canelinha	S(b)
Malvaceae	<i>Talipariti pernambucense</i> (Arruda) Bovini		S(b)
Melastomataceae	<i>Leandra</i> cf. <i>acutiflora</i> (Naudin) Cogn.	Pixirica	S(b)
	<i>Leandra</i> cf. <i>melastomoides</i> Raddi	Pixirica	S(b)
	<i>Miconia</i> cf. <i>fasciculata</i> Gardner	Pixiricuçu	S(b)
	<i>Tibouchina</i> cf. <i>pulchra</i> Cogn.	Jacatirão	S(b)
Meliaceae	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Bucuva, Canela	S(b)
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Cafezinho	S(b)
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	Araticum-do-morro	S(b)
Myrtaceae	<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	Guapê	S(b)
	<i>Eugenia expansa</i> Spring ex Mart.	Murta	S(b)

	<i>Eugenia multicostata</i> D.Legrand		S(b)
	<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	Murta, Murta-branca	S(b)
	<i>Myrcia ilheosensis</i> Kiaersk.	Papagoela	S(b)
	<i>Myrcia insularis</i> Gardner	Vapiranga, Guarapiranga	S(b)
	<i>Myrcia macrocarpa</i> DC.	Coração-de-nego, Araçapiranga	S(b)
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Cambuí	S(b)
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.		S(b)
	<i>Myrcia racemosa</i> (O.Berg) Kiaersk.	Coração-de-nego, Murta-vermelha	S(b)
	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	Melado	S(b)
	<i>Myrcia strigipes</i> Mart.		S(b)
	<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	Armecica, Vamirim	S(b)
	<i>Myrcia vellozoi</i> Mazine	Vamirim-ferro	S(b)
	<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Araçá, Araçá-do-mato, Araçapeva	S(b)
	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	Tabucuvuçu	S(b)
Olacaceae	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	Manjuruvoca	S(b)
Pentaphragaceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Cupiúva, Tabucuvuçu, Tabucuva, Tabucuva-vermelha	S(b)
Peraceae	<i>Seguiera cf. aculeata</i> Jacq.	Limão-bravo	S(b)
Phytolaccaceae	<i>Merostachys</i> sp.	Taquara-mirim	S(b)
Poaceae	<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.		S(b)
	<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.	Pinho	S(b)
Podocarpaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca, Capororoca-de-areia	S(b)
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Capororocuçu, Pororocuçu, Pororoca	S(b)
	<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	Capororoca-querosene, Capororocuçu	S(b)
	<i>Roupala cf. consimilis</i> Mez ex Taub.	Nhumubiúva	S(b)
Proteaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.		S(b)
Pteridaceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangue-vermelho	S(b)
Rhizophoraceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Guruguva	S(b)
Rubiaceae	<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg.	Caúna	S(b)
	<i>Rudgea recurva</i> Müll.Arg.		S(b)
	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Pitagará-amarelo	S(b)
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	Pitagará-branco	S(b)
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Cuvatã	S(b)
Sapindaceae			

Sapotaceae	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	Leiteira	S(b)
	<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.		S(b)
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Guacá	S(b)
	<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	Maçaranduva-branca	S(b)
	<i>Pouteria beaurepairei</i> (Glaz. & Raunk.) Baehni	Batatal, Batatá	S(b)
Siparunaceae	<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	Peroba-rosa	S(b)

### Apêndice 2.1.C

#### Espécies ameaçadas de extinção registradas na Reserva Extrativista Ilha do Tumba.

Risco de extinção das espécies em escala estadual - SP (SMA, 2016), nacional – BR (Martinelli; Moraes, 2013 e Forzza et al., 2014) e global - GL (IUCN, 2014). Categorias de risco de extinção: EX – provavelmente extinta na natureza; CR – criticamente em perigo; EN – em perigo; VU – vulnerável, LC – baixo risco. Fonte dos dados (FD): P – dados primários, S – dados secundários (h – herbários, b – inventários florísticos e fitossociológicos).

Família	Espécie	SP	BR	GL	FD
Acanthaceae	<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechm. ex Moldenke				S(b)
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.				S(b)
Aquifoliaceae	<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek				S(b)
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	VU	VU		S(b)
Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	EN	EN		S(b)
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.				S(b)
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi				S(b)
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F.Gaertn.				S(b)
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.				S(b)
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees				S(b)
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez				S(b)
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez				S(b)
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees				S(b)
Melastomataceae	<i>Leandra cf. acutiflora</i> (Naudin) Cogn.				S(b)
Meliaceae	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.				S(b)
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl				S(b)
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	EN	EN		S(b)
Myrtaceae	<i>Eugenia multicostata</i> D.Legrand				S(b)
	<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.				S(b)
	<i>Myrcia insularis</i> Gardner				S(b)
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.				S(b)
	<i>Myrcia racemosa</i> (O.Berg) Kiaersk.				S(b)
	<i>Myrcia strigipes</i> Mart.				S(b)
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke				S(b)

Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	S(b)
Poaceae	<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.	S(b)
Podocarpaceae	<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.	S(b)
Primulaceae	<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	S(b)
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.	S(b)
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	S(b)
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	S(b)
Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	S(b)

### Apêndice 2.1.D

#### Análise da Proximidade entre fragmentos de cobertura vegetal nativa na área envoltória do MOJAC

##### Introdução

A área de estudo compreende o Mosaico Jacupiranga - MOJAC e uma área de entorno de 5 quilômetros do mesmo, com uma superfície de 405.319,99 ha (Apêndice 2.1.E).

O objetivo desta análise foi avaliar para cada fragmento de cobertura vegetal nativa qual o número de vizinhos contínuos este possui, considerando várias distâncias.

##### Material e Método

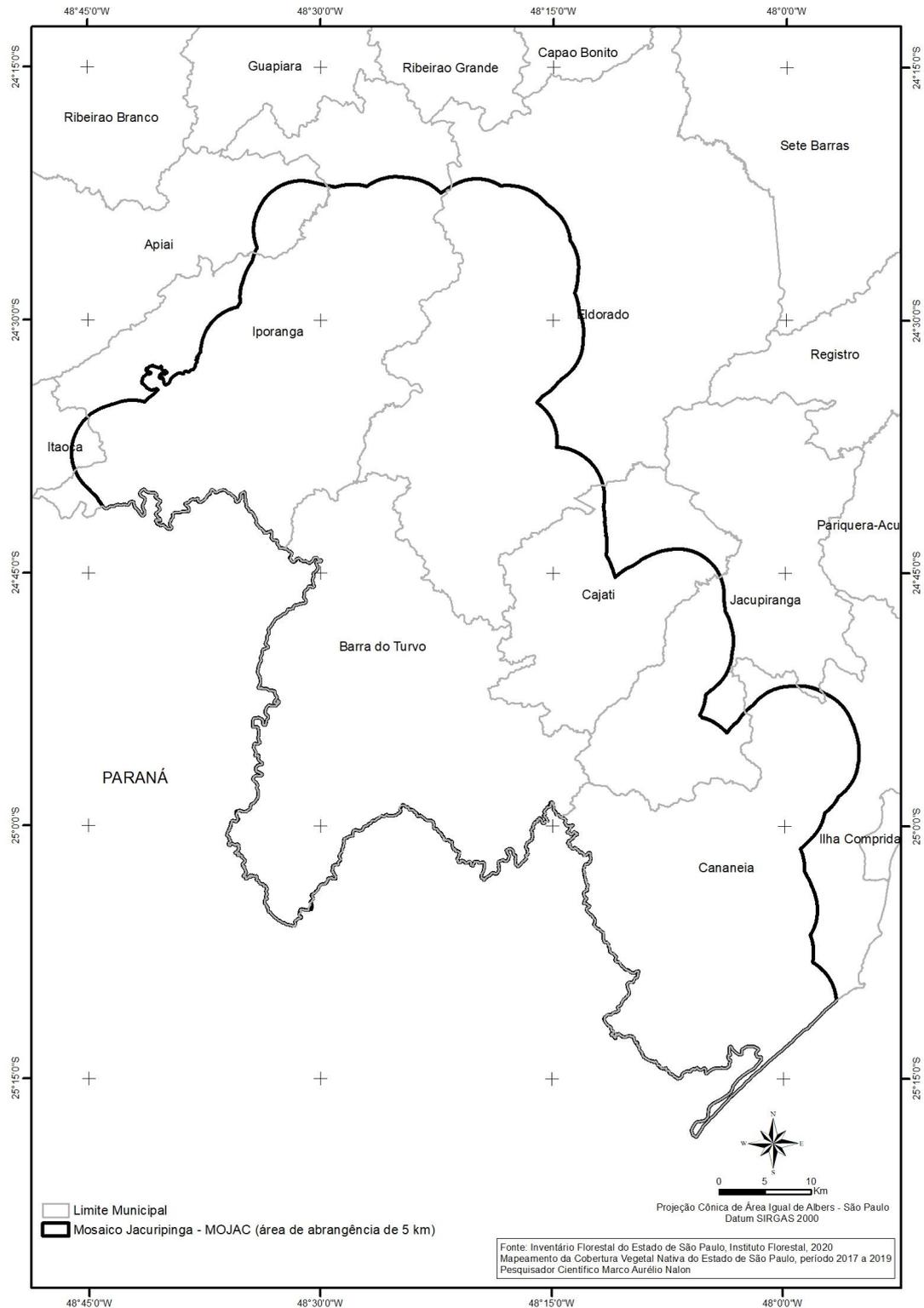
A cobertura vegetal nativa, utilizada nesta análise, é proveniente do mapeamento produzido pelo projeto Inventário Florestal do Estado de São Paulo, do Instituto Florestal, referente ao período de 2017 a 2019, baseado em imagens de satélite de alta resolução espacial (0,5 metros) utilizando a legenda IBGE/RADAM/BRASIL.

#### Distribuição da área de cobertura vegetal nativa, por fitofisionomia.

Fitofisionomia	Área (ha)	(%)
Floresta Ombrófila Densa estágio médio	85.630,76	21,1
Floresta Ombrófila Densa estágio avançado	217.738,64	53,7
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	28.905,67	7,1
Formação Pioneira com Influência Fluvial	174,54	0,0
Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha	6.302,71	1,6
Total (ha)	338.752,34	83,6

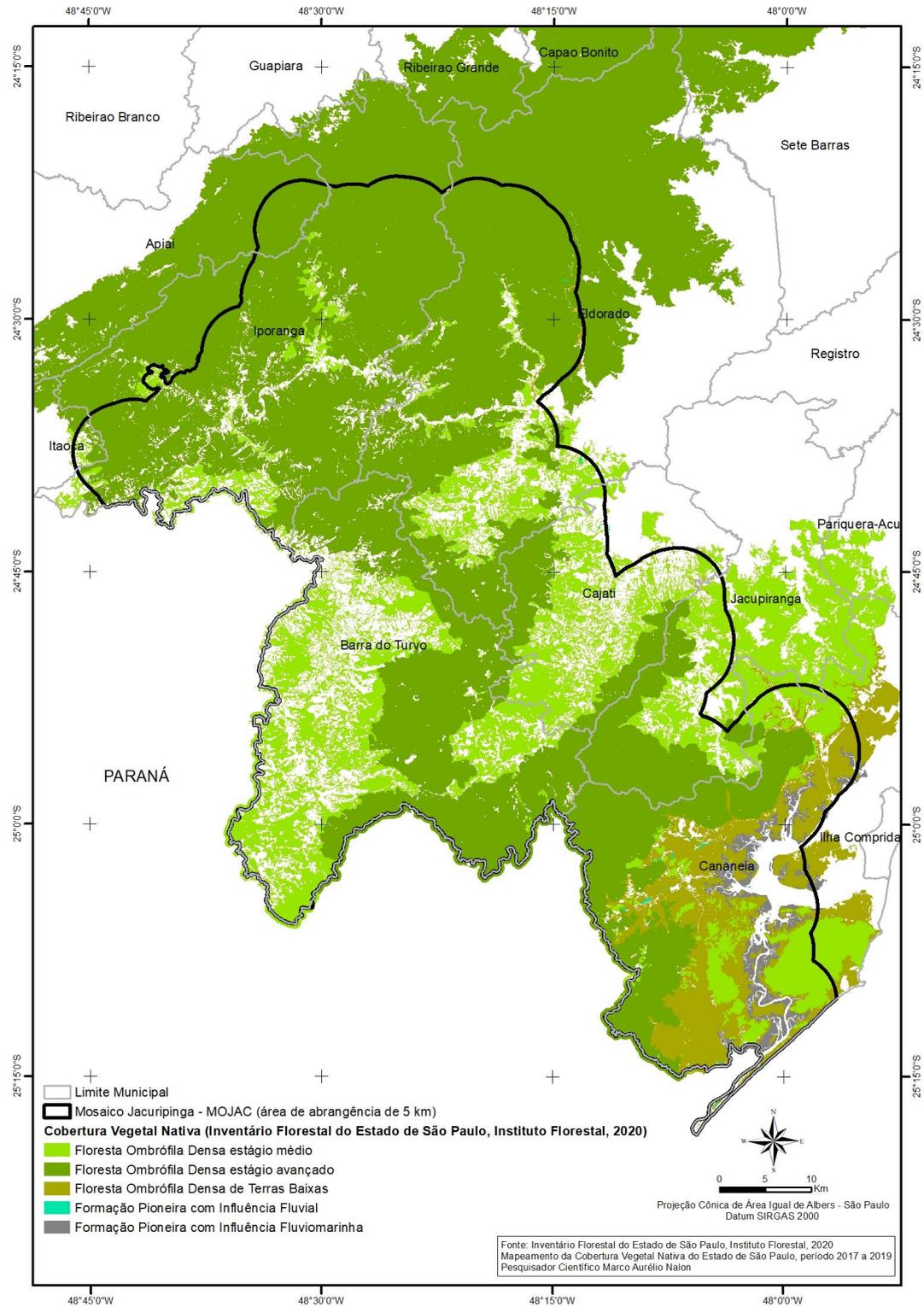
## Apêndice 2.1.E

### Localização da área de estudo, Mosaico Jacupiranga e área de 5 Km de entorno.



## Apêndice 2.1.F

### Fitofisionomias da cobertura vegetal nativa da área de estudo.



A análise da proximidade estrutural entre fragmentos de vegetação nativa foi realizada considerando quatro distâncias entre os mesmos Apêndice 2.1.E:

- até 100 metros, a partir de uma área de entorno de 50 metros em torno de todos os fragmentos
- até 200 metros, a partir de uma área de entorno de 100 metros em torno de todos os fragmentos
- até 300 metros, a partir de uma área de entorno de 150 metros em torno de todos os fragmentos
- até 400 metros, a partir de uma área de entorno de 200 metros em torno de todos os fragmentos

As áreas envoltórias de 50 m, 100 m, 150m e 200 m em torno de cada fragmento de vegetação nativa foram unidas, formando polígonos resultantes contínuos dessas envoltórias que se tocam, para cada distância. Em cada polígono de área envoltória, de cada distância, foi levantado o número de fragmentos de vegetação nativa contidos em seu interior, e posteriormente classificados segundo este número, da seguinte forma:

**Classes de número de fragmentos contidos por área envoltória.**

<b>Classe</b>	<b>Número de fragmentos próximos</b>
<b>1</b>	1 (fragmento isolado)
<b>2</b>	de 2 a 10
<b>3</b>	de 11 a 100
<b>4</b>	de 101 a 1.000
<b>5</b>	mais do que 1.000

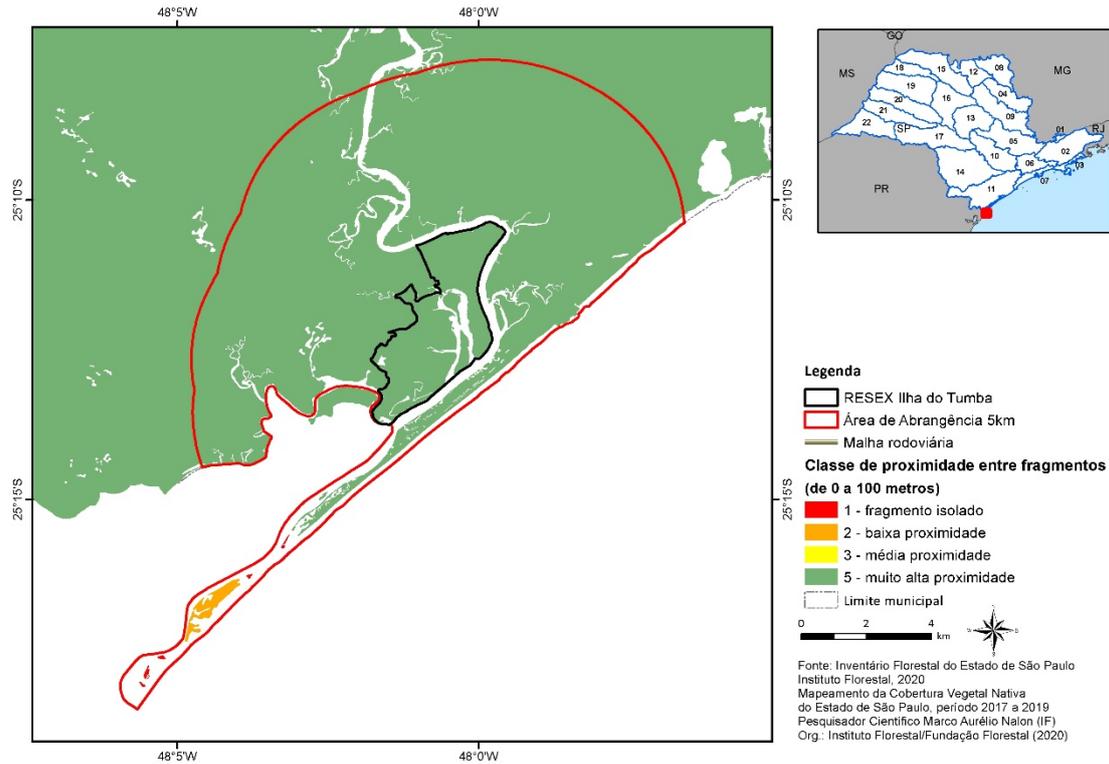
Para as áreas envoltórias de 50 metros, a distribuição do número de fragmentos e área de cobertura vegetal nativa é conforme tabela abaixo e Apêndice 2.1.G.:

**Distribuição dos fragmentos de de cobertura vegetal nativa em áreas envoltórias de 50 metros (de 0 m a 100 m de distância).**

<b>Classe</b>	<b>Número de fragmentos</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>(%)</b>
<b>1</b>	98	140,24	0,0
<b>2</b>	53	164,72	0,0
<b>3</b>	24	1.316,66	0,3
<b>4</b>	0		0,0
<b>5</b>	2.369	337.130,70	83,2
<b>Total</b>	2.544	338.752,34	83,6



## Apêndice 2.1.H



## 2.2. FAUNA

### APÊNDICE 2.2.A

Espécies de aves e mamíferos com provável ocorrência na RESEX da Ilha do Tumba e seu entorno, município de Cananeia. Fitofisionomias de ocorrência: Agricultura (Ac); Florestal Ombrófila Densa Aluvial (Da); Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (Db); Floresta Ombrófila Densa Submontana (Ds); Vegetação com influência fluvial (comunidades aluviais) Pa; Vegetação com influência fluviomarinha (Manguezal e Campos Salinos) Pf e Sistema da Vegetação Secundária (Tratos Antrópicos) Vs.

Nome do Táxon	Nome Popular	Fitofisionomia	Referência
Chordata			
Aves			
Tinamiformes			
Tinamidae			
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inambugaçu	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Crypturellus noctivagus</i> (Wied, 1820)	jaó-do-sul	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã	Da Db Ds Vs	Martuscelli, 2001
Anseriformes			
Anatidae			
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	marreca-caneleira	Pa Pf	Martuscelli, 2001; Souza, 2019

<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	ananaí	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Anas bahamensis</i> Linnaeus, 1758	marreca-toicinho	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Nomonyx dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau	Pa Pf	Martuscelli, 2001
Galliformes			
Cracidae			
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Odontophoridae			
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	uru	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Podicipediformes			
Podicipedidae			
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	Pa Pf	Lindenberg, 2019
Suliformes			
Fregatidae			
<i>Fregata magnificens</i> Mathews, 1914	tesourão	Pf	Willis & Oniki, 2003
Sulidae			
<i>Sula leucogaster</i> (Boddaert, 1783)	atobá	Pf	Willis & Oniki, 2003
Phalacrocoracidae			
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
Anhingidae			
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	Pa Pf	Martuscelli, 2001
Pelecaniformes			
Ardeidae			
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler, 1829)	socó-boi-baio	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Ixobrychus involucris</i> (Vieillot, 1823)	socó-amarelo	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Nyctanassa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	Pa	Willis & Oniki, 2003
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	garça-azul	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
Threskiornithidae			
<i>Eudocimus ruber</i> (Linnaeus, 1758)	guará	Pf	Martuscelli, 2001
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	Pa Pf	Godoy, 2019
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	Ac	Souza, 2019
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	colhereiro	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
Cathartiformes			

Cathartidae			Da Db Ds Pa Pf	
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha		Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu		Da Db Ds Pa Pf Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei		Da Db Ds	Martuscelli, 2001
Accipitriformes				
Pandionidae				
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora		Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
Accipitridae				
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura		Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira		Ac	Martuscelli, 2001
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha		Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	tauató-miúdo		Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande		Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi		Da Db Ds Vs	Martuscelli, 2001
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro		Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo		Da Db Ds Vs	Souza, 2019
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo		Ac	Souza, 2019
<i>Amadonastur lacernulatus</i> (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno		Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto		Da Pa Pf Vs	Thompson, 2019
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó		Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha		Pf Vs	Martuscelli, 2001
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco		Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847)	gavião-pombo		Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta		Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco		Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Gruiformes				
Aramidae				
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão		Pa Pf	Souza, 2019
Rallidae				
<i>Rallus longirostris</i> Boddaert, 1783	saracura-matraca		Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Aramides mangle</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mangue		Pf	Martuscelli, 2001
<i>Aramides avicenniae</i> Stotz, 1992	saracura-três-potes-do-mangue		Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Amaurolimnas concolor</i> (Gosse, 1847)	saracura-lisa		Pa Pf Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda		Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó		Pa Pf Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Neocrex erythrops</i> (Sclater, 1867)	turu-turu		Pf	Maracajá, 2019
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã		Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água		Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul		Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Fulica armillata</i> Vieillot, 1817	carqueja-de-bico-manchado		Pf	Figueiredo, 2019
Charadriiformes				
Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero		Pa Pf Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Pluvialis dominica</i> (Statius Muller, 1776)	batuiraçu		Pa Pf	Martuscelli, 2001

<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	batuiruçu-de-axila-preta	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
Recurvirostridae			
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	Pa Pf	Padovani, 2019
Scolopacidae			
<i>Gallinago paraguaiæ</i> (Vieillot, 1816)	narceja	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Limosa haemastica</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-bico-virado	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Tringa semipalmata</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-asa-branca	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	vira-pedras	Pf	Martuscelli, 2001
<i>Calidris canutus</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-papo-vermelho	Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	maçarico-branco	Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Calidris fuscicollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete	Pa Pf	Martuscelli, 2001
<i>Calidris subruficollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-acanelado	Pa Pf	Xavier, 2019
<i>Phalaropus tricolor</i> (Vieillot, 1819)	pisa-n'água	Pa Pf	Martuscelli, 2001
Jacanidae			
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
Laridae			
<i>Larus dominicanus</i> Lichtenstein, 1823	gaiivotão	Pf	Willis & Oniki, 2003
Sternidae			
<i>Sternula supercilialis</i> (Vieillot, 1819)	trinta-réis-pequeno	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Sterna hirundinacea</i> Lesson, 1831	trinta-réis-de-bico-vermelho	Pf	Martuscelli, 2001
<i>Thalasseus acufavidus</i> (Cabot, 1847)	trinta-réis-de-bando	Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Thalasseus maximus</i> (Boddaert, 1783)	trinta-réis-real	Pf	Willis & Oniki, 2003
Rynchopidae			
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758	talha-mar	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
Columbiformes			
Columbidae			
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	Vs Ac	Souza, 2019
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	Da Db DsVs	Willis & Oniki, 2003
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Cuculiformes			

Cuculidae			
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	Da Db Ds Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	Da Db Ds Vs	Martuscelli, 2001
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	Da Db Ds Vs	Martuscelli, 2001
Strigiformes			
Tytonidae			
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	Vs Ac	Martuscelli, 2001
Strigidae			
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Megascops atricapilla</i> (Temminck, 1822)	corujinha-sapo	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	mocho-diabo	Vs Ac	Xavier, 2019
Nyctibiiformes			
Nyctibiidae			
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
Caprimulgiformes			
Caprimulgidae			
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844)	bacurau-ocelado	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Hydropsalis forcipata</i> (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesourão	Ds	Martuscelli, 2001
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	corucão	Ac	Martuscelli, 2001
<i>Chordeiles minor</i> (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano	Pa Ac	Martuscelli, 2001
<i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina	Pa Ac	Willis & Oniki, 2003
Apodiformes			
Apodidae			
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	Da Db Ds Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Panyptila cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	andorinhão-estofador	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Trochilidae			
<i>Ramphodon naevius</i> (Dumont, 1818)	beija-flor-rajado	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Glaucis hirsutus</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-bico-torto	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	Da Db Ds Vs	Antunes, 2019

<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Eupetomena cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Lophornis chalybeus</i> (Temminck, 1821)	topetinho-verde	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Chlorestes cyanus</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-roxo	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Chrysornis versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Heliothryx auritus</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-bochecha-azul	Da Db Ds Vs	Souza, 2019
Trogoniformes			
Trogonidae			
<i>Trogon viridis</i> Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-amarela	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	surucuá-dourado	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Coraciiformes			
Alcedinidae			
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Chloroceryle aenea</i> (Pallas, 1764)	martim-pescador-miúdo	Da Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Chloroceryle inda</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-da-mata	Da Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
Momotidae			
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruba	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Galbuliformes			
Bucconidae			
<i>Notharchus swainsoni</i> (Gray, 1846)	macuru-de-barriga-castanha	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	Da Db Ds Vs	Souza, 2019
Piciformes			
Ramphastidae			
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	tucano-de-bico-preto	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	Da Db Ds Vs	Martuscelli, 2001
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Picidae			
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-bufador	Da Db Ds	Souza, 2019
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	Da Db Ds Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Falconiformes			

Falconidae			
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800	cauré	Da Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	falcão-peregrino	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
Psittaciformes			
Psittacidae			
<i>Pyrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-verde	Da Db Ds Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Touit melanonotus</i> (Wied, 1820)	apuim-de-costas-pretas	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Amazona brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-de-cara-roxa	Db Pa Pf Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Triclaria malachitacea</i> (Spix, 1824)	sabiá-cica	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Passeriformes			
Thamnophilidae			
<i>Terenura maculata</i> (Wied, 1831)	zidedê	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Myrmotherula unicolor</i> (Ménétriès, 1835)	choquinha-cinzenta	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	choquinha-de-garganta-pintada	Da Db Ds	Antunes, 2019
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823)	choquinha-de-peito-pintado	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Batara cinerea</i> (Vieillot, 1819)	matracaço	Ds	Martuscelli, 2001
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868)	papa-formiga-de-grota	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	trovoada	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Drymophila squamata</i> (Lichtenstein, 1823)	pintadinho	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Conopophagidae			
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	cuspidor-de-máscara-preta	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Rhinocryptidae			
<i>Merulaxis ater</i> Lesson, 1830	entufado	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétriès, 1835)	tapaculo-pintado	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Formicariidae			

<i>Formicarius colma</i> Boddaert, 1783	galinha-do-mato	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Scleruridae			
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835)	vira-folha	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Dendrocolaptidae			
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Xenopidae			
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	Da Ds	Willis & Oniki, 2003
Furnariidae			
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	Ac	Martuscelli, 2001
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	Da	Willis & Oniki, 2003
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	limpa-folha-coroado	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830)	trepador-sobrancelha	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	Pa	Souza, 2019
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
Pipridae			
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Oxyruncidae			
<i>Oxyruncus cristatus</i> Swainson, 1821	araponga-do-horto	Da Ds	Willis & Oniki, 2003
Onychorhynchidae			
<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	assanhadinho	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Tityridae			
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Iodopleura pipra</i> (Lesson, 1831)	anambezinho	Da Db Ds	Souza, 2019
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Pachyramphus marginatus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-bordado	Da Db Ds	Camacho, 2019
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
Cotingidae			
<i>Carpornis melanocephala</i> (Wied, 1820)	sabiá-pimenta	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003

<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844)	tropeiro-da-serra	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Platyrrinchidae			
<i>Platyrrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Rhynchocyclidae			
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Phylloscartes kronei</i> Willis & Oniki, 1992	maria-da-restinga	Db Ds Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Phylloscartes paulista</i> Ihering & Ihering, 1907	não-pode-parar	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887)	papa-moscas-de-olheiras	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	tiririzinho-do-mato	Da Db Ds	Antunes, 2019
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	Vs	Willis & Oniki, 2003
Tyrannidae			
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Campostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	Vs Ac	Carvalho, 2019
<i>Elaenia sordida</i> Zimmer, 1941	tucão	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Phylloscartes fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	Vs Ac	Pires, 2019
<i>Attila phoenicurus</i> Pelzeln, 1868	capitão-castanho	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Rhytipterna simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	vissíá	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	Pa Pf Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Stadius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Pa Pf Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Conopias trivirgatus</i> (Wied, 1831)	bem-te-vi-pequeno	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Stadius Muller, 1776)	filipe	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	Ac	Willis & Oniki, 2003

<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	Pa Pf	Kaseker, 2019
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	Pa	Martuscelli, 2001
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	Da Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	Pa Vs	Martuscelli, 2001
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	Vs	Willis & Oniki, 2003
Vireonidae			
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	Da Db Ds Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruvicara	Da Db Ds Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
Corvidae			
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818)	gralha-azul	Da Db Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
Hirundinidae			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	Pa Pf Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	Pa Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Tachycineta leucorroha</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	Pa Pf Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado	Pa Ac	Martuscelli, 2001
Troglodytidae			
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)	garrinchão-de-bico-grande	Db Vs	Willis & Oniki, 2003
Donacobiidae			
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim	Pa	Martuscelli, 2001
Poliopitilidae			
<i>Ramphocaenus melanurus</i> Vieillot, 1819	chirito	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
Turdidae			
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
Mimidae			
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	Ac	Villar, 2019
Motacillidae			
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	Ac Pa	Willis & Oniki, 2003
Passerellidae			
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Arremon semitorquatus</i> Swainson, 1838	tico-tico-do-mato	Da Ds	Willis & Oniki, 2003
Parulidae			
<i>Setophaga pitaiyumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003

<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	Pa Pf Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Myiothlypis rivularis</i> (Wied, 1821)	pula-pula-ribeirinho	Da Vs	Willis & Oniki, 2003
Icteridae			
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	Vs Ac	Lindenberg, 2019
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	Ac	Souza, 2019
<i>Agelasticus cyanopus</i> (Vieillot, 1819)	carretão	Pa	Martuscelli, 2001
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	Pa	Martuscelli, 2001
<i>Molothrus oryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	iraúna-grande	Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	Ac	Willis & Oniki, 2003
Mitrospingidae			
<i>Orthogonys chloricterus</i> (Vieillot, 1819)	catirumbava	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
Thraupidae			
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-militar	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Tangara cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	sanhaço-de-encontro-azul	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Tangara ornata</i> (Sparman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Tangara peruviana</i> (Desmarest, 1806)	saíra-sapucaia	Db Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	Vs	Martuscelli, 2001
<i>Conirostrum bicolor</i> (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	Pf	Willis & Oniki, 2003
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	Ac Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Chlorophanes spiza</i> (Linnaeus, 1758)	saí-verde	Da Db	Willis & Oniki, 2003
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Loriotus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-galo	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue	Db Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Dacnis nigripes</i> Pelzeln, 1856	saí-de- pernas-pretas	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)	cigarra-preta	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	pioxó	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820)	cigarra	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Sporophila ardesiaca</i> (Dubois, 1894)	papa-capim-de-costas-cinzas	Vs Ac	Gussoni, 2019

<i>Sporophila caeruleascens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	Pa Vs	Souza, 2019
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	bico-de-pimenta	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	Vs	Souza, 2019
Cardinalidae			
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
Fringillidae			
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	Vs Ac	Willis & Oniki, 2003
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	Vs Ac	Martuscelli, 2001
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo	Da Db Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Euphonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	Ds Vs	Willis & Oniki, 2003
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	ferro-velho	Da Db Ds	Willis & Oniki, 2003
<i>Chlorophonia cyanea</i> (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
Estrildidae			
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	Ac	Souza, 2019
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	Ac	Willis & Oniki, 2003
Mammalia			
Didelphimorphia			
Didelphidae			
<i>Caluromys philander</i> (Linnaeus, 1758)	cuíca-lanosa	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta	Da Db Ds Vs Ac	Galetti <i>et al.</i> , 2017
<i>Philander quica</i> (Temminck, 1824)	cuíca-de-quatro-olhos	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (Desmarest, 1817)	cuíca-de-quatro-olhos	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)	cuíca	Da Db Ds	MZUSP – Species Link, 2020
<i>Marmosops incanus</i> (Lund, 1840)	cuíca	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
Cingulata			
Dasypodidae			
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	Da Db Ds Vs Ac	Galetti <i>et al.</i> , 2017
Pilosa			
Myrmecophagidae			
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	Da Db Ds Vs	Galetti <i>et al.</i> , 2017
Primates			
Callitrichidae			
<i>Leontopithecus caissara</i> Lorini & Persson, 1990	mico-caiçara	Db Ds	Martuscelli e Rodrigues, 1992
Cebidae			
<i>Sapajus nigritus</i> (Goldfuss, 1809)	macaco-prego	Da Db Ds	Martuscelli, 2001
Atelidae			
<i>Alouatta guariba clamitans</i> Cabrera, 1958	bugio-ruivo	Da Db Ds	Galetti <i>et al.</i> , 2017
Lagomorpha			

Leporidae				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapeti	Da Db Ds Vs	Galetti <i>et al.</i> , 2017	
Rodentia				
Sciuridae				
<i>Guerlinguetus brasiliensis ingrami</i> (Thomas, 1901)	serelepe	Da Db Ds	Galetti <i>et al.</i> , 2017	
Cricetidae				
<i>Akodon cursor</i> (Winge, 1887)	rato-do-chão	Da Db Ds	Martuscelli, 2001	
<i>Akodon montensis</i> Thomas, 1913	rato-do-chão	Da Db Ds	Fagundes, V. Species Link, 2020	
<i>Delomys</i> sp.	rato-do-mato	Da Db Ds	Costa, L. P. Species Link, 2020	
<i>Euryoryzomys russatus</i> (Wagner, 1848)	rato-do-mato	Da Db Ds	Martuscelli, 2001	
<i>Juliomys pictipes</i> (Osgood, 1933)	rato-do-mato	Da Db Ds	Souza, R. Species Link, 2020	
<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)	rato-d'água	Da Pa Pf	Martuscelli, 2001	
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	rato-do-mato	Da Db Ds	Souza, R. Species Link, 2020	
<i>Oxymycterus quaestor</i> Thomas, 1903	rato-do-brejo	Da Db Ds	Fagundes, V. Species Link, 2020	
Caviidae				
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara	Pa Pf	Galetti <i>et al.</i> , 2017	
Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	Da Db Ds	Galetti <i>et al.</i> , 2017	
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta</i> cf. <i>iacki</i> Feijó & Langguth, 2013	cutia	Da Db Ds	Galetti <i>et al.</i> , 2017	
Echimyidae				
<i>Phyllomys</i> sp.	rato-da-árvore	Da Db Ds	Martuscelli, 2001	
<i>Trinomys iheringi</i> (Thomas, 1911)	rato-de-espinho	Da Db Ds	Martuscelli, 2001	
Erethizontidae				
<i>Coendou spinosus</i> (F. Cuvier, 1823)	ouriço-cacheiro	Da Db Ds Vs	Galetti <i>et al.</i> , 2017	
Chiroptera				
Noctilionidae				
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	morcego-pescador-grande	Pa Pf	Garbino, 2016	
Phyllostomidae				
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	morcego	Da Db Ds Vs	Garbino, 2016	
<i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroy, 1810)	morcego-vampiro	Da Db Ds Vs	Garbino, 2016	
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	morcego-vampiro	Da Db Ds	Garbino, 2016	
<i>Anoura caudifer</i> (Geoffroy, 1818)	morcego-beija-flor	Da Db Ds	Garbino, 2016	
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	morcego-beija-flor	Da Db Ds	Garbino, 2016	
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	morcego-beija-flor	Da Db Ds Vs	Garbino, 2016	
<i>Lamproncycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)	morcego	Da Db Ds	Garbino, 2016	
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	morcego	Da Db Ds	Garbino, 2016	
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	morcego-das-frutas	Da Db Ds	Garbino, 2016	
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	morcego-das-frutas	Da Db Ds Vs	Garbino, 2016	
<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	morcego-das-frutas	Da Db Ds Vs	Garbino, 2016	
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	morcego-das-frutas	Da Db Ds Vs	Garbino, 2016	
<i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1856)	morcego-das-frutas	Da Db Ds	Garbino, 2016	
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	morcego	Da Db Ds	Garbino, 2016	

<i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	morcego	Da Db Ds Vs	Garbino, 2016
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	morcego	Da Db Ds	Garbino, 2016
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	morcego	Da Db Ds	Garbino, 2016
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	morcego	Da Db Ds Vs	Garbino, 2016
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	morcego	Da Db Ds	Garbino, 2016
Molossidae			
<i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800)	morcego	Da Db Ds Vs	Garbino, 2016
<i>Molossus molossus</i> Pallas, 1766	morcego	Da Db Ds Vs	Garbino, 2016
Vespertilionidae			
<i>Myotis levis</i> (L. Geoffroy, 1824)	morcego	Da Db Ds	Garbino, 2016
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	morcego	Da Db Ds Vs	Garbino, 2016
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	morcego	Da Db Ds	Garbino, 2016
<i>Myotis ruber</i> (Geoffroy, 1806)	morcego	Da Db Ds	Garbino, 2016
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	morcego	Da Db Ds	Garbino, 2016
<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915	morcego	Da Db Ds	Garbino, 2016
<i>Lasiurus ebonus</i> Fazzolari-Corrêa, 1994	morcego	Db Ds	Garbino, 2016
Carnivora			
Felidae			
<i>Felis catus</i> Linnaeus, 1758	gato-doméstico	Vs Ac	Ferreira <i>et al.</i> , 2014
<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno	Da Db Ds Vs	Galetti <i>et al.</i> , 2017
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaritica	Da Db Ds Vs	Galetti <i>et al.</i> , 2017
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda	Da Db Ds Vs Ac	Galetti <i>et al.</i> , 2017
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1803)	jaguarundi	Da Db Ds Vs Ac	Galetti <i>et al.</i> , 2017
Canidae			
<i>Canis familiaris</i> Linnaeus, 1758	cachorro-doméstico	Da Db Ds Vs Ac	Galetti <i>et al.</i> , 2017
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	Da Db Ds Pf Vs Ac	Galetti <i>et al.</i> , 2017
Mustelidae			
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara	Da Db Ds Vs	Galetti <i>et al.</i> , 2017
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	Da Pa Pf	Galetti <i>et al.</i> , 2017
Procyonidae			
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	Da Db Ds Vs Ac	Galetti <i>et al.</i> , 2017
<i>Procyon cancrivorus</i> G. Cuvier, 1798	guaxinim ou mão-pelada	Pa Pf Vs	Galetti <i>et al.</i> , 2017
Artiodactyla			
Tayassuidae			
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto	Da Db Ds Vs	Galetti <i>et al.</i> , 2017
Cervidae			
<i>Mazama gouazoubira</i> Fischer, 1814	veado-catingueiro	Da Db Ds Vs Ac	Ocorrência Potencial

**APÊNDICE 2.2.B** Espécies de répteis e anfíbios registradas no município de Cananeia com provável ocorrência na RESEX da Ilha do Tumba e seu entorno.

Nome do Táxon	Nome Popular	Referência
Chordata		

Reptilia		
Crocodylia		
Alligatoridae		
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802)	jacaré-de-papo-amarelo	
Testudines		
Chelidae		
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1870	cágado-pescoço-de-cobra	
Squamata		
Teiidae		
<i>Salvator merianae</i> (Duméril, Bibron, 1839)	teiú	Aguiar-de-Domenico, 2008
Amphisbaenidae		
<i>Leposternon microcephalum</i> Wagler in Spix, 1824	cobra-de-duas-cabeças	Aguiar-de-Domenico, 2008
Colubridae		
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)	cobra-cipó	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Chironius foveatus</i> Bailey, 1955	cobra-cipó	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Chironius fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Chironius laevicollis</i> (Wied, 1824)	cobra-cipó	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	caninana	Aguiar-de-Domenico, 2008
Dipsadidae		
<i>Dipsas alternans</i> (Fischer, 1885)	dormideira	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Dipsas indica petersi</i> Hoge, 1975	dormideira	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Dipsas variegata</i> (Duméril, Bibron, Duméril, 1854)	dormideira	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Sibynomorphus newwiedi</i> (Ihering, 1911)	dormideira	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	dormideira	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	cobra	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Caaeteboia amarali</i> (Wettstein, 1930)	cobra	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Echinanthera melanostigma</i> (Wagler in Spix, 1824)	cobra	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Echinanthera undulata</i> (Wied, 1824)	cobra	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Sordellina punctata</i> (Peters, 1880)	cobra	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Taeniophallus bilineatus</i> (Fischer, 1885)	cobra	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Helicops carinicaudus</i> (Wied, 1825)	cobra-d' água	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Clelia plumbea</i> (Wied, 1820)	muçurana	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bibron, Duméril, 1854	falsa-coral	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Siphlophis pulcher</i> (Raddi, 1820)	cobra	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Thamnodynastes nattereri</i> (Mikan, 1820)	cobra	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Tomodon dorsatus</i> Duméril, Bibron, Duméril, 1854	cobra-espada	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Tropidodryas serra</i> (Schlegel, 1837)	cobra	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1758)	falsa-coral	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-d' água	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Xenodon newwiedii</i> Günther, 1863	boipeva	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Uromacerina ricardinii</i> (Peracca, 1897)	cobra	Aguiar-de-Domenico, 2008
Elapidae		
<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820)	coral-verdadeira	Aguiar-de-Domenico, 2008
Viperidae		

<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	jararaca	Aguiar-de-Domenico, 2008
<i>Bothrops jararacussu</i> Lacerda, 1884	jararacuçu	Aguiar-de-Domenico, 2008
Amphibia		
Anura		
Brachycephalidae		
<i>Brachycephalus sulfuratus</i> Condez, Monteiro, Comitti, Garcia, Amaral & Haddad, 2016	sapo-pulga	Condez <i>et al.</i> , 2016
<i>Ischnocnema</i> aff. <i>guentheri</i> (Steindachner, 1864)	rãzinha-do-folhiço	Zina <i>et al.</i> , 2012
Bufonidae		
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i> Izecksohn, 1968	sapinho-do-gravatá	Vilela <i>et al.</i> , 2011
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	sapo-cururu	Zina <i>et al.</i> , 2012
Craugastoridae		
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	rãzinha-do-folhiço	Zina <i>et al.</i> , 2012
Hylidae		
<i>Aparasphenodon bokermanni</i> Pombal, 1993	perereca-de-capacete	Vilela <i>et al.</i> , 2011
<i>Dendropsophus berthallutzae</i> (Bokermann, 1962)	pererequinha	Vilela <i>et al.</i> , 2011
<i>Dendropsophus</i> cf. <i>decipiens</i> (Lutz, 1925)	pererequinha	Vilela <i>et al.</i> , 2011
<i>Dendropsophus wernerii</i> (Cochran, 1952)	pererequinha	Zina <i>et al.</i> , 2012
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-ferreiro	Zina <i>et al.</i> , 2012
<i>Boana semilineata</i> (Spix, 1824)	perereca-dorminhoca	Zina <i>et al.</i> , 2012
<i>Itapotihyla langsdorffii</i> (Duméril & Bibron, 1841)	perereca-castanhola	Vilela <i>et al.</i> , 2011
<i>Ololygon argyreornata</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	perereca	Lourenço <i>et al.</i> , 2016
<i>Ololygon caissara</i> (Lourenço, Zina, Catroli, Kasahara, Faivovich & Haddad, 2016)	perereca	Lourenço <i>et al.</i> , 2016
<i>Ololygon littoralis</i> (Pombal and Gordo, 1991)	perereca	Zina <i>et al.</i> , 2012
<i>Ololygon perpusilla</i> (A. Lutz & B. Lutz, 1939)	perereca-do-gravatá	Zina <i>et al.</i> , 2012
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro	Zina <i>et al.</i> , 2012
<i>Scinax imbegue</i> Nunes, Kwet & Pombal, 2012	perereca	Nunes <i>et al.</i> , 2012
<i>Scinax tymbamirim</i> Nunes, Kwet & Pombal, 2012	perereca	Nunes <i>et al.</i> , 2012
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	perereca-grudenta	Zina <i>et al.</i> , 2012
Leptodactylidae		
<i>Physalaemus spiniger</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	rãzinha	Haddad & Pombal Jr., 1998
<i>Adenomera bokermanni</i> (Heyer, 1973)	rãzinha	Vilela <i>et al.</i> , 2011
<i>Adenomera</i> cf. <i>marmorata</i> (Steindachner, 1867)	rãzinha	Zina <i>et al.</i> , 2012
<i>Leptodactylus</i> cf. <i>latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	Zina <i>et al.</i> , 2012
Microhylidae		
<i>Chiasmocleis leucosticta</i> (Boulenger, 1888)	rãzinha-da-mata	Zina <i>et al.</i> , 2012

### APÊNDICE 2.2.C

**Tabela 1.** Espécies de aves que se reproduzem no estado de São Paulo e com provável ocorrência na RESEX da Ilha do Tumba e seu entorno, município de Cananeia, mas migram para o norte durante o inverno, ficando ausentes da região entre meados de abril e meados de agosto.

<b>Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto
<i>Attila phoenicurus</i> Pelzeln, 1868	capitão-castanho
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peítica
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho

#### APÊNDICE 2.2.D

**Tabela 2.** Espécies de aves migratórias que se reproduzem na América do Norte com provável ocorrência na RESEX Ilha do Tumba e seu entorno, município de Cananeia.

<b>Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora
<i>Pluvialis dominica</i> (Statius Muller, 1776)	batuiriçu
<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	batuiriçu-de-axila-preta
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando
<i>Limosa haemastica</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-bico-virado
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela
<i>Tringa semipalmata</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-asa-branca
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	vira-pedras
<i>Calidris canutus</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-papo-vermelho
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	maçarico-branco
<i>Calidris fuscicollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco
<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete
<i>Calidris subruficollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-acanelado
<i>Phalaropus tricolor</i> (Vieillot, 1819)	pisa-n'água

<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha
<i>Chordeiles minor</i> (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	falcão-peregrino
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado

### APÊNDICE 2.2.E

Espécies de aves e mamíferos restritas ao Domínio da Mata Atlântica com provável ocorrência na RESEX da Ilha do Tumba e seu entorno, município de Cananeia.

<b>Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco
<i>Crypturellus noctivagus</i> (Wied, 1820)	jaó-do-sul
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	uru
<i>Amadonastur lacernulatus</i> (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847)	gavião-pombo
<i>Aramides avicenniae</i> Stotz, 1992	saracura-três-potes-do-mangue
<i>Megascops atricapilla</i> (Temminck, 1822)	corujinha-sapo
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela
<i>Hydropsalis forcipata</i> (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesourão
<i>Ramphodon naevius</i> (Dumont, 1818)	beija-flor-rajado
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada
<i>Lophornis chalybeus</i> (Temminck, 1821)	topetinho-verde
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta
<i>Notharchus swainsoni</i> (Gray, 1846)	macuru-de-barriga-castanha
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-verde
<i>Touit melanonotus</i> (Wied, 1820)	apuim-de-costas-pretas
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú
<i>Amazona brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-de-cara-roxa
<i>Triclaria malachitacea</i> (Spix, 1824)	sabiá-cica
<i>Terenura maculata</i> (Wied, 1831)	zidedê
<i>Myrmotherula unicolor</i> (Ménétrières, 1835)	choquinha-cinzenta
<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	choquinha-de-garganta-pintada
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823)	choquinha-de-peito-pintado

<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara
<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868)	papa-formiga-de-grota
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	trovoada
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho
<i>Drymophila squamata</i> (Lichtenstein, 1823)	pintadinho
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	cuspidor-de-máscara-preta
<i>Merulaxis ater</i> Lesson, 1830	entufado
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétriès, 1835)	tapaculo-pintado
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	limpa-folha-coroado
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830)	trepador-sobrancelha
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará
<i>Iodopleura pipra</i> (Lesson, 1831)	anambezinho
<i>Carpornis melanocephala</i> (Wied, 1820)	sabiá-pimenta
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844)	tropeiro-da-serra
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga
<i>Phylloscartes kronei</i> Willis & Oniki, 1992	maria-da-restinga
<i>Phylloscartes paulista</i> Ihering & Ihering, 1907	não-pode-parar
<i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887)	papa-moscas-de-olheiras
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	tiririzinho-do-mato
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	capitão-de-sáira
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818)	gralha-azul
<i>Arremon semitorquatus</i> Swainson, 1838	tico-tico-do-mato
<i>Myiothlypis rivularis</i> (Wied, 1821)	pula-pula-ribeirinho
<i>Orthogonys chloricterus</i> (Vieillot, 1819)	catirumbava
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-militar
<i>Tangara cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	sanhaço-de-encontro-azul
<i>Tangara ornata</i> (Sparrman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo
<i>Tangara peruviana</i> (Desmarest, 1806)	saíra-sapucaia

<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto
<i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue
<i>Dacnis nigripes</i> Pelzeln, 1856	saí-de-pernas-pretas
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	pioxó
<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820)	cigarra
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	bico-de-pimenta
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	ferro-velho
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)	cuíca
<i>Leontopithecus caissara</i> Lorini & Persson, 1990	mico-caiçara
<i>Sapajus nigrurus</i> (Goldfuss, 1809)	macaco-prego
<i>Alouatta guariba clamitans</i> Cabrera, 1958	bugio-ruivo
<i>Guerlinguetus brasiliensis ingrami</i> (Thomas, 1901)	serelepe
<i>Delomys</i> sp.	rato-do-mato
<i>Euryoryzomys russatus</i> (Wagner, 1848)	rato-do-mato
<i>Juliomys pictipes</i> (Osgood, 1933)	rato-do-mato
<i>Oxymycterus quaestor</i> Thomas, 1903	rato-do-brejo
<i>Phyllomys</i> sp.	rato-da-árvore
<i>Trinomys iheringi</i> (Thomas, 1911)	rato-de-espinho
<i>Lasiurus ebenus</i> Fazzolari-Corrêa, 1994	morcego

## APÊNDICE 2.2.F

Espécies de aves e mamíferos ameaçadas de extinção com provável ocorrência na RESEX da Ilha do Tumba e seu entorno, município de Cananeia. Segundo as listas da IUCN, do Brasil (MMA) e de São Paulo (SP). Categorias de ameaça: Criticamente em Perigo de Extinção (CR); Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU). Ameaças: 1 = perda, fragmentação e degradação de habitats; 2 = caça e captura para o cativeiro; 3 = competição ou predação por espécies exóticas-invasoras e animais domésticos; 4 = doenças; 5 = atropelamentos e 6 = poluição marinha (plásticos, óleo, etc).

Espécie	Nome Popular	Status	Ameaças
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco	SP (VU)	1, 2, 3
<i>Crypturellus noctivagus</i> (Wied, 1820)	jaó-do-sul	MMA (VU) SP (EN)	1, 2, 3
<i>Amadonastur lacernulatus</i> (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno	IUCN (VU) MMA (VU) SP (VU)	1, 2
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847)	gavião-pombo	SP (VU)	1, 2
<i>Rallus longirostris</i> Boddaert, 1783	saracura-matraca	SP (VU)	1, 2
<i>Aramides mangle</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mangue	SP (VU)	1
<i>Thalasseus acufavidus</i> (Cabot, 1847)	trinta-réis-de-bando	SP (VU)	1, 3, 6
<i>Thalasseus maximus</i> (Boddaert, 1783)	trinta-réis-real	MMA (EN) SP (EN)	1, 3, 6
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	tucano-de-bico-preto	IUCN (EN)	1, 2
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	SP (VU)	1, 2
<i>Touit melanonotus</i> (Wied, 1820)	apuim-de-costas-pretas	IUCN (EN) MMA (VU) SP (VU)	1

<i>Amazona brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-de-cara-roxa	IUCN (VU) SP (VU)	1, 2
<i>Iodopleura pipra</i> (Lesson, 1831)	anambezinho	MMA (EN) SP (EN)	1
<i>Carpornis melanocephala</i> (Wied, 1820)	sabiá-pimenta	IUCN (VU) MMA (VU) SP (VU)	1, 2
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844)	tropeiro-da-serra	SP (VU)	1
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	IUCN (VU)	1, 2
<i>Phylloscartes kronei</i> Willis & Oniki, 1992	maria-da-restinga	IUCN (VU) SP (VU)	1
<i>Phylloscartes paulista</i> Ihering & Ihering, 1907	não-pode-parar	SP (VU)	1
<i>Tangara peruviana</i> (Desmarest, 1806)	saíra-sapucaia	IUCN (VU) MMA (VU) SP (VU)	1, 2
<i>Conirostrum bicolor</i> (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	SP (VU)	1
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	pioxó	IUCN (VU) MMA (VU) SP (EN)	1, 2
<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820)	cigarra	IUCN (VU) MMA (VU) SP (EN)	1, 2
<i>Leontopithecus caissara</i> Lorini & Persson, 1990	mico-caiçara	IUCN (CR) MMA (EN) SP (CR)	1, 2, 4
<i>Alouatta guariba clamitans</i> Cabrera, 1958	bugio-ruivo	MMA (VU) SP (EN)	1, 2, 4
<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno	IUCN (VU) MMA (VU) SP (VU)	1, 2, 3, 5
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaririca	SP (VU)	1, 2, 3, 5
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda	MMA (VU) SP (VU)	1, 2, 5
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1803)	jaguarundi	MMA (VU)	1, 2, 3, 5
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	SP (VU)	1, 2, 3

### 3.1. GEOLOGIA

#### Introdução

A área do MOJAC (Mosaico de Unidades de Conservação Jacupiranga) está inserida na Província Orogênica Mantiqueira (Almeida *et al.* 1981). Trata-se esta província de um sistema de amalgamação de orógenos de modo diacrônico durante o Neoproterozóico, que se estende paralelamente à costa Atlântica desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, atingindo o Uruguai (Heilbron *et al.* 2004). Um Orógeno (do *grego*: *Oros*, montanha; e *genesis*, geração, formação), do ponto de vista da Teoria da Tectônica de Placas consiste em um ambiente tectônico compressivo onde impera o diastrofismo, ou seja, dobramentos e falhas ou a combinação de ambos, impulsionados pela convergência de placas e/ou blocos litosféricos continentais, incluindo crostas oceânicas, que se comprimem entre si, resultando em uma nova conformação para crosta continental pré-existente.

Além da característica principal da Orogênese, de ser a responsável pela construção das montanhas, num ambiente compressivo entre placas e/ou blocos os efeitos da subducção, cavalgamentos, dobramentos e falhas, propiciam, por seu lado, condições para que em níveis inferiores da crosta os materiais plástico-viscosos ascendam até os níveis crustais mais rasos. Esses materiais entremeiam-se por entre as camadas recém dobradas e pelas descontinuidades dos falhamentos provocando fusões parciais das rochas encaixantes, superiores e mais frias, constituindo ao final um edifício rico em faixas dobradas e cisalhadas, penetradas por intrusões graníticas a granitóides, além de edifícios vulcânicos que se manifestam até à superfície.

A Orogênese Brasileira, na qual se insere a Orogênese Mantiqueira, na porção sudeste do Brasil esteve intimamente relacionada com o fechamento do Oceano Adamastor (Hartnady *et al.* 1985), cuja abertura teve início ao redor de 0,8 Ga, em decorrência da fragmentação do Supercontinente Rodínia (que agregou, ao redor de 1 Ga, a quase totalidade dos terrenos continentais (logo, *emersos*) do Planeta. As margens orientais (sulamericanas) do Oceano Adamastor eram limitadas por terrenos sustentados por núcleos cratônicos, representados principalmente pelo Cráton do São Francisco, além de outros menores, como de Luís Alves e Rio de la Plata, mais ao sul, e com grande relevância, a oeste, pelo Bloco Paraná (Soares 1988) ou Bloco Paranapanema (Mantovani *et al.* 2003; 2005) e, que hoje se encontra totalmente submerso aos depósitos morfemente fanerozoicos da Bacia do Paraná (senso amplo). Do outro lado, em territórios que corresponderiam hoje a partes do Continente Africano, ele era margeado por terrenos sustentados pelos crátons do Congo e Kalahari principalmente.

O fechamento do Oceano Adamastor teve início ao redor de 640 Ma e seu encurtamento, ou inversão total, ocorreu ao redor de 520 Ma (Basei *et al.* 2018), consolidando-se, assim, o Gondwana Ocidental. Neste processo de convergência de margens e de inversão e encurtamento da bacia oceânica Adamastor, as margens continentais sulamericanas, e em particular da região sudeste em questão, constituíram em áreas de “aportagem” (ou docagem) de vários terrenos alóctones que, sucessivamente e diacronicamente, a elas se justapunha. Terrenos estes com diferentes histórias evolutivas desde suas fontes originais e que se encontravam dispersos pelo oceano como “janelas” continentais emersas e que ao se chocarem com o “porto” rígido e quase imóvel dos crátons, e levando consigo seus componentes do embasamento cristalino e de rochas e depósitos supracrustais, além de partes dos depósitos Adamastor assentados sobre a crosta oceânica, eram total ou parcialmente subductados e fundidos em altas profundidades sob altas pressões e temperaturas. As porções não subductadas vieram constituir as cadeias de montanhas, dobradas e retalhadas por falhas com direções gerais NE-SW, às quais, também, se adestraram os eixos e planos dos dobramentos. E, finalmente, por entre as zonas de fraquezas dos planos de falhas e das cadeias de dobras penetraram os magmas recém-gerados durante e tardiamente à subducção, além de outros magmas, mais profundos e antigos (situados no manto terrestre), que foram carregados até as porções superiores da crosta por imposição das pressões litostáticas negativas, relacionadas com o alívio das pressões superiores.

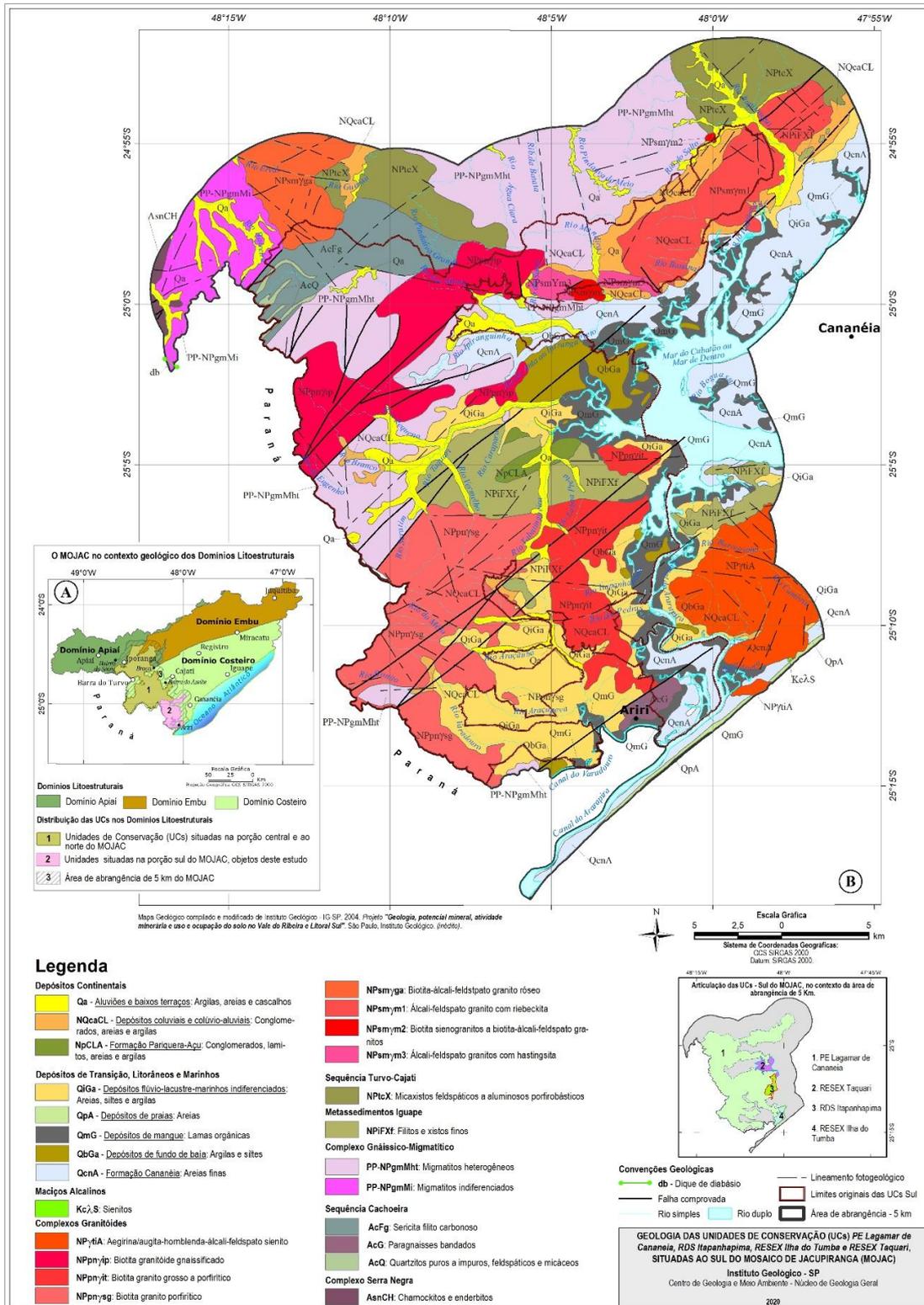
A Figura 1A retrata simplificada as relações da área total ocupada pelas UCs do MOJAC diante da distribuição dos domínios litoestruturais da Província Mantiqueira. Domínios estes que, individualmente e a grosso modo, representam um terreno, ou um conjunto de terrenos, que se aportaram ao Cráton Paranapanema (hoje submerso) e que, posteriormente, foram amalgamados por orogênese particular. Distinguem-se, de noroeste a sudeste, os domínios Apiaí, Embu e Costeiro, respectivamente. De modo geral as orogenias situadas a NW são mais jovens do que aquelas situadas a SE, aportadas por último às margens cratônicas. Nota-se que as unidades de conservação situadas nas porções central e norte do MOJAC (Figura 1A) distribuem-se por todos os domínios, concentrando-se a porção norte sobre rochas dos domínios Apiaí e Embu; a porção central concentrando-se predominantemente sobre rochas do Domínio Costeiro; e, por fim, a porção sul (UCs Sul), que se situa exclusivamente neste último domínio.

O Domínio Apiaí é caracterizado pela presença de rochas metassedimentares deformadas e dobradas com baixo a médio grau metamórficos, com o predomínio de termos pelíticos (filitos, metassiltitos ardósias e xistos finos) e termos psamíticos a psefíticos (metarenitos finos a grossos a conglomeráticos e conglomerados) ao lado de rochas carbonáticas, com predomínio de dolomitos sobre mármore calcíticos. No Domínio Embu predominam rochas metassedimentares de médio até alto grau metamórfico, predominando gnaisses de composição granitóide parcialmente granitizados e penetrados por veios pegmatíticos, além de xistos finos a grossos francamente aluminosos (Si + Al), com remanescentes do embasamento cristalino pretérito distribuídos por entre o bandamento gnáissico e a xistosidade como encaves e, às vezes, como núcleos métricos. No conjunto, as feições presentes são reveladoras da ocorrência de deformações pretéritas policíclicas e que foram superpostas pelos eventos deformacionais mais jovens, relacionados com a Orogenia Mantiqueira. O Domínio Costeiro, que por sua vez é de interesse mais imediato deste estudo, é detentor de maiores complexidades quanto aos aspectos litoestruturais e quanto às orogenias nele presentes. Desse modo, terá consideração especial mais à frente.

Cumprir destacar, como propriedade de todos os domínios uma lineagênese orientada, hoje, segundo a direção NE-SW, que foi herdada dos eventos de encurtamento e fechamento do Oceano Adamastor, e que se situavam em posição subortogonal às forças de compressão máxima ( $\sigma_1$ ), então atuantes. Como de resto, esta é uma característica dominante em toda a Província, restando às direções NW-SE (subortogonais às NE-SW) o papel de subsidiárias, destacando-se estas apenas quando relacionadas com os eventos fanerozoicos e mesozoicos mais tardios, associados com a abertura do Oceano Atlântico (fragmentação do Supercontinente Pangeia), quando a cadeia orogénica Mantiqueira já se encontrava totalmente resfriada e amalgamada.

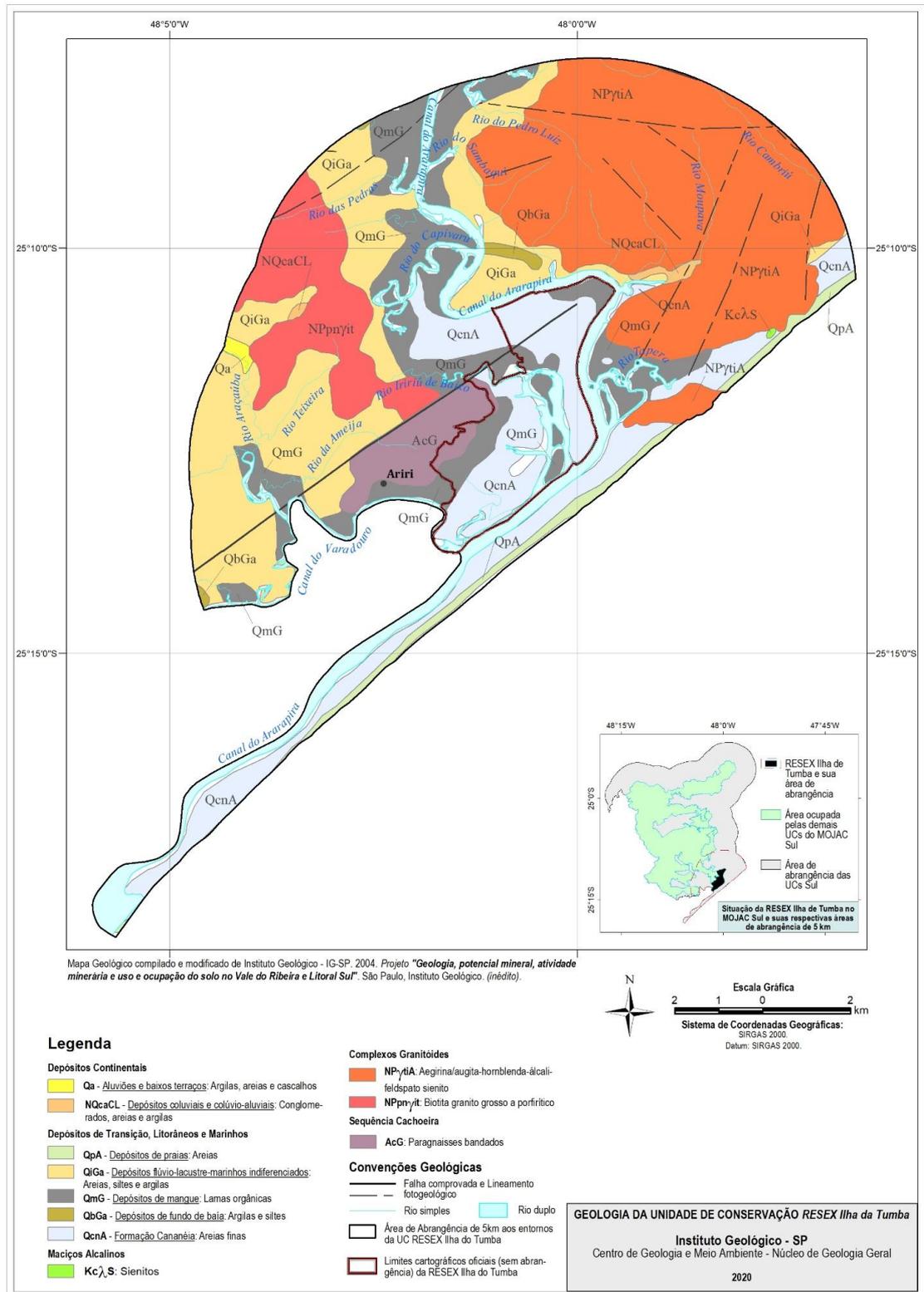
**Apêndice 3.1.A**

**Figura 1** Mapa Geológico das Unidades de Conservação Jacupiranga - MOJAC Setor Sul. Em A) Domínios Litoestruturais e, em B) Geologia das Unidades de Conservação – MOJAC Setor sul e área de abrangência.



Apêndice 3.1.B

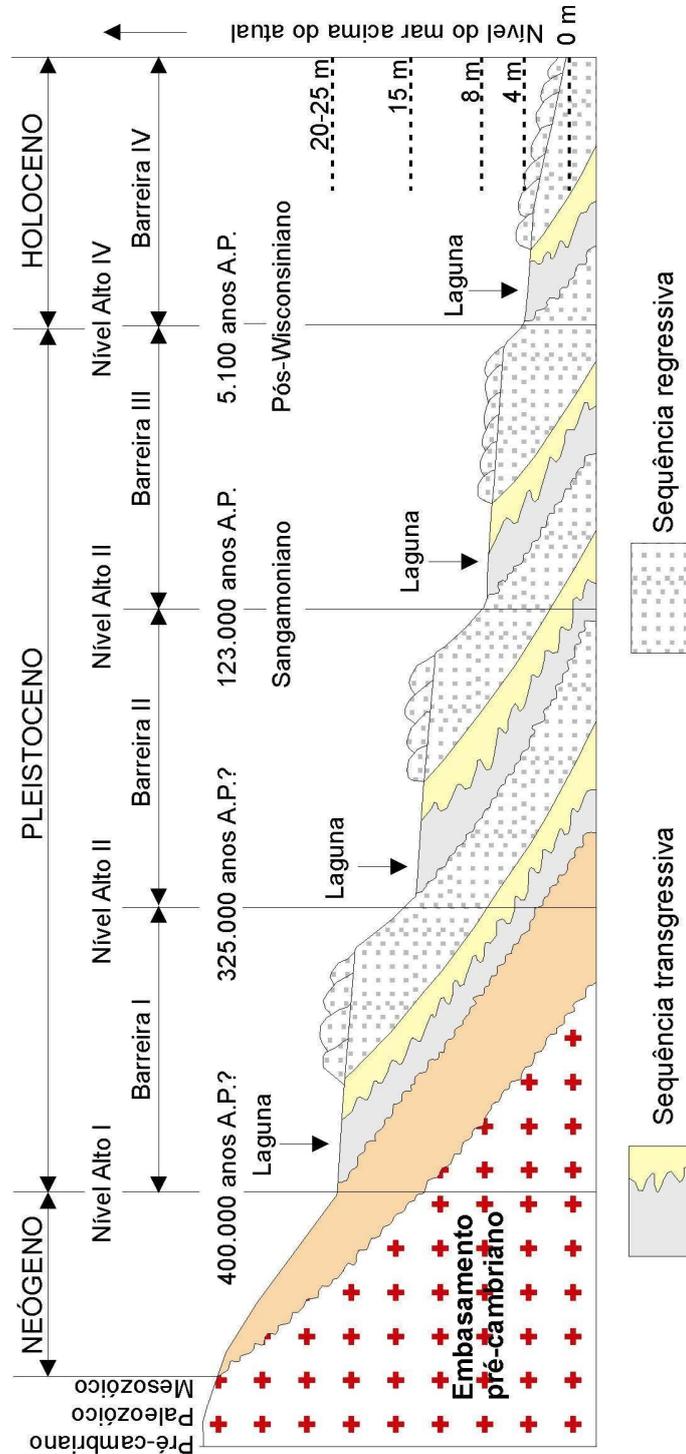
Figura 2: Geologia da Unidade de conservação – RESEX Ilha da Tumba.



### 3.2. GEOMORFOLOGIA

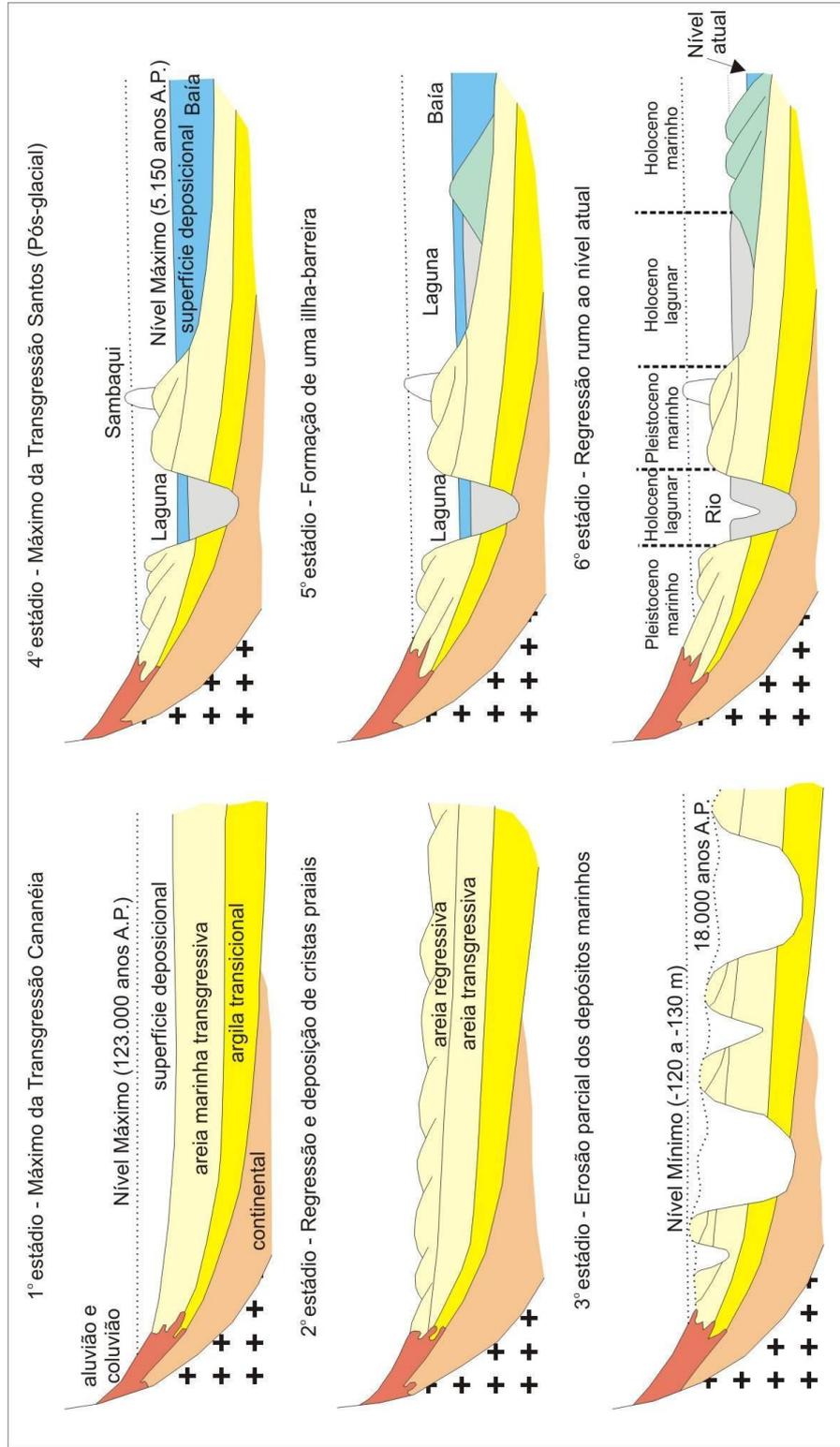
#### Apêndice 3.2. A

Figura 1- Quatro sistemas de ilhas-barreira/lagunas registrados na planície costeira do Rio Grande do Sul testemunham fases de ascensão do nível relativo do mar acima do atual no Quaternário (Villwock et al. 1986, Tomazelli & Vilwock 1996).



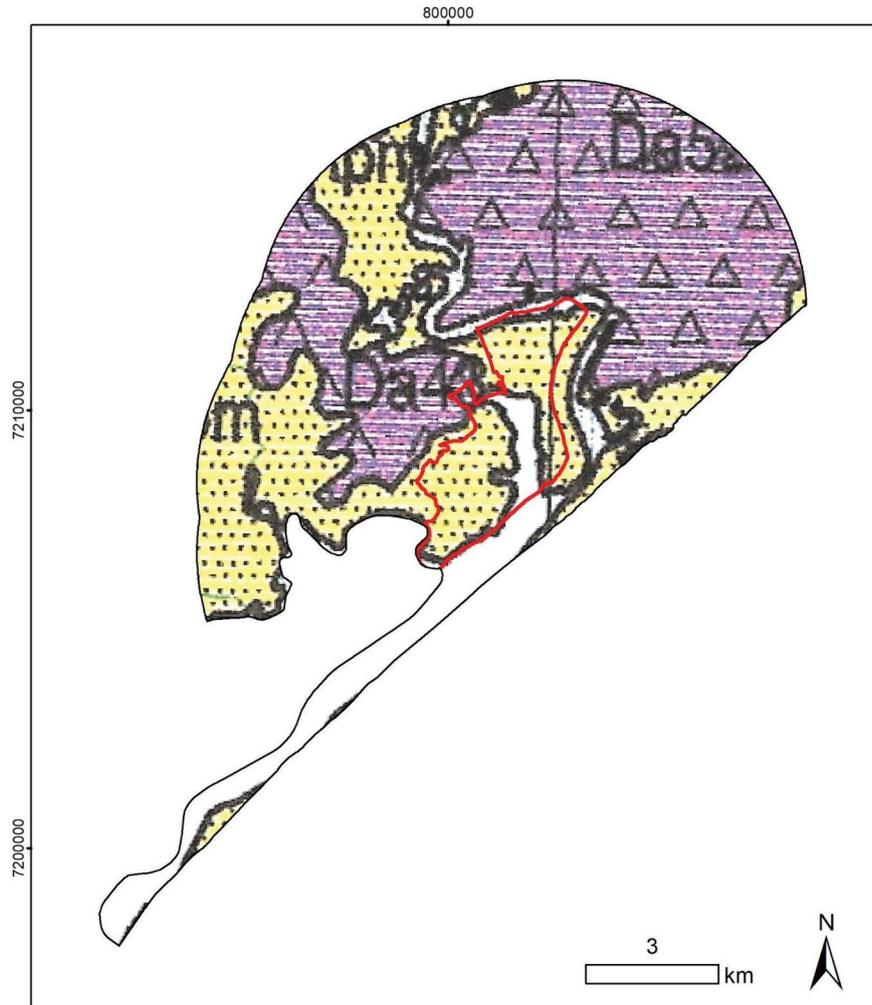
Apêndice 3.2. B

Figura 2 - Estádios de evolução geológica durante o Quaternário tardio (Suguio & Martin 1978).



**Apêndice 3.2. C**

**Figura 3-** Unidades geomorfológicas que ocorrem na RESEX ILHA DO TUMBA e sua área de abrangência, baseado em Ross & Moroz (1997).



**Legenda**

**Cinturão Orogênico do Atlântico**

**Planalto Atlântico**

**9- Planalto do Ribeiro/Turvo - Morros Altos**

 **>900m** Dc15, Da25- formas de dissecação muito intensa, com vales de entalhamento pequeno e densidade de drenagem alta ou vales muito entalhados, com densidade de drenagem menores. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, inclusive com movimentos de massa.

Da33, Da52- formas de dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta. Áreas sujeitas a forte atividade erosiva.

Da34, Da43 - formas muito dissecadas, com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos e probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com vossorocas.

 **800-900m** Dc15- colinas baixas e pequenas, com vales de fundos planos; entalhamento de vales muito fraco e dimensão fluvial média muito pequena

**Planícies litorâneas**

**25- Iguape/Cananéia**

 Áreas sujeitas a inundações periódicas. Nível d'água subterrâneo pouco profundo. Sedimentos inconsolidados sujeito a acomodações.

Da - Formas de topos aguçados

Dc - Formas de topos convexos

Apm- planícies marinhas

Api - planície intertidal (mangue)

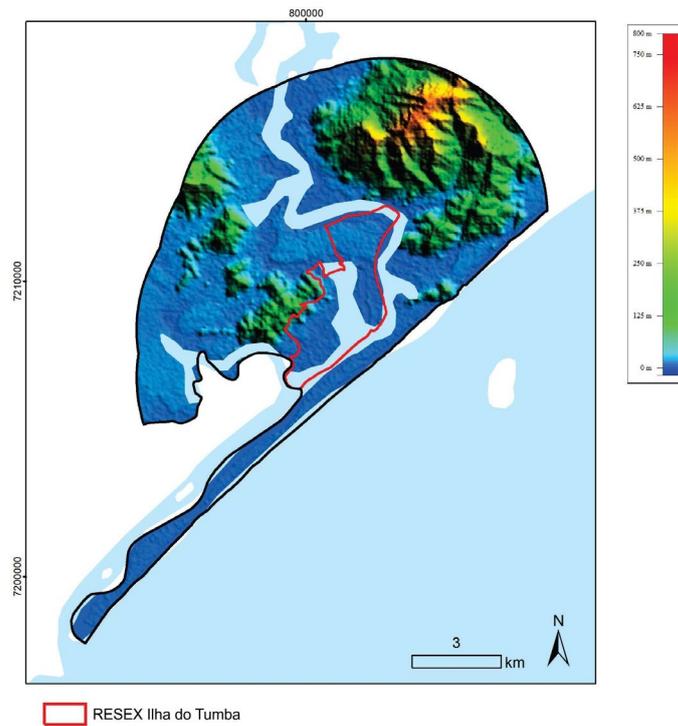
 RESEX Ilha do Tumba

 Cidade

 Drenagem

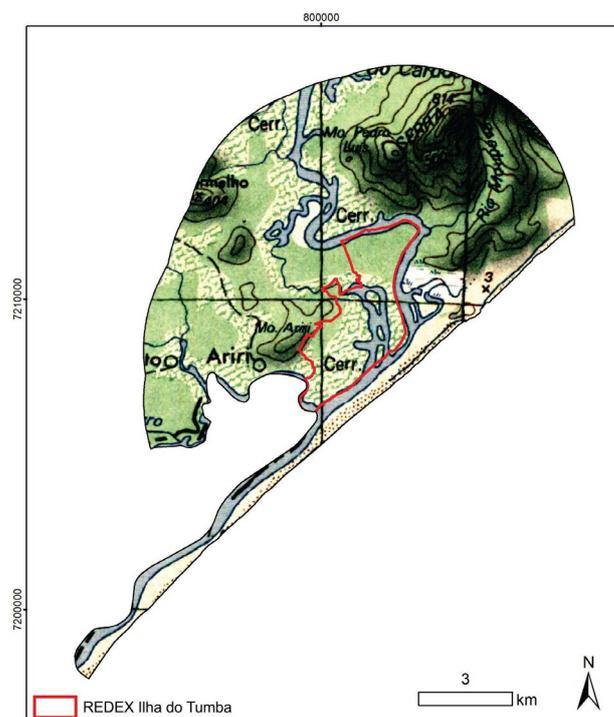
### Apêndice 3.2.D

Figura 4- Modelo Digital de Terreno (MDTs) da RESEX ILHA DO TUMBA e sua área de abrangência com base nos dados SRTM (2004).



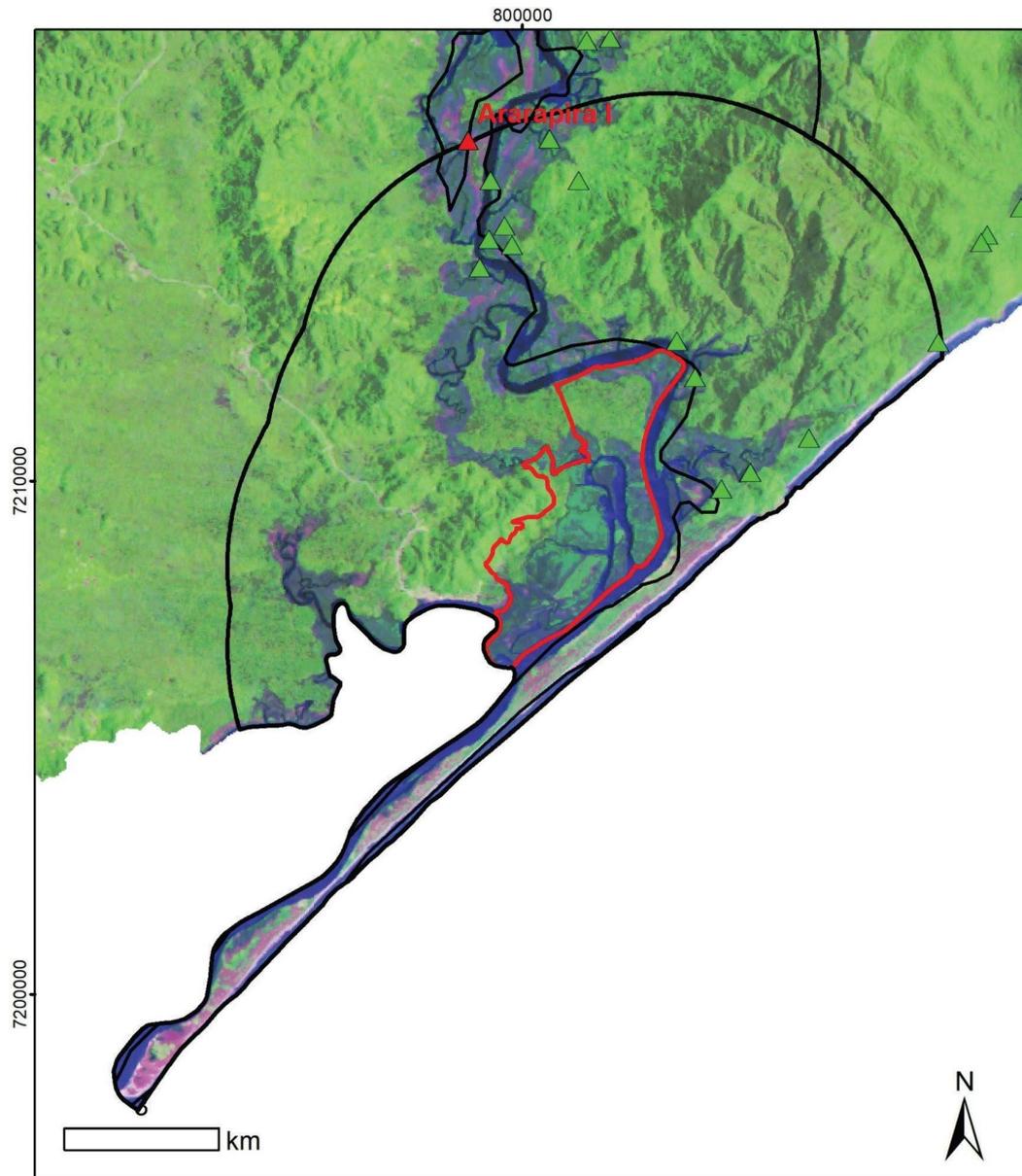
### Apêndice 3.2. E

Figura 5- Mapa topográfico (IBGE) área da RESEX ILHA DO TUMBA e sua área de abrangência.



**Apêndice 3.2. F**

**Figura 6** - Imagem LANDSAT-7 (composição R4G3B2) com localização dos sambaquis que ocorrem na área da RESEX ILHA DO TUMBA e seu entorno.



**Legenda**

- |   |  |  |
|---|--|--|
|  RESEX Ilha do Tumba |  Sambaqui identificado por Suguio & Martin (1978) |  Drenagem |
|  área de abrangência |  Sambaquis identificados por Calippo (2004)       |  |

### 3.3 CLIMA

Esta caracterização climática foi realizada em duas escalas climáticas. A primeira oferece uma contextualização regional baseada nos estudos de MONTEIRO (1973) e LIBAULT (1976), e uma descrição da sazonalidade dos principais elementos climáticos com base nas médias climatológicas do período 1956-1997 da estação meteorológica do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. A outra escala, de maior detalhe, no nível climático local, foi baseado no mapeamento elaborado por GUTJAHN (1993). Ambos níveis escalares não oferecem o detalhamento necessário à compreensão microclimática, que poderia ser mais útil ao manejo das unidades de conservação. Os dados existentes não permitem maior detalhamento que o obtido neste momento, sendo que para caracterizações microclimáticas seria necessário monitoramento por períodos relativamente longos em diversas áreas típicas das unidades de conservação.

#### APÊNDICE 3.3.A

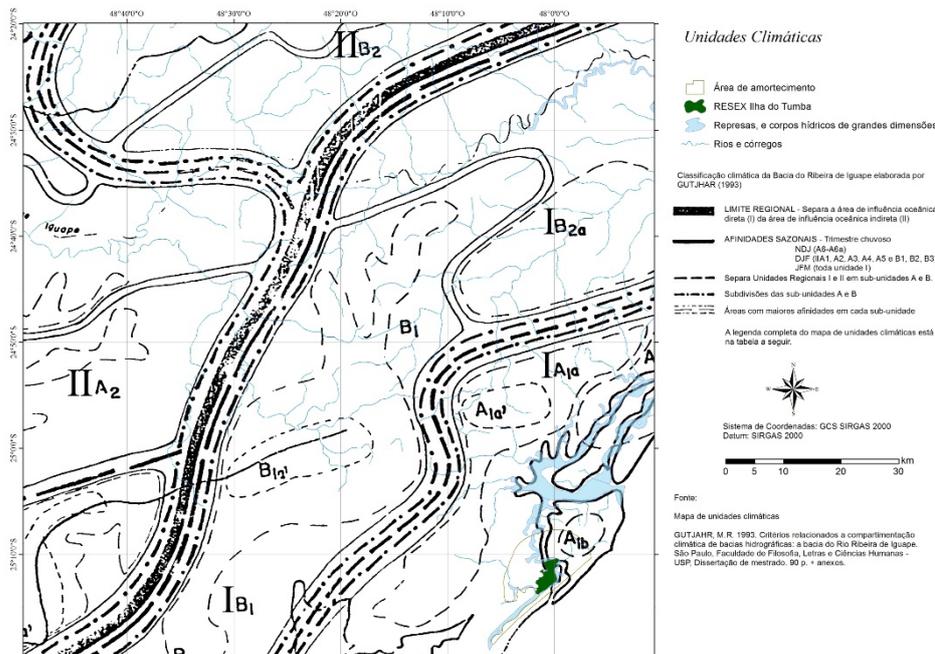
Tabela de Médias Climatológicas (1956 – 1997) de Cananeia.

Meses	Pres atm (hPa)	Temperatura (°C)						Chuva (mm)			Evap. total (mm)	Umd. relativa (%)	Insolação (horas/dia)	Rad. solar (cal.cm <sup>-2</sup> .dia <sup>-1</sup> )
		md max	max abs	md min	min abs	md comp	T. água	Total mensal	Max. Mensal	Max. Diária				
jan	1012,2	29,5	39,9	22,4	15,7	24,9	27,5	311,2	892,5	362,2	162,7	87	3,2	403,5
fev	1013,1	29,9	40,5	22,7	18,0	25,2	27,9	318,3	966,8	248,6	141,8	88	5,3	383,1
mar	1014,3	28,8	37,1	21,9	14,2	24,4	27,2	328,9	617,3	303,1	146,2	88	4,9	328,5
abr	1016,2	27,1	36,5	20,0	9,5	22,5	25,4	219,1	491,7	409,3	128,0	88	5,0	276,4
mai	1018,2	24,8	33,5	17,7	6,5	20,2	23,1	154,3	453,2	185,8	111,3	89	5,1	226,3
jun	1019,7	23,0	32,3	15,6	5,0	18,3	20,8	112,1	341,3	156,5	99,7	88	4,7	193,9
jul	1021,0	22,4	33,9	15,1	2,4	17,8	19,2	90,5	246,5	123,6	103,1	88	4,7	202,1
ago	1019,9	22,5	35,4	15,6	5,0	18,1	19,1	73,7	194,8	148,3	114,2	88	4,1	227,2
set	1018,6	22,9	38,3	16,8	8,1	18,9	19,3	132,9	293,6	91,3	119,4	89	3,1	245,1
out	1016,3	24,6	38,4	18,5	9,0	20,7	21,7	160,9	328,9	72,2	143,7	88	3,6	308,4
nov	1014,2	26,4	38,4	19,9	12,1	22,3	24,2	162,7	480,3	113,7	165,1	87	3,6	373,9
dez	1012,7	28,2	39,3	21,5	14,5	24,0	25,8	213,2	534,4	191,0	165,6	86	4,6	382,1
ano	1016,5	25,8	40,5	19,0	2,4	21,4	23,4	2277,8	966,8	409,3	1600,8	88	4,3	295,8

Fonte: Estação meteorológica de Cananeia (23°00'09"S; 47°55'06"W; Alt: 3m), Instituto Oceanográfico - USP.

#### APÊNDICE 3.3.B

Mapa de Unidades Climáticas



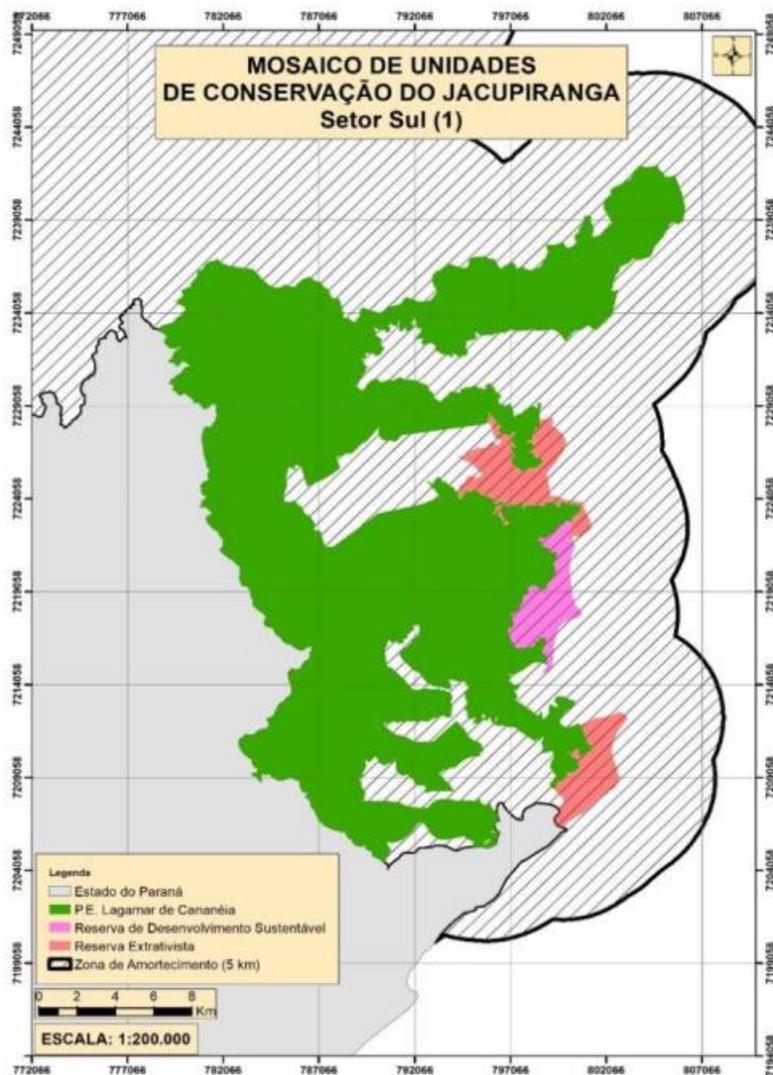
Fonte: Instituto Geológico, SP, 2020

### 3.4 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

#### APÊNDICE 3.4.A – Metodologia

O capítulo de águas superficiais foi elaborado a partir do relatório técnico Estudos do Meio Físico, integrante do serviço de apoio técnico para a elaboração dos planos de manejo das Unidades de Conservação - UCs de proteção integral que compõem o Mosaico do Jacupiranga – MOJAC, desenvolvido conforme contrato de prestação de serviço firmado entre a Fundação Florestal e a AmbGis Consultoria e Meio Ambiente (Contrato 19011-7-01-11, Processo Nº 1036-/2018).

estaca-se que a área de abrangência do objeto desta contratação compreende as UCs proteção integral e seu entorno, equivalente a área total do MOJAC acrescida da Zona de Amortecimento provisória de cinco quilômetros a contar do limite dessas UCs. Para fins de organização dos trabalhos, tal área de abrangência foi ainda dividida em três setores, sendo que o setor Sul, objeto do relatório técnico utilizado para o presente capítulo, compreende o PE do Lagamar de Cananeia e seu entorno, incluindo a RDS de Itapanhapima e as RESEX da Ilha do Tumba e Taquari, conforme abaixo (Figura 1).



Fonte: Fundação Florestal, 2018.

Os estudos que constam no relatório foram baseados em dados secundários provenientes de fontes oficiais, conforme consta em bibliografia, e dados primários – campanha de campo – além de mapeamentos cartográficos com base em Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Os dados primários levantados em campo foram registrados por meio de fotografias digitais e aparelhos GPS<sup>6</sup> com aplicações de coleta e sistematização de dados e imagens georreferenciados. As informações foram sistematizadas para elaboração do estudo e mapas cartográficos. Os dados primários também foram subsidiados por pesquisas/entrevistas em campo com moradores e partes interessadas, além das informações provenientes de oficinas participativas, ocorridas em novembro de 2019.

### **Especificações Técnicas Quanto a Cartografia, Geoprocessamento e BDG**

Para a cartografia elaborada foi adotado o *Datum* Sirgas 2000, no sistema de coordenadas geográficas<sup>7</sup> e, quando necessário medidas métricas, foi adotado sirgas 2000, UTM 22S. As cartas temáticas foram preparadas no *software ArcGis*<sup>®</sup>, de propriedade intelectual da *ESRI*©. Foram utilizados dados secundários, imagens ou fotografias aéreas e informações pré-existentes, como apoio aos trabalhos de campo. Os dados primários foram levantados com o auxílio de máquinas fotográficas digitais, aparelhos GPS e Smartphones, com aplicações voltadas ao levantamento de dados e sistematização de informações.

A cartografia elaborada no estudo seguiu as normas cartográficas brasileiras, conforme a Comissão Nacional de Cartografia – Concar. As escalas estão determinadas entre 1:50.000 e 1:250.000, em consonância com a base cartográfica oficial disponível (IGC, IBGE, DSG).

As bases geográficas digitais que compõem o BDG seguem as mesmas diretrizes de escala e sistemas de projeção. Os arquivos de dados brutos mantêm no metadados a informação da originalidade e da forma como foram capturadas na própria fonte, porém, eles passaram por processo de transformação de projeção visando a uniformização dos parâmetros cartográficos entre as bases de dados.

Na elaboração dos produtos cartográficos, foram obedecidas as normas definidas no Sistema Cartográfico Brasileiro – SCB, estabelecido pelo IBGE, que sugere um erro máximo de 5% - PEC 5 como padrão dos mapas. A cartografia foi produzida em layouts padronizados, baseados em discussão junto a equipe da Fundação Florestal, sempre em consonância com as normas cartográficas e as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### **Levantamento e Captação de Dados**

Como base para o levantamento de dados secundários, foram utilizadas as seguintes fontes: DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica; CPRM – Serviço Geológico do Brasil; SIG RB/UGRHI 11; Relatórios elaborados pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul – CBH-RB; DataGEO (infraestrutura de dados espaciais ambientais do estado de São Paulo); Cetesb – Relatórios de Qualidade da Água Superficial e Subterrânea; IG – Instituto Geológico; Prefeituras dos Municípios Envolvidos; Concessionárias de Água e Esgoto.

Para a caracterização das águas superficiais foram realizados: Descrição geral das bacias hidrográficas; Caracterização da qualidade da água, segundo as informações da Cetesb e relatórios da UGRHI11; Localização das captações superficiais destinadas ao abastecimento; Pontos de lançamentos dos efluentes e do tratamento de esgoto municipal. A Fase de Campo envolveu o processo de levantamento *in loco*, incluindo oficinas e pesquisas locais, momento em que os moradores locais apresentaram algumas informações importantes, como os pontos de captação de água e destinação dos efluentes domésticos.

---

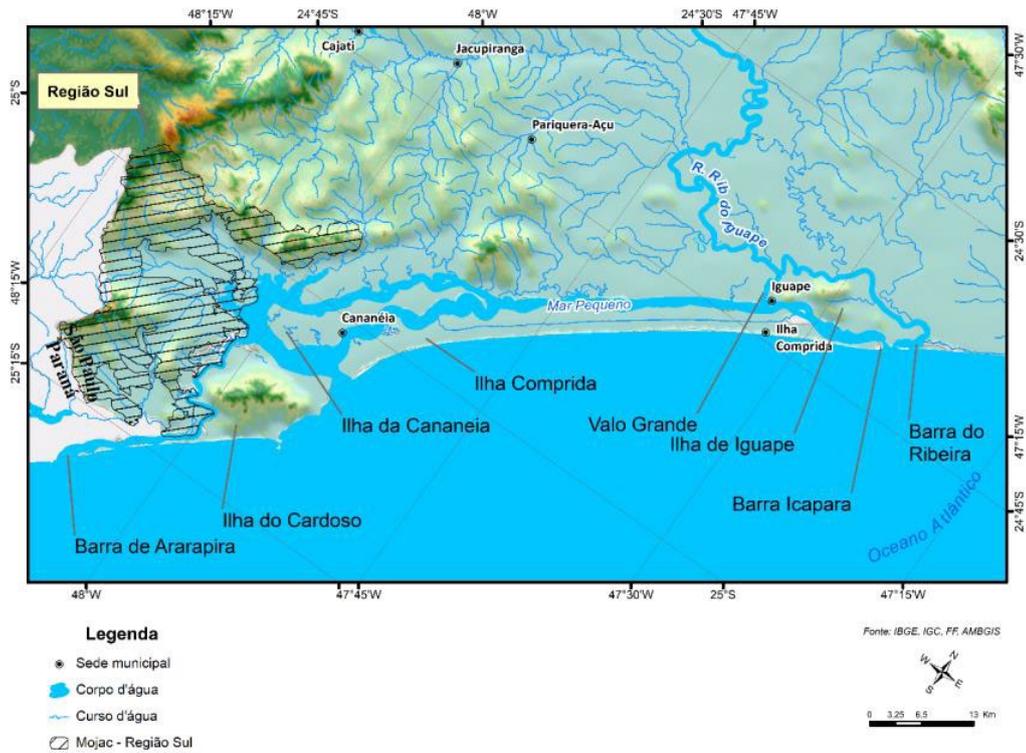
<sup>6</sup> Foram utilizados Aparelhos GPS de Mão e/ou de Smartphone – que possuem precisão equivalente

<sup>7</sup> Para conversões ao Sirgas 2000 devem ser utilizados os parâmetros de transformação estabelecidos pelas Resoluções da Presidência da República nº 22 de 21 de julho de 1983, nº 23 de 21 de fevereiro de 1989 e nº 01 de 25 de fevereiro de 2005.

**APÊNDICE 3.4.B – Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídrico Ribeira do Iguaçu (UGRHI 11).**

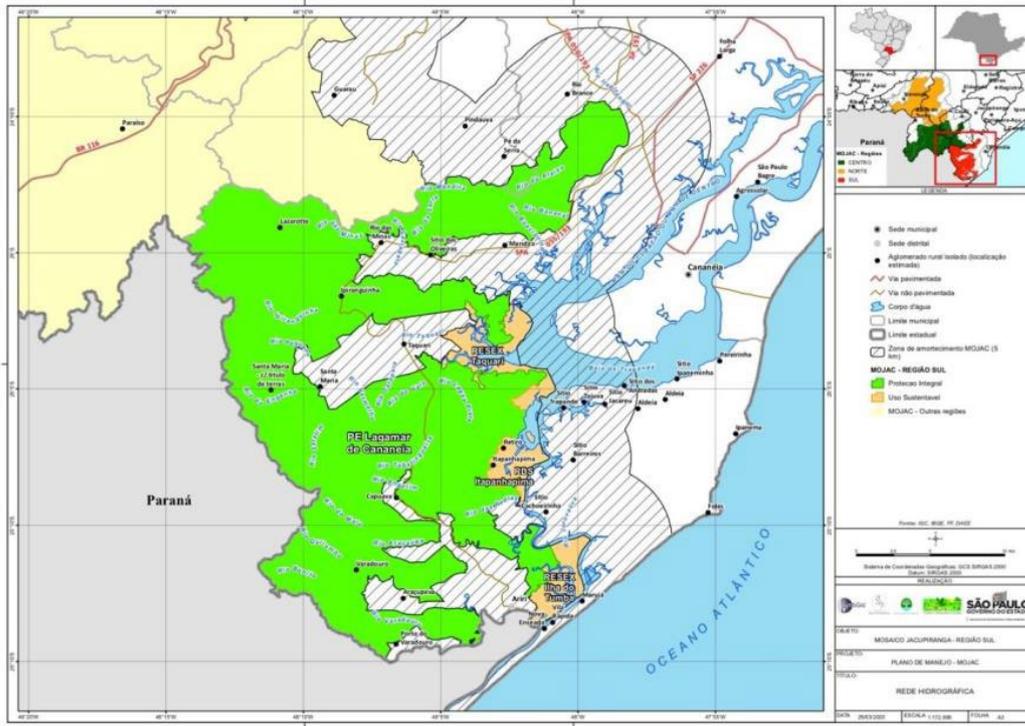


Fonte: CBH-RB (2018) / Fundação Florestal/AmbGis, 2020.

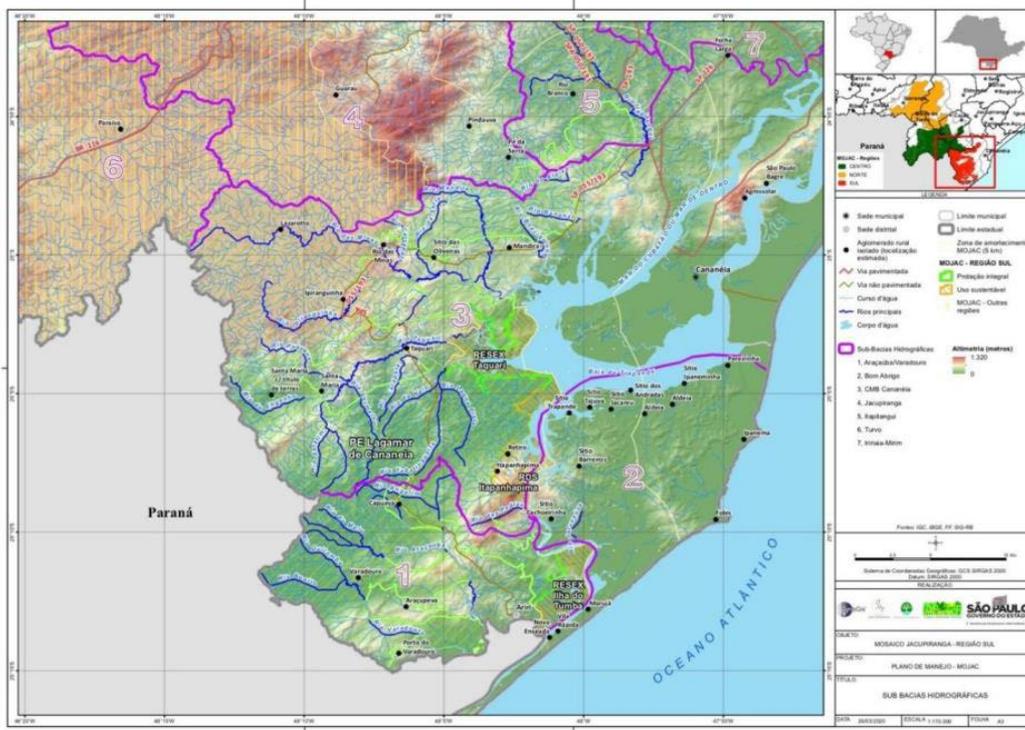


Fonte: Bérghamo (2000).

**APÊNDICE 3.4.D – Mapa da rede Hidrográfica da Região Sul do Mojac.**

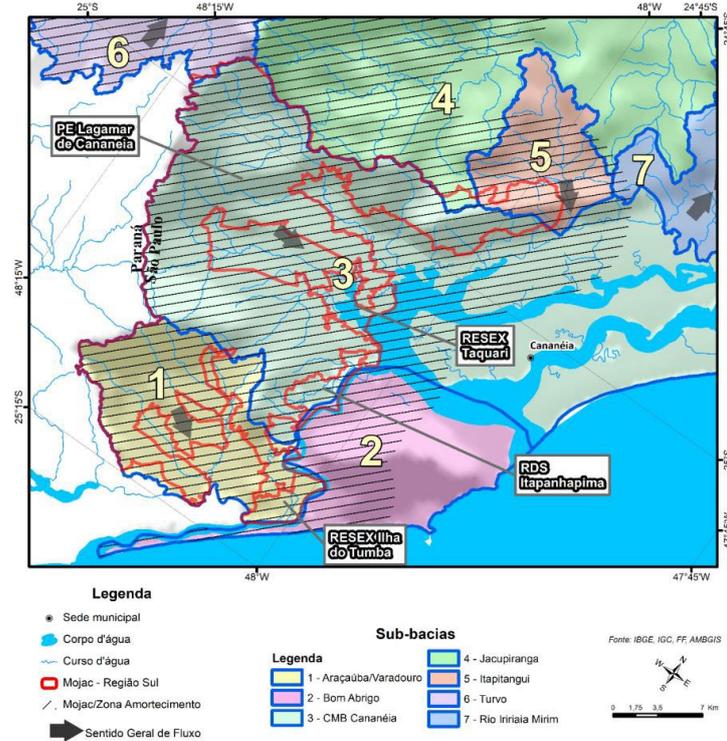


Fonte: Fundação Florestal/AmbGis, 2020.



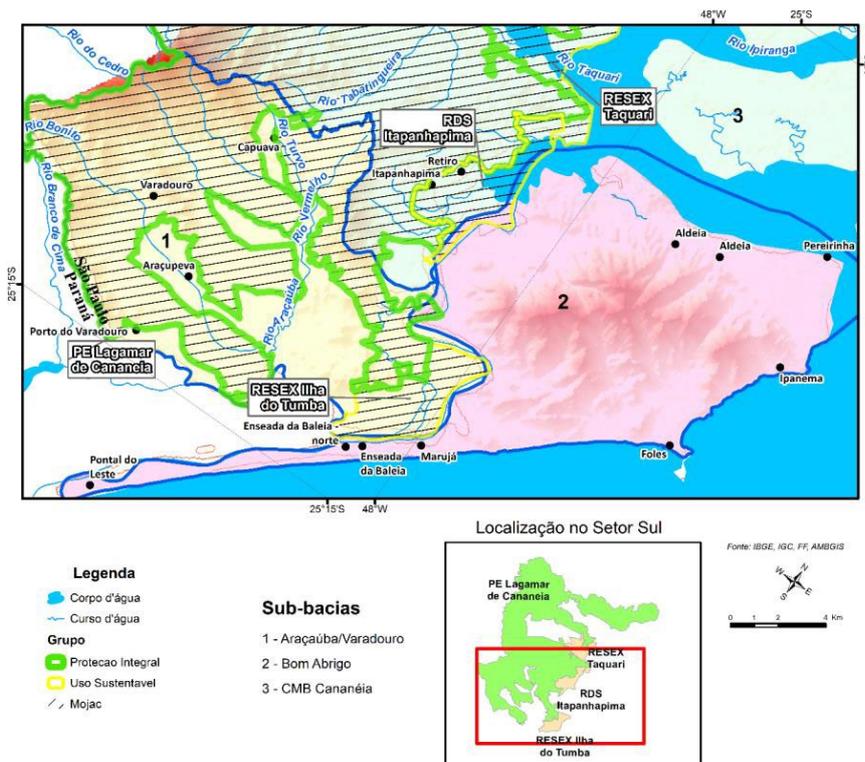
Fonte: Fundação Florestal/AmbGis, 2020.

**APÊNDICE 3.4.F – Sub-bacias que compõem o Mojac/Região Sul.**



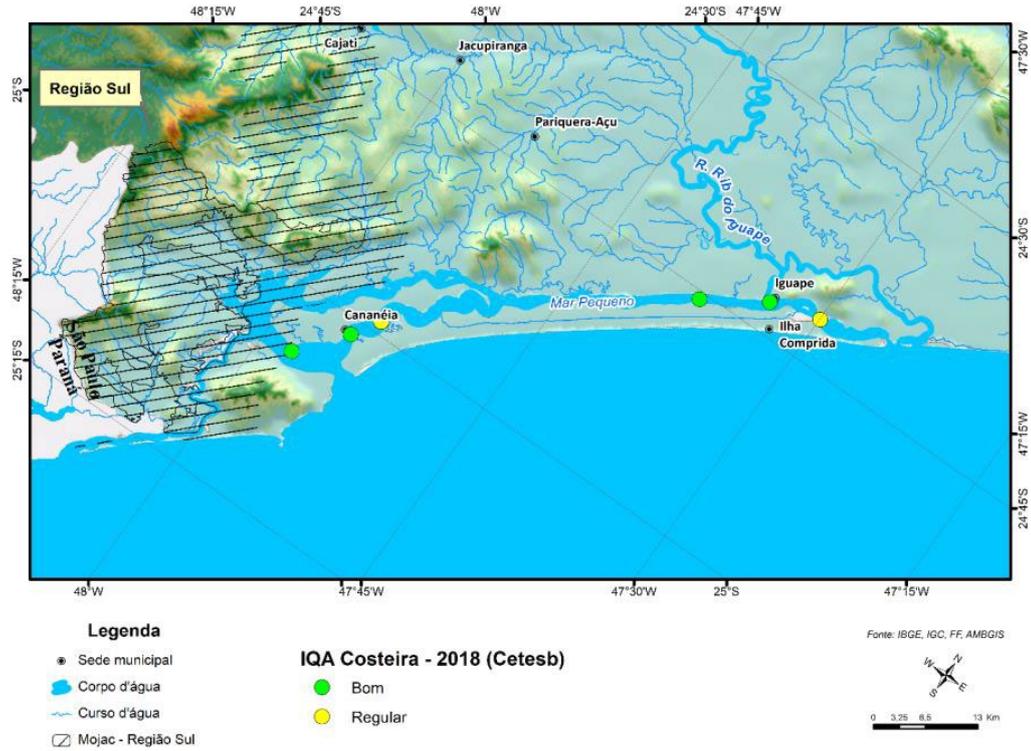
Fonte: CPRM (2006), IGC (2015), IPT (1981).

**APÊNDICE 3.4.G – Sub-bacias 1 e 2.**



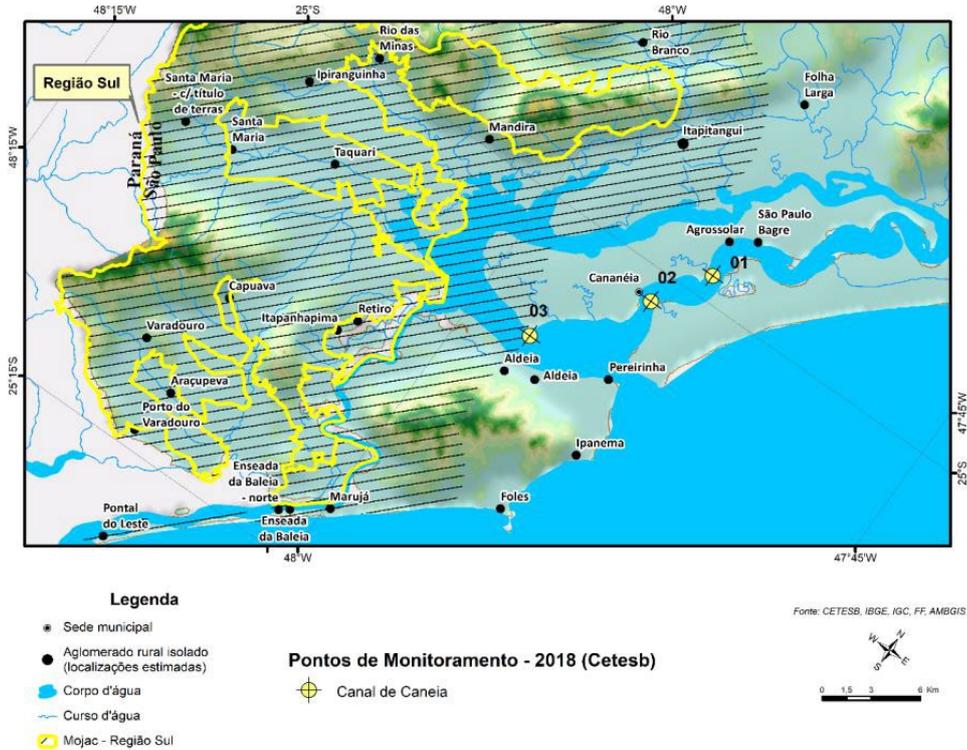
Fonte: CPRM (2006), IGC (2015), IPT (1981).

**APÊNDICE 3.4.H - Índice de Qualidade de Água Costeira 2018 – Litoral Sul.**



Fonte: Cetesb (2018).

**APÊNDICE 3.4.I - Pontos de Amostragem monitorados no Mar de Cananéia.**



Fonte: Cetesb (2018).

**APÊNDICE 3.4.J – Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC): resultados por pontos de amostragem.**

CLASSIFICAÇÃO IQAC 2016				
LOCAL DE AMOSTRAGEM	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	MÉDIA
Mar Pequeno	61	63	61	62
Mar de Cananéia	79	96	97	91

LEGENDA				
ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
>=95	<95>=80	<80>=65	<65>=45	<45

Fonte: Cetesb, 2016.

**APÊNDICE 3.4.K – Classificação dos pontos monitorados na Rede Costeira e média das áreas de acordo com o IQAC – 2018.**

CLASSIFICAÇÃO IQAC 2018					(% de amostras não conformes por parâmetro)
LOCAL DE AMOSTRAGEM	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	MÉDIA	
Mar Pequeno	75	81	84	80	COT (50%), Enterococos (33%), Clorofila (33%)
Mar de Cananéia	76	82	92	83	OD (6%), COT (61%), Clorofila (33%)

LEGENDA				
ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
>=95	<95>=80	<80>=65	<65>=45	<45

Obs.: para o parâmetro fósforo total foi utilizado o limite de quantificação (0,07 mg/L) como referência para o cálculo do IQAC.

Fonte: Cetesb, 2016.

**APÊNDICE 3.4.L – Estado trófico dos Pontos da Rede Costeira: resultados por campanha/ ponto de amostragem, 2015.**

ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO COSTEIRO (IETC)					
LOCAL	1ª Campanha				MÉDIA ANUAL
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	MÉDIA	
Mar Pequeno	1,77	1,54	5,13	2,81	
Mar de Cananéia	27,57	21,39	12,79	20,58	
LOCAL	2ª Campanha				MÉDIA ANUAL
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	MÉDIA	
Mar Pequeno	1,62	0,56	1,62	1,26	2,04
Mar de Cananéia	10,25	4,98	1,78	5,67	13,12
ESTADO TRÓFICO	Mar		Estuário		
	Clorofila a µg/L		Clorofila a µg/L		
Oligotrófico	CL<1,00		CL<3		
Mesotrófico	1,00<CL<2,50		3<CL<10		
Eutrófico	2,50<CL<5,00		10<CL<30		
Supereutrófico	CL>5		CL>30		

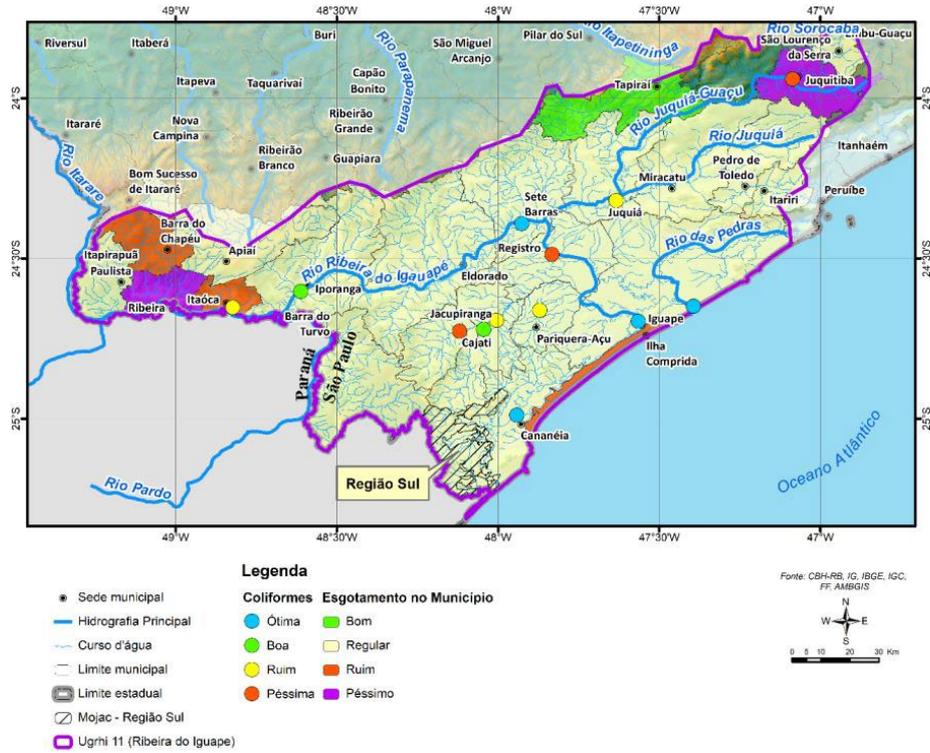
Fonte: CBH-RB (2018).

**APÊNDICE 3.4.M - Estado trófico dos Pontos da Rede Costeira: resultados por campanha/ ponto de amostragem, 2018.**

Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC) - 2018					
LOCAL	1ª Campanha				MÉDIA ANUAL
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	MÉDIA	
Mar Pequeno	1,62	0,56	0,95	1,04	
Mar de Cananéia	22,79	18,98	6,89	16,22	
LOCAL	2ª Campanha				MÉDIA ANUAL
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	MÉDIA	
Mar Pequeno	14,42	7,62	10,26	10,77	5,9
Mar de Cananéia	4,71	4,14	2,47	3,77	10
ESTADO TRÓFICO	Mar		Estuário		
	Clorofila a µg/L		Clorofila a µg/L		
Oligotrófico	CL<1,00		CL<3		
Mesotrófico	1,00<CL<2,50		3<CL<10		
Eutrófico	2,50<CL<5,00		10<CL<30		
Supereutrófico	CL>5		CL>30		

Fonte: Cetesb (2018).

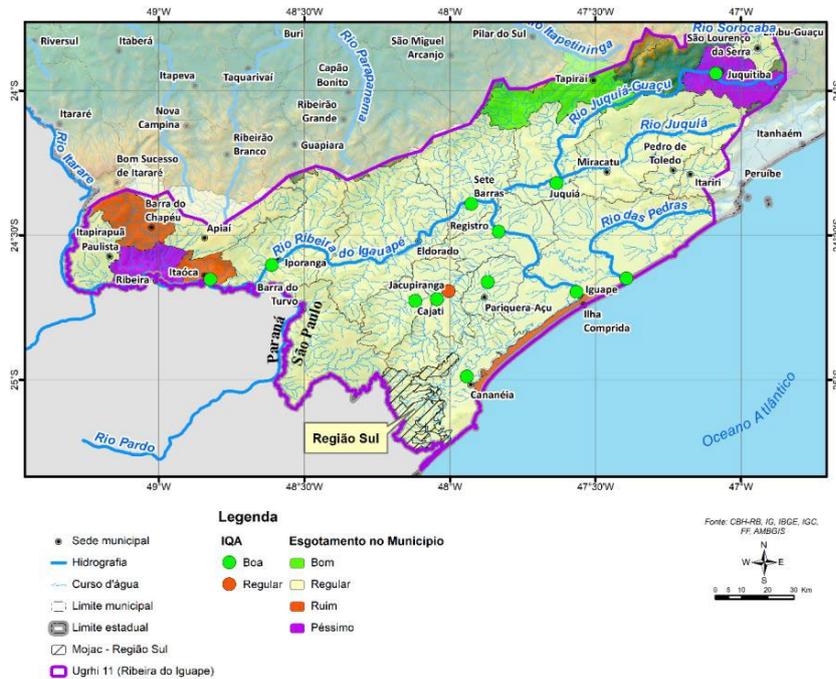
**APÊNDICE 3.4.N – Porcentagem de coleta de esgoto e os resultados da análise de coliformes fecais.**



Obs: Os valores de referência para o esgotamento sanitário são: menor que 30%: péssimo; entre 31% e 50%: ruim; entre 51% e 80%: regular; entre 81% e 95%: bom e acima de 95%: ótimo. Fonte: SNIS 2014 e Cetesb 2015.

Fonte: CBH-RB (2018).

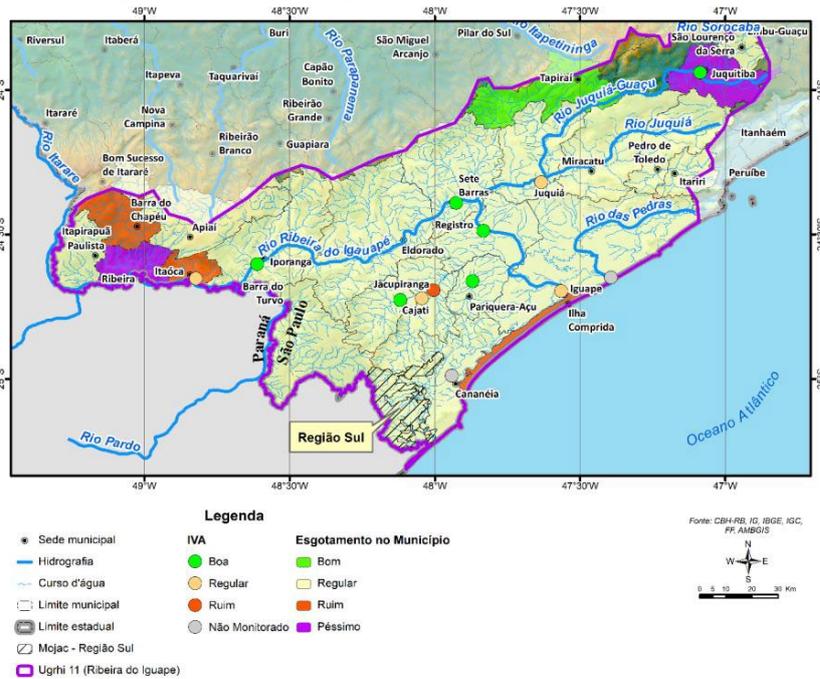
**APÊNDICE 3.4.O – Porcentagem de coleta de esgoto e os resultados do Índice de Qualidade das Águas (IQA)**



Os valores de referência para o esgotamento sanitário são: menor que 30%: péssimo; entre 31% e 50%: ruim; entre 51% e 80%: regular; entre 81% e 95%: bom e acima de 95%: ótimo. Fonte: SNIS 2014 e Cetesb 2015.

Fonte: CBH-RB (2018).

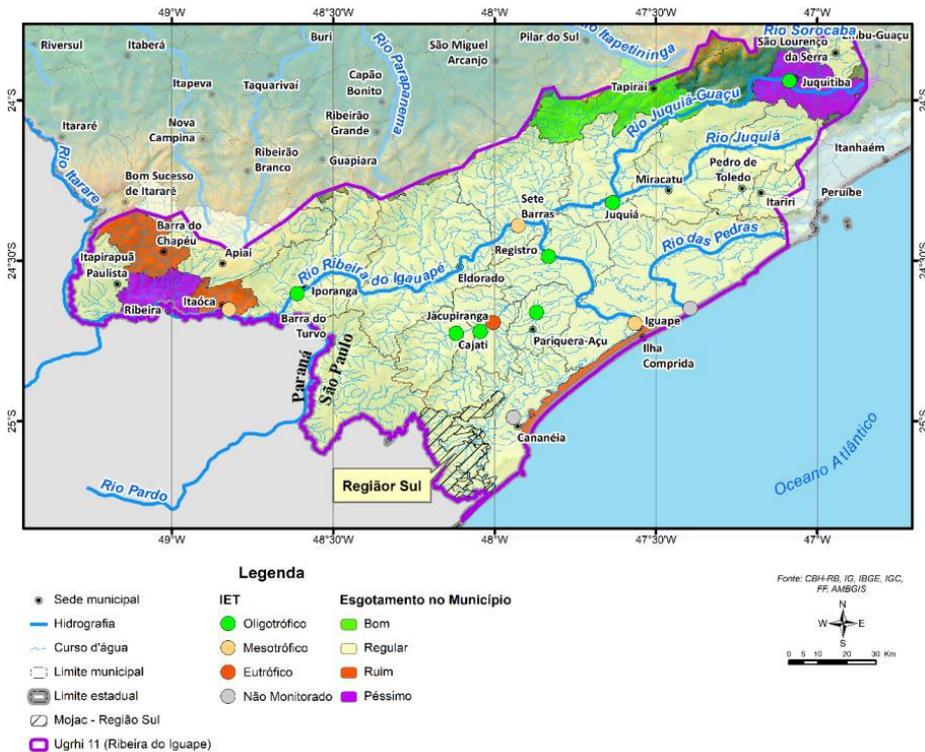
**APÊNDICE 3.4.P – Porcentagem de coleta de esgoto e os resultados do Índice de Vida Aquática (IVA).**



Os valores de referência para o esgotamento sanitário são: menor que 30%: péssimo; entre 31% e 50%: ruim; entre 51% e 80%: regular; entre 81% e 95%: bom e acima de 95%: ótimo. Fonte: SNIS 2014 e Cetesb 2015.

Fonte: CBH-RB (2018).

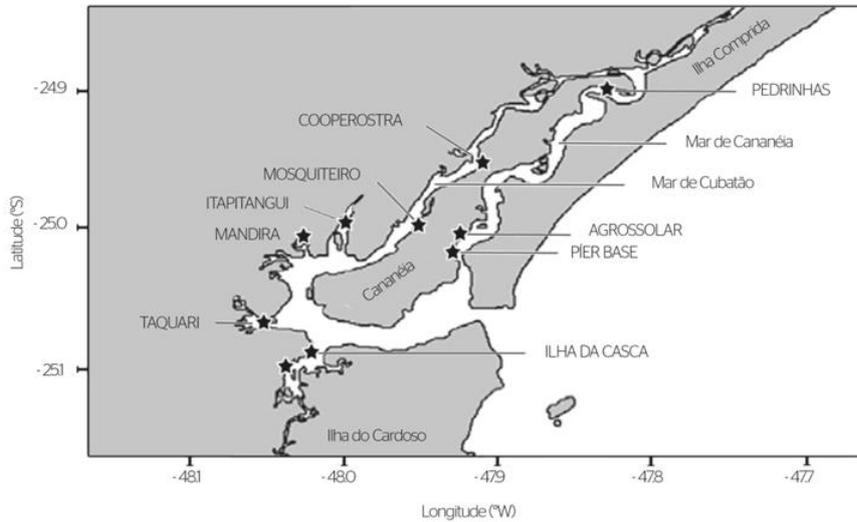
**APÊNDICE 3.4.Q – Porcentagem de coleta de esgoto e os resultados do Índice de Estado Trófico (IET).**



Os valores de referência para o esgotamento sanitário são: menor que 30%: péssimo; entre 31% e 50%: ruim; entre 51% e 80%: regular; entre 81% e 95%: bom e acima de 95%: ótimo. Fonte: SNIS 2014 e Cetesb 2015.

Fonte: CBH-RB (2018).

**APÊNDICE 3.4.R – Localidades em que foram coletadas águas e ostras para análise microbiológica em Cananeia, São Paulo.**



Fonte: Doi, Oliveira e Barbieri (2014).

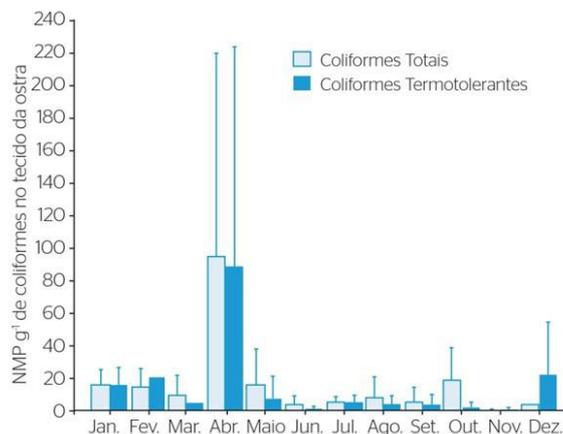
**APÊNDICE 3.4.S – Média geométrica em NMP 100 mL-1 dos coliformes totais e termotolerantes das localidades analisadas, desvio padrão geométrico e porcentagem abaixo de 88 NMP 100 mL-1**

Locais de coleta	Ct	DP (geom.)	%	CT	DP (geom.)	%
Cooperostrá	47,26	4,82	64,29	25,28	4,60	74,07
Mosquiteiro	186,08	3,98	14,29	116,84*	5,66	33,33
Itapitangui	155,95	4,51	27,27	38,20	4,76	80,00
Mandira	17,92	2,88	83,33	9,34	3,32	90,91**
Pedrinhas	11,54	2,59	100,00	5,17	2,43	100,00**
Agrossolar	38,72	5,53	78,57	19,37	7,03	84,62
Pier	331,54	4,11	16,67	125,18*	5,55	52,94
Taquari	100,13	4,26	54,55	26,78	4,90	78,57
Retiro	23,27	3,11	83,33	11,36	3,01	100,00**
I. Casca	17,49	2,60	92,31	11,50	2,30	100,00**

Observação: Ct: coliformes totais; CT: coliformes termotolerantes; DP (geom.): desvio padrão geométrico; médias acima dos limites permitidos pela legislação do CONAMA 357/2005; \*\*porcentual dentro do limite da legislação vigente.

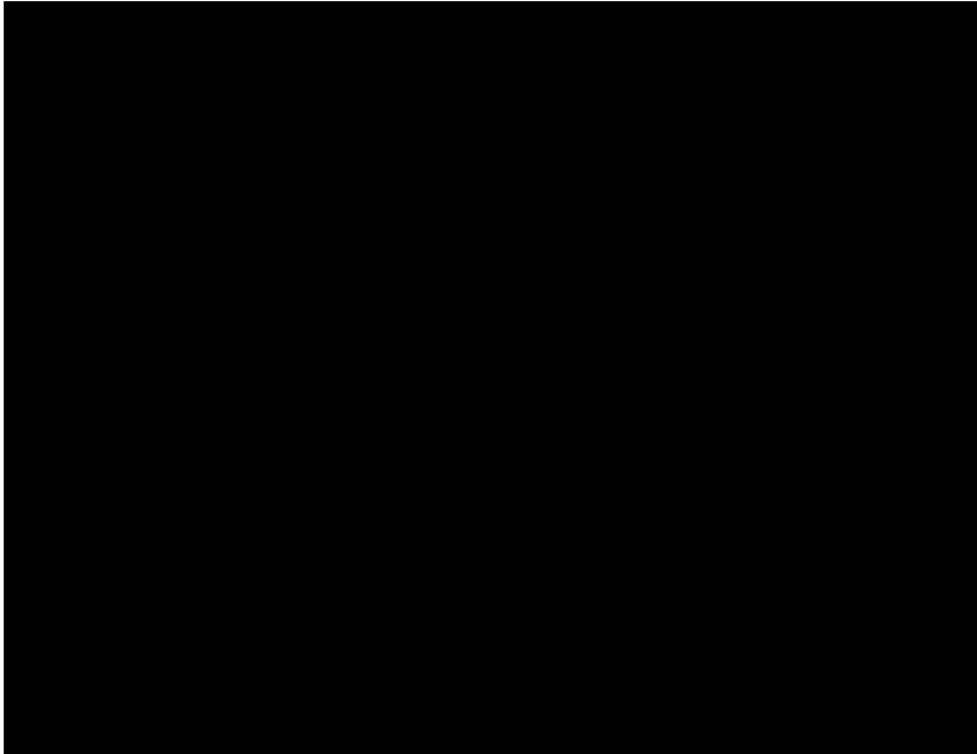
Fonte: Doi, Oliveira e Barbieri (2014).

**APÊNDICE 3.4.T - Médias dos coliformes totais e termotolerantes nos tecidos das ostras (NMP g-1), analisados mensalmente. As barras apresentam os seus respectivos desvios padrões**



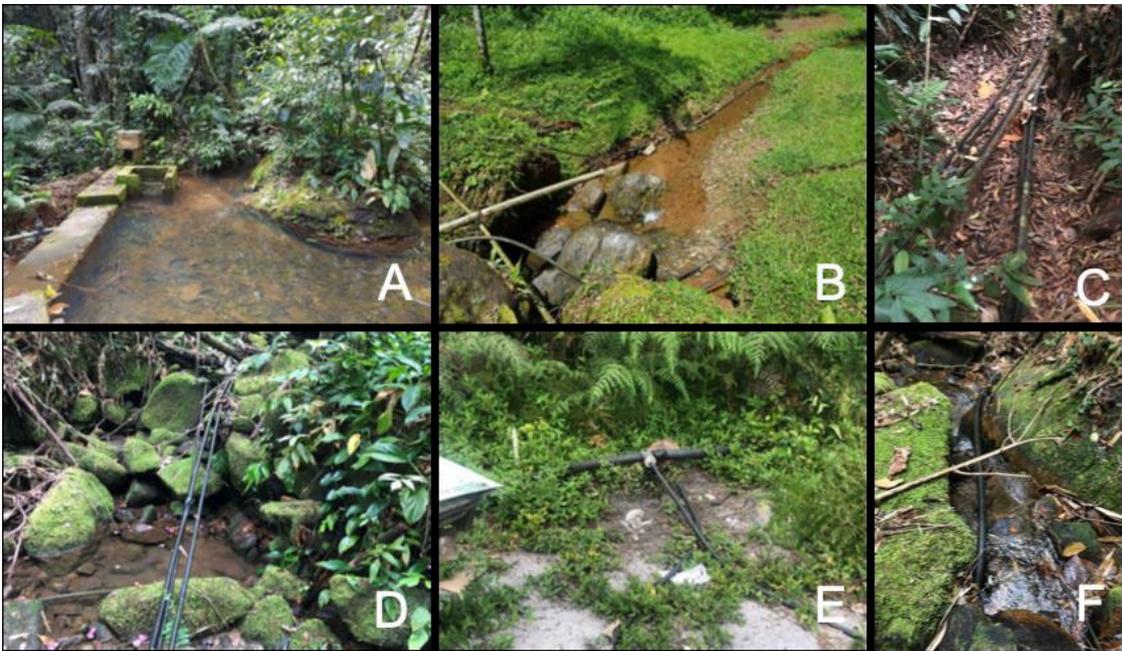
Fonte: Doi, Oliveira e Barbieri (2014).

**APÊNDICE 3.4.U** – Mapa do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananeia com destaque para os pontos de coleta. Cinco pontos ao Sul (S1, S2, S3, S4 e S5) e três ao Norte (N1, N2 e N3).



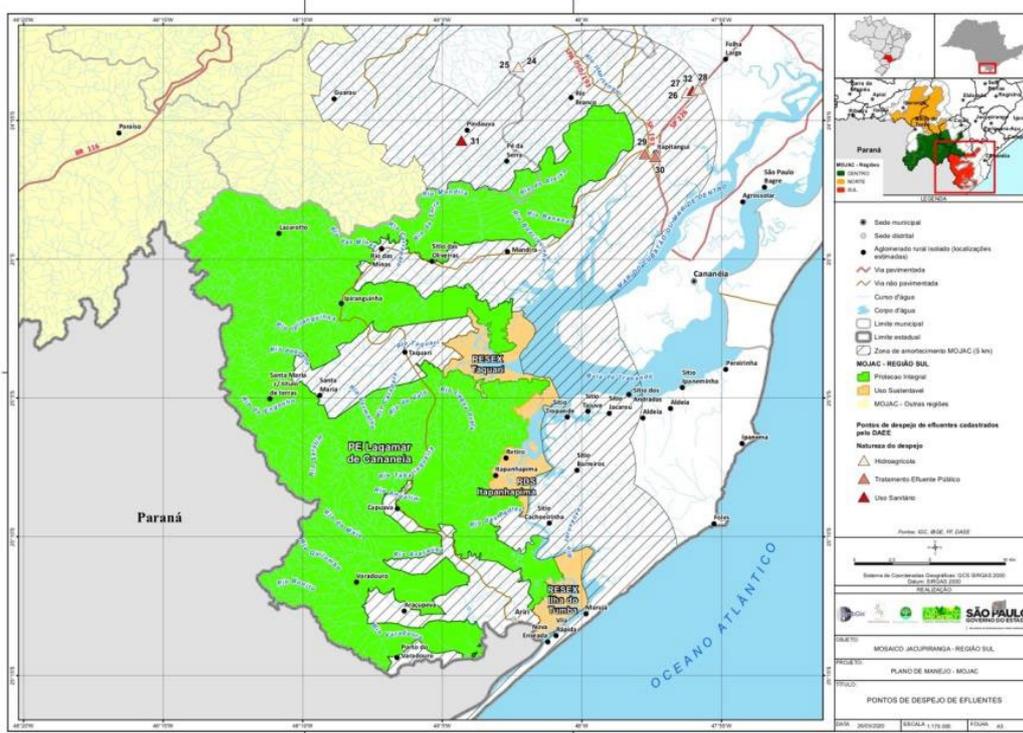
Fonte: BORAN; ALTINOK, 2010.

**APÊNDICE 3.4.V** – Exemplos de captação de água por meio de barramento (A) e mangueiras (B a F) realizadas pela SABESP, no Ariri e Itanpitagui.



Fonte: Fundação Florestal/AmbGis, 2020.

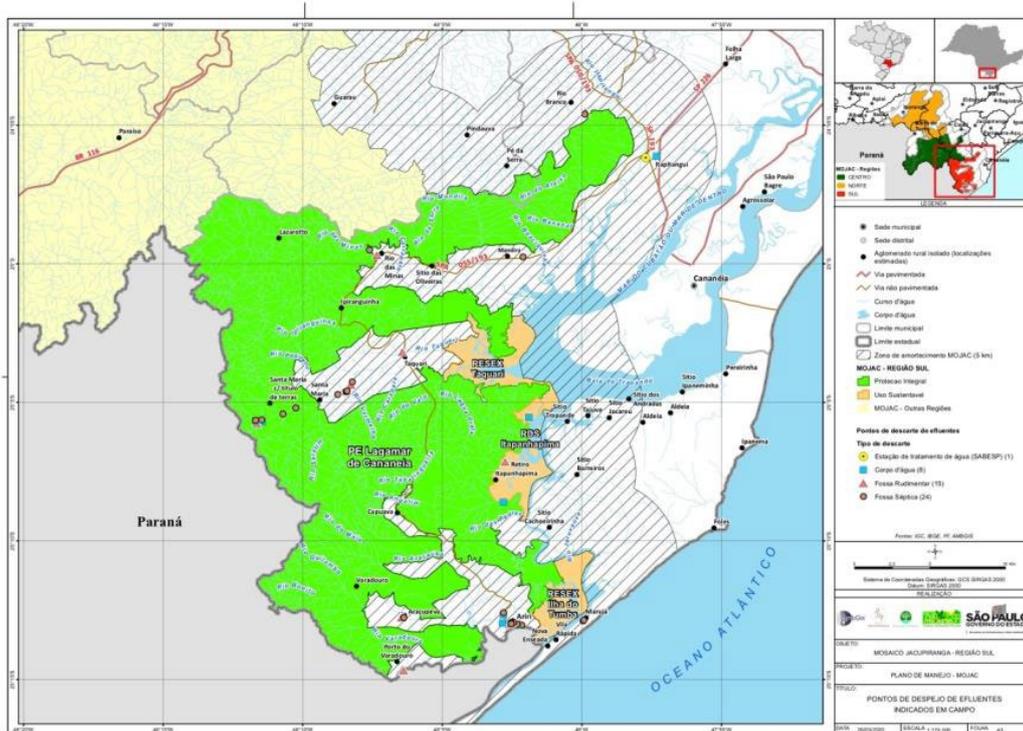
### APÊNDICE 3.4.W – Mapa de Pontos de Despejo de Efluentes Públicos



Nota legenda Natureza do Despejo: **Hidroagrícola**: Uso da água em quaisquer atividades rurais, com exceção da irrigação (aqüicultura e dessedentação de animais, por exemplo) e seus respectivos efluentes; **Tratamento Efluente Público**: Resíduos gerados a partir do tratamento público de efluentes gerados a partir de usos urbanos; **Uso Sanitário**: Se trata do uso da água para fins sanitários (limpeza, etc.) tanto em ambiente doméstico quanto empresarial/industrial e seus respectivos efluentes.

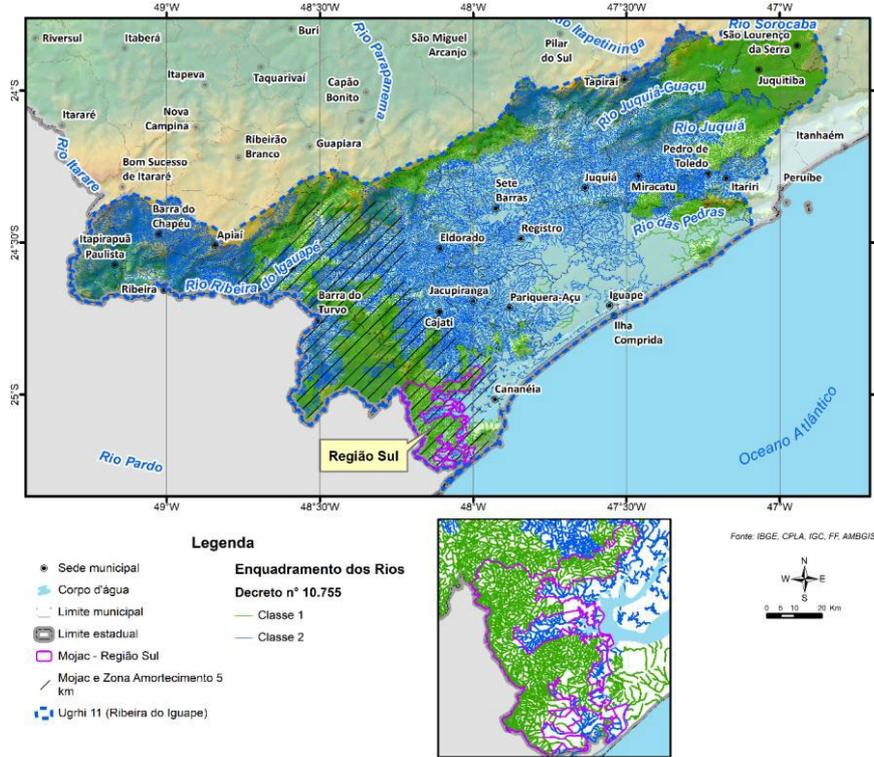
Fonte: Fundação Florestal/AmbGis, 2020.

### APÊNDICE 3.4.X – Mapa de Pontos de Despejo de Efluentes obtidos em Campo

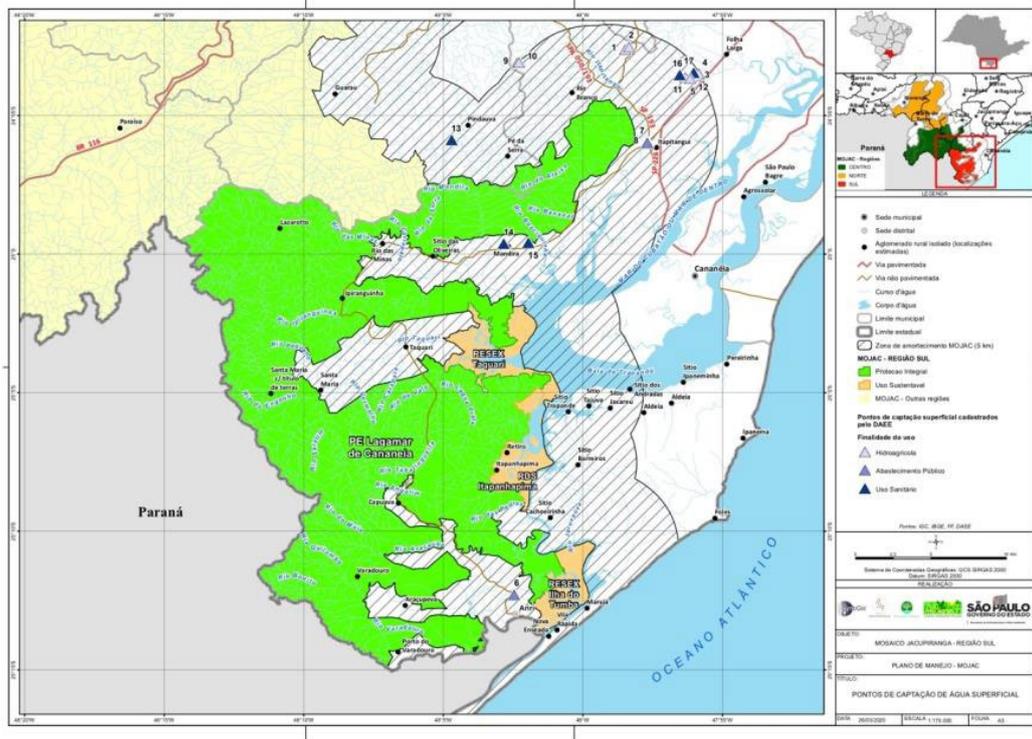


Fonte: Fundação Florestal/AmbGis, 2020.

**APÊNDICE 3.4.Y – Mapa com o enquadramento dos corpos d’água na UGRH11**



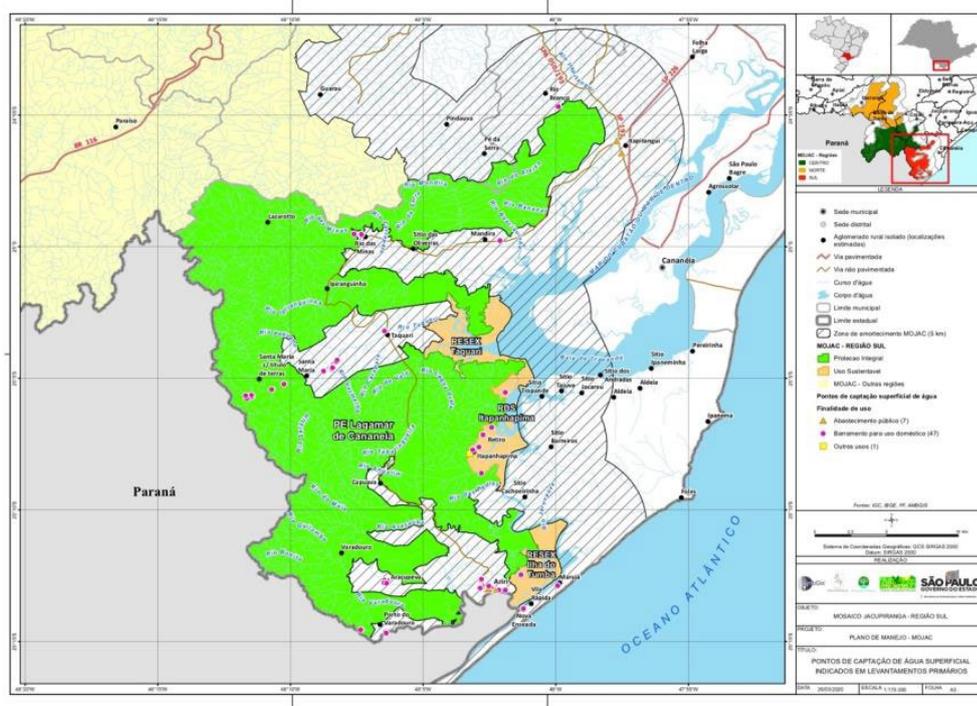
**APÊNDICE 3.4.Z – Mapa de Pontos Públicos de Captação de Água Superficial**



Nota legenda Finalidade de Uso: **Hidroagrícola**: Uso da água em quaisquer atividades rurais, com exceção da irrigação (aqüicultura e dessedentação de animais, por exemplo) e seus respectivos efluentes; **Abastecimento Público**: Toda água captada que vise, predominantemente, ao consumo humano em núcleos urbanos (sede, distrito, bairro, vila, loteamento, condomínio etc.); **Uso Sanitário**: Se trata do uso da água para fins sanitários (limpeza, etc.) tanto em ambiente doméstico quanto empresarial/industrial e seus respectivos efluentes.

Fonte: Fundação Florestal/AmbGis, 2020.

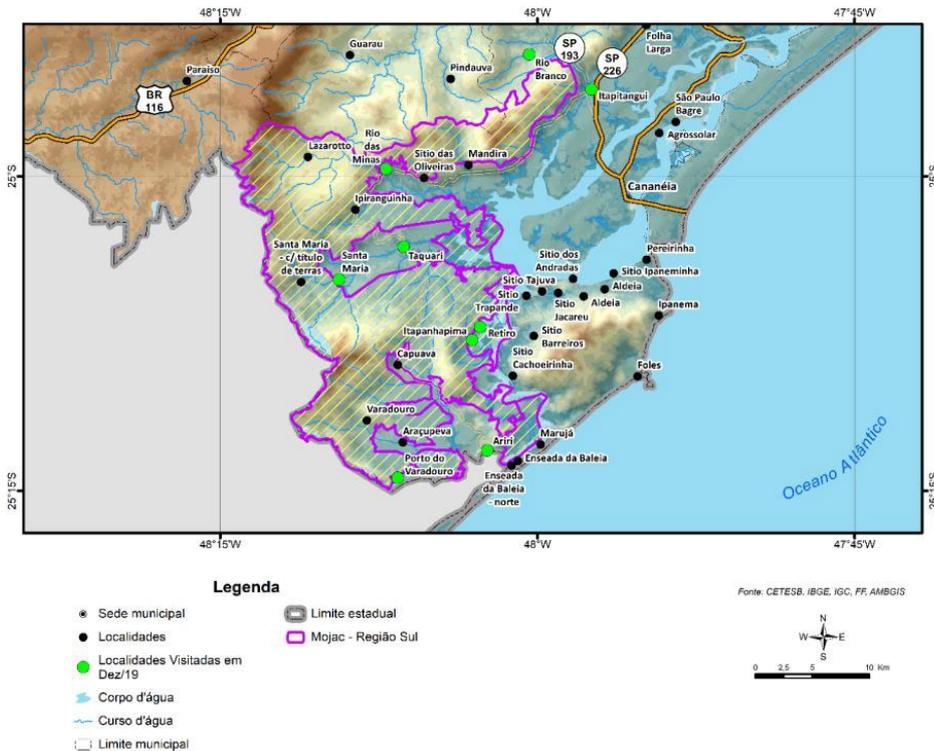
**APÊNDICE 3.4.A.A – Mapa de Pontos de Captação de Água Superficial obtidas em Campo**



Nota legenda Finalidade de Uso: **Abastecimento Público:** Toda água captada que vise, predominantemente, ao consumo humano em núcleos urbanos (sede, distrito, bairro, vila, loteamento, condomínio etc.); **Uso Doméstico:** uso sanitário em residências, urbano ou rural, incluindo consumo humano.

Fonte: Fundação Florestal/AmbGis, 2020.

**APÊNDICE 3.4.A.B – Localidades Visitadas em Dez/19**



Fonte: Fundação Florestal/AmbGis, 2020.

### 3.5 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

#### Apêndice 3.5.A

##### Metodologia

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos foi realizada a partir de levantamento bibliográfico, consulta a bancos de dados com livre acesso, disponíveis nos sites de órgãos de governo ou instituições de pesquisa. Devido à escassez de informações disponíveis, o levantamento de dados de poços foi complementado através de visitas às prefeituras, às concessionárias de água e ao DAEE, sendo que esta atividade foi realizada pela empresa FF/AMBGIS 2020, contratada pela Fundação Florestal para dar apoio na elaboração do plano de manejo.

Baseado na compilação desses dados, o diagnóstico permitiu identificar os principais aquíferos e realizar uma análise regional da situação em relação à qualidade, quantidade e principais usos da água subterrânea na região onde se localiza a Unidade de Conservação (UC).

Os principais trabalhos e bancos de dados de referência consultados e os parâmetros e indicadores ambientais utilizados para caracterização das águas subterrâneas estão relacionados a seguir.

##### Descrição dos Aquíferos

Primeiramente foi realizada a identificação e caracterização dos principais aquíferos que ocorrem na região onde se insere a UC. Dentre as referências bibliográficas consultadas destacam-se: i) Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE/IPT/IG/CPRM 2005); ii) Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – Diretrizes de utilização e proteção (DAEE/UNESP, 2013); iii) Resultados parciais de projeto de pesquisa (IG, 2004); iv) Mapa de zoneamento da vulnerabilidade natural dos aquíferos da UGRHI-11 (SIG-RB, 2016); v) trabalhos técnico-científicos específicos. Quando disponíveis informações construtivas/litológicas dos poços, avaliou-se a forma de ocorrência, composição litológica e espessura dos aquíferos.

##### Aspectos Quantitativos

A informação sobre a potencialidade hídrica foi extraída de DAEE/IG/IPT/CPRM (2005), que estabeleceu as vazões recomendadas dos aquíferos sedimentares como “aquela que pode ser extraída de forma sustentável por longos períodos e com rebaixamentos moderados da espessura saturada”. Para os aquíferos fraturados, a vazão explorável corresponde à vazão provável calculada a partir da correlação entre dados de vazão e de capacidade específica de poços existentes, com teste de vazão com duração maior que 20hs. Cabe ressaltar que esse estudo foi realizado na escala 1:1.000.000 e que sua informação é um indicativo regional da potencialidade dos aquíferos.

A reserva explotável de água subterrânea, calculada pela diferença entre Q95% e Q7,10, é a estimativa do volume de água disponível para consumo sem comprometimento das reservas totais, considerando somente aquíferos livres. Os valores de reserva explotável, vazão outorgada e balanço hídrico subterrâneo referem-se a área da UGRHI 11 e foram obtidos no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 11 (CBH-RB, 2019).

Para identificar os aquíferos mais explotados, os principais usos da água subterrânea e a distribuição dos poços existentes na região onde se localiza a UC, foi realizado um levantamento em 09/01/2020 no banco de dados de outorgas, disponível para consulta no site do DAEE (DAEE, 2020) e também foram utilizadas as informações levantadas pela empresa FF/AMBGIS 2020 (FF/AMBGIS 2020, 2020). Os poços com informações foram plotados em mapa com identificação do aquífero explorado e os principais usos da água.

A Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS), operada pela CPRM, e a Rede Integrada de Monitoramento da Quantidade e Qualidade operada pelo DAEE e CETESB, foram consultadas em 11/02/2020 porém não há poços de monitoramento na região, não sendo possível avaliar a variação sazonal do nível da água subterrânea dos aquíferos livres.

### Aspectos Qualitativos

Para a caracterização da qualidade da água subterrânea foram utilizados os dados da rede de monitoramento operada pela CETESB, disponibilizados no sistema DATAGEO e em relatório digital publicado (CETESB, 2019) e em trabalhos técnico-científicos. O levantamento das áreas contaminadas baseou-se no Cadastro de Áreas Contaminadas publicado em dezembro/2018 pela CETESB (CETESB, 2018). Aspectos referentes à vulnerabilidade do aquífero à contaminação foram comentados com base no estudo de DAEE/UNESP (2013) e SIG-RB (2016).

### Pressões sobre as águas subterrâneas

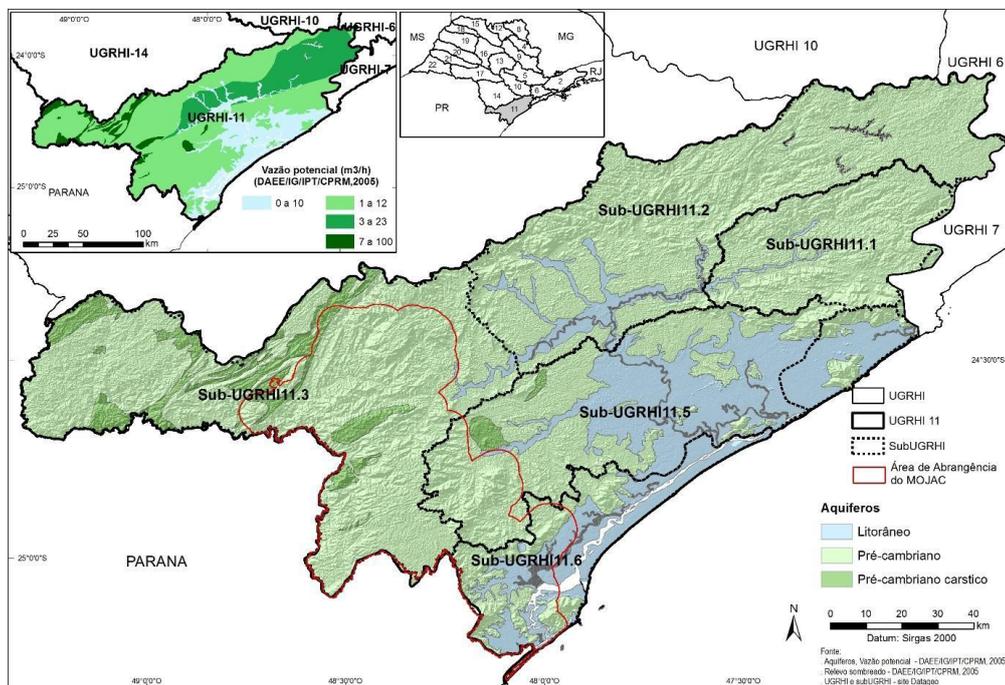
A avaliação das atividades e eventos que caracterizam uma pressão sobre a condição ambiental atual da água subterrânea na UC foi realizada com base nos diagnósticos constantes no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 11 (CBH-RB, 2019).

### Limitações da Metodologia

O levantamento de informações foi fundamentado em pesquisa bibliográfica e em levantamento de poços realizado pela empresa AmbGis junto ao DAEE, às prefeituras e concessionária. Dado o reduzido número de poços na região com informações construtivas/litológicas, o diagnóstico baseou-se fundamentalmente em informações bibliográficas constantes em estudos regionais. Caso seja de interesse, o leitor pode consultar as fontes originais de informações, citadas no item Bibliografia.

### Apêndice 3.5.B

#### Aquíferos Aflorantes na UGRHI 11



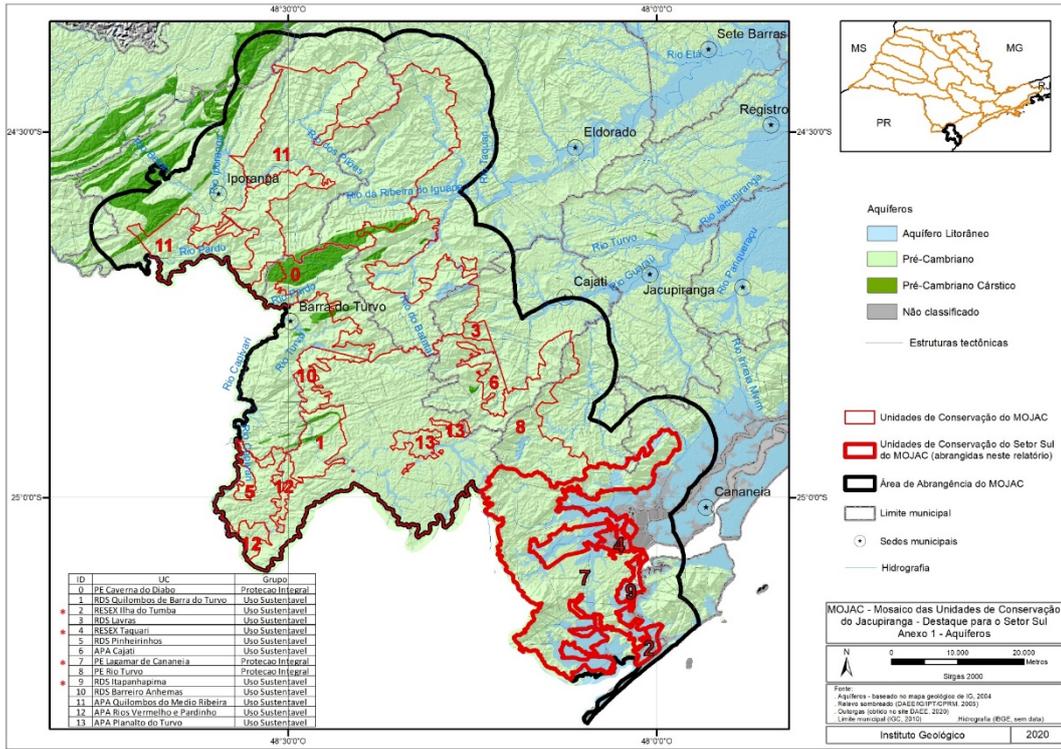
Fonte: DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005

### Apêndice 3.5.C



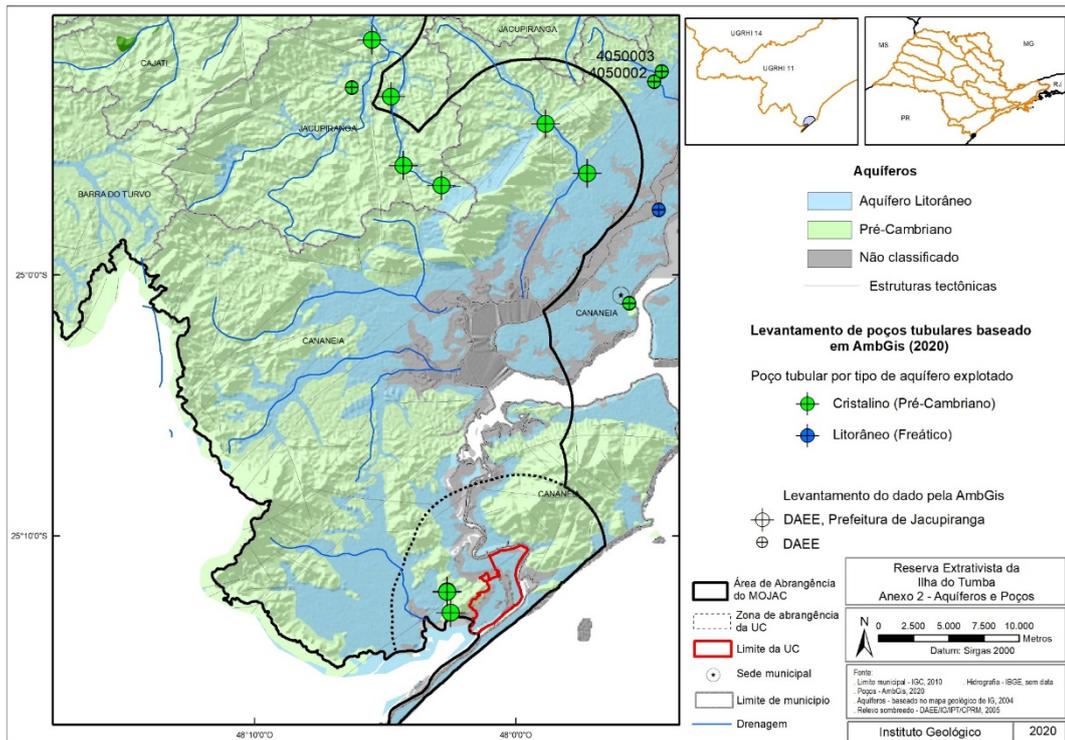
### Apêndice 3.5.E

#### Aquíferos com ocorrência na área de abrangência dos estudos do MOJAC



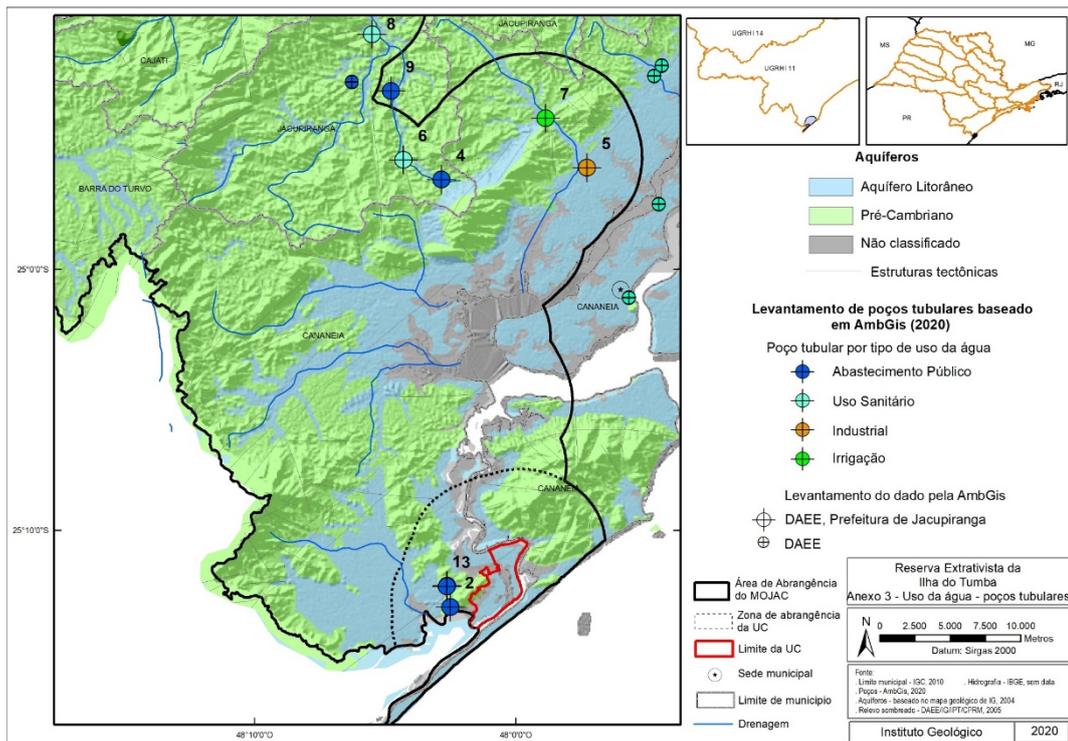
### Apêndice 3.5.F

#### Aquíferos com ocorrência na área de abrangência dos estudos



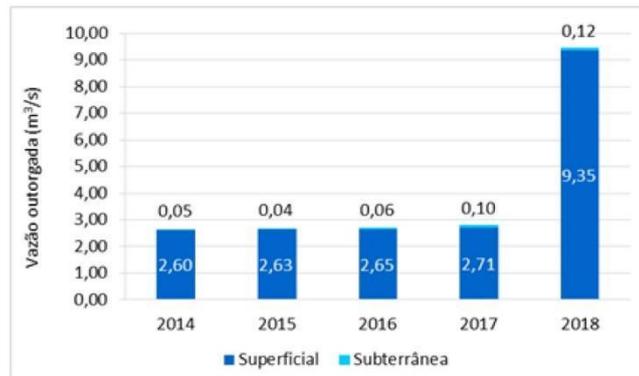
### Apêndice 3.5.G

#### Poços rasos cadastrados por FF/AmbGis 2020



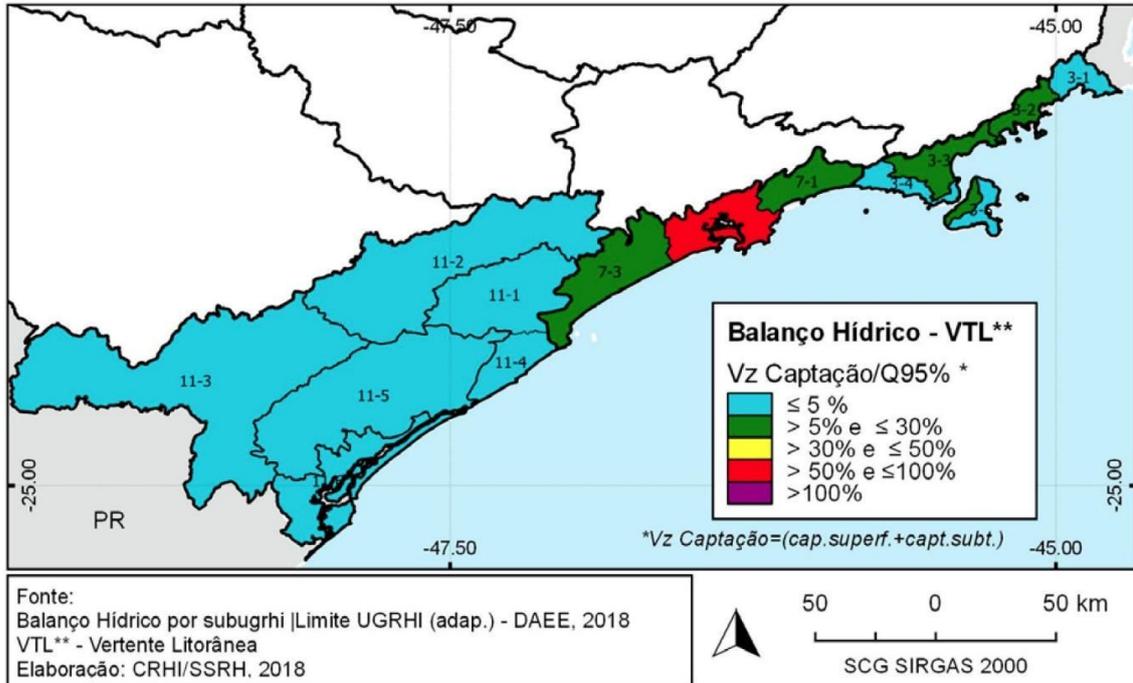
### Apêndice 3.5.H

#### Vazão outorgada de água na UGRHI 11.



Apêndice 3.5.I

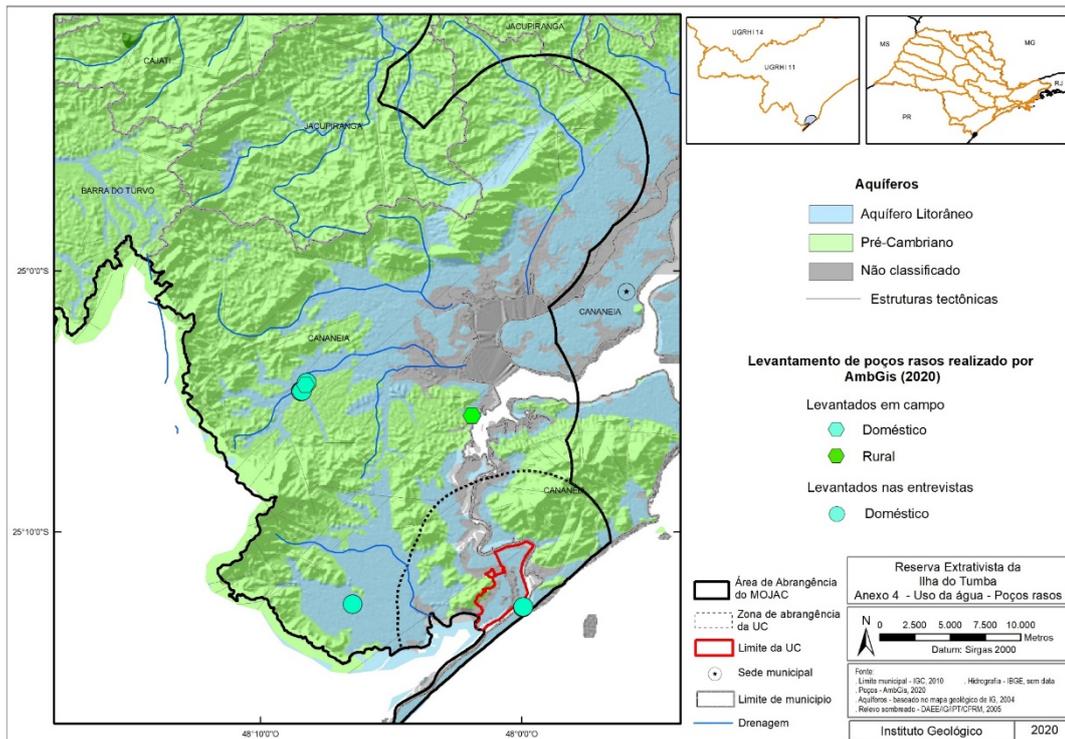
Balanço hídrico por sub-UGRHI



Fonte: São Paulo, 2019

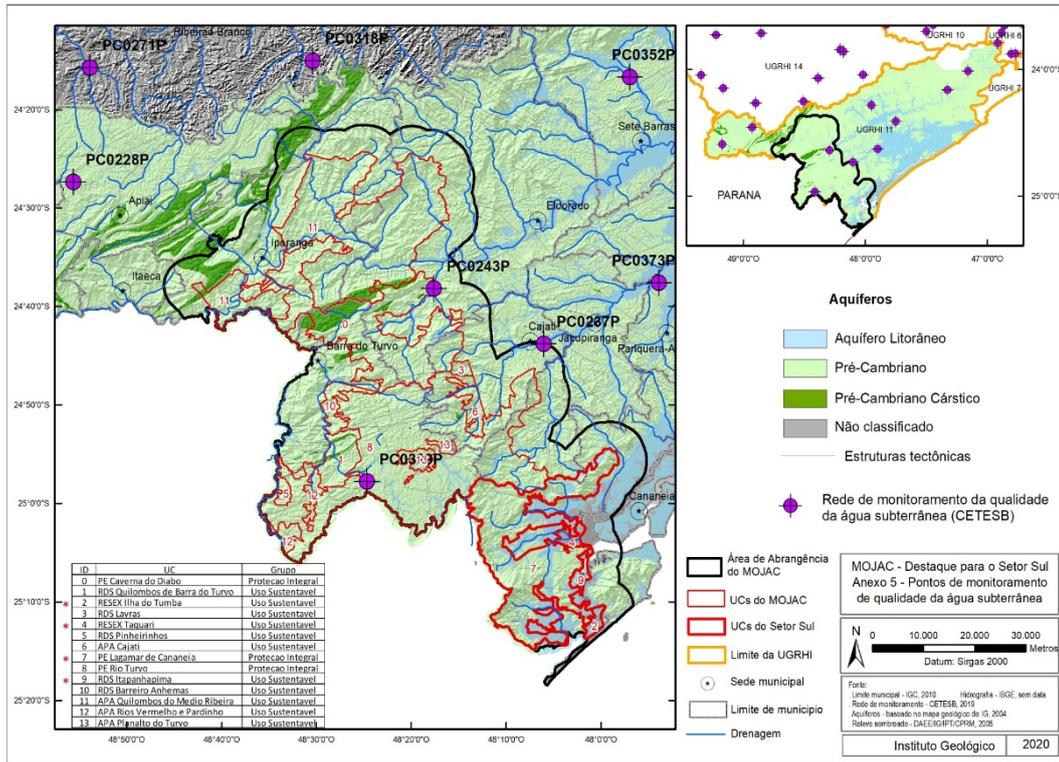
Apêndice 3.5.J

Poços levantados em campo junto às comunidades e ao DAEE na área de abrangência dos estudos



### Apêndice 3.5.K

#### Pontos de monitoramento da qualidade da água subterrânea na área de abrangência dos estudos



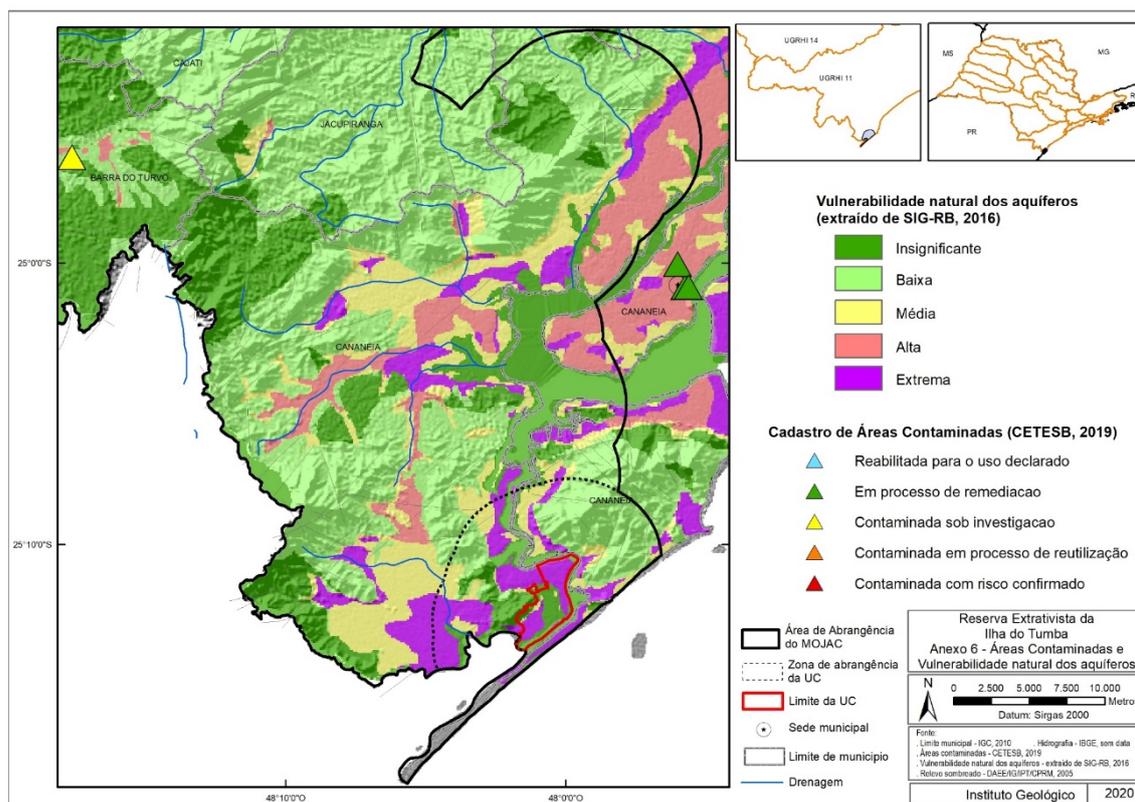
### Apêndice 3.5.L

#### Dados de qualidade da água subterrânea de poços da rede de monitoramento da CETESB inseridos na área de abrangência do MOJAC

	Valor máximo permitido	Rede de monitoramento de qualidade da água subterrânea (CETESB, 2019)		
<b>Poço</b>		PC00329P	PC00237P	PC00243P
<b>Município</b>		Barra do Turvo	Cajati	Eldorado
<b>Período monitorado</b>		2016-2018		
<b>pH</b>	6,0 a 9,5	6,95 a 8,25	6,80 a 9,65	6,01 a 8,29
<b>Condutividade elétrica (µS/cm)</b>	-	148 a 191	101 a 191	14 a 224
<b>Chumbo (µg/L)</b>	10	0,07 a 1,34	< 0,05 a 22,9	0,08 a 4,79
<b>Ferro total (µg/L)</b>	300	181 a 25770	< 2 a 50,1	25,8 a 2504
<b>Manganês (µg/L)</b>	100	16,8 a 84,9	0,14 a 1,72	0,82 a 513

Fonte: CETESB, 2019

## Apêndice 3.5.M



## 3.6 PEDOLOGIA e FRAGILIDADE DOS SOLOS

### APÊNDICE 3.6.A.

#### Material e Métodos

O trabalho foi baseado em revisão bibliográfica e cartográfica, fotointerpretação e trabalhos de campo, compilando-se os trabalhos existentes para a caracterização do meio físico. Utilizou-se os trabalhos de Oliveira et al. (1999) compreendido por mapeamento generalizado em escala de 1:500.000 e Lepsch et al. (1999) em escala de maior detalhe (1:250.000) da região do Rio Ribeira do Iguape no Estado de São Paulo. Além disso, utilizou-se o trabalho de Pires Neto e Rossi (2007) que também enfoca a região do Rio Ribeira de Iguape, mas baseado em outra metodologia, realizando a análise de diversos fatores do meio físico a partir do conceito de terrenos.

Ainda, em trabalho mais recente de mapeamento, utilizou-se o mapa de Rossi (2017) cujo trabalho propõe o mapeamento do estado de São Paulo a partir da compilação de diversos trabalhos já existentes.

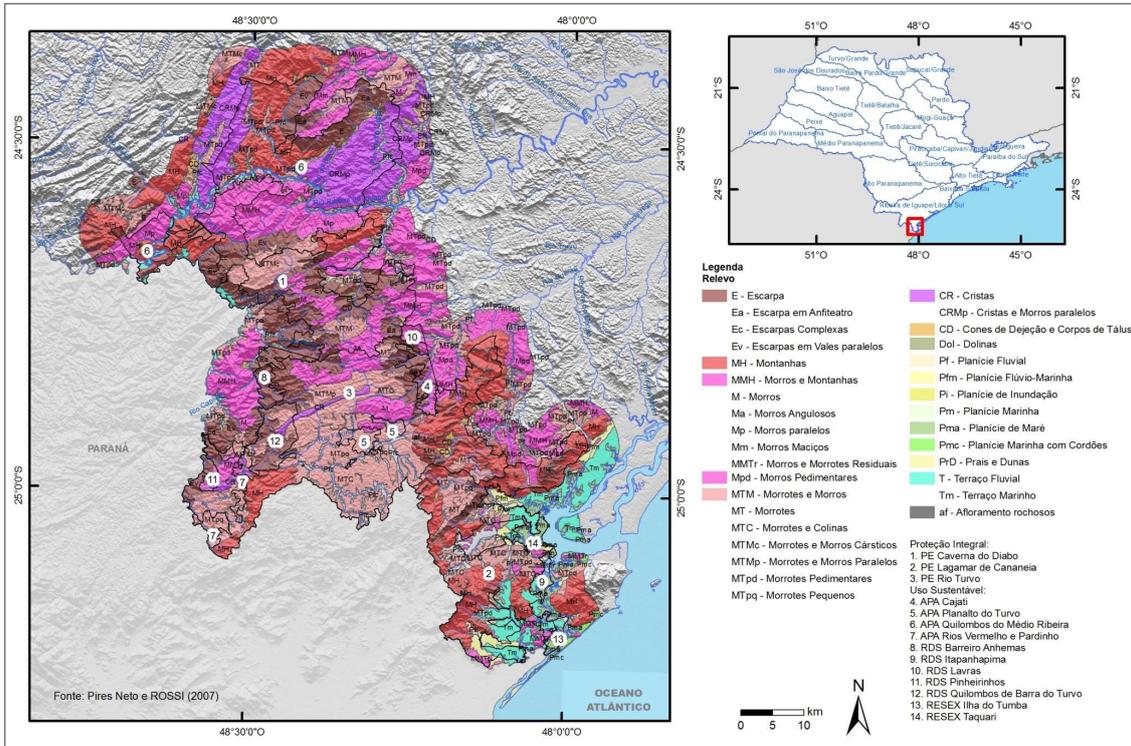
Por fim, foram utilizados trabalhos específicos de algumas áreas próximas, principalmente de planos de manejo de Unidades de Conservação existentes na região, Plano de Manejo da Ilha do Cardoso (Oliva et al., 2001), Estudo geoambiental do Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Pires Neto, Rossi e Kanashiro, 2012), Plano de Manejo da APA Cananeia-Iguape-Peruíbe (Moraes et al., 2015) e Plano de Manejo da Reserva Extrativista do Mandira (Silva et al., 2010).

Como resultado, é apresentado um mapa pedológico modificado de Rossi (2017), trabalhado em escala 100.000 e 250.000.

Além disso, elaborou-se um mapa de fragilidade e uma tabela sinótica a partir de uma análise integrada de diversos atributos geomorfológicos e pedológicos seguindo Ross (1990) e Mattos et al. (1996).

### Apêndice 3.6.B

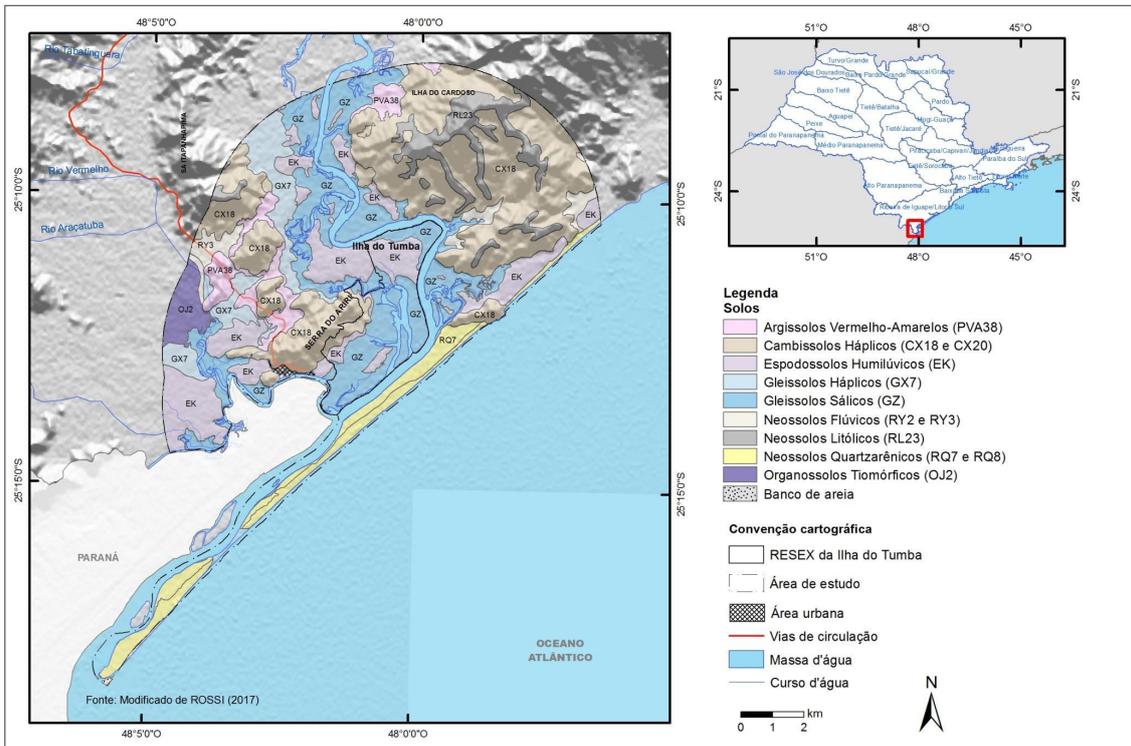
#### Mapa dos tipos de terreno do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga



Fonte: Pires Neto e Rossi, 2007

### APÊNDICE 3.6.C.

#### Mapa pedológico da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba



Fonte: São Paulo – Instituto Florestal, 2020.

### Apêndice 3.6.D

#### Demonstrativo de área das unidades mapeadas

Tipos de Solos		Terrenos dominantes (Pires Neto e Rossi, 2007)	RESEX Ilha do Tumba		Entorno	
Símbolo /composição	Descrição (Rossi, 2017)		ha	%	ha	%
<b>CAMBISSOLOS</b>						
CX18 (CX)	CX18 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb textura média e argilosa, rochoso e não rochoso, fase substrato granitóides, relevo forte ondulado e ondulado	Morros e Montanhas	82,69	1,51		
CX20 (CX+PA/PVA)	CX20 - Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO típico, textura argilosa e média, A moderado e proeminente + ARGISSOLO AMARELO/VERMELHO-AMARELO textura média/argilosa e argilosa, não rochoso e rochoso, ambos Distróficos, fase relevo forte ondulado	Cones de Dejeção	-	-	55,13	0,52
<b>ESPODOSSOLO</b>						
EK (EK)	EK - ESPODOSSOLO HUMILÚVICO/FERRI-HUMILÚVICO Hidromórfico ou não hidromórfico distrófico, fase relevo plano e suave ondulado	Terraços e Planícies Marinhas	260,9	23,12	1.349,32	12,67
<b>GLEISSOLOS</b>						
GX7 (GX+OX)	GX7 - Associação de GLEISSOLO HÁPLICO Tb/Ta Distrófico e Eutrófico textura média e argilosa + ORGANOSSOLO indiscriminado, ambos fase relevo plano	Planície Fluvio-marinha	-	-	664,2	6,24
GZ (GZ+RQ)	GZ - Associação de GLEISSOLO SÁLICO ou TIOMÓRFICO + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico sálico, fase relevo plano	Planície de Maré	669,57	59,35	1.521,81	14,29
<b>ORGANOSSOLO</b>						
OJ2 (OJ+GM/GX)	OJ2 - Associação complexa de ORGANOSSOLO TIOMÓRFICO + GLEISSOLO MELÂNICO/HÁPLICO indiscriminado, todos fase relevo plano	Terraços e Planícies	-	-	235,67	2,21
<b>NEOSSOLO LITÓLICO</b>						
RL23 (RL+AF)	RL23 - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura média ou argilosa, com ou sem cascalho, fase substrato granitóides, relevo montanhoso e escarpado + Afloramento Rochoso	Escarpas, Montanhas	-	-	660,74	6,20
<b>NEOSSOLO FLÚVICO</b>						
RY2 (RY+GX)	RY2 - Associação de NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico e/ou Tb Distrófico textura média e argilosa, A moderado + GLEISSOLO Indiscriminado substrato sedimentos fluviais, ambos fase relevo plano	Planície Fluvial	-	-	94,14	0,88
RY3 (RY+GX+CX)	RY3 - NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico e/ou Tb distrófico textura média e argilosa+ GLEISSOLO Indiscriminado + CAMBISSOLO Indiscriminado substrato sedimentos fluviais, todos fase relevo plano	Terraços e Planícies Marinhas	-	-	164,82	1,55

**NEOSSOLO QUARTZARÊNICO**

Solo	Textura	Profundidade	Trofismo	Substrato Rochoso	Relevo	Declive	Dinâmica	Restrições			Fragilidade
RQ7 (RQ+EK)							Planícies Marinhas com Cordões			319,28	3,00
RQ8 (RQ)							Praias e Dunas			411,08	3,86
<b>OUTROS</b>											
							Praias e Dunas	-	-	4,93	0,05
								995,44	9,34	115,09	10,20
										20,53	0,19

Fonte: São Paulo – Instituto Florestal, 2020.

**Apêndice 3.7.A - Fragilidade dos solos da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba**

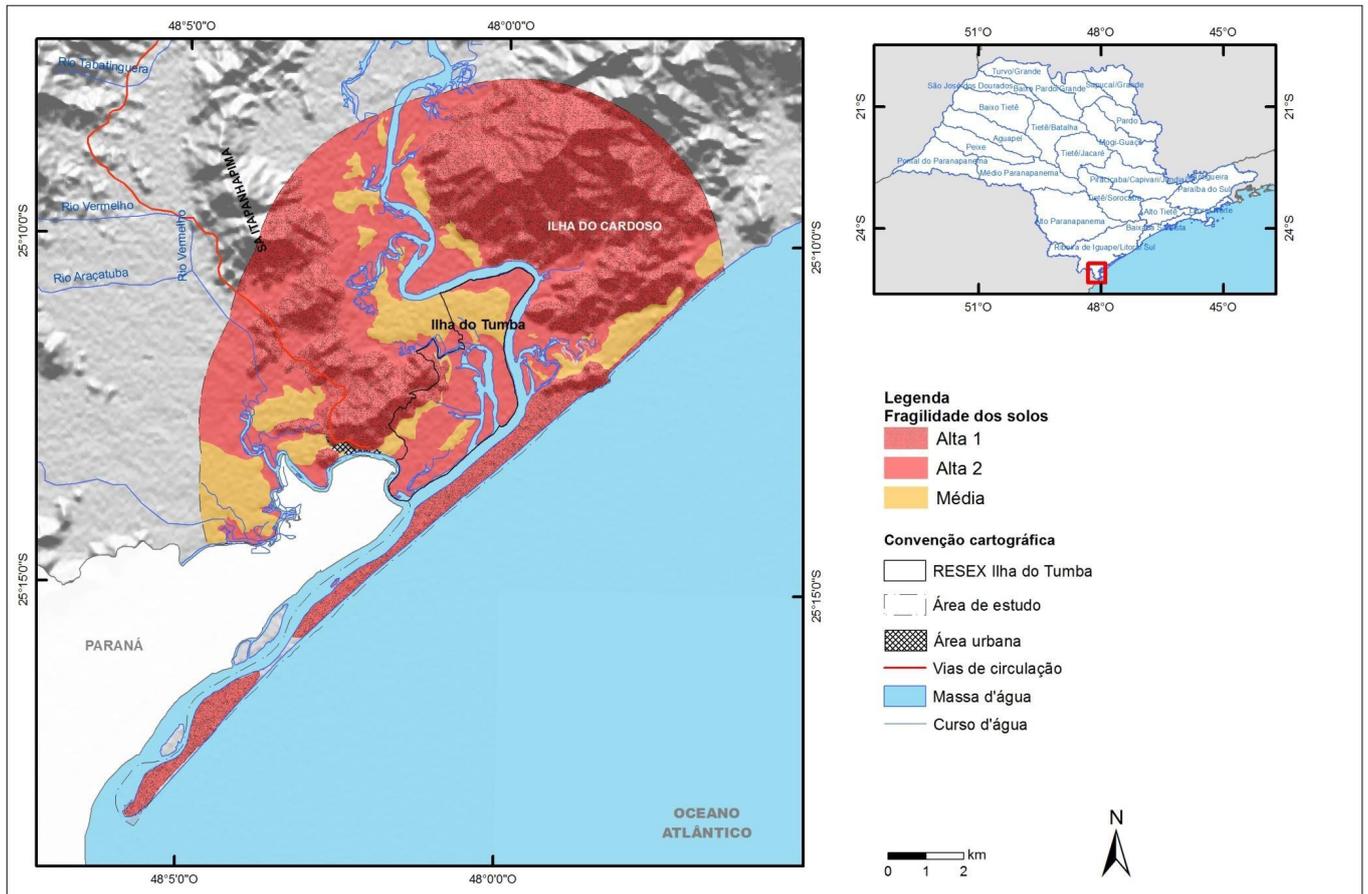
(Rossi, 2017)				(Perrota et al., 2005)	(Pires Neto e Rossi, 2007)				
						(%)			
CX18	Argilosa	Pouco Profundo	Indiscriminado	Granito	Montanhas, Morros e Morrotes residuais	> 15	Erosão laminar e em sulcos, e movimentos de massa: rastejo, escorregamento planar e rotacional e queda de blocos são frequentes de média a alta intensidade. Entalhe fluvial é generalizado e de alta intensidade.	Solos pouco profundos a rasos, ácidos e pobres em nutrientes, com severas restrições para o uso devido a sua elevada capacidade de degradação, a elevada erodibilidade. Forte a muito forte limitação à trafegabilidade. Dificuldades de escavação e de cravação de estacas, possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais devido à presença de matacões no solo. Risco de escorregamentos e queda de blocos, devido à exposição do contato solo/rocha, em áreas saturadas ou com surgência d'água e ao descalçamento em taludes de corte ou superfície de encosta.	Alta 1
RL23	Média e Argilosa	Raso	Distrófico	Granito e Gnaisse	Montanhas	> 30			
CX20	Argilosa e média, média/ argilosa e argilosa	Pouco Profundo a Profundo	Distrófico	Depósitos de alteração de granito/gnaiss e	Cones de Dejeção e Corpos de Tálus	2 - 15	Erosão laminar, em sulco (ravinas) localizado e de baixa intensidade. Entalhe remontante das torrentes fluviais e escorregamentos planares pequenos são frequentes de média a alta intensidade. Erosão vertical e lateral de canais e rastejo é frequente e de média a alta intensidade. Aporte de detritos finos e grossos localizados e de média intensidade. Ocorrência de <i>piping</i> e sumidouros.	Solos ácidos e pobres em nutrientes, com severas restrições para o uso devido a sua elevada capacidade de degradação e elevada erodibilidade. Dificuldades de escavação e de cravação de estacas, possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais devido à presença de matacões no solo. Problemas localizados de instabilidade devido à presença de blocos, matacões, processos de rastejo e pequenos escorregamentos. Risco de intensificação de processos erosivos devido à inclinação acentuada de suas encostas e a heterogeneidade do material. Risco de assoreamento dos canais fluviais próximos às áreas.	Alta 1
PVA38	Média/ Argilosa e Argilosa, Média e Argilosa	Profundo e Pouco Profundo	Distrófico	Filito, Granito Metarenito	Morrotes, Morrotes pedimentares e Morrotes residuais	2 - 30	Erosão laminar, em sulcos, rastejo e entalhe de canal são frequentes e de média intensidade. Escorregamentos planares e rotacionais ocasionais e de baixa intensidade. Predomina transporte fluvial de finos.	Solos profundos a pouco profundos, com baixa fertilidade, normalmente com relação textural, sujeitos à erosão superficial linear e pequenos escorregamentos.	Alta 1
RQ7	Arenosa	Muito profundo	Distrófico	Areias quartzosas	Planície Marinha		Movimentação lateral e vertical de sedimentos, condicionados pela energia e direção das ondas, correntes litorâneas e ventos.	Impróprios para urbanização, agricultura, disposição de efluentes, aterros sanitários e lagoas de decantação devido à alta permeabilidade e a pouca profundidade do lençol freático. Erodibilidade dos solos arenosos devido à baixa coesão.	Alta 1
RQ8	Arenosa	Muito profundo	Distrófico	Areias quartzosas	Praias e Dunas				

Solo	Textura	Profundidade	Trofismo	Substrato	Relevo	Declive (%)	Dinâmica	Restrições	Fragilidade
------	---------	--------------	----------	-----------	--------	-------------	----------	------------	-------------

(Rossi, 2017)				Rochoso (Perrota et al., 2005)	(Pires Neto e Rossi, 2007)				
GX7	Média e Argilosa		Distrófico e Eutrófico		Planície fluvio-marinha e Terraços marinhos	0 - 2	Freático elevado. Enchentes sazonais. Erosão laminar e em sulcos localizadas e de baixa intensidade. Erosão lateral e vertical do canal, deposição de finos durante as enchentes por decantação e de areias e seixos por acréscimo lateral.	Freático elevado, enchentes periódicas e anuais, alagadiços e solos moles, erosão lateral e vertical do canal e das margens, deposição de finos durante as enchentes, estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque. Áreas favoráveis ao assoreamento. Pouco adequados à disposição de efluentes, aterros sanitários e lagoas de decantação devido à alta permeabilidade e a pouca profundidade do lençol freático.	Alta 2
OJ2	Indiscriminada		Tiomórfico	Matéria Orgânica, Areias finas argilosas	Planície fluvio-marinha e Terraços marinhos	0 - 2	Freático elevado. Erosão lateral e vertical do canal, solapamento de margens, intersecção de meandros, deposição de finos durante as enchentes por decantação e de areias e seixos por acréscimo lateral. Enchentes anuais. Erosão laminar e em sulcos localizados e de baixa intensidade	Riscos de inundação pluvial e fluvial frequente. Solos com limitações para uso devido à má drenagem, subsidência e a baixas reservas minerais em nutrientes. Áreas inadequadas ao recebimento de efluentes, aterros sanitários, lagoas de decantação e outros usos correlatos, devido à presença do nível freático próximo à superfície que favorece a contaminação. Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque.	Alta 2
GZ	Média, Argilosa, Arenosa		Sálico e Tiomórfico	Sedimentos areno-argilosos	Planície de maré		Inundações diárias pela maré, com intensa movimentação e deposição de finos.	Solos com salinidade e elevado teor de ácidos orgânicos tornando-os muito corrosivos para tubulações metálicas ou de cimento enterradas. Solos com limitações muito sérias devido à má drenagem, à saturação por sódio ou em alguns casos pela formação de ácido sulfúrico causado pela presença de compostos de enxofre. Áreas inadequadas ao recebimento de efluentes, devido à presença do nível freático próximo à superfície e as inundações diárias pelas marés o que favorece a contaminação. Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque.	Alta 2
RY2	Arenosa, Média e Argilosa	Pouco Profundo	Distrófico	Areia, silte, argila, cascalhos e blocos	Planície fluvial e Planície flúvio-coluvial	0 - 2	Erosão fluvial na margem dos rios. Alagamento nas depressões intercordões, solos sujeitos a encharcamento.	Solos ácidos e pobres em nutrientes, com restrições para o uso. Pouco adequados à disposição de efluentes, aterros sanitários e lagoas de decantação devido à alta permeabilidade e a pouca profundidade do lençol freático. Riscos de inundação esporádica.	Alta 2
EK	Arenosa	Muito Profundo	Distrófico	Areias quartzosas	Terraço marinho		Erosão laminar, em sulcos e entalhe fluvial ocasional e de baixa intensidade.	Limitação severa quanto à fertilidade, solos arenosos com pouca coesão e alta erodibilidade. Pouco adequados à disposição de efluentes, aterros sanitários e lagoas de decantação devido à alta permeabilidade. Problemas de recalques quando cargas elevadas são impostas	Média

## Apêndice 3.7.B

### Mapa de fragilidade da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba



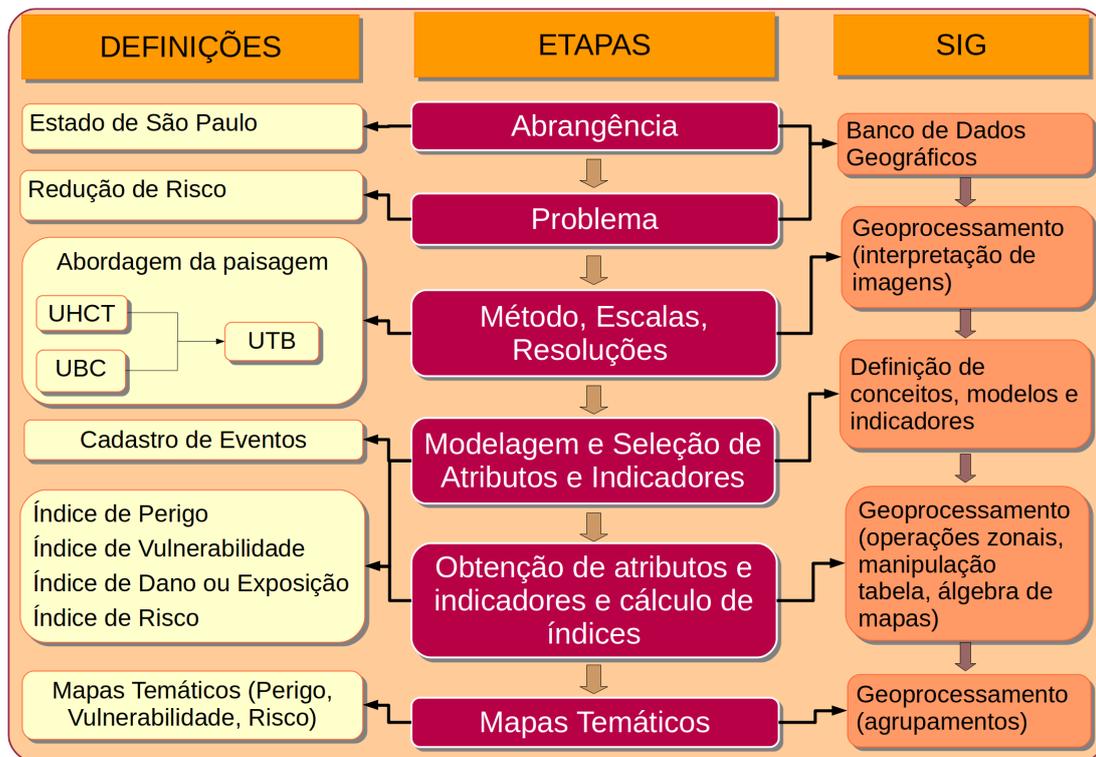
Fonte: São Paulo – Instituto Florestal, 2020.

## 3.8. PERIGO, VULNERABILIDADE E RISCO A ESCORREGAMENTO E INUNDAÇÃO.

### APÊNDICE 3.8.A.

#### Metodologia

Para os mapeamentos de risco com abordagem regional foi aplicada a metodologia descrita em FERREIRA & ROSSINI-PENTEADO (2011), a qual utiliza as Unidades Territoriais Básicas (UTB) como unidades de análise, com um detalhamento compatível com a escala 1:50.000. Foi realizada a análise de riscos relacionados aos processos de escorregamento planar e de inundação. O método de análise de riscos aos processos geodinâmicos envolve, inicialmente, a identificação e caracterização das variáveis que compõem a equação do risco, que são: perigo, vulnerabilidade e dano potencial. Entre as etapas metodológicas (Figura 1), destacam-se: a) Delimitação das unidades espaciais de análise: Unidades Territoriais Básicas (UTB); b) Seleção e obtenção dos atributos que caracterizam os processos perigosos, a vulnerabilidade e o dano potencial; c) Modelo e cálculo das variáveis que compõem a equação de risco (Perigo; Vulnerabilidade e Dano Potencial); d) Elaboração dos produtos cartográficos.



A Unidade Territorial Básica - UTB (SÃO PAULO, 2017) compreende um sistema de classificação hierarquizado e multinível que abrange todo o território do estado de São Paulo, resultante da intersecção dos planos de informação das Unidades Básicas de Compartimentação - UBC (SÃO PAULO, 2014, VEDOVELLO et al., 2015) e das Unidades Homogêneas de Cobertura e Uso da Terra e do Padrão da Ocupação Urbana - UHCT (SÃO PAULO, 2016). As unidades territoriais, associadas à um banco de dados relacional, integram informações do substrato geológico-geomorfológico-pedológico, da cobertura da terra, do uso do solo e do padrão da ocupação urbana.

O método das UTBs possibilita a espacialização de diferentes atributos do território, favorecendo a análise das inter-relações espaciais entre os sistemas ambientais, socioeconômicos e culturais. Além disso, permite a identificação das limitações, vulnerabilidades e fragilidades naturais, bem como dos riscos e potencialidades de uso de uma determinada área.

As UTBs foram obtidas a partir da classificação e interpretação de produtos de sensoriamento remoto de média e alta resolução espacial do ano de 2010, apresentando polígonos com expressão espacial na escala adotada.

Com base nas UTBs, foram obtidos e associados os atributos do meio físico; da cobertura, uso do solo e do padrão da ocupação urbana; além de atributos socioeconômicos; de infraestrutura sanitária e de excedente hídrico. Nesta etapa foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento e operações de análise espacial em Sistemas de Informação Geográfica para a espacialização de dados, geração de grades numéricas, consultas espaciais, cálculo dos atributos e atualização automática do banco de dados alfanumérico (FERREIRA & ROSSINI-PENTEADO, 2011; FERREIRA *et al.*, 2013).

Inicialmente, a modelagem envolveu a seleção dos fatores de análise que interferem ou tem influência direta no desencadeamento dos processos e, posteriormente, a aplicação de fórmulas, regras e pesos aos

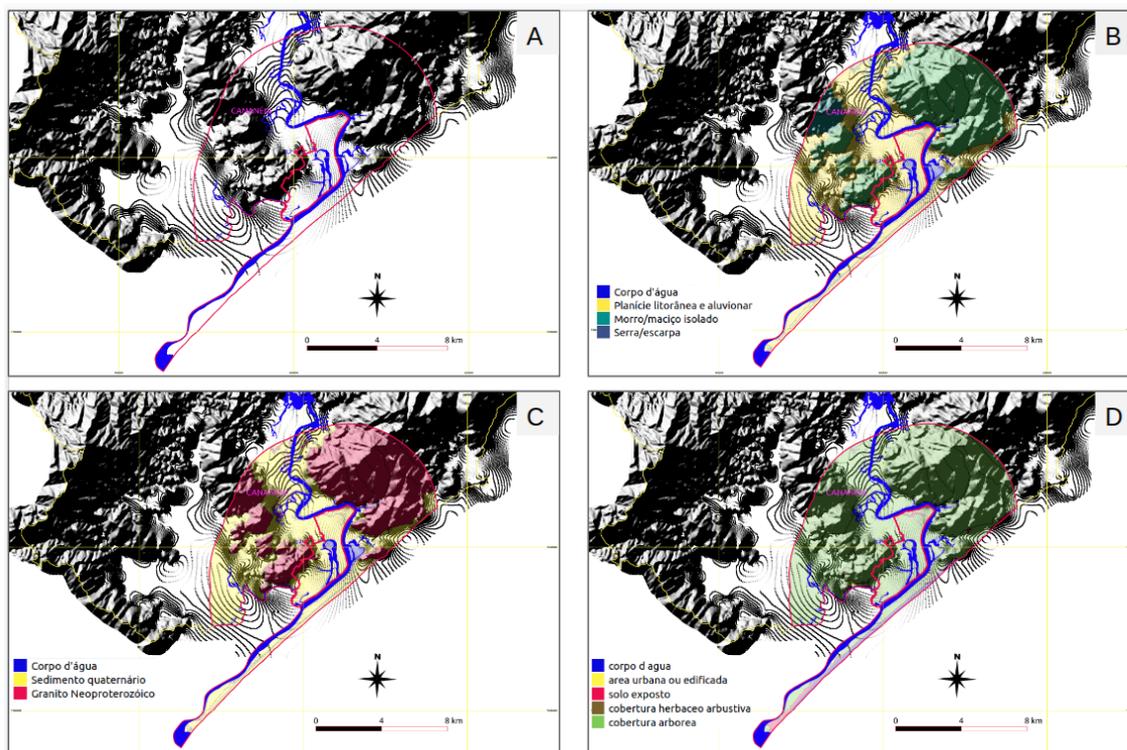
fatores de análise para a estimativa dos índices simples e compostos de cada variável da equação de risco. Nesta etapa foram obtidas as variáveis: perigo de escorregamento e inundação ( $P_{ESC}$ ,  $P_{INU}$ ), vulnerabilidade de áreas de uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços ( $V_{RCS}$ ), dano potencial (DAP) e risco de áreas de uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços aos processos de escorregamento e inundação ( $R_{ESC}$  e  $R_{INU}$ ).

Os índices de perigo para os processos de escorregamento e inundação ( $P_{ESC}$ ,  $P_{INU}$ ) foram calculados considerando-se os fatores do meio físico que interferem na suscetibilidade natural do terreno, bem como os fatores relacionados ao padrão de uso e cobertura da terra que potencializam a ocorrência do processo perigoso.

O índice de vulnerabilidade ( $V_{RCS}$ ) foi obtido a partir de fatores físicos relacionados à ocupação urbana e de fatores socioeconômicos e de infraestrutura sanitária, obtidos dos dados censitários do IBGE. O índice de Dano Potencial (DAP) foi calculado a partir da inferência da população residente com base nos atributos físicos de uso e padrão da ocupação urbana, ponderada pela área de cada unidade de análise. Os índices compostos de risco ( $R_{ESC}$  e  $R_{INU}$ ) foram calculados como uma função do índice de perigo, do índice de vulnerabilidade e do índice de dano potencial. Estas análises foram realizadas apenas nas áreas de uso urbano ou edificado do tipo Residencial/Comercial/Serviços que apresentaram dados do IBGE disponíveis. A descrição detalhada das variáveis e equações utilizadas estão disponíveis em (ROSSINI-PENTEADO & FERREIRA, 2017; SÃO PAULO, 2017).

#### APÊNDICE 3.8.B.

**Figura 2.** Aspectos do relevo sombreado (A), geomorfologia (B), geologia (C) e cobertura da terra (D) da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba, obtidos das Unidades Territoriais Básicas - UTB do Estado de São Paulo (ROSSINI-PENTEADO & FERREIRA, 2017; SÃO PAULO, 2017). Fonte: autores. Relevo sombreado obtido a partir de Modelo Digital de Superfície Emplasa, unidades geomorfológicas e geológicas reinterpretadas de Ross & Moroz (2011) e de Perrota et al. (2005), respectivamente.



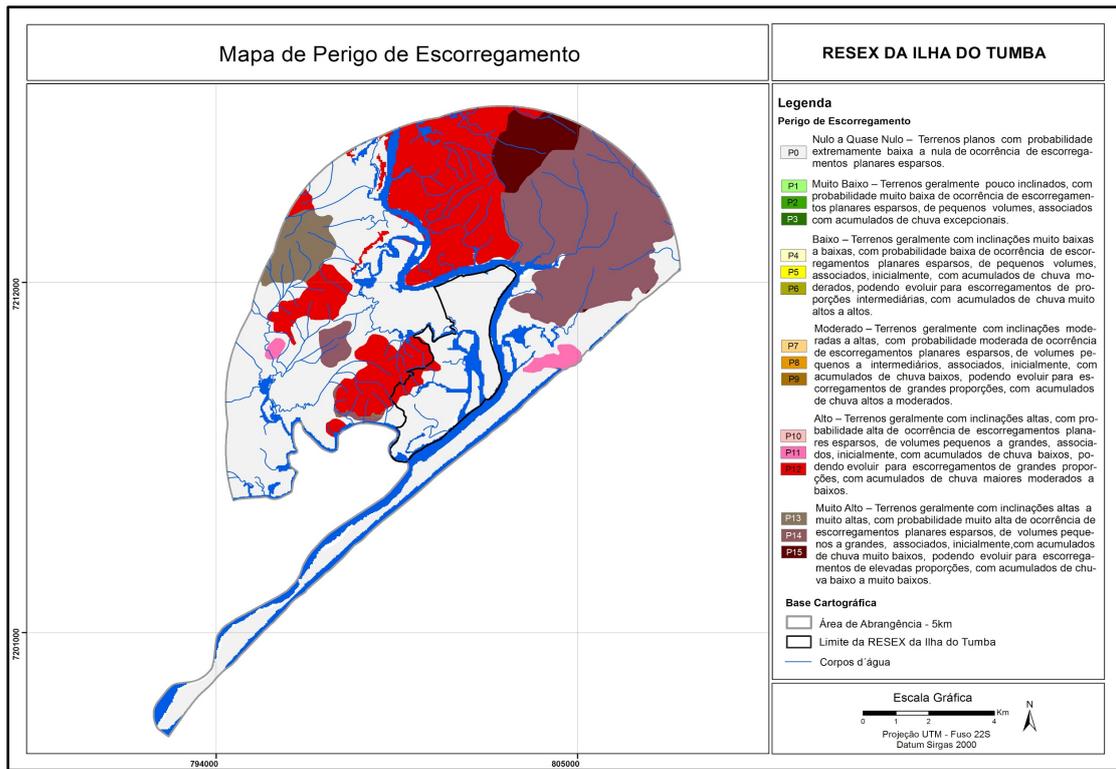
### APÊNDICE 3.8.C.

**Tabela 1.** Distribuição em cinco classes de influência/probabilidade de ocorrência dos processos, dos atributos e índices analisados para o estado de São Paulo e para a área de estudo.

	Classes de Criticidade para o Estado de São Paulo						Área de Estudo
	Nula	Muito Baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta	
AMP	-	2 - 142	142 - 237	237 - 407	407 - 728	728 - 1997	9 - 785
DECESC	0-3	3-7	7-17	17-25	25-37	37-85	29 - 50
DECINU	-	40 - 15	15 - 10	10 - 7	7 - 5	5 - 1	4 -10
DEDESC	-	0,00 - 0,66	0,66 - 1,03	1,03 - 1,54	1,54 - 2,65	2,65 - 11,12	0 - 2
DEDINU		0,00 -0,96	0,96 - 1,70	1,70 - 2,60	2,60 - 3,60	3,60 - 8,20	0,1 - 3
EXHESC	-	80 - 331	331 - 529	529 - 782	782 - 1266	1266 - 2444	1319 - 1516
EXHINU	-	68 - 251	251 - 426	426 - 681	681 - 1180	1180 - 2154	1106 - 1386
ERO	-	0 - 0,015		0,015 - 0,0301	0,0301 - 0,0610		0 - 0,06
FOL	-	0 - 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	0,1 - 0,5
POIESC	-	0 - 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	0,1 -0,9
POIINU	-	0 - 0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	0,1 - 0,9
ORU	-	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0 - 0,2	0,5 - 0,9
AGU	-	0 -16	16 - 33	33 - 49	49 - 66	66 - 82	8 - 81
ESG	-	0-17	17-35	35-52	52-70	70-87	24 - 39
LIX	-	0 - 16	16 - 33	33 - 49	49 - 66	66 - 82	7 - 53
ALF	-	0 - 12	12 - 25	25 - 36	36 -42	42 - 62	4 - 10
REN		12,9 - 18,5	11,1 - 12,9	9,2 - 11,1	3,7 - 9,2	0 - 3,7	0,9 - 2,3
PESC	-	0 - 0,16	0,16 - 0,28	0,28 - 0,43	0,43 - 0,60	0,60 - 0,90	0 - 0,8
PINU	-	0,15 - 0,37	0,37 - 0,47	0,47 - 0,56	0,56 - 0,67	0,67 - 0,91	0 - 0,8
VUL	-	0,08 - 0,22	0,22 - 0,35	0,35 - 0,48	0,48 - 0,62	0,62 - 0,75	0,37 - 0,63
DAP	-	16 - 12764	12764 - 47412	47412 - 134859	134859 - 317410	317410 - 1222946	622 - 28912
RESC	-	0 - 0,05	0,05 - 0,10	0,10 - 0,14	0,14 - 0,18	0,18 - 0,37	0 - 0,05
RINU	-	0 - 0,02	0,02 - 0,06	0,06 - 0,12	0,12 - 0,21	0,21 - 0,42	0 - 0,18

Sendo: DECESC - declividade para escorregamento (°), DECINU - declividade para inundação (°), AMP - amplitude altimétrica (m), EXHESC - excedente hídrico para escorregamento (mm), EXHINU - excedente hídrico para inundação (mm), DEDESC - densidade de drenagem para escorregamento(m/m<sup>2</sup>), DEDINU - densidade de drenagem para inundação (m/m<sup>2</sup>), ERO - erodibilidade (t.ha-1.MJ-1.mm-1), FOL - índice de foliação (adimensional), POIESC - potencial de indução para escorregamento (adimensional), POIINU - potencial de indução para inundação (adimensional), ORU= ordenamento urbano, AGU = abastecimento de água, ESG = coleta e destinação de esgoto, LIX = coleta e destinação de lixo, ALF= índice de alfabetização, REN= renda, PESC - perigo de escorregamento, PINU - perigo de inundação, VUL = vulnerabilidade, DAP - dano potencial, RESC= risco de escorregamento e RINU - risco de inundação. Intervalos obtidos pelo método de quebras naturais, exceto para declividade, erodibilidade, abastecimento de água, coleta de esgoto, coleta de lixo, alfabetização e renda (índices adimensionais).

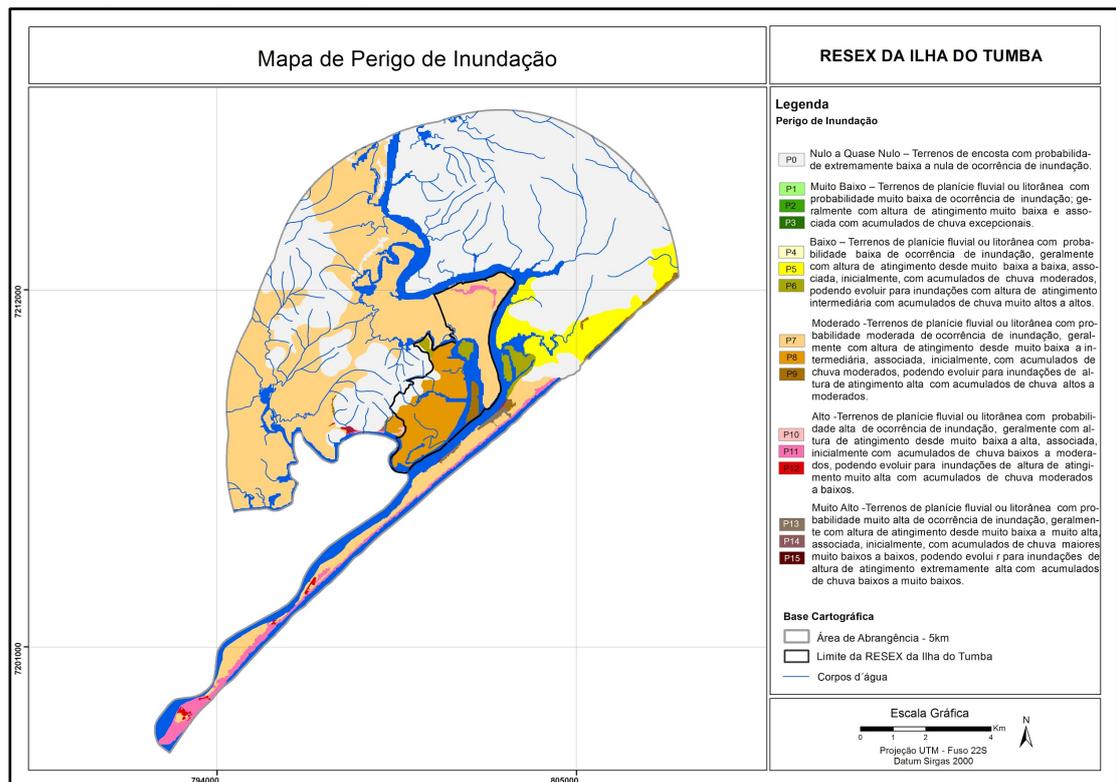
APÊNDICE 3.8.D.



Fonte: autores.

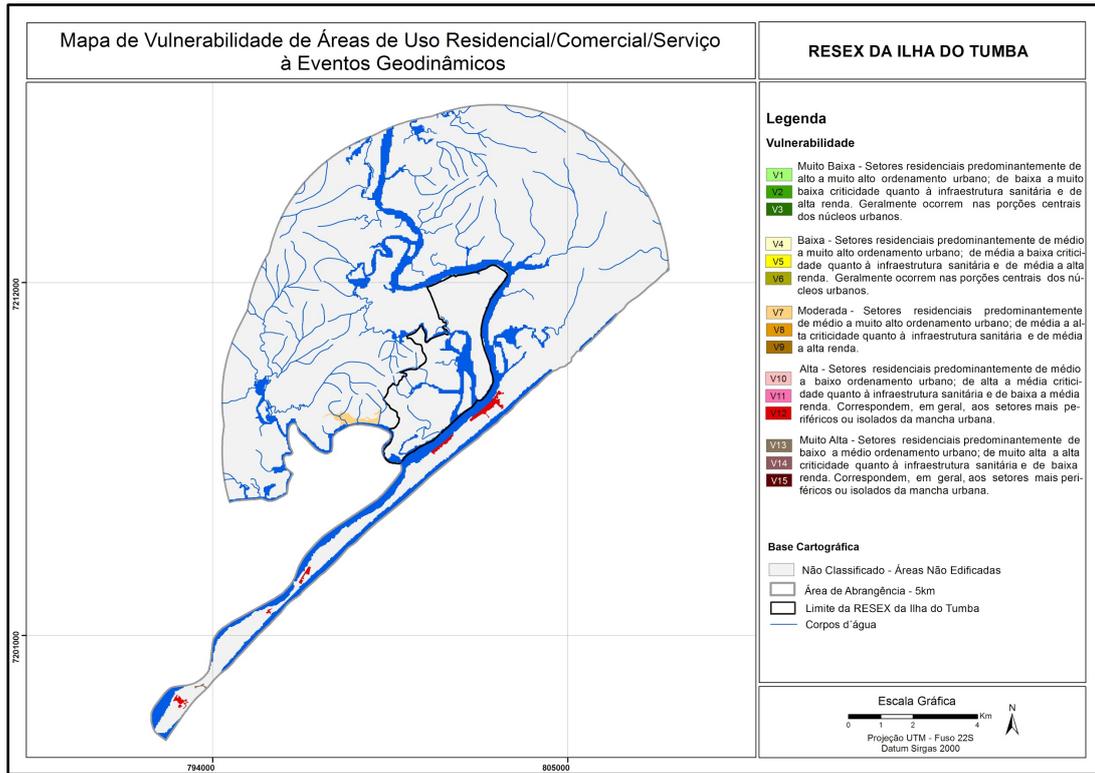
APÊNDICE 3.8.E.

Figura 4. Mapa de Perigo de Inundação da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba.



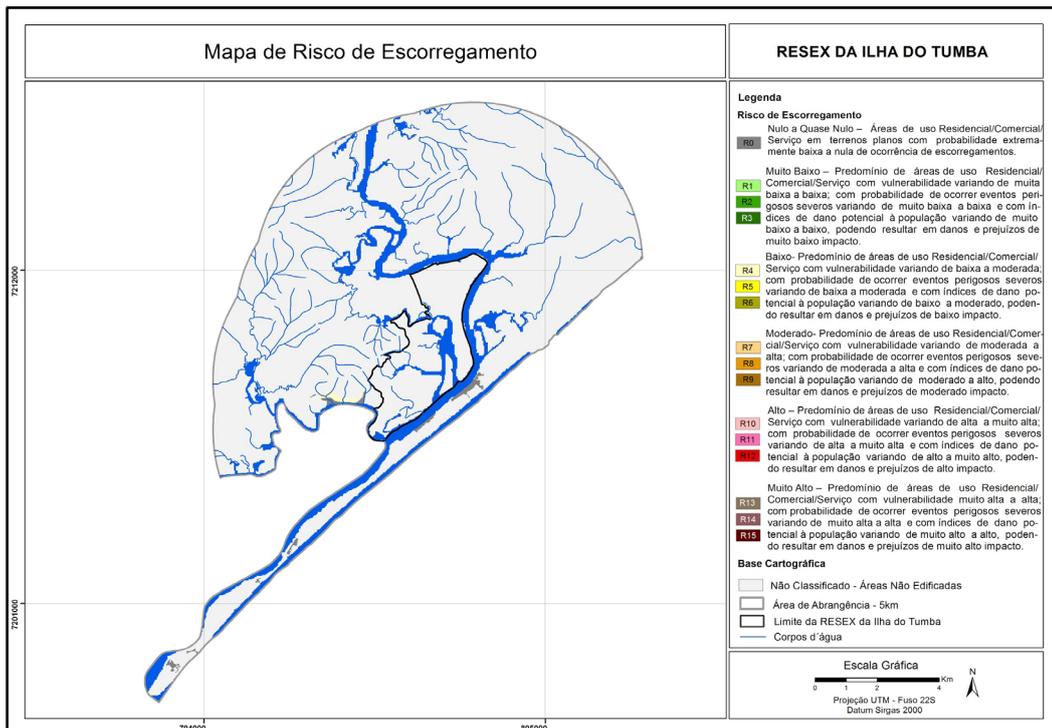
**APÊNDICE 3.8.E.**

Figura 5. Mapa de Vulnerabilidade de áreas uso do tipo Residencial/Comercial/Serviços da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba. Fonte: autores.



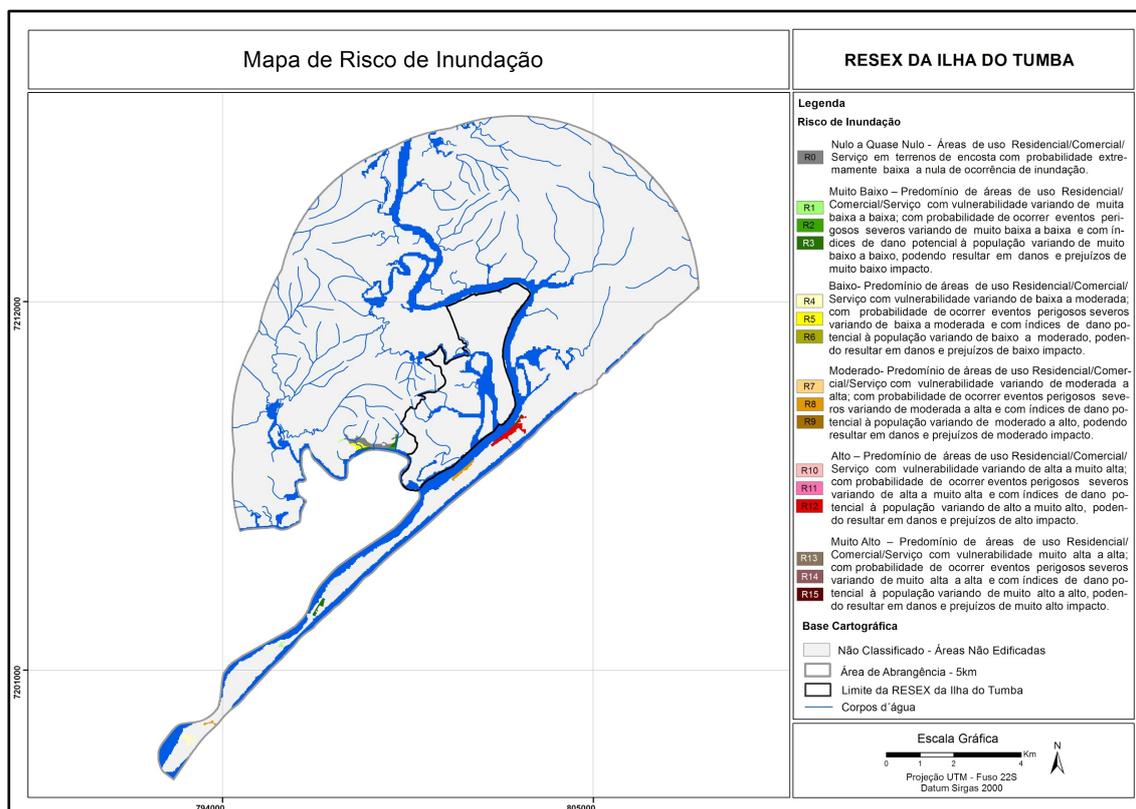
**APÊNDICE 3.8.F.**

Figura 6. Mapa de Risco de Escorregamento das áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba.



Fonte: autores

Figura 7. Mapa de Risco de Inundação das áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços da Reserva Extrativista da Ilha do Tumba.



Fonte: autores.

### 4. METODOLOGIA

A área de estudo abrange parte do município de Cananeia. As análises do meio antrópico recaíram sobre o contexto histórico de evolução da área de entorno da Unidade de Conservação; de indicadores demográficos e socioeconômicos que retratassem, sempre que possível, um período histórico de 2000 a 2010, correspondentes aos períodos de Censo Demográfico, e o dado mais atual disponível do indicador analisado, para expressar as dinâmicas territoriais mais recentes. Foram trabalhados os dados disponíveis por município e os dados disponíveis por setores censitários, compreendendo os Censos Demográficos de 2000 e 2010, cujas análises censitárias permitem análises mais detalhadas do território e a identificação pontual das características mais importantes das áreas de abrangência da Unidade de Conservação.

Para expressar o histórico de ocupação e o desenvolvimento dos municípios, foram consultados os portais da prefeitura e da câmara municipal de Cananeia, além de publicações históricas da região e do portal de informações dos municípios brasileiros do IBGE. Também foram consultados documentos que tratam da criação do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga, incluindo publicações científicas, caderno da Reserva da Biosfera e a própria Lei de instituição do MOJAC. Para a descrição dos patrimônios histórico, cultural, artístico e arqueológico tombados, foram consultados o portal do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico – CONDEPHAAT o portal do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

Os dados demográficos e socioeconômicos foram obtidos a partir das disponibilizações no portal da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) e no portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados das outorgas de uso da água estão disponíveis no portal do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE e em Relatórios de Usos de Recursos Hídricos cadastrados ou outorgados no DAEE. Os dados agrossilvopastoris estão disponíveis no portal Cidades@ do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde são apresentados os dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) para lavouras temporária e permanente, pecuária e extração vegetal.

Em alguns casos, foram apresentadas tabelas e gráficos explicativos, que esclarecessem as dinâmicas incidentes no território, a importância de determinado aspecto num contexto regional/estadual ou a tendência evolutiva demográfica ou socioeconômica dos indicadores analisados. Os dados passíveis de serem espacializados foram analisados com o auxílio do software de Sistema de Informação Geográfica (GIS) Arcgis 10.3, utilizado para criação de mapas, compilação de dados geográficos, análise de informações mapeadas e gestão de informações geográficas em bancos de dados. Em ambos os casos, são descritas as interpretações possíveis a partir da apresentação dos dados, sob qualquer formato, visando a caracterização do território, no que tange ao contexto das relações/intervenções antrópicas.

A disponibilidade do dado censitário acaba influenciando ou até determinando a escolha da escala de análise. O setor censitário, mesmo sendo a menor escala de agregação dessa informação, abrange em média 300 domicílios nas áreas urbanas e até menos nas áreas rurais. Com isso, um estudo que utilize dados censitários terá necessariamente essa escala como limite inferior de análise. Esta limitação é particularmente importante em áreas rurais ou pouco habitadas, dificultando análises mais detalhadas da relação entre variáveis censitárias e variáveis de uso/cobertura da terra, impedindo a comparação entre setores urbanos e rurais, limitando as possibilidades de análise de relações entre fatores sociodemográficos e ambientais (McCraken *et al apud* ALVES, 2004). Assim, a caracterização do meio antrópico foi completada com levantamentos efetuados por empresa contratada pela Fundação Florestal, com maior detalhamento do que os dados censitários e municipais. Tais estudos envolveram o levantamento de dados primários e

secundários, utilizando metodologias de Diagnóstico Rural Participativo, Avaliação Ecológica Rápida e realização de entrevistas com moradores, beneficiários, lideranças e técnicos das instituições envolvidas.

Os dados primários levantados foram consubstanciados por pesquisas/entrevistas em campo, com atores sociais e partes interessadas. Também foram disponibilizadas as informações provenientes das oficinas de planejamento participativo que fazem parte dos levantamentos primários do Meio Antrópico.

Foram realizadas 58 entrevistas com membros das comunidades do Ariri, Rio Vermelho, Varadouro, Porto Varadouro, Bom Bicho, Retiro, Itapanhapima, Marujá, Santa Maria de Baixo, Santa Maria de Cima, Taquari, Rio das Minas, Mandira, Cananeia e Pé da Serra, além da realização de 1 oficina participativa que contou com a presença de 60 pessoas, de diferentes segmentos (comunidades rurais, representantes de órgãos públicos, pesquisadores e representantes de organizações da sociedade civil organizada). A referida oficina foi executada em 14/11/2019 pela empresa contratada, com o apoio do órgão gestor, sendo parte da metodologia para o levantamento de dados, sem prejuízo da realização das outras etapas do processo participativo que envolvem a elaboração dos planos de manejo.

#### 4.1. HISTÓRIA E PATRIMÔNIO



**Foto:** Maria Fernanda Carvalho



**Foto:** Maria Fernanda Carvalho



Foto: Fundação Florestal

#### APÊNDICE 4.1.D. Lista dos Sítios Arqueológicos do Município de Cananea

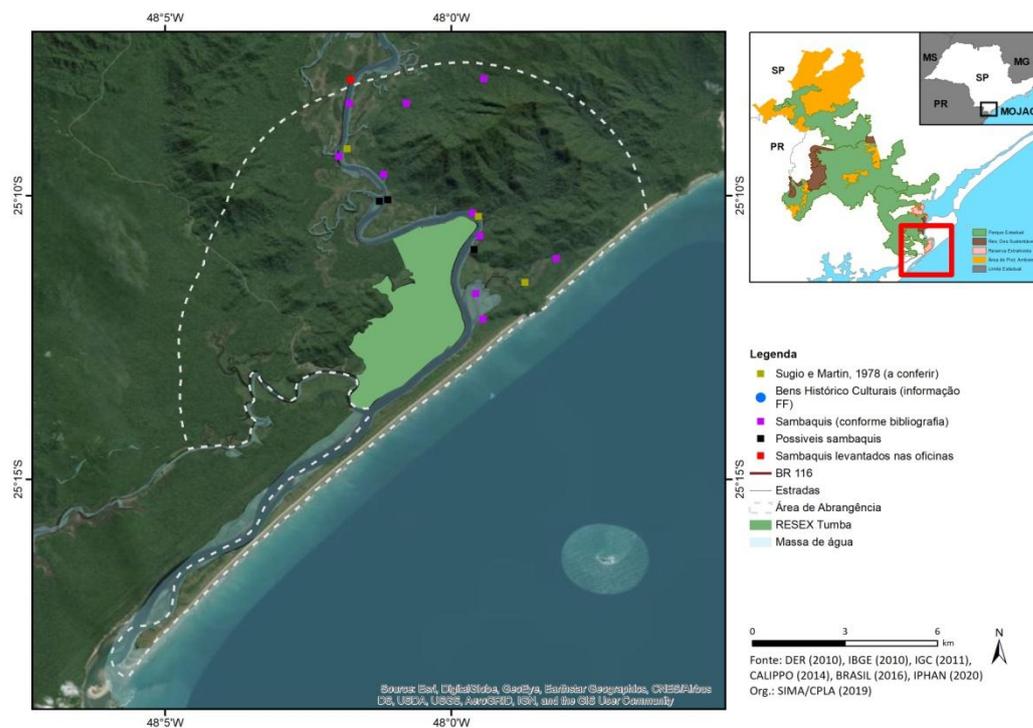
CNSA	Nome	Descrição sumária do sítio	Grau de Integridade	Ano do registro
DF00349	PRAINHA I	Sambaqui	mais de 75%	
DF00356	Rio Guapara	Sambaqui	mais de 75%	
SP00030	Prainha I	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00031	Prainha II	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00032	Batatal I	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1974
SP00033	Batatal II	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1974
SP00034	Guarapari	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00035	Acaraú II	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00036	Acaraú I	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00037	Carijo	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00038	Brocuanha II	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1974
SP00039	Brocuanha III	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1974
SP00040	Braz	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00041	Brocuanha I	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1974
SP00042	Brocuanha IV	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1974
SP00043	Maria Rodrigues	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1974
SP00044	Cocaia	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00045	Volmario	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00046	São Januário	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1974
SP00047	Ponta da Caieira	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00048	Guacici	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00049	Tetequera	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00050	Cordeirinho	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00051	Ponta da Aroeira	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00052	Tapera I	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00053	Mirim	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975

SP00054	Barreiro II	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1978
SP00055	Barreiro I	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1978
SP00056	Morrete	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1978
SP00057	Trapandé I	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1978
SP00058	Jepajá ou Jupajá (ilegível)	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1978
SP00059	Rio das Almas	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1978
SP00060	Limoeiro	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1978
SP00061	Tajuva	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1978
SP00062	Pereirinha III	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1975
SP00063	Pereirinha IV	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1979
SP00064	Praia Ipanema	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1979
SP00065	Morretinho	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1979
SP00066	Tapera II	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1979
SP00067	Cachoeira Grande	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1979
SP00068	Laurindo I	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1980
SP00069	Laurindo II	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1980
SP00070	Laurindo III	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1981
SP00071	Trapandé II	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1980
SP00072	Trapandé III	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1980
SP00073	Coisa Boa	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1981
SP00074	Ilha da Casca	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1978
SP00075	Tajuvinha	Sambaqui, berbigueiro, concheiro	s/i	1978
SP00149	Sambaqui do Itapitangui	Sambaqui a céu aberto.	s/i	
SP00162	Caratuba III	Sambaqui.	s/i	
SP00163	Caratuba II	Sambaqui de grandes proporções.	s/i	
SP00164	Caratuba I	Sambaqui de grandes proporções.	s/i	
SP00661	Juruvaúva I	Sambaqui	menos de 25%	1997
SP00663	Juruvaúva II	Sambaqui	entre 25 e 75%	
SP00665	Juruvaúva III	Sambaqui	entre 25 e 75%	
SP00670	Curral III	Sambaqui	mais de 75%	
SP00671	Curral I	Sambaqui	mais de 75%	
SP00672	Curral II	Sambaqui solto.	mais de 75%	
SP00673	Taquanandizinho	Sambaqui +- solto.	mais de 75%	
SP00674	João Pedro	Sambaqui +- solto.	mais de 75%	
SP00681	Yapumaúva I	Sambaqui	entre 25 e 75%	
SP00682	Yapumaúva II	Sambaqui	s/i	
SP00683	Itapuã I	Sambaqui	mais de 75%	
SP00684	Itapuã II	Sambaqui	menos de 25%	
SP00685	Itapuã III	Sambaqui	s/i	
SP00686	Tumba I	Sambaqui	mais de 75%	
SP00687	Tumba II	Sambaqui	mais de 75%	
SP00688	Rio das Minas	Sambaqui	entre 25 e 75%	
SP00689	Brandina	Sambaqui.	s/i	
SP00690	Rio Guapara	Sambaqui	mais de 75%	
SP00691	Cantagalo	Sambaqui	entre 25 e 75%	
SP00692	Sumidouro	Sambaqui	mais de 75%	
SP00693	Trapandé I	Sambaqui	mais de 75%	
SP00694	Japajé	Sambaqui solto	entre 25 e 75%	
SP00695	Trapandé II	Sambaqui	mais de 75%	
SP00696	Carijó	Sambaqui	s/i	
SP00712	Branco	Sambaqui	entre 25 e 75%	
SP00713	Tapanhapina II	Sambaqui	mais de 75%	
SP00714	Tapanhapina III	Sambaqui	entre 25 e 75%	
SP00715	Japuíra	Sambaqui	mais de 75%	
SP00716	Tapanhapina I	Sambaqui	mais de 75%	
SP00717	Retiro II	Sambaqui	entre 25 e 75%	
SP00718	Retiro I	Sambaqui	entre 25 e 75%	

SP00719	Bombicho II	Sambaqui	mais de 75%	
SP00720	Almas II	Sambaqui	entre 25 e 75%	
SP00721	Almas I	Sambaqui	mais de 75%	
SP00722	Etelvina	Sambaqui	mais de 75%	
SP00723	Rio da Roça II	Sambaqui	mais de 75%	
SP00724	Rio da Roça I	Sambaqui	mais de 75%	
SP00725	Estaleiro	Sambaqui	s/i	
SP00726	Itapitangui	Sambaqui	entre 25 e 75%	
SP00727	Tabatinguera	Sambaqui	mais de 75%	
SP00728	Carapara	Sambaqui	mais de 75%	
SP00729	Cuscuseiro	Sambaqui	mais de 75%	
SP00730	Guabiroba	Sambaqui	mais de 75%	
SP00731	Jaguaguara	Sambaqui	mais de 75%	
SP00732	Caramanduva	Sambaqui	mais de 75%	
SP00737	Portinho	Sambaqui	s/i	
SP00738	Bombicho I	Sambaqui	mais de 75%	
SP00959	Carijo		s/i	1975

**Fonte:** Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (IPHAN, 2020), elaborado por CPLA.

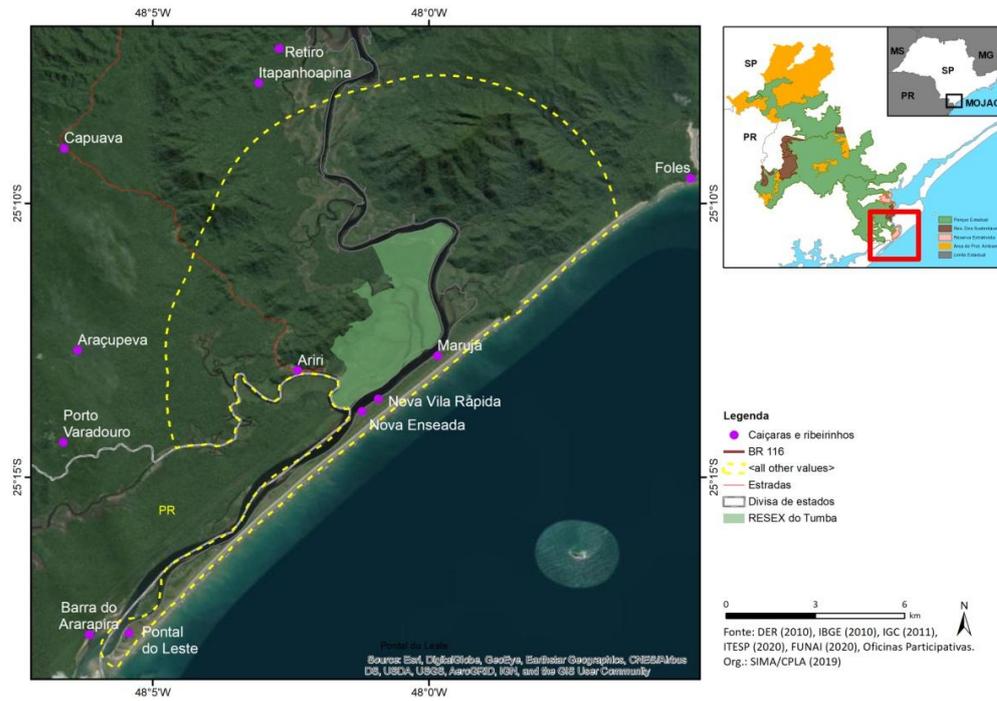
#### APÊNDICE 4.1.E. Localização dos sambaquis cadastrados (mapa preliminar)



**Fontes:** IPHAN (2020); CALIPPO (2004), elaborado por CPLA.

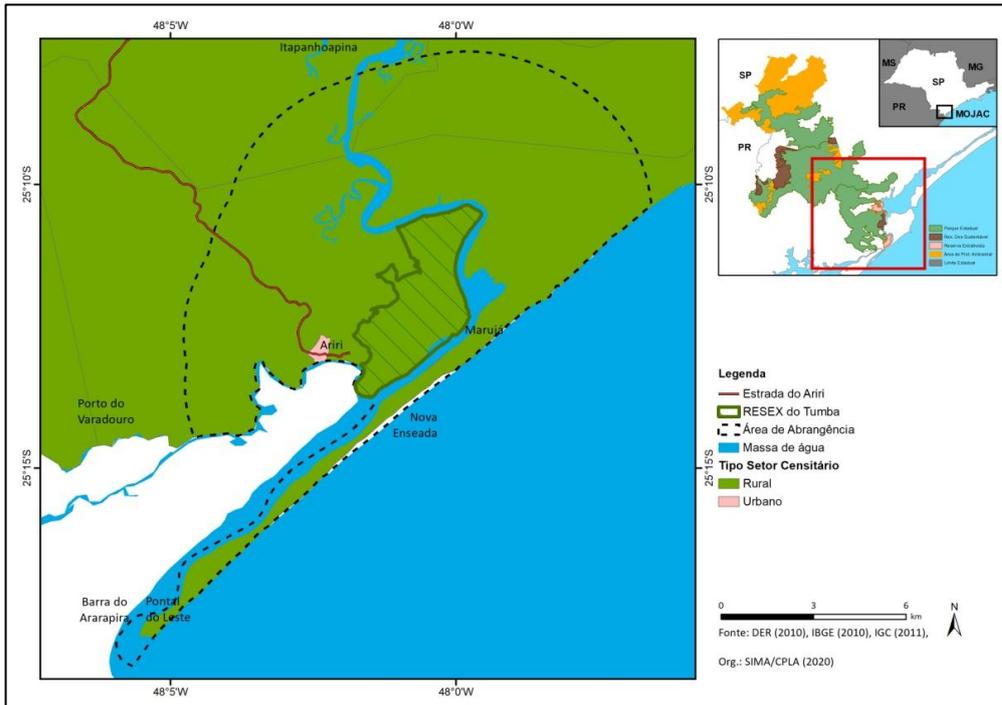
## 4.2. OCUPAÇÃO HUMANA

### APÊNDICE 4.2.A. Mapa de localização das comunidades caiçaras, quilombolas e indígenas do entorno da RESEX do Tumba (mapeamento preliminar, em elaboração e atualização)



## 4.3. DINÂMICA DEMOGRÁFICA

### APÊNDICE 4.3.A. Tipificação dos setores censitários em relação à área de abrangência



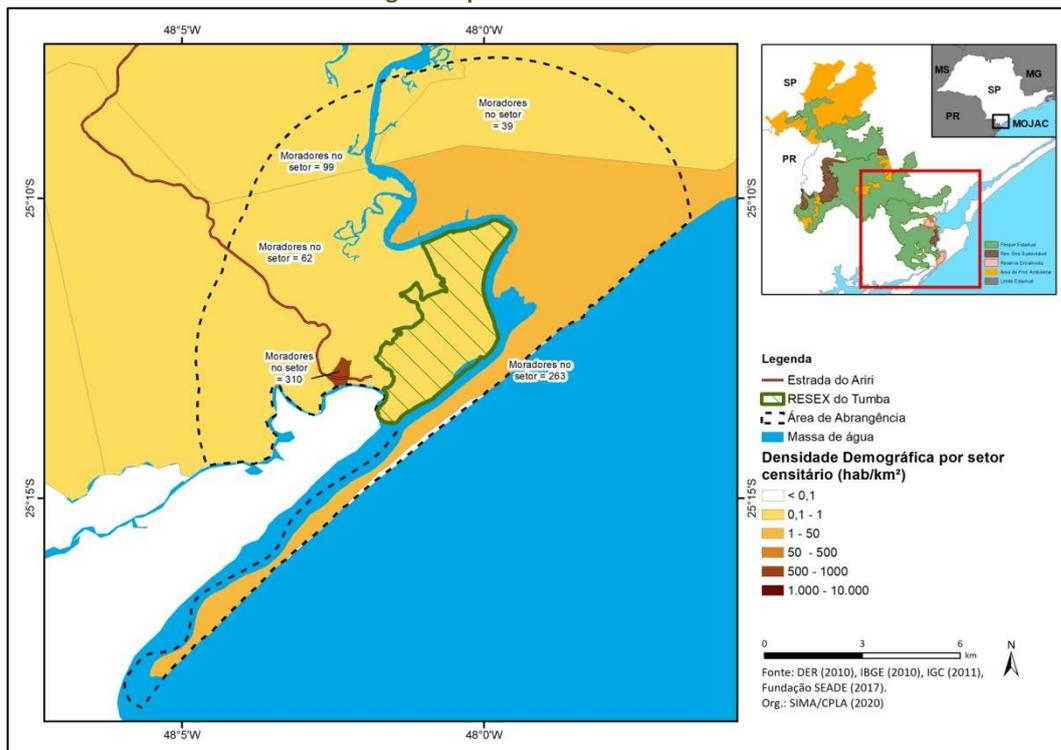
Fontes: Censo IBGE (2010), elaborado por CPLA.

### APÊNDICE 4.3.B. Estimativa da população na área de estudo

Bairro/localidade	Número de moradores	Fonte/ano
Ariri	350	Censo, 2010
Marujá, Pontal do Leste Enseada da Baleia e Pereirinha (PEIC)	340 pessoas + 11 famílias	Laudo PEIC
<b>Total estimado</b>	<b>720 pessoas</b>	

Fontes: Censo IBGE (2010), relatório FF/AMBGIS 2020, oficinas participativas, elaborado por CPLA.

### APÊNDICE 4.3.C. Densidade demográfica por setor censitário.



Fontes: Censo IBGE (2010), elaborado por CPLA.

## 4.4. DINÂMICA ECONÔMICA

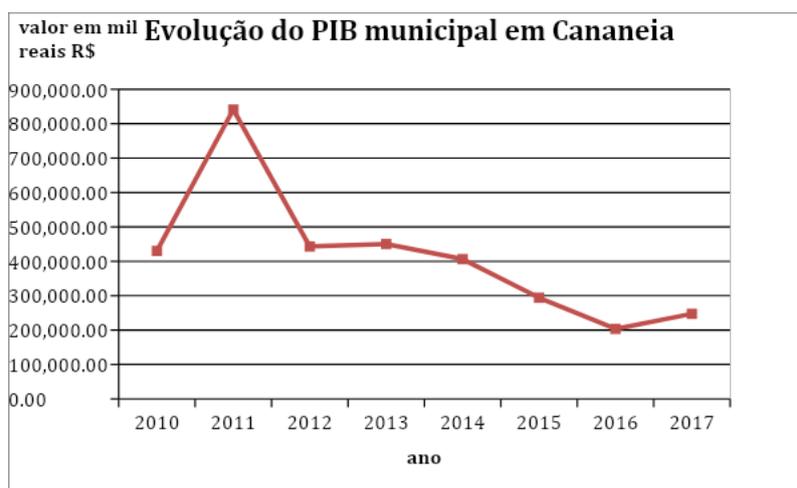
### APÊNDICE 4.4.A. Participação dos setores no valor adicionado no município de Cananea e no estado de São Paulo (2017)

Valor Adicionado Bruto (em 1000 R\$) no ano de 2017				
	Estado de São Paulo		Cananea	
	R\$ x 1.000	%	R\$ x 1.000	%
AGROPECUÁRIA	36.514.604,66	2,04	33.095,56	13,37
INDÚSTRIA	378.709.931,71	21,21	47.667,60	19,26
SERVIÇOS – exceto administração pública	1.370.609.475,70	76,75	112.186,80	45,33
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	173.114.231,07	9,69	54.526,94	22,03

<b>TOTAL</b>	<b>1.785.834.012,07</b>	<b>247.476,90</b>
--------------	-------------------------	-------------------

Fontes: SEADE (2019), elaborado por CPLA.

**APÊNDICE 4.4.B. Evolução do PIB municipal em Cananeia entre os anos de 2010 e 2017.**



Fontes: SEADE (2019), elaborado por CPLA.

**APÊNDICE 4.4.C. Distribuição, por setor, dos vínculos empregatícios no município de Cananeia e no Estado de São Paulo nos anos de 2010 e 2017**

Setores	Ano	Cananeia	Total do Estado de São Paulo
Agropecuária	2010	160	329.399
	2017	197	329.060
Comércio	2010	323	2.484.504
	2017	285	2.653.512
Construção	2010	s/i	666.425
	2017	8	529.786
Indústria	2010	47	2.757.559
	2017	80	2.326.54
Serviços	2010	706	6.635.718
	2017	1016	7.289.378
Total	2010	1241	12.873.605
	2017	1586	13.128.278

Fontes: SEADE (2020a), elaborado por CPLA.

**APÊNDICE 4.4.D. Distribuição percentual dos entrevistados em relação às fontes de renda e subsistência**

<b>Fonte de Renda</b>	Turismo	20,7
	Agricultura	13,8
	Pesca	17,2
	Ostras	5,2
	Artesanato	5,2
	Pensão e Aposentadoria	37,9
	Comércio e Serviços	46,6
<b>Subsistência</b>	Agricultura	60,3
	Pesca	69,0
	Criação de animais	25,9

NOTA: Muitos desempenham mais de 2 funções, por isso a soma supera os 100%

Fonte: FF/AMBGIS, 2020, Elaborado por CPLA

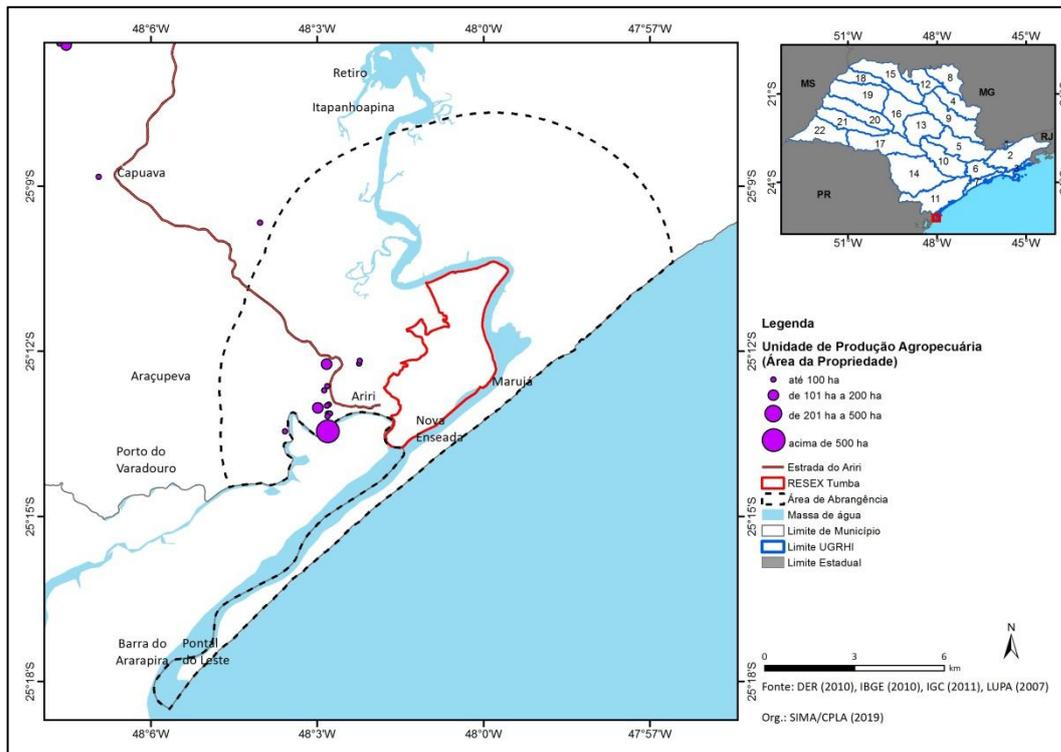
**APÊNDICE 4.4.E. Dados agropecuários do município de Cananeia nos anos de 2010 e 2017 e a participação no total do estado de São Paulo.**

Tipo	Produto	Cananeia		
		2010	2017	Participação na produção do ESP em 2017
Lavoura Temporária	Arroz	0	20	0,2%
	Cana	0	5	0%
	Feijão	0	20	0,02%
	Mandioca	30	108	0,23%
	Milho	0	30	0,003%
<b>Total (ha)</b>	<b>Total estado 8.020.736</b>	<b>30</b>	<b>183</b>	<b>0,002%</b>
Lavoura Permanente	Banana	310	300	0,6%
	Maracujá	0	6	0,35%
	Palmito	0	200	2,4%
	Tangerina	0	4	0,03%
	Limão	0	2	0,008%
	Coco	0	3	0,2%
<b>Total (ha)</b>	<b>Total estado 803.394</b>	<b>310</b>	<b>515</b>	<b>0,06%</b>
Aquicultura	Carpa	s/i	2.000	1,97%
	Pacu	s/i	15.000	0,4%
	Tilápia	s/i	2.000	0,004%
	Outros Peixes	s/i	4.000	1,7%
<b>Total (Kg)</b>	<b>Total estado 121.997</b>	<b>0</b>	<b>23.000</b>	<b>0,04%</b>
Pecuária	Bovinos	1.700	957	0,008%
	Bubalinos	240	505	0,5%
	Equinos	75	20	0,005%
	Suínos	140	200	0,01%
	Galináceos	0	3.500	0,006%
<b>Total (cabeças/bicos)</b>	<b>Total estado 213.298.228</b>	<b>2.155</b>	<b>5.182</b>	<b>0,002%</b>
Produtos da Pecuária	Leite (mil Litros)	54	45	0,002%
	Mel (Kg)	45	4.400	0,1%

s/i – Sem informação

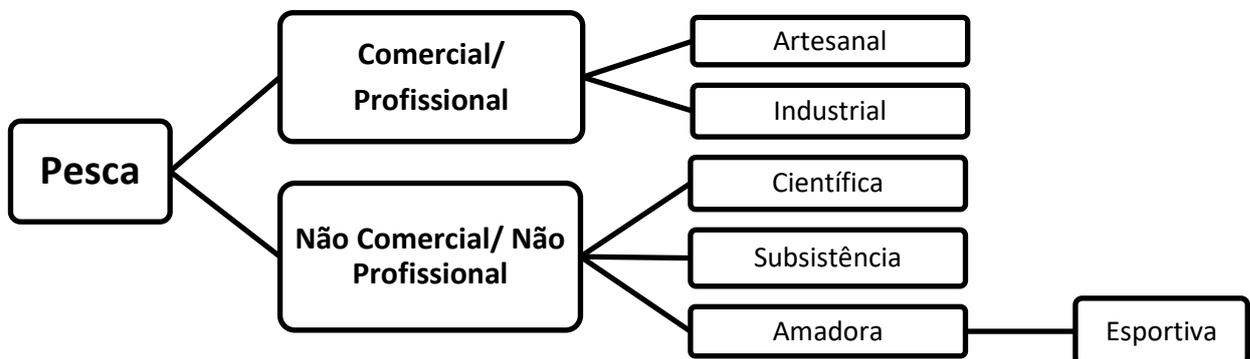
Fontes: IBGE (2019a; 2019b), elaborado por CPLA.

**APÊNDICE 4.4.F. Localização das Unidades de Produção Agropecuária levantadas pela Secretaria da Agricultura, em relação ao tamanho total da propriedade.**



Fontes: LUPA (2007), elaborado por CPLA.

**APÊNDICE 4.4.G. Classificação das modalidades de pesca de acordo com a finalidade**



Fontes: Adaptado de SÃO PAULO (2019b), elaborado por CPLA.

**APÊNDICE 4.4.H. Principais espécies, quantidade e períodos de maior produção da pesca artesanal (pesca costeira e estuarino-lagunar), por arte de pesca empregada. (a validar na oficina, principalmente as técnicas de manejo)**

Espécie Explorada	Nome científico	Média declarada por mês (kg)	Média de pescadores que declaram tal espécie	Período de maior produção	Técnica de Manejo
Bagre	Ariidae sp	150	400	Outubro a dezembro	Rede de emalhe e espinhel vertical
Betara				Agosto a abril	Rede de emalhe
Camarão-sete-barbas	Xiphopenaeus kroyeri	200	30	Junho e de setembro a fevereiro (setembro a janeiro camarão escolhido)	Rede arrasto (tangone)
Camarão-legítimo do estuário				Fevereiro a abril	Gerival
Tainha	Mugil liza	300	400	Maió a outubro	Rede de emalhe Espinhel, Gerival e Cerco
Robalo	Centropomus	150	400	Novembro a janeiro	Rede de emalhe, Espinhel, Gerival e Cerco
Carapeba				Outubro a dezembro	Cerco-fixo
Corvina	Micropogonias furnieri	200	400	Segundo semestre	Rede de emalhe, Espinhel, Gerival e Cerco
Parati	Mugil curema	150	400	Outubro a abril	Rede de emalhe, Espinhel, Gerival e Cerco
Pescada Amarela				Outubro a janeiro	Rede de emalhe
Pescada-foguete				Ano inteiro, com maiores produções no segundo semestre	Rede de emalhe
Manjuba-iriko				Maió a agosto	Rede de arrasto de iriko
Guaivira				Dezembro a março	Rede de emalhe
Caranguejo Uçá	Ucides cordatus	100 unidades	12	Ano inteiro (exceto no período de defeso: outubro e novembro)	Manual ou Redinha
Sororoca				Maió a agosto	Rede de emalhe
Ostra	Crassostrea brasiliana	100	40	Ano inteiro (exceto no período de defeso: janeiro e fevereiro)	Coleta direta manual e engorda em viveiro
Mexilhão da pedra	Mytella spp	100	30		Coleta manual

Fontes: FF/AMBGIS, 2020; Mendonça & Miranda, 2008. Obs. Checar com a empresa os itens em vermelho.

**APÊNDICE 4.4.I. Pesca Industrial por espécie alvo, período de maior produção e arte empregada**

Produto	Período de maior produção	Artes de pesca empregadas
Camarão-sete-barbas	Janeiro a fevereiro e maio a julho	Tangones: arrasto duplo
Camarão-sete-barbas escolhido	Novembro a dezembro	Tangones: arrasto duplo
Corvina	Junho a novembro	Rede de emalhe
Pescada-foguete	Março a maio	Rede de emalhe
Betara	Outubro a dezembro	Rede de emalhe
Guaivira	Novembro a março	Rede de emalhe
Sororoca	Junho a setembro	Rede de emalhe
Cação	Novembro a março	Rede de emalhe
Lula	Fevereiro e março	Tangones: arrasto duplo
Camarão-rosa	Junho a novembro	Tangones: arrasto duplo

Fonte: Mendonça & Miranda, 2008, apud FF/AMBGIS, 2020.

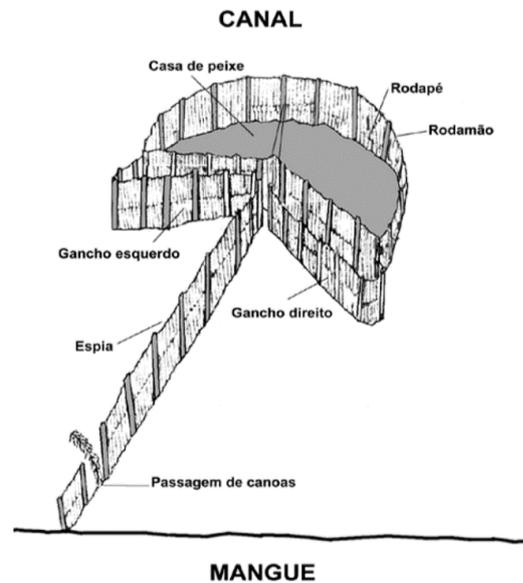
**APÊNDICE 4.4.J.** Desenho esquemático das principais artes de pesca na região. Artes fixas: cerco fixo e viveiro de ostra; artes móveis: redes de emalhe e gerival.

**ESPIA:** esteira localizada entre o gancho e o mangue, formada por mourões e taquaras ou filetes de bambu, unidas com arame galvanizado. Tem a função de obstruir a passagem dos cardumes que percorrem a margem;

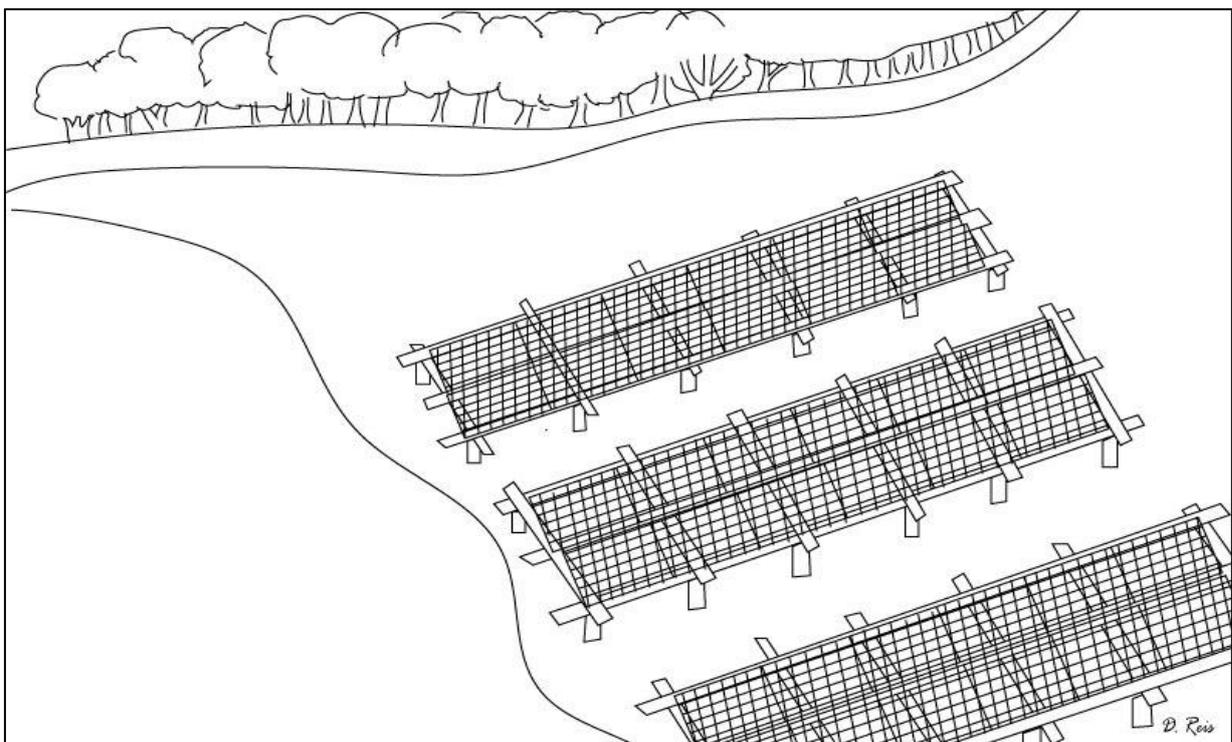
**GANCHOS:** localizados entre a espia e a casa de peixe, servem para dificultar o escape dos peixes quando estes chegam à casa de peixe;

**PORTA:** é a abertura da casa de peixe;

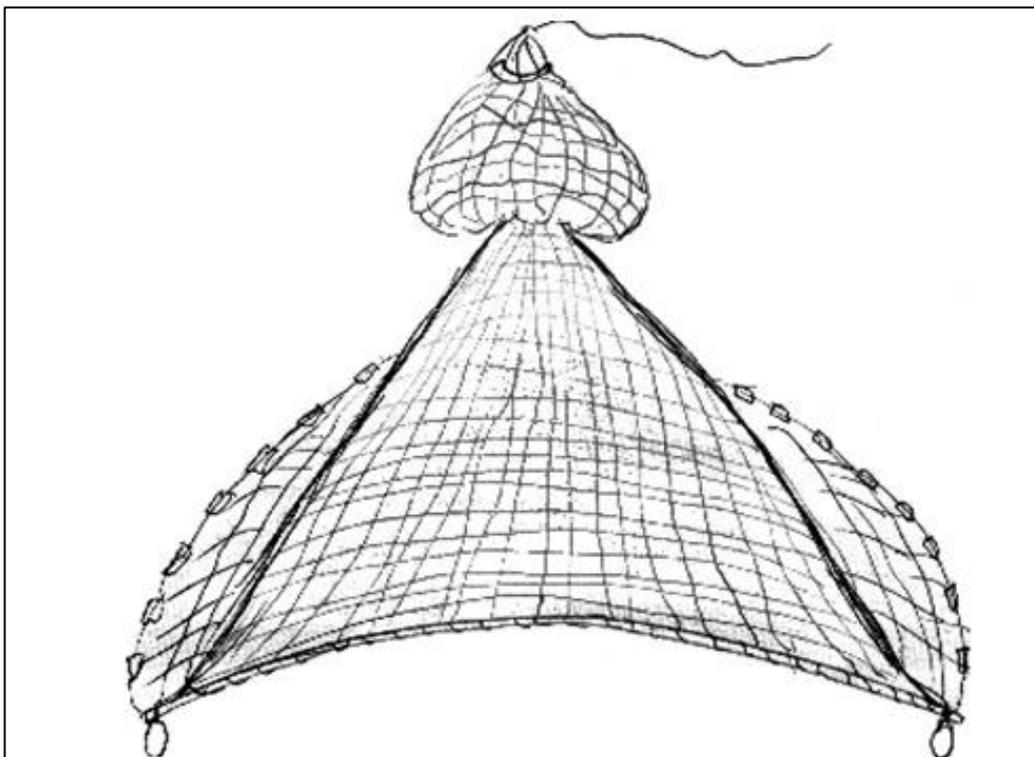
**CASA DE PEIXE:** local onde ficam armazenados os peixes capturados.



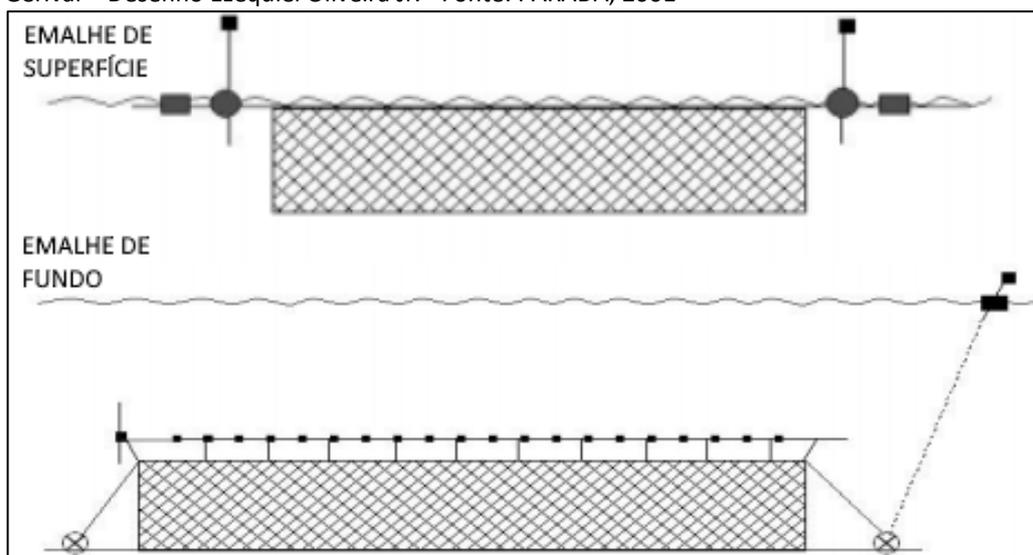
Cerco Fixo - Fonte: Mendonça, et.al., 2011



Viveiro para Engorda de Ostra - Fonte: Desenho Danilo Reis, estagiário CPLA/SIMA

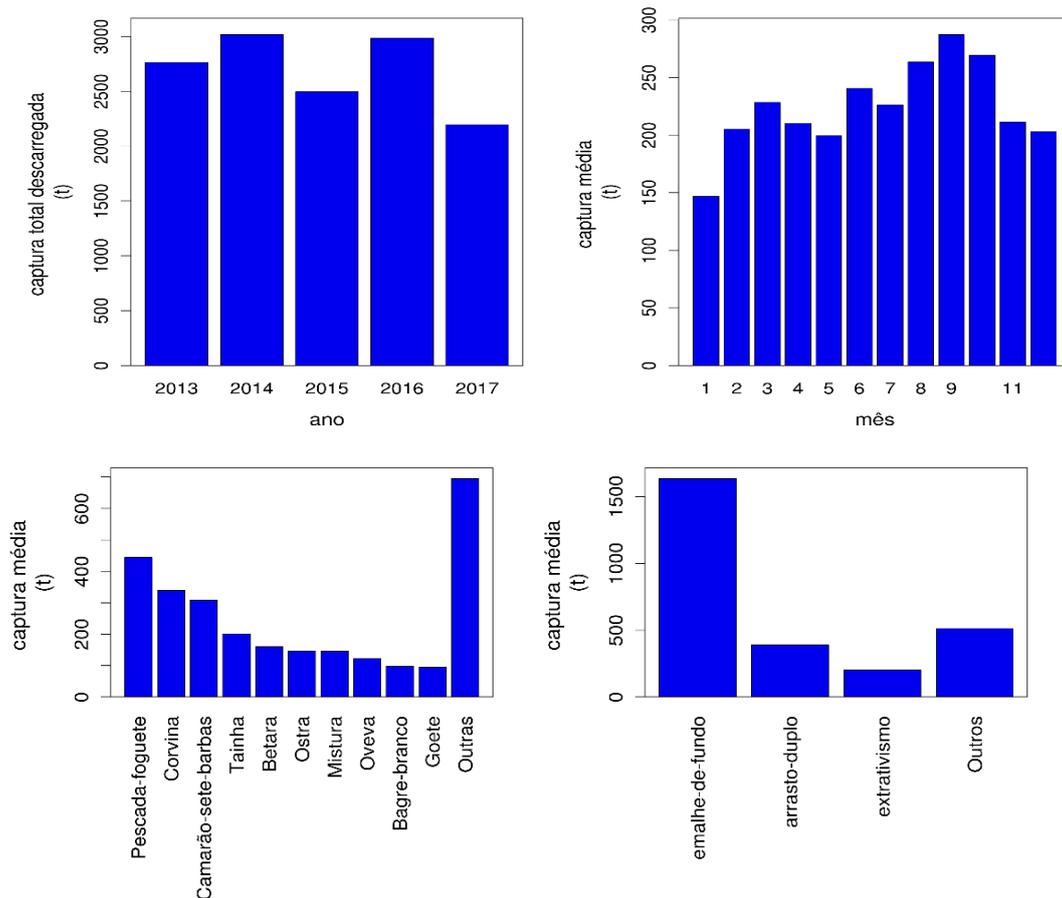


Gerival - Desenho Ezequiel Oliveira Jr. - Fonte: PARADA, 2001

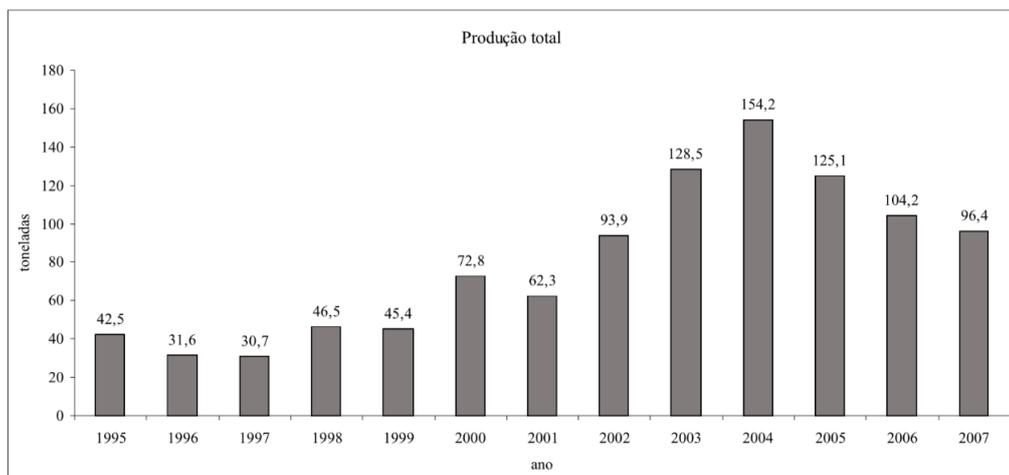


Redes de Emalhe - Fonte: Adaptado de CEPsul/IBAMA

**APÊNDICE 4.4.K. Gráficos da produção pesqueira anual, média mensal por categoria de pescado e por aparelho de pesca em Cananea, 2013 e 2017**



**APÊNDICE 4.4.L. Gráficos da produção pesqueira anual desembarcada em Cananea (de 1997 a 2007) proveniente dos cercos-fixos.**



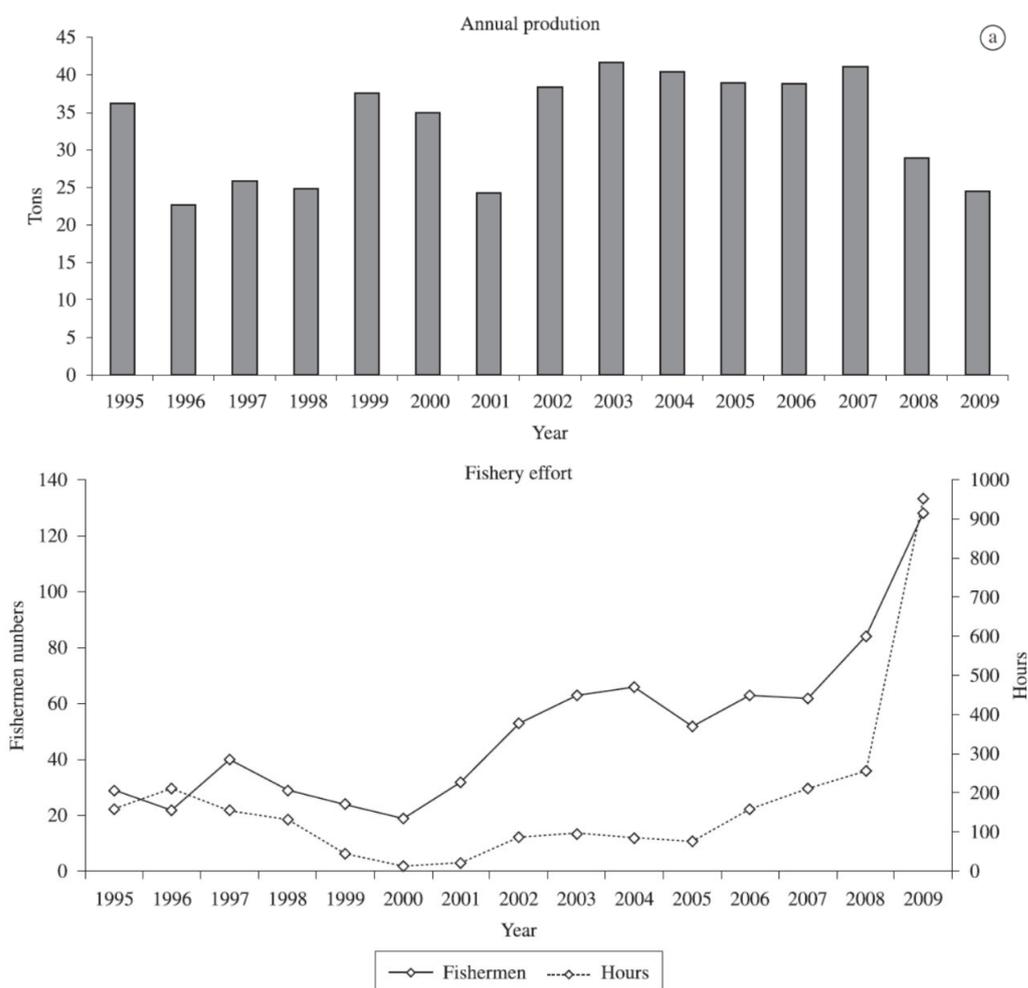
Fonte: Mendonça, et al, 2011

#### APÊNDICE 4.4.M. Principais espécies exploradas pela pesca artesanal na região da RESEX do Tumba

##### PARATI

O resultado da pesquisa de Mendonça & Bonfante (2011) envolvendo 8.740 entrevistas mostra uma produção média anual do parati de 33,3 toneladas com períodos de pico de outubro a abril. Segundo dados da pesquisa, a produção do parati apresentava um pico estável entre os anos de 2002 e 2007, iniciando um declínio em 2008 e 2009. (MENDONÇA & BONFANTE, 2011). Entretanto, apesar da produção ter diminuído, o esforço de pesca aumentou bastante, conforme pode-se perceber nos gráficos abaixo.

##### Produção e esforço de pesca para a pesca do parati em Cananea (ou em todo o complexo estuarino lagunar?) entre 1995 e 2009.



Mendonça & Bonfante (2011) atribuem as variações na produção do parati, principalmente, ao aumento da presença de pescadores em busca de melhores fontes de renda, havendo pouca relação entre o estoque de peixes e o volume de produção. Geralmente, quando a abundância de peixes aumenta, a atividade pesqueira intensifica-se rapidamente, mas, quando a abundância de peixes decai, o esforço do pescador leva mais tempo para reduzir, causando impacto negativo nos estoques e na economia (Steele and Hoagland, 2003 apud FF/AMBGIS, 2020)

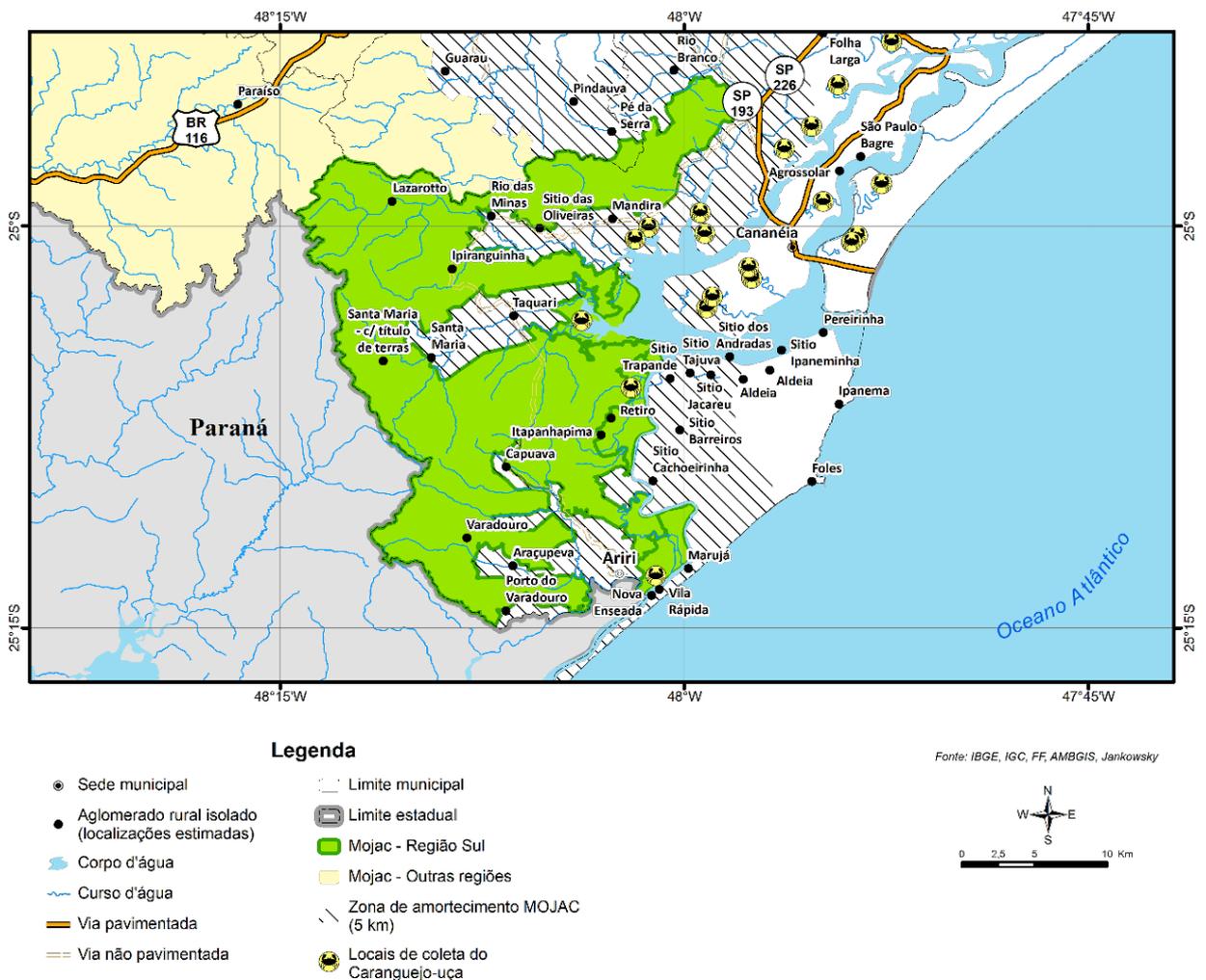
## TAINHA - LACUNA

Incluir informações sobre a secagem da tainha na enseada da baleia.

## CARANGUEJO-UÇÁ

Em toda a área de manguezal da RESEX Ilha do Tumba é feita a extração do caranguejo-uçá. (CASA DA FLORESTA, 2010b), sendo que as principais áreas de coleta estão ilustradas no mapa abaixo. Em 2014, a captura do caranguejo-uçá foi proibida, pois entrou na lista das espécies ameaçadas de extinção, segundo o Decreto Estadual 60.133/2014. Devido a articulações e trabalhos conjuntos entre a FF, ICMBio e os conselhos das Unidades de Conservação, a exploração da espécie voltou a ser permitida na área da APA-CIP, de forma controlado para cerca de 120 catadores (Resolução SMA 02/2015) por meio de uma autorização especial. Atualmente, o caranguejo uçá saiu da lista das ameaçadas e a sua captura voltou a ser permitida para todos, observadas as regras de defeso e captura.

### Principais áreas utilizadas para captura do caranguejo-uçá



## OSTRA E MEXILHÃO

A tabela abaixo sintetiza os dados da avaliação ecológica rápida feita para estas duas espécies, com informações provenientes das oficinas e entrevistas.

Produto	Ostras	Mexilhão
Espécies	Crassostrea brasiliana	Perna perna
Finalidade	Consumo e comércio	Consumo e comércio
Quantidade	30 kg por coletor com 40 coletores cadastrados	100 kg por coletor com 30 coletores cadastrados
Frequência	Mensal	Mensal
Período/Sazonalidade	Aumento no verão devido ao aumento de turistas. Há período de defeso de X a X. Mais intensa nos meses frios, quando são registradas produções de 14 mil dúzias contra 10 mil dúzias no verão (janeiro a março). O suprimento de estruturas de ostras engordadas e a comercialização de ostras abaixo do tamanho permitido, ocorre especialmente no inverno. Além disso, o defeso ocorre nos meses de verão (SUDEPE – IN 46 de dezembro de 1987). (MENDONÇA & MACHADO, 2010)	Ano todo, exceto no defeso setembro a dezembro
Manejo	Coleta direta no mangue, sem critérios estabelecidos.	Coleta direta no mangue, sem critérios estabelecidos.
Armazenamento/ Beneficiamento/ Transporte	Comercializado vivo em até 5 dias; ou desmariscado, vendido em sacos plásticos	Coletado e transportado diretamente para os pontos de venda
Mitigação	Uso de viveiro de engorda, para aumento do tamanho dos indivíduos e liberação de "sementes"	Não existe
Monitoramento	Declaração de estoque anual	Não existe

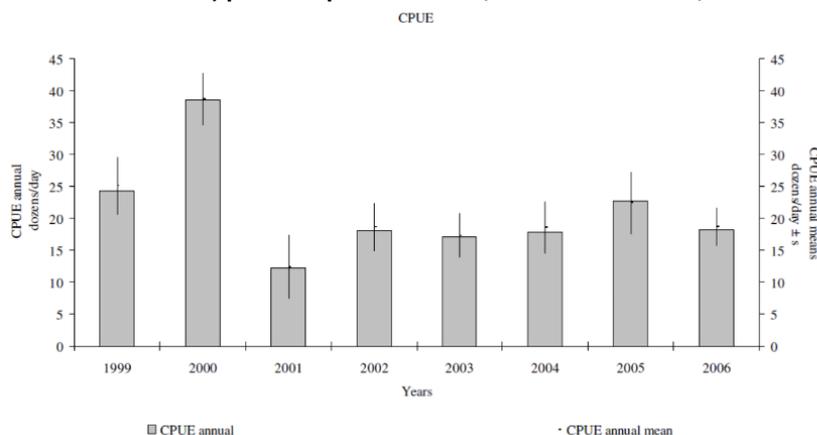
Fonte: FF/AMBGIS, 2020, elaborado por CPLA

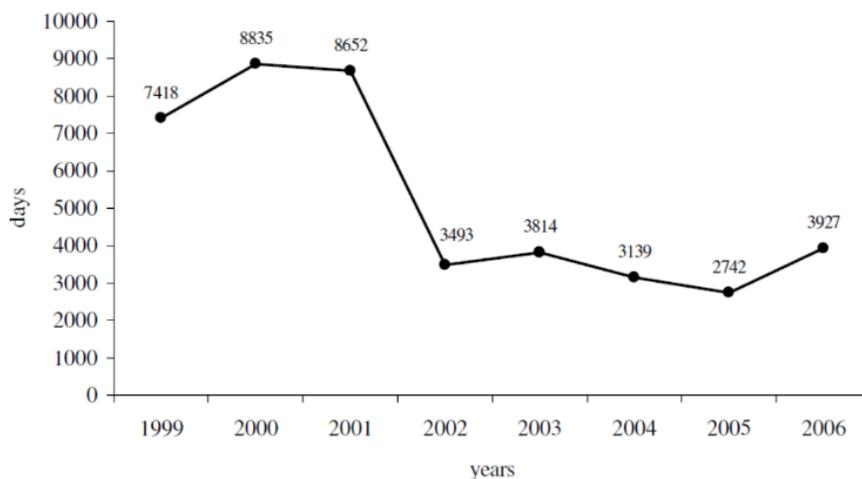
Variáveis influenciadoras da escolha do local para a maricultura são apontadas por Collaço (2013): (i) qualidade microbiológica; (ii) fontes de poluição ou potencialmente poluidoras; (iii) batimetria; (iv) conflitos de uso (estruturas náuticas, rotas de navegação); (v) conflitos com interesses das unidades de conservação; (vi) estrutura de apoio ao beneficiamento (fábrica de gelo, processadoras, depuradoras, entrepostos); (vii) situação logística considerando pontos de comercialização, facilidade de escoamento (COLLAÇO, 2013 apud FF/AMBGIS, 2020).

A estimativa anual na pesca de ostras em Cananea nos anos 1970 era próxima a 360 mil dúzias, aumentando para 600 mil dúzias/ano nos anos 1990. Em 2000 a produção alcançou mais de 333 mil dúzias (2000), gradualmente decrescendo para 76 mil dúzias em 2004, com leve crescimento nos dois anos seguintes. (MENDONÇA & MACHADO, 2010), conforme o gráfico abaixo.

Segundo os resultados do estudo de Mendonça e Machado (2010), a produtividade das ostras vem decaindo. Os gráficos a seguir mostram que entre 2001 e 2006 houve um aumento no esforço de pesca (CPUE) em relação à quantidade de ostras retiradas, demonstrando que o pescador vem investindo mais esforços ao longo dos anos para garantir uma certa quantidade de ostras. (MENDONÇA & MACHADO, 2010).

### Média anual e captura anual de ostras por unidade de esforço (dúzias/dia) e Esforço anual de pesca (em dias) para a captura de ostra, entre 1999 e 2006;





Fonte: Mendonça JT, Machado IC, 2010

#### BAGRE BRANCO

O bagre-branco é uma espécie de grande abundância na região de Cananeia, com captura predominante pela pesca artesanal (Maciel, 2001; Mendonça & Miranda, 2008). Em 2014 a pesca desta espécie foi proibida em todo o território brasileiro por meio da Portaria MMA nº 445/2014, que classificou a espécie como 'em perigo'.

Em 2018 foi publicado o Plano de recuperação da espécie (Portaria MMA nº 127/2018 e Portaria SG-PR/MMA nº 39/2018), que foi elaborado através dos conselhos gestores da APA Cananeia-Iguape-Peruíbe e da APA Marinha do Litoral Sul, estabelecendo que a pesca do bagre seja realizada exclusivamente pela pesca artesanal, medida extremamente positiva para a pesca na região de Cananeia. A participação de representantes da região na elaboração e implantação do plano, que utiliza os dados do monitoramento pesqueiro para planejamento, é de grande valia para os pescadores e pescadoras das UCs. (PERALTA, 2020)

#### **APÊNDICE 4.4.N. Turismo de Estudos e Intercâmbio no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, município de Cananeia, com escolas desenvolvendo Estudo do Meio em trilhas e sobre a cultura caiçara.**



Fotos: Noeli Neves e Associação dos Monitores Ambientais de Cananeia.

**APÊNDICE 4.4.O.** Tabela dos Valores estimados (em R\$) repassados ao município de Cananeia, em função do critério das áreas protegidas, que compõe o chamado ICMS 'ecológico', entre os anos de 1997 e 2019.

ANO	ICMS "ecológico" (valores aproximados em R\$)
1997	802.790,73
1998	963.086,96
1999	1.064.799,53
2000	1.140.909,47
2001	1.262.558,08
2002	1.401.054,45
2003	1.546.511,26
2004	1.749.690,73
2005	1.853.973,78
2006	1.766.020,29
2007	1.873.574,42
2008	2.157.767,27
2009	2.182.570,04
2010*	3.545.864,77
2011	3.414.305,50
2012	3.661.980,05
2013	3.629.757,83
2014	3.949.554,41
2015	4.083.624,43
2016	4.198.507,73
2017	4.333.137,62
2018	4.621.391,25
2019	4.878.186,30

**NOTA:** A partir do ano de 2010, os municípios passaram os valores correspondente ao cálculo que considera a área das UCs do MOJAC, criadas em 2008). Antes, o cálculo considerava o Parque Estadual de Jacupiranga

**Fontes:** CPLA (2020), SÃO PAULO (2020), elaborado por CPLA.

#### 4.5. DINÂMICA SOCIAL

**APÊNDICE 4.5.A.** Número de famílias cadastradas no Centro de Referência em Assistência Social de Cananeia, segundo a classificação de renda e por tipo de benefício recebido.

COMUNIDADE/BAIRRO	acima de 1/2 salário mínimo	extrema pobreza	baixa renda	bolsa família
ARIRI	38	29	50	59
ILHA DO CARDOSO*	6	45	30	51
ITAPANHAPIMA*			2	
MARUJA		17	12	38
PONTAL DO LESTE	1		2	
VARADOURO*	1			
<b>TOTAL NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA</b>	46	91	96	148
<b>TOTAL NO MUNICÍPIO</b>	851	1346	1710	2034

**NOTA:** \* Bairros parcialmente dentro da área.

**Fontes:** FF/AMBGIS 2020 (2020), elaborado por CPLA.

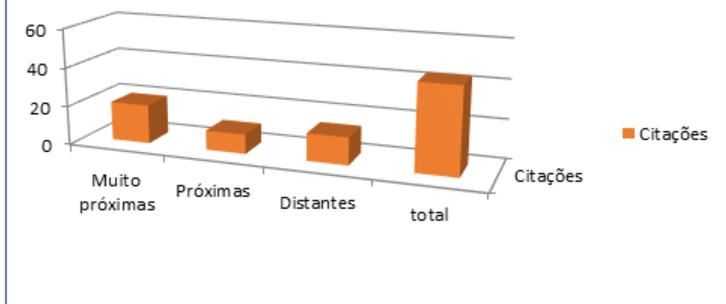
#### 4.6. DINÂMICA TERRITORIAL

##### APÊNDICE 4.5.1.B

RELAÇÃO MUITO DISTANTE COM UC	MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
	CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
	CDRS	Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável
	DEFESA	Marinha do Brasil
	-	Casa da Agricultura
	-	Empresas Náuticas Privadas
	-	Pastores
RELAÇÃO PRÓXIMA COM UC	-	Igrejas (Padres)
	MEAP	Missão Evangélica de Assistência aos Pescadores
	PM Ambiental	Polícia Ambiental
	CONDEMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
	COMTUR	Conselho Municipal de Turismo
	IPEC	Instituto de Pesquisas Cananeia
	AMEB	Associação de Moradores da Enseada da Baleia
	USP	Universidade de São Paulo
	SMT	Secretaria Municipal de Turismo
	CP	Colônia de Pescadores Z-9 de Cananeia
	-	Câmara dos Vereadores
	-	Veranistas do Ariri
	-	Professores do Ariri e Marujá
	ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
	APACIP	Área de Proteção Ambiental de Cananeia-Iguape-Peruíbe
	IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
	PE Ilha do Cardoso	Gestão do Parque Estadual Ilha do Cardoso
	IP	Instituto de Pesca
	-	Instituto Linha d'Água
	-	Pescadores tradicionais do Paraná (negativa, pelo uso indevido)
-	Turistas (alta velocidade das embarcações) (+/-)	
-	Marinas (+/-)	
RELAÇÃO MUITO PRÓXIMA COM UC	REDE	Rede Cananeia
	AMOAMCA	Associação dos Monitores Ambientais de Cananeia
	PM Ambiental	Polícia Ambiental
	FF	Diretor da Fundação Florestal
	FF	Gestora da RESEX
	DERSA	Desenvolvimento Rodoviário S/A – controle das balsas
	DEF SP	Defensoria Pública do Estado de São Paulo
	UNESP	Universidade Estadual Paulista – Campus Registro
	CP	Colônia de Pescadores Z-9 de Cananeia
	PELC	Parque Estadual Lagamar de Cananeia
	UNISA	Universidade de Santo Amaro / Polo de Registro
	AMOMAR	Associação dos Moradores do Marujá
	ACARI	Associação da Comunidade Caiçara e Amigos do Ariri
	-	Universidades
	-	Institutos de Pesquisa
	-	Monitores Ambientais
	-	Pastor Congregação
	-	Associação de Moradores dos Bairros
-	Moradores Marujá	
-	Moradores do Ariri	
-	Beneficiários	
-	Extrativistas não beneficiários (negativa, pelo uso indevido)	

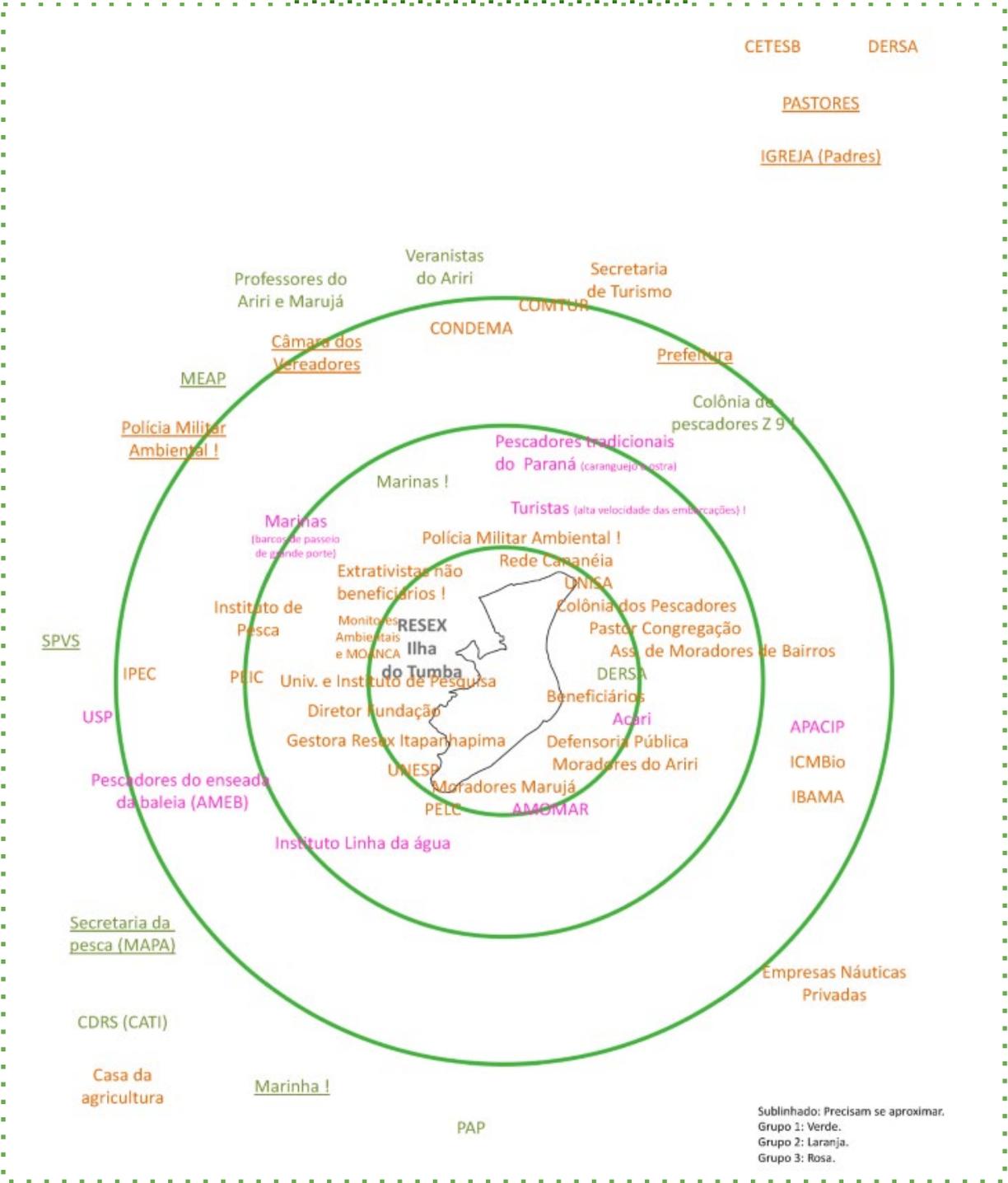
##### APÊNDICE 4.5.1.C

Mapeamento de Instituições e suas relações de proximidade com a Unidade de Conservação

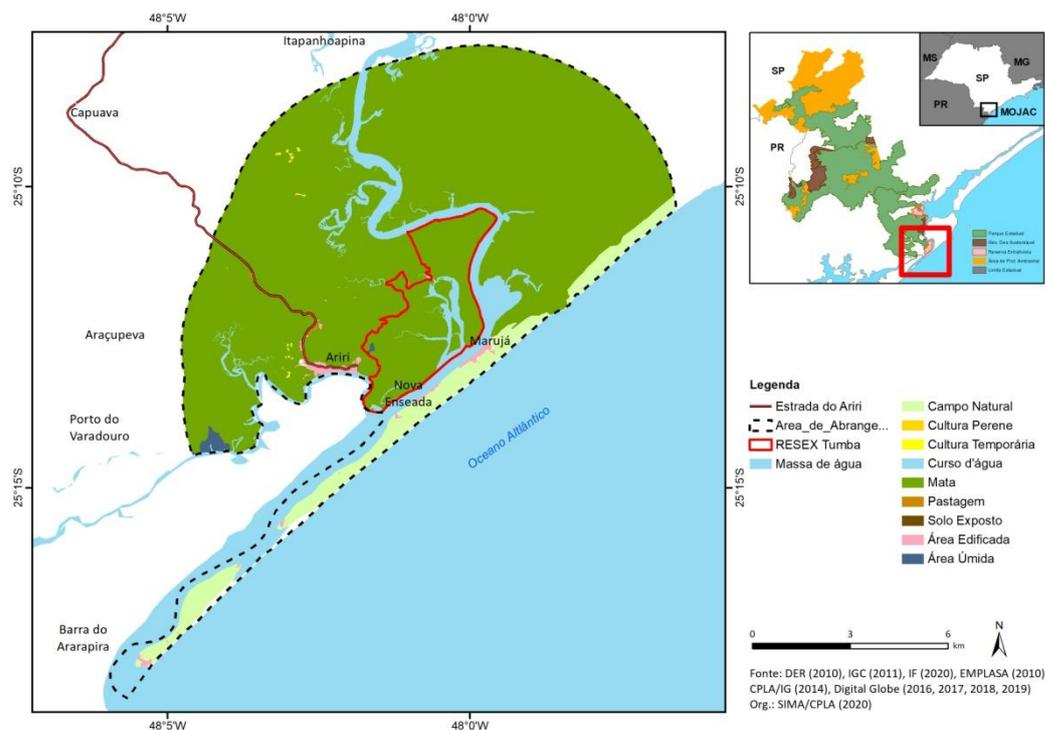


APÊNDICE 4.5.1.D

QUAIS SÃO OS ATORES DO TERRITÓRIO?



**APÊNDICE 4.6.A. Mapa de uso e cobertura da terra na área de estudo da RESEX Ilha do Tumba.**



Fontes: CPLA (2020).

**APÊNDICE 4.6.B.**

**Área e percentual, por tipo de uso da terra e por tipo de UC na área de estudo da RESEX do Tumba.**

	RESEX Tumba	Parques	RDS	APA-CIP	Total (tipo de uso/cobertura)
Mata	1.011,42 - (89,64%)	7.182,75 - (93,21%)	87,48 - (98,57%)	2.264,57 - (80,54%)	9.736,52 - (82,94%)
Área Úmida	3,73 - (0,33%)	25,42 - (0,33%)		11,96 - (0,43%)	41,11 - (0,35%)
Corpos d'água	113,11 - (10,03%)	454,31 - (5,90%)	1,27 - (1,43%)	474,53 - (16,88%)	1.043,22 - (8,89%)
Cultura Temporária				7,95 - (0,28%)	7,95 - (0,07%)
Pastagem				12,88 - (0,57%)	12,88 - (0,11%)
Área Edificada		43,41 - (0,56%)		42,35 - (1,51%)	85,80 - (0,73%)
Reflorestamento				1,87 - (0,07%)	1,87 - (0,2%)
Solo Exposto		0,18 - (0,00%)		0,16 - (0,01%)	0,34 - (0,00%)
Total (por local)	1.128,26	7.706,08	88,75	2.816,29	11.739,40

Fonte: CPLA (2020).

**APÊNDICE 4.6.C.**

**Característica do saneamento rural na área de estudo da RESEX do Tumba, levantada por meio de amostragem.**

Bairro/ Comunidade	Água	Esgoto	Lixo
Ariri	Possui infraestrutura e abastecimento de água tratada pela SABESP (pré-cloração, filtração, desinfecção e fluoretação), mas também foi constatada a utilização de captações por meio de mangueiras no córrego do Ariri,	Constatou-se que o esgotamento sanitário em Ariri é realizado por meio de fossas escavadas, como a mostrada na foto a seguir, na residência do Sr. Quirino, morador do Ariri.	Coleta semanal

	por moradores locais.		
<b>Porto Varadouro</b>	Acesso via embarcação e trilha de 2,5 km para se chegar na localidade. Todas as residências se utilizam de água captada em um morro distante cerca de 3 km da área.	Fossa Negra	
<b>MARUJÁ</b>	A água provém da área serrana da Ilha do Cardoso, cujo sistema de captação e é mantido pela própria comunidade.	Algumas residências implantaram fossa séptica. Já houve a tentativa de implantar sistema de tratamento com zonas de raízes. Atualmente a maioria das casas possui fossa negra.	O orgânico é enterrado na comunidade. O restante do lixo é transportado por embarcações até o Ariri, onde é coletado pela prefeitura
<b>NOVA ENSEADA/VILA RÁPIDA</b>	A comunidade está montando sistema de abastecimento comunitário da água vinda do continente. Por enquanto ainda retiram água do lençol, através de poço.		
<b>SÍTIOS ISOLADOS E ÍNDIOS</b>			Não há coleta

Fontes: FF/AMBGIS 2020 (2020), e oficinas participativas, elaborado por CPLA.

#### APÊNDICE 4.6.D.

Fotos dos sistemas de saneamento da área de abrangência da RESEX do Tumba.

<b>ARIRI</b>	Leito do córrego do Ariri onde é possível identificar diversas mangueiras e uma tubulação principal de aço.	Fossa instalada na residência do Sr. Querino em Ariri.
		
<b>Porto Varadouro</b>	Foto tirada a partir do Porto Varadouro, onde é possível observar o local aproximado onde ocorre a captação de água superficial que abastece o local.	Local onde encontra-se fossa enterrada e coberta por terra, em residência em Porto Varadouro.



Fontes: FF/AMBGIS (2020), elaborado por CPLA.

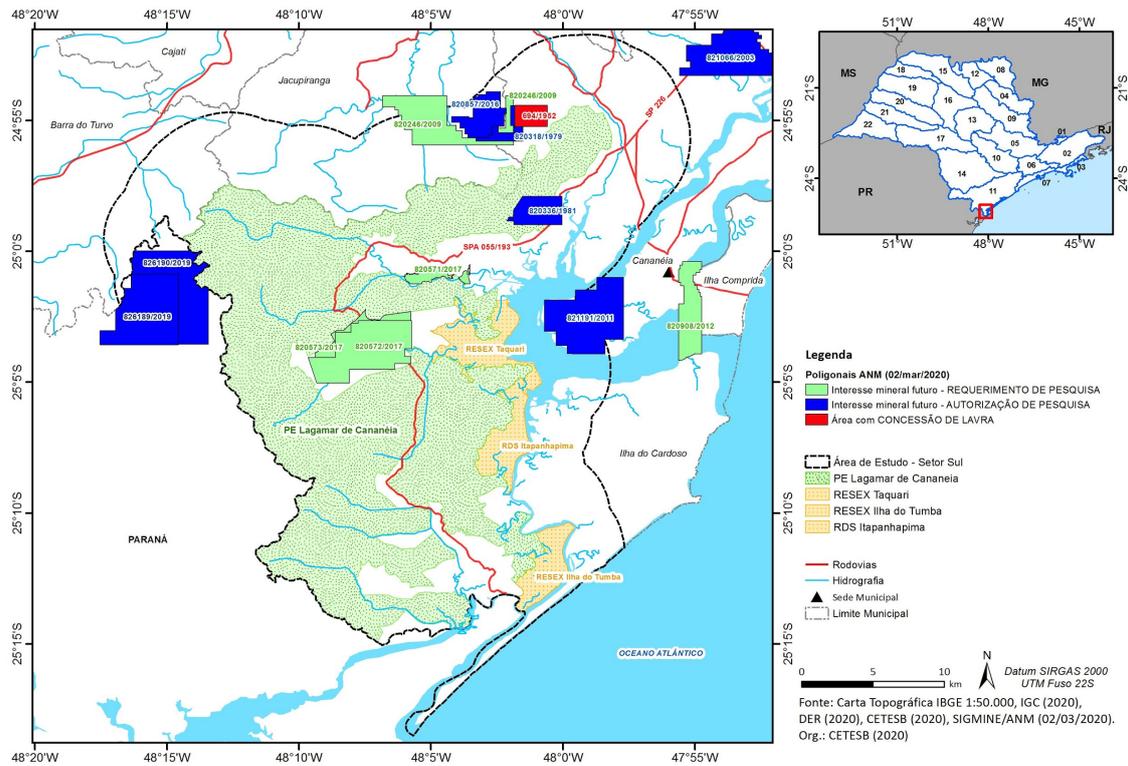
#### APÊNDICE 4.6.E.

**Número de consumidores e Consumo (em MWh) de energia elétrica no município de Cananeia e Total do Estado de SP por tipo de consumidor.**

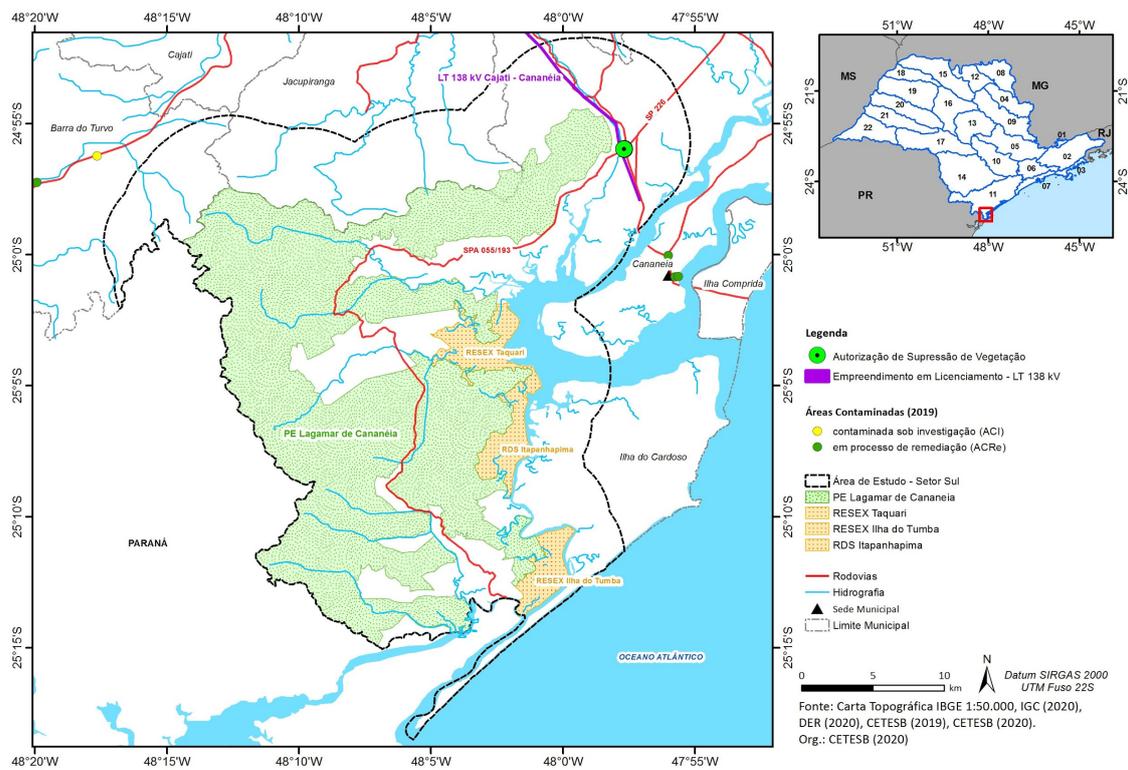
TIPO DE CONSUMO / LOCALIDADE		Cananeia		TOTAL ESTADO	
		2010	2018	2010	2018
COMÉRCIO E SERVIÇOS	nº Consumidores	333	376	1.005.241	1.119.344
	Consumo (Em MWh)	3.416	4.084	22.869.695	28.450.228
RESIDENCIAL	nº Consumidores	4.490	5.747	14.179.296	17.234.082
	Consumo (Em MWh)	7.872	10.322	34.220.748	39.711.228
RURAL	nº Consumidores	178	345	253.388	279.024
	Consumo (Em MWh)	419	462	2.790.429	3.469.764
ILUMINAÇÃO, SERV. PÚBLICOS E OUTROS	nº Consumidores	99	114	109.316	126.378
	Consumo (Em MWh)	2.550	3.296	10.679.546	11.474.640
INDUSTRIAL	nº Consumidores	19	16	125.343	102.698
	Consumo (Em MWh)	2.506	964	54.466.229	48.720.073
TOTAL	nº Consumidores	5.119	6.598	15.672.584	18.858.660
	Consumo (Em MWh)	16.762	19.128	125.033.891	132.115.808

Fontes: SEADE (2020a), elaborado por CPLA.

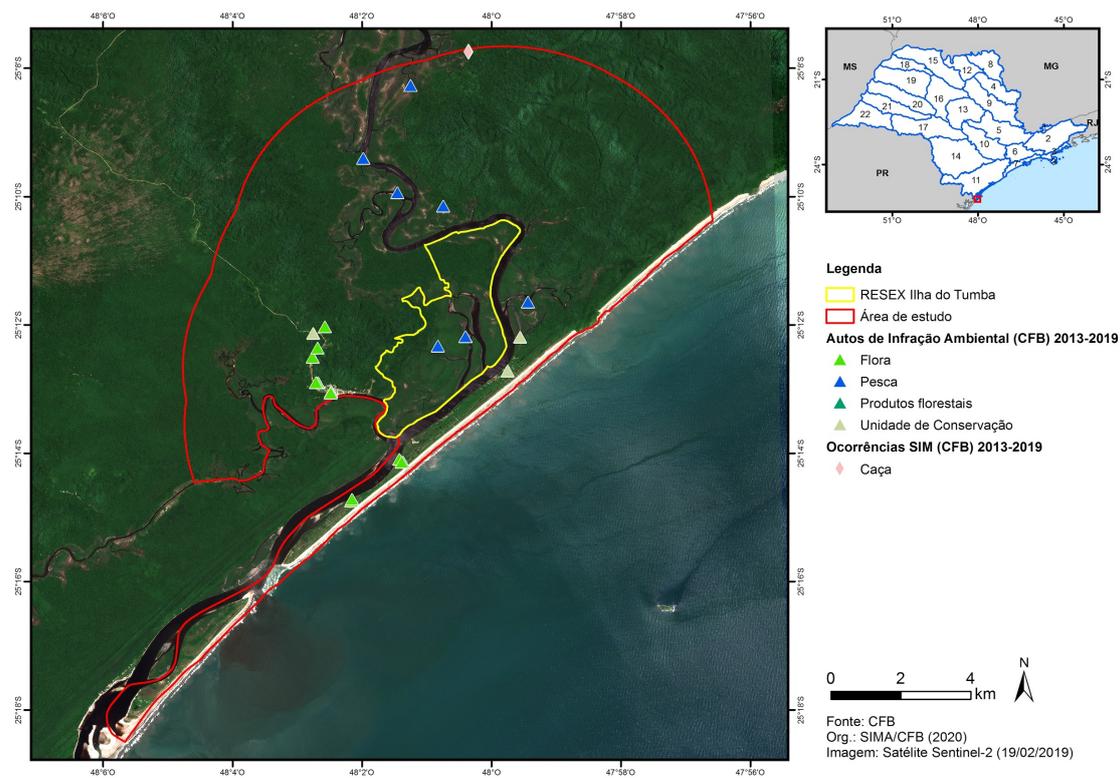
#### Apêndice 4.6.A



### Apêndice 4.6.1.A



### Apêndice 4.6.8



#### Apêndice 4.6.8.1

**Tabela 1. Autos de Infração Ambiental lavrados na RESEX Ilha do Tumba**

Classe de infração	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Flora	0	3	0	1	1	4	7	16
Pesca	2	0	0	18	0	6	4	30
Produtos florestais	0	0	0	0	0	1	0	1
Outros	1	0	1	0	0	1	0	3
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>50</b>

Fonte: São Paulo - Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, 2020.

5. JURÍDICO-INSTITUCIONAL

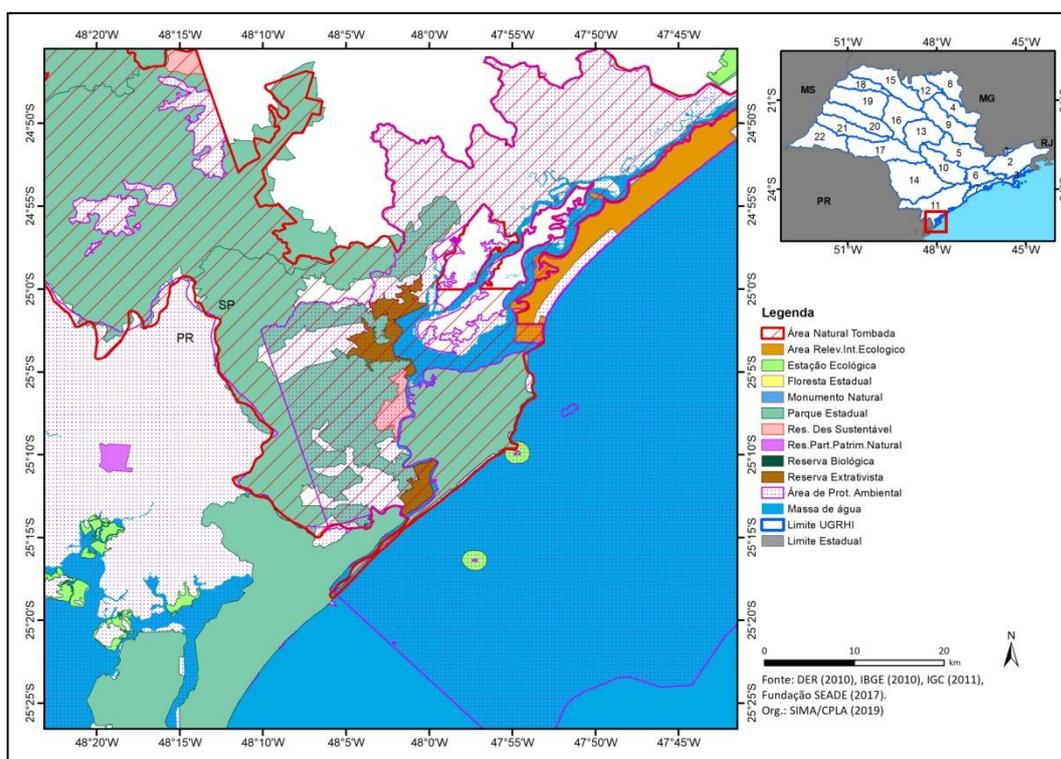
**Metodologia**

O diagnóstico jurídico-institucional da RESEX foi elaborado por meio de pesquisa e análise de dados secundários produzidos por fontes diversas, dentre as quais, órgãos estaduais e federais. Os dados passíveis de espacialização foram analisados com o auxílio do software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) ArcGIS 10.3, utilizado para criação de mapas temáticos. Com o uso desta ferramenta, dados político-administrativos e legais puderam ser inter-relacionados, subsidiando a elaboração do diagnóstico jurídico-institucional.

5.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

APÊNDICE 5.1.A.

Mapa das Unidades de Conservação na região do lagamar.



Fontes: MMA (2020), FF (2020), elaborado por CPLA.