

Estudo da Capacidade de Suporte em Áreas Piloto da APAMLN



Volume I/I

E&P

CP+ RT 132/17
Revisão 03
01/2018



Estudo da Capacidade de Suporte em Áreas

Piloto da APAMLN

Produto VII

CP+ RT 132/17

Volume Único

01/2018



E&P

ÍNDICE GERAL

I	SUMÁRIO EXECUTIVO	1/264
II	INTRODUÇÃO	2/264
III	OBJETIVOS	4/264
IV	ÁREA DE ESTUDO	4/264
IV.1	CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	4/264
IV.2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	9/264
V	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	21/264
V.1	PRINCIPAIS REFERENCIAIS METODOLÓGICOS PARA CAPACIDADE DE SUPORTE.....	21/264
V.2	APLICAÇÃO DOS MÉTODOS SELECIONADOS	23/264
V.3	O MÉTODO DE CIFUENTES	25/264
V.3.1	Capacidade de Carga Física (CCF).....	28/264
V.3.2	Capacidade de Carga Real (CCR)	29/264
V.3.3	Capacidade de Carga Efetiva (CCE)	30/264
V.4	CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA DESTINADA ÀS TRILHAS INTERPRETATIVAS E RUÍNAS DO PEIA.....	31/264
V.5	CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA DESTINADA ÀS PRAIAS DO PEIA	35/264
V.6	CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA DESTINADA ÀS EMBARCAÇÕES RECREATIVAS	37/264
V.7	CAPACIDADE DE CARGA DO MERGULHO RECREATIVO	47/264
V.7.1	Capacidade de Carga Ecológica – descrição geral do método.....	47/264

V.7.1.1	Caracterização da Comunidade Bentônica.....	47/264
V.7.1.2	Observação do Comportamento dos Mergulhadores Recreativos	52/264
V.7.1.3	Entrevistas com os Atores do Mergulho para Verificar Mudanças Temporais na Abundância dos Organismos Bentônicos e Percepções Sobre a Gestão	55/264
VI	RESULTADOS	55/264
VI.1	ASPECTOS E IMPACTOS DA VISITAÇÃO: DA LITERATURA À OBSERVAÇÃO DE CAMPO.....	56/264
VI.2	CARACTERIZAÇÃO DOS ATRATIVOS TURÍSTICOS DO PEIA E SEUS RESPECTIVOS PERFIS DE VISITANTES	72/264
VI.2.1	Perfil Geral dos Visitantes e Localização dos Atrativos	72/264
VI.2.2	Trilha das Palmas.....	76/264
VI.2.3	Trilha do Saco Grande	80/264
VI.2.4	Trilha da Represa	89/264
VI.2.5	Trilha do Engenho	95/264
VI.2.6	Trilha da Praia do Sul.....	101/264
VI.2.7	Trilha da Restinga	110/264
VI.2.8	Ruínas.....	119/264
VI.2.9	Praia do Presídio.....	123/264
VI.2.10	Praia do Sapateiro.....	126/264
VI.2.11	Praia do Sul.....	129/264
VI.2.12	Praia do Engenho.....	132/264
VI.2.13	Praia das Palmas	134/264
VI.2.14	Trilhas de Mergulho.....	137/264
VI.3	INFRAESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS.....	143/264

VI.4	CAPACIDADE DE CARGA PARA OS ATRATIVOS DO PEIA.....	147/264
VI.4.1	Capacidade de Carga Turística das Trilhas Terrestres e Ruínas	150/264
VI.4.1.1	Trilha das Palmas.....	150/264
	Capacidade de Carga Física	150/264
	Capacidade de Carga Real	151/264
	Capacidade de Carga Efetiva.....	153/264
VI.4.1.2	Trilha do Saco Grande	153/264
	Capacidade de Carga Física	154/264
	Capacidade de Carga Real	154/264
	Capacidade de Carga Efetiva.....	157/264
VI.4.1.3	Trilha da Represa.....	158/264
	Capacidade de Carga Física	158/264
	Capacidade de Carga Real	159/264
	Capacidade de Carga Efetiva.....	160/264
VI.4.1.4	Trilha do Engenho	161/264
	Capacidade de Carga Física	161/264
	Capacidade de Carga Real	162/264
	Capacidade de Carga Efetiva.....	164/264
VI.4.1.5	Trilha da Praia do Sul.....	164/264
	Capacidade de Carga Física	165/264
	Capacidade de Carga Real	165/264
	Capacidade de Carga Efetiva.....	167/264
VI.4.1.6	Trilha da Restinga	168/264
	Capacidade de Carga Física	169/264
	Capacidade de Carga Real	169/264
	Capacidade de Carga Efetiva.....	172/264
VI.4.1.7	Ruínas.....	173/264
	Capacidade de Carga Física	173/264
	Capacidade de Carga Real	173/264

Capacidade de Carga Efetiva	175/264
VI.4.2 Capacidade de Carga Turística das Praias e Embarcações	176/264
VI.4.2.1 Praia do Presídio	176/264
Capacidade de Carga Física.....	176/264
Capacidade de Carga Real.....	177/264
Capacidade de Carga Efetiva	178/264
VI.4.2.2 Praia do Sapateiro	178/264
Capacidade de Carga Física.....	178/264
Capacidade de Carga Real.....	179/264
Capacidade de Carga Efetiva	180/264
VI.4.2.3 Praia do Engenho	180/264
Capacidade de Carga Física.....	180/264
Capacidade de Carga Real.....	181/264
Capacidade de Carga Efetiva	182/264
VI.4.2.4 Praia das Palmas.....	182/264
Capacidade de Carga Física.....	182/264
Capacidade de Carga Real.....	183/264
Capacidade de Carga Efetiva	184/264
VI.4.2.5 Praia do Sul	184/264
Capacidade de Carga Física.....	185/264
Capacidade de Carga Efetiva	186/264
VI.4.3 Capacidade de Carga Turística Destinada às Embarcações Recreativas no PEIA.....	186/264
VI.4.3.1 Praia do Presídio	186/264
Capacidade de Carga Física.....	187/264
Capacidade de Carga Real.....	188/264
Capacidade de Carga Efetiva	189/264
VI.4.3.2 Praia do Sapateiro	189/264
Capacidade de Carga Real.....	190/264
Capacidade de Carga Efetiva	192/264

VI.4.3.3 Praia do Engenho.....	192/264
Capacidade de Carga Física	193/264
Capacidade de Carga Real	193/264
Capacidade de Carga Efetiva.....	194/264
VI.4.3.4 Praia das Palmas	195/264
Capacidade de Carga Física	196/264
Capacidade de Carga Real	196/264
Capacidade de Carga Efetiva.....	197/264
VI.4.3.5 Praia do Sul.....	198/264
Capacidade de Carga Física	198/264
Capacidade de Carga Real	199/264
Capacidade de Carga Efetiva.....	200/264
VI.5 CAPACIDADE DE CARGA DO MERGULHO RECREATIVO	202/264
VI.5.1 Visitação por mergulhadores em janeiro de 2017.....	202/264
VI.5.2 Comportamento dos Mergulhadores Recreativos.....	202/264
VI.5.3 Caracterização da comunidade bentônica.....	206/264
VI.5.3.1 Breve Histórico de Pesquisas no PEIA	206/264
VI.5.3.2 Mapeamento e Avaliação da Comunidade Bentônica do PEIA	207/264
VI.5.3.3 Efeitos do Mergulho Recreativo nos Organismos Bentônicos	213/264
VI.5.3.4 Ocorrência de Branqueamento e Cobertura de Algas nos Corais	214/264
VI.5.4 Entrevistas com os Atores do Mergulho para Verificação sobre Mudanças Temporais na Abundância dos Organismos Bentônicos e Percepções Sobre a Gestão.....	216/264
VI.5.5 Capacidade de Suporte e Recomendações Para a Gestão	220/264
VI.5.5.1 Panorama dos Possíveis Impactos do Mergulho no PEIA e Comparação com Outros Locais.....	220/264

VI.5.5.2	Capacidade de Suporte Ecológica Para o Mergulho Livre Recreativo nas Trilhas de Mergulho da Ilha Anchieta	221/264
VI.5.5.3	Praia do Engenho	226/264
VI.5.5.4	Praia do Sapateiro	227/264
VI.5.5.5	Praia das Palmas	228/264
VI.5.5.6	Praia do Sul	229/264
VI.5.5.7	Aquário Natural	229/264
VII	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	233/264
VIII	DESAFIOS E PRÓXIMOS PASSOS	241/264
IX	EQUIPE TÉCNICA.....	244/264
X	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	246/264

ANEXOS

Anexo I: Questionário de Caracterização de Visitantes

Anexo II: Monitoramento das Praias por Horários Pontuais

Anexo III: Monitoramento das Praias por Períodos

Anexo IV: Questionário entrevista com os atores do mergulho

Anexo V: Cronograma de Atividades

Anexo VI: Mapa das Trilhas

Anexo VII: Mapa das Praias

Anexo VIII: Resultados Mergulho Praia do Leste

TABELAS

TABELA	PÁG
Tabela IV.1-1 - Critério de seleção para a escolha da área de estudo.	005/264
Tabela IV.2-1 - Atrativos presentes nas áreas de estudo.	019/264
Tabela IV.2-1 - Fatores de Correção adotados para as trilhas e área das Ruínas.	034/264
Tabela V.7.1.1-1 - Descrição das espécies usadas como indicadores da susceptibilidade dos organismos bentônicos aos impactos do mergulho recreativo nas trilhas de mergulho do PEIA.	050/264
Tabela V.7.1.2-1 - Informações coletadas durante o estudo do comportamento dos mergulhadores e suas interações com os organismos bentônicos.	054/264
Tabela V.7.1.2-2 - Informações coletadas durante o estudo do comportamento dos mergulhadores e suas interações com os organismos bentônicos.	055/264
Tabela VI.1-1- Lista de impactos observados durante a coleta de dados em campo no PEIA.	067/264
Tabela VI.2.2-1 - Coordenadas geográficas e larguras de trilha nos pontos amostrados.	078/264
Tabela VI.2.2-2 - Espécies avistadas no trajeto da Trilha das Palmas.	079/264
Tabela VI.2.2-3 - Espécies identificadas no trajeto da Trilha das Palmas.	080/264
Tabela VI.2.3-1 - Dados referentes à extensão, largura da trilha e coordenadas dos pontos amostrados.	083/264
Tabela VI.2.3-2 - Espécies animais observadas no trajeto da Trilha do Saco Grande.	085/264
Tabela VI.2.3-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha do Saco Grande.	087/264
Tabela VI.2.4-1 - Dados referentes à extensão, largura da trilha e coordenadas dos pontos amostrados.	092/264
Tabela VI.2.4-2 - Espécies animais observadas no trajeto da Trilha da Represa.	093/264
Tabela VI.2.4-3 - Espécies identificadas no trajeto da Trilha da Represa.	094/264
Tabela VI.2.5-1 - Coordenadas geográficas e larguras de trilha nos pontos amostrados.	096/264
Tabela VI.2.5-2 - Espécies animais observadas no trajeto da Trilha do Engenho.	097/264
Tabela VI.2.5-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha do	098/264

TABELA	PÁG
<i>Engenho.</i>	
Tabela VI.2.6-1 - Coordenadas geográficas e larguras de trilha nos pontos amostrados.	102/264
Tabela VI.2.6-2 - Espécies identificadas no trajeto da Trilha da Praia do Sul.	104/264
Tabela VI.2.6-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha da Praia do Sul.	106/264
Tabela VI.2.7-1 - Coordenadas geográficas e larguras de trilha nos pontos amostrados.	113/264
Tabela VI.2.7-2 - Animais avistados durante o percurso da Trilha da Restinga.	114/264
Tabela VI.2.7-3 - Espécies identificadas no trajeto da Trilha da Restinga.	116/264
Tabela VI.2.8-1 - Lista das espécies animais observadas durante a realização de trabalho de campo na área das Ruínas do PEIA.	121/264
Tabela VI.3-1 – Função e número de funcionários proposto pelo Plano de Manejo	146/264
Tabela VI.4-1 - Capacidade de Manejo para o Parque Estadual da Ilha Anchieta.	148/264
Tabela VI.4.3.6-1 - Quadro resumo dos resultados dos cálculos da Capacidade de Suporte dos atrativos do PEIA.	201/264
Tabela VI.5.4-1 - Percepção dos atores-chave do mergulho no PEIA quanto às ameaças à biodiversidade nas trilhas de mergulho da unidade.	218/264
Tabela VI.5.4-2 - Percepção dos atores-chave do mergulho no PEIA quanto às possíveis melhorias na gestão do mergulho recreativo na unidade.	219/264
Tabela VI.5.5.2-1 - Cálculo da capacidade de suporte para o mergulho recreativo no PEIA.	224/264
Tabela VI.5.5.3-1 - Recomendações para a gestão e capacidade de suporte trilha de mergulho da praia do Engenho.	226/264
Tabela VI.5.5.4-1 - Recomendações para a gestão e capacidade de suporte trilha de mergulho da praia do Sapateiro.	227/264
Tabela VI.5.5.5-1 - Recomendações para a gestão e capacidade de suporte trilha de mergulho da praia das Palmas.	228/264
Tabela VI.5.5.6-1 - Recomendações para a gestão e capacidade de suporte trilha de mergulho da praia do Sul.	229/264
Tabela VI.5.5.8 -1 - Recomendações para a gestão do Aquário Natural.	232/264
Tabela VII -1 – Análise comparativa dos dados coletados em campo com a Capacidade de Carga Efetiva.	235/264

FIGURAS

FIGURA	PÁG
Figura IV.2-1 - Localização do Parque Estadual da Ilha Anchieta.	010/264
Figura IV.2-2 - Mapa de atrativos do PEIA.	012/264
Figura IV.2-3 - Recepção de visitantes pelo monitor ambiental do PEIA.	013/264
Figura IV.2-4 - Médias de precipitação mensais de 1993 a 2012.	014/264
Figura IV.2-5 - Mapa de Zoneamento do PEIA segundo o Plano de Manejo.	016/264
Figura IV.2-6 - Ruínas do presídio. A edificação central ao fundo da imagem correspondia à administração do antigo presídio, atual sede administrativa do PEIA.	017/264
Figura IV.2-7 - Ruínas do presídio inaugurado em 1908, primeiramente como Colônia Correccional do Porto das Palmas da Ilha dos Porcos.	017/264
Figura IV.2-8 - Sinais de vandalismo praticado por visitantes.	018/264
Figura IV.2-9 – Áreas do PEIA selecionadas para o estudo da capacidade de suporte dos atrativos	020/264
Figura V.3-1 - As seis etapas consideradas pelo método de Cifuentes (1992).	026/264
Figura V.3- 2 - A relação entre os três níveis de análise da capacidade de carga do método de Cifuentes (1992).	027/264
Figura V.3- 3 - Potencialidades e fragilidades da capacidade de carga do método de Cifuentes (1992).	028/264
Figura V.6-1 - Embarcação aproximando-se de cetáceo (espécie não identificada) após persegui-lo na Praia do Sapateiro.	041/264
Figura V.6- 2 - Baleia-de-bryde avistada na Enseada das Palmas.	042/264
Figura V.6- 3 - Toninha (Pontoporia blainvillei) encontrada morta no Boqueirão no dia 11 de agosto de 2017. Foto: Heitor Rodrigues da Costa (2017)..	043/264
Figura V.6- 4 - Registro raro de toninhas (Pontoporia blainvillei) em Ubatuba	045/264
Figura V.7.1.1-1 - Exemplo de ilustração descrevendo a abundância e distribuição dos organismos bentônicos ao longo das trilhas. A fragilidade refere-se à susceptibilidade dos organismos bentônicos aos efeitos do mergulho recreativo (ver tabela V.5.2.1-1).	049/264
Figura V.7.1.1-2 - Presença de branqueamento e crescimento de algas sobre os organismos bentônicos. Coral-cérebro (Mussismilia hispida): a) sem branqueamento; b) parcialmente branqueado; c) completamente branqueado; d) com crescimento de algas. Coral baba-de-boi (Palythoa caribaeorum): e) sem branqueamento; f) parcialmente branqueado e g) completamente branqueado.	052/264
Figura V.7.1.2-1 - Representação de amostrador observando o comportamento de um mergulhador recreativo. A seta branca indica a prancheta na qual o observador anota as interações do mergulhador com os organismos bentônicos. Foto: Johnatas Adelar- Alves.	053/264
Figura VI.1-1 - Gráfico de visitação mensal referente aos anos de 1994 a 2016.	057/264

FIGURA	PÁG
Figura VI.1- 2 - Gráfico de visitação mensal referente aos anos de 2010 a 2016.	058/264
Figura VI.1- 3 - Recepção de visitantes (grupo de estudantes do sétimo ano) pelo monitor ambiental do PEIA.	059/264
Figura VI.1- 4 - Visitantes embarcando pela praia do Presídio devido à reforma do píer no PEIA.	060/264
Figura VI.1-5 - Píer do PEIA após a reforma.	061/264
Figura IV.1-6 - Visitação turística no entorno do Aquário Natural em janeiro de 2007.	064/264
Figura VI.1-7 - Visitação turística no entorno do Aquário Natural em janeiro de 2017.	065/264
Figura VI.1-8 - Concentração de embarcações particulares próximo ao final do costão rochoso da praia das Palmas em janeiro de 2004.	065/264
Figura VI.1-9 - Concentração de embarcações particulares próximo ao final do costão rochoso da praia das Palmas em janeiro de 2017.	066/264
Figura VI.1-10 - Gráfico da estimativa de produção diária de resíduos sólidos do PEIA.	068/264
Figura VI.1-11 - Latinha de alumínio deixada pelo visitante no mirante da Trilha das Palmas.	069/264
Figura VI.1-12 - Resíduos encontrados na Trilha do Engenho.	069/264
Figura VI.1-13 - Tipos de resíduos e seus respectivos volumes gerados no PEIA referente à visitação do dia 11 de janeiro de 2017.	071/264
Figura VI.2.1-1 - Preparação dos visitantes para o retorno ao continente após a atividade de interpretação ambiental na Trilha da Praia do Sul no PEIA em 28 de janeiro de 2017.	073/264
Figura VI.2.1-2 - Retirada da estátua para a restauração em maio de 2017.	075/264
Figura VI.2.1-3 - Evidência de fogueira na Praia do Leste no dia 18 de fevereiro de 2017.	076/264
Figura VI.2.2-1 - Início da Trilha das Palmas.	077/264
Figura VI.2.2-2 - Vista do mirante da Trilha das Palmas.	078/264
Figura VI.2.3-1 - Vista a partir do ponto final da Trilha do Saco Grande.	081/264
Figura VI.2.3-2 - Lixo encontrado no costão rochoso do Saco Grande.	082/264
Figura VI.2.3-4 - Macaco-prego na Trilha do Saco Grande.	085/264
Figura VI.2.3-5 - Muda de juçara encontrada no meio do caminho da Trilha do Saco Grande.	087/264
Figura VI.2.4-1 - Vista do mirante da Trilha da Represa.	090/264
Figura VI.2.4-2 - Vista da represa em janeiro de 2017.	091/264
Figura VI.2.4-3 - Vista da represa em junho de 2014.	091/264
Figura VI.2.5-1 - Trilha do Engenho na extensão próximo do acesso ao mirante.	095/264
Figura VI.2.5-2 - Vista do mirante da Trilha do Engenho.	096/264

FIGURA	PÁG
Figura VI.2.6-1 - Entrada da Trilha da Praia do Sul (P00).	102/264
Figura VI.2.7-1 - Vista da Trilha da Restinga no P06 (próximo à extensão de 300 m).	111/264
Figura VI.2.7-2 - Vista do antigo cemitério da Ilha no período do presídio.	112/264
Figura VI.2.7-4 - <i>Norantea sp.</i> na Trilha da Restinga	115/264
Figura VI.2.8-1 - Vista das Ruínas do antigo presídio.	120/264
Figura VI.2.8-2 - Gráfico correspondente às porcentagens das respostas da questão 10.	122/264
Figura VI.2.9-1 – Praia do Presídio	124/264
Figura VI.2.9-2 - Gráfico correspondente às porcentagens das principais atrações que motivaram a visita	126/264
Figura VI.2.10-1 – Praia do Sapateiro	127/264
Figura VI.2.10-2 - Gráfico correspondente às porcentagens das companhias dos entrevistados	128/264
Figura VI.2.11-1 – Praia do Sul	130/264
Figura VI.2.11-2 - Gráfico correspondente às porcentagens das faixas etárias dos entrevistados	131/264
Figura VI.2.12-1 – Praia do Engenho	132/264
Figura VI.2.12-2 - Gráfico correspondente às porcentagens das localizações dos entrevistados	133/264
Figura VI.2.13-1: Praia das Palmas	135/264
Figura VI.2.13-2: Gráfico correspondente às porcentagens da faixa etária dos entrevistados	136/264
Figura VI.2.14-1: Trilha Mergulho Praia do Sul	140/264
Figura VI.2.14-2: Trilhas de mergulho da praia das Palmas, Sapateiro e Engenho	141/264
Figura VI.2.14-3: Aquário Natural	142/264
Figura VI.3-1- Prédio da administração do PEIA, antigo prédio administrativo do presídio	144/264
Figura VI.3-2- Hospedaria II do PEIA, antiga escolinha mista da Ilha	145/264
Figura VI.5.1-1 - Frequência de mergulhadores que usavam ou não nadadeiras em cada ponto de mergulho do PEIA.	202/264
Figura VI.5.2-1 - Frequência de contatos dos mergulhadores com os organismos bentônicos nas trilhas do PEIA.	203/264
Figura VI.5.2-2 - Frequência de danos causados pelos mergulhadores nos organismos bentônicos do PEIA.	204/264
Figura VI.5.2-3 - Frequência de toques (gráfico superior) e danos (gráfico inferior) dos mergulhadores com os organismos bentônicos classificados de acordo com a espécie.	204/264

FIGURA	PÁG
Figura VI.5.2-4 - Comparação entre a média do número de contatos dos mergulhadores recreativos com os organismos bentônicos em destinos de mergulho ao longo do mundo. Dados para cada país foram extraídos das seguintes referências: Austrália: Harriott et al., (1997) e Hammerton e Bucher (2015); Hong Kong: Chung et al., (2013); Palau: Poonian et al. (2010); Bonaire: (Jadot et al. 2016); Flórida: Krieger e Chadwick (2013) e Camp e Fraser (2012); Brasil (Abrolhos): Giglio et al. (2016); Brasil (PEMLS): Luiz (2003); Brasil (Arvoredo): Bertuol (2005); Hawaii: Meyer e Holland (2008); Mediterrâneo: Luna et al., (2009); Brasil (Arraial do Cabo): Giglio et al., dados não publicados.	205/264
Figura VI.5.3.2-1 - Densidade média dos organismos bentônicos amostrados ao longo das trilhas de mergulho do PEIA.	208/264
Figura VI.5.3.2-2 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia do Engenho. A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.	209/264
Figura VI.5.3.2-3 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia do Sapateiro. A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.	210/264
Figura VI.5.3.2-4 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia das Palmas (lado esquerdo). A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.	211/264
Figura VI.5.3.2-5 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia do Sul (lado direito). A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.	212/264
Figura VI.5.3.2-6 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia do Sul (lado esquerdo). A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.	213/264
Figura VI.5.3.3-1 - Colônia de <i>P. caribaeorum</i> da praia do Sul com riscos transversais, provavelmente causados pelo atrito com nadadeiras de mergulhadores.	214/264
Figura VI.5.3.4-1 - Ocorrência de branqueamento organismos bentônicos do PEIA.	215/264
Figura VI.5.3.4-2 - Colônia de <i>P. caribaeorum</i> parcialmente branqueada na praia do Sul (lado direito).	216/264

FIGURA	PÁG
Figura VI.5.4-1 - Percepção dos atores-chave do mergulho quanto à variação temporal na abundância dos organismos bentônicos nas trilhas de mergulho do PEIA. <i>Mus.his</i> = <i>Mussismilia hispida</i> ; <i>Pal.car</i> = <i>Palythoa caribaeorum</i> ; <i>Pha.nig</i> = <i>Phallusia nigra</i> e; <i>Tro.car</i> = <i>Tropiometra carinata</i> .	217
Figura VI.5.4-2 - Percepção dos entrevistados quanto aos níveis de visitação do Aquário natural.	218
Figura VI.5.5.2-2 - Rela�o entre a frequência de colônias/organismos danificados e o número de mergulhos. O modelo � uma extrapola�o dos dados de visita�o de janeiro de 2017. A linha tracejada vermelha representa a capacidade de suporte (4% dos organismos/colônias danificados).	223
Figura VI.5.5.8-1 - a, b: visita�o com superlota�o no aquário natural durante o mês de janeiro de 2017.	231
Figura VI.5.5.8-2 - Visitantes alimentando os peixes com comida industrializada no Aquário Natural, na ausência de um monitor voluntário em 02/02/2017.	231

I **SUMÁRIO EXECUTIVO**

O presente documento corresponde ao Relatório Final do estudo da capacidade de suporte nos ambientes marinho e terrestre do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), localizado no setor Cunhambebe da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN). O relatório visa atender às condições contratuais da CARTA-CONTRATO Nº 2400.0100736.16.3, referente à “Especificação Técnica de Prestação de Serviços para realização de Estudos de Caracterização do Turismo Náutico (profissional) na APAMLN” (Especificação Técnica da Petrobras), e seus anexos.

Este relatório teve como base orientadora para sua estruturação a Especificação Técnica da Petrobras e o Plano de Trabalho (CP+ RT 094-16) desta prestação de serviço. Conforme indicado nestes dois documentos orientadores, o presente relatório corresponde à caracterização da atividade turística e ao estudo da capacidade de suporte nos ambientes marinho e terrestre do PEIA. Segue a estrutura geral do documento:

Parte 1 – Introdução

Breve introdução sobre a importância da capacidade de suporte quanto ao instrumento de planejamento ambiental para áreas protegidas.

Parte 2 – Objetivos

Descrição dos objetivos do presente relatório.

Parte 3 – Área de estudo

Justificativa e descrição das áreas de estudo em que se determinou a capacidade de suporte no setor Cunhambebe do APAMLN.

Parte 4 – Procedimentos metodológicos

Apresentação detalhada dos métodos usados para a determinação da capacidade de suporte para as áreas selecionadas na APAMLN e PEIA.

Parte 5 – Considerações finais e recomendações

Apontamento crítico sobre os resultados encontrados e recomendações à UC visando enfrentar dificuldades e impactos da atividade turística.

II INTRODUÇÃO

O conceito de turismo sustentável é relativamente recente. Aflorou no início da década de 1990, entretanto, suas origens jazem em um conceito mais abrangente, o de desenvolvimento sustentável, que emergiu em 1972 durante a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo, na Suécia (SWARBROOKE, 2002).

A busca do “verde” e da “fuga” do cotidiano estressante das cidades grandes cada vez mais tem movido os indivíduos a buscarem o resgate do contato com ambientes naturais durante seu tempo de lazer (RUSCHMANN, 1997; LEMOS, 2011).

Um dos fatores que impulsionam os turistas a buscarem as áreas protegidas como destinos turísticos está relacionado ao aspecto de resguardarem a natureza exuberante praticamente inalterada. Portanto, além da relevância da conservação de seus atributos naturais e histórico-culturais, as áreas protegidas configuram-se como grandes atrativos para visitação (PECCATIELLO, 2007). Desta forma, a qualidade da paisagem é de fundamental importância para garantir a manutenção tanto da dinâmica ecológica quanto da própria existência da atividade turística (RUSCHMANN, 1997).

Neste contexto, um dos grandes dilemas enfrentados por Unidades de Conservação (UCs) nas categorias em que são previstas e permitidas as atividades turísticas é conciliar seus objetivos de existência, ou seja, dialogar entre a preservação dos atributos naturais e o turismo, visto que esse último gera impactos, mesmo quando praticado com os cuidados necessários e exigidos em uma UC (GALLO JR. et al., 2016).

Logo, para minimizar os impactos negativos provenientes do turismo, torna-se indispensável o estabelecimento de limites de usos e diretrizes adequadas de modo a ordenar e planejar as atividades, respeitando as singularidades dos ecossistemas e resguardando o patrimônio natural compreendido (CIFUENTES, 1992; RUSCHMANN, 1997; MAGRO, 1999; PECCATIELLO, 2007; GALLO JR. *et al.*, 2016).

Um importante instrumento destinado ao planejamento ambiental em áreas protegidas é a denominada capacidade de carga ou capacidade de suporte. Basicamente consiste em um máximo de usos (visitação) que determinado ambiente pode suportar sem que promova impactos negativos significativos ao meio e à experiência do visitante (BOO, 1990).

É neste cenário de paisagens naturais exuberantes protegidas por UCs e de expansão das atividades turísticas concomitante à pressão de grandes empreendimentos, principalmente associados à indústria de petróleo e gás, que se encontra o litoral norte do estado de São Paulo.

Entre as UCs existentes, a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN) foi criada em 2008 com os objetivos de realizar a gestão territorial da Unidade de Conservação, proteger a biodiversidade e a cultura tradicional da área e promover de forma sustentável o turismo náutico, a atividade pesqueira, a maricultura e a pesquisa científica. A APAMLN é dividida em 3 setores (Ypautiba, Maembipe e Cunhambebe) e abrange uma área marinha aproximada de 316.000 hectares do litoral norte de São Paulo, envolvendo os municípios de São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014).

Em vista dos múltiplos usos promovidos na APAMLN, com o objetivo de minimizar os impactos negativos oriundos da atividade turística não ordenada, este presente documento técnico visa apresentar o estudo da capacidade de suporte em duas áreas do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), localizado no setor Cunhambebe da APAMLN.

III OBJETIVOS

Elaboração do estudo da capacidade de suporte de duas áreas piloto marinhas na APAMLN, entorno do PEIA, e atualização da capacidade de suporte de áreas terrestres do Parque Estadual da Ilha Anchieta, visando ao ordenamento da atividade turística nas Unidades de Conservação.

IV ÁREA DE ESTUDO

IV.1 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Posteriormente ao levantamento de dados que resultou no diagnóstico detalhado da atividade náutica de turismo profissional no setor Cunhambebe da APAMLN (Produto IV e V), foram pré-selecionadas três áreas (Produto VI), a saber: Ilha Anchieta (Parque Estadual da Ilha Anchieta), Ilha das Couves e Ilha do Prumirim. Em virtude das pressões resultantes da atividade turística, essas áreas merecem destaque e atenção tanto pela demanda por visitação quanto pela ausência ou ineficiência de planejamento ambiental.

Portanto, mesmo que o presente estudo de capacidade de suporte contemple apenas uma das ilhas, é fundamental ressaltar a necessidade de que futuros estudos sejam realizados nas demais, de maneira a garantir tanto a conservação dos ecossistemas pertencentes a esses ambientes insulares quanto as atividades turísticas desenvolvidas nas ilhas

Os critérios de seleção para a escolha da área destinada ao estudo da capacidade de suporte foram elencados de acordo com a **Tabela IV.1-1** a seguir.

Tabela IV.1-1– Critério de seleção para a escolha da área de estudo.

	ITEM	PEIA	ILHA DAS COUVES	ILHA DO PRUMIRIM
1	Fluxo turístico intenso	X	X	
2	Instrumentos destinados à gestão das áreas	X	X	X
3	Maior quantidade de estudos prévios e dados disponíveis	X		
4	Sobreposição ou proximidade com outras UCs	X	X	X
5	Indicações de importância turística pelos agentes	X	X	X
6	Existência e intensidade dos impactos da visitação observados	X	X	X
7	Existência de conflitos de uso relacionados ao turismo náutico	X	X	X
8	Viabilidade operacional no controle do número de visitantes.	X		

De acordo com a **Tabela IV.1-1**, o Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) atendeu a todos os critérios de seleção adotados, logo, as áreas selecionadas para o estudo da capacidade de suporte foram destinadas ao referido parque.

Quanto ao critério 1, as três ilhas possuem intenso fluxo turístico, conforme apontado em entrevistas realizadas com os atores locais (Produto V). Dados que corroboram este cenário apontado nas entrevistas são alguns relatos de moradores da Vila de Picinguaba, segundo os quais os números de visitação diária na Ilha das Couves extrapolavam 800 visitantes/dia nos primeiros dias de janeiro de 2017. Na Ilha Anchieta, segundo dados disponibilizados pela administração da UC, o máximo registrado no mês de janeiro de 2017 foi de 635 visitantes/dia. No que concerne à Ilha do Prumirim, não se obtiveram dados numéricos referentes à visitação diária no referido mês, apenas relatos de que o fluxo de visitantes foi significativo.

Segundo a administração do PEIA, no ano de 2015, o parque recebeu aproximadamente 34.000 turistas, sendo que deste total 8.611 visitantes foram somente no mês de janeiro (apenas os que foram contabilizados mediante compra do ingresso da UC). Logo, a visitação no PEIA torna-se um dos critérios mais relevantes quanto à escolha da área de estudo. Além disso, o PEIA, ao contrário das demais ilhas, possui a viabilidade operacional no controle do número de visitantes com a venda de ingressos.

Diante deste cenário de intensa visitação nesses ambientes, torna-se latente a necessidade de controlar o crescimento quantitativo do fluxo turístico de forma a não comprometer sua integridade ecológica nem a atratividade da paisagem local. Nesse sentido, o critério 8 da **Tabela IV.1-1** aponta para uma efetiva gestão do controle da visitação apenas na Ilha Anchieta, onde se localiza o Parque Estadual de mesmo nome. As demais ilhas não possuem atualmente controle de visitação ou de restrição de número de visitantes. Além disso, o PEIA possui o cadastro de embarcações comerciais que operam o turismo náutico na UC.

Quanto ao critério 2, todas as ilhas são tombadas pelo CONDEPHAAT, de acordo com a Resolução da Secretaria da Cultura (Res. SC. Nº7/1983 – Ilha das Couves - e Res. SC. nº 40/1985 – PEIA e Ilha do Prumirim), o que já traz algumas normas para o uso e a ocupação. Além disso, a Ilha do Prumirim e a das Couves são Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba – e estão inseridas na Área de Manejo Especial Tamoios (AME Tamoios) da APAMLN.

Ainda com relação aos instrumentos de gestão, todas essas ilhas estão inseridas na APAMLN, que possui Conselho Gestor (CG) atuante desde 2009. Entre os objetivos do CG, encontram-se a integração das discussões e a tomada de decisões compartilhadas sobre diversos temas, como aqueles pertinentes ao turismo nas ilhas.

Particularmente a Ilha Anchieta, por estar inserida no Parque Estadual da Ilha Anchieta, uma UC inclusive de categoria mais restritiva que a APAMLN, já possui seus próprios instrumentos de gestão:

a) Plano de Manejo elaborado em 1989, que apresenta um diagnóstico da UC, o qual caracteriza seus meios físico, biológico e antrópico, define seu zoneamento e estabelece diretrizes e normas para cada estrato territorial acompanhado de seus respectivos programas de manejo de acordo com os objetivos de cada zona estabelecida.

b) Conselho Consultivo atuante desde 2002.

c) Polígono de interdição de pesca estabelecido pela Portaria da SUDEPE Nº N-56 de 1983, sendo esta uma legislação federal e, mesmo não estando diretamente relacionada à UC, protege o seu entorno e reflete na sua gestão.

d) Portaria IF s/n de 2005 que estabelece a capacidade de carga para a Zona de Uso Intensivo do parque.

e) Portaria Normativa FF/DE nº 233/2016 que dispõe sobre as normas de ordenamento do acesso ao parque, tornando-se obrigatório o credenciamento das embarcações comerciais que operam o turismo náutico no mesmo, entre outros programas e documentos internos destinados ao uso público na UC.

Quanto aos estudos e pesquisas realizadas nas ilhas do município de Ubatuba (critério 3), o PEIA merece destaque com estudos pretéritos voltados ao manejo da visitação (capacidade de suporte de alguns atrativos do parque), qualidade da experiência do visitante, aspectos de degradação do solo associados ao histórico de ocupação da ilha, entre outros. As ilhas das Couves e de Prumirim também possuem um considerável número de estudos técnicos e científicos, mas bem abaixo da quantidade de estudos encontrados na Ilha Anchieta, em especial porque esse local possui um monitoramento do número de visitantes e inventários quali quantitativos de determinados grupos, principalmente os de fauna (herpetofauna e mastofauna).

Além disso, quando o foco do estudo de capacidade de suporte é destinado ao ambiente marinho, é importante considerar o levantamento de espécies sensíveis, como os cetáceos, particularmente a espécie *Pontoporia blainvillei*, espécie de hábitos costeiros, presente na lista de espécies mundialmente ameaçadas de extinção na categoria Vulnerável e que tem ocorrência confirmada para a região. Não obstante, algumas espécies de aves costeiras e oceânicas, como o gaivotão (*Larus dominicanus*); atobá (*Sula leucogaster*); fragata (*Fregata magnificiens*) e trinta-réis (*Sterna hirundinaceae*) possuem as ilhas costeiras como local de nidificação, o que deve ser objeto de investigação prévia a um estudo de capacidade de suporte.

Um ponto não considerado quanto ao critério de seleção, porém digno de destaque, é quanto ao risco potencial de acidentes com vazamentos de derivados de petróleo. No caso da Ilha Anchieta, esse risco está relacionado tanto a acidentes oriundos de eventos extremos – como o ocorrido no Canal de São Sebastião em 2003 (acidente com o navio norueguês Nordic Marita), que, devido às condições de ventos e correntes marítimas, possibilitou a migração da mancha de óleo de São Sebastião a Caraguatatuba e Ubatuba (cerca de 120 km), atingindo a porção sul da Ilha – quanto em eventos corriqueiros em suas imediações em razão da concentração de embarcações e de estruturas náuticas (postos de combustíveis flutuantes, marinas, oficinas náuticas) no píer do Saco da Ribeira, onde:

[...] é frequente a ocorrência de “manchas órfãs” na enseada do Saco da Ribeira, muitas delas, provavelmente, fruto da atividade de bombeamento de água oleosa, lavagem de barcos, manutenção em motores e extravasamento de combustíveis durante o abastecimento, (ROCHA, 2008).

Com relação ao critério 7, qualquer que seja o local, quando há interesses diversos e divergentes, sempre haverá possibilidade de conflitos. No entanto, esse critério objetiva identificar um ambiente onde haja menor possibilidade de geração

de conflitos, tendo em vista o caráter inovador e piloto deste estudo. Nesse sentido, quando das entrevistas para elaboração do Produto V, os moradores e barqueiros da comunidade da Picinguaba se posicionaram com muita cautela e preocupação e certa reatividade com a realização de um estudo de capacidade de suporte na ilha das Couves (assim como na ilha de Pumirim), principalmente por envolver a principal fonte de renda destes agentes. Indicaram a necessidade de haver um grande esforço prévio de mobilização e diálogo sobre o tema antes da realização desse estudo ou qualquer outro que objetive medidas de controle e restrição de uso nesse local.

O mesmo não foi identificado na Ilha Anchieta, que já possui ações de controle e ordenamento do uso do espaço local assim como um diálogo aberto com seus usuários por meio de reuniões periódicas do Conselho Consultivo da unidade. Dessa forma, os usuários da Ilha Anchieta possuem um maior nível de compreensão sobre a necessidade do estabelecimento de um estudo da capacidade de suporte, o que minimiza consideravelmente a possibilidade de conflito de interesses.

Portanto, em virtude de todo este contexto de análise, o Parque Estadual da Ilha Anchieta atendeu a todos os critérios adotados, logo, as áreas selecionadas para o estudo da capacidade de suporte serão destinadas ao referido parque.

IV.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Parque Estadual da Ilha Anchieta está localizado no município de Ubatuba, região do Litoral Norte do Estado de São Paulo, entre as coordenadas 45°02" e 45°05" de longitude Oeste de Greenwich e 23°31" e 23°34" de latitude Sul, conforme representado na **Figura IV.2- 1**. O Parque foi criado em 1977 por meio do Decreto Estadual nº 9.629/77 e, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), é classificado como uma Unidade de Conservação da Natureza do grupo de Proteção Integral (BRASIL, 2000).

De acordo com Guillaumon et al. (1989), o PEIA possui 828 hectares. Toda a sua área de Domínio Público é de cerca de 22.600 m² de zona de banho, sete praias com extensão total de aproximadamente 2 km, cinco trilhas terrestres (oficializadas) com extensão aproximada de 3,6 km e cinco trilhas subaquáticas com tamanhos diversos. A **Figura IV.2- 2** traz a representação das trilhas e atrativos presentes no PEIA.

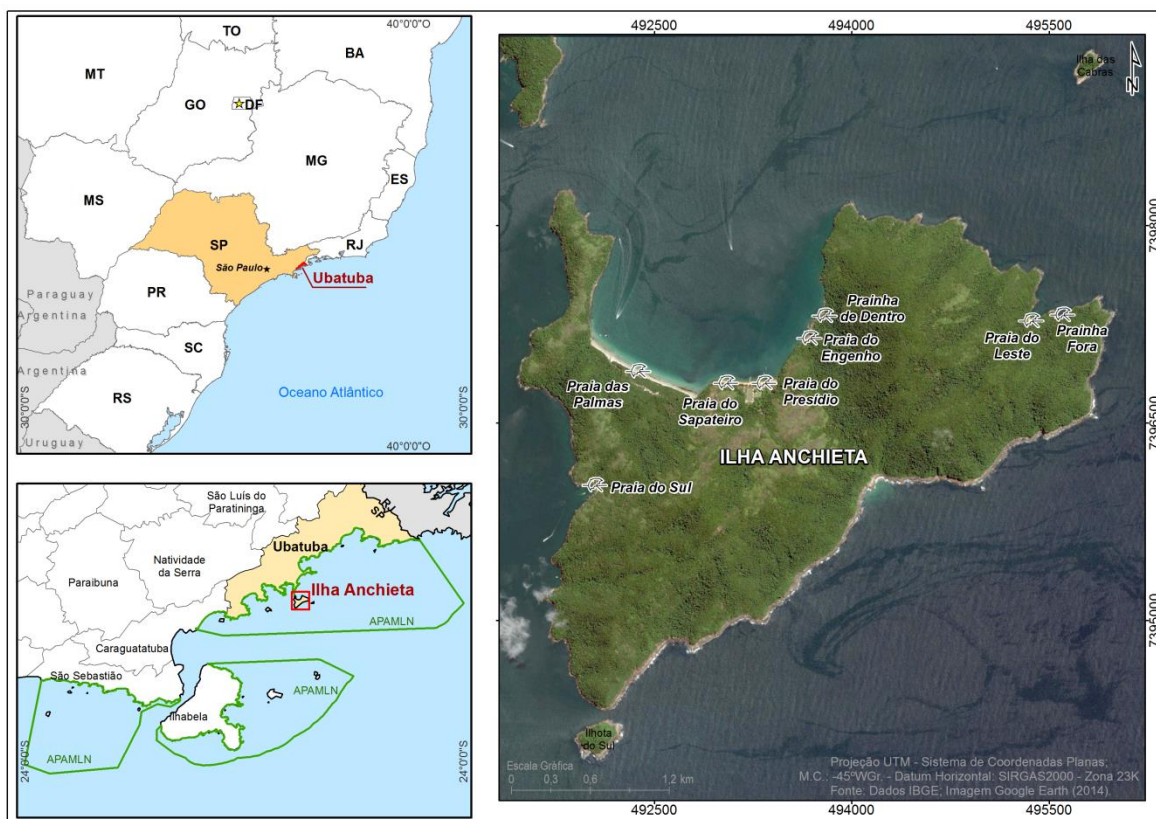


Figura IV.2- 1– Localização do Parque Estadual da Ilha Anchieta¹.

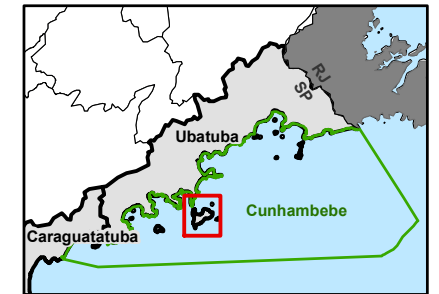
O principal meio de transporte a partir do continente são as escunas que oferecem passeios comerciais. Trata-se de uma das UCs mais visitadas do Estado de São Paulo. Em 2005, foi revisada a capacidade de carga de 1.020 pessoas ao dia segundo o estudo realizado por Robim et al. (2005). Conforme dados da administração do Parque, a média de visitação nos últimos dez anos foi de cerca de 45.000 visitantes por ano.

¹ Informa-se adicionalmente que há também atrativos subaquáticos, como as trilhas subaquáticas e os pontos de mergulho do Passaporte Azul,

O PEIA apresenta picos de visitação nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (turismo de sazonalidade), que correspondem ao período de férias de verão. Outro destaque para números consideráveis de visitação é referente aos feriados prolongados, quando muitos turistas rumam a Ubatuba e procuram passeios de lancha ou escuna com destino à Ilha Anchieta.



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Praia - Ilha Anchieta
- Trilha**
- Trilha Praia das Palmas
- Trilha da Praia do Sul
- Trilha da Praia do Sul - Mirante
- Trilha da Represa
- Trilha da Restinga
- Trilha da Restinga - Cemitério
- Trilha do Engenho
- Trilha do Engenho - Mirante
- Trilha do Saco Grande

Escala Gráfica: 0 0,15 0,3 0,6 0,9 km

Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: 45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K



ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN

Figura 01 - Mapa de Localização da Ilha Anchieta

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAIS (2017)

Elaborado Por: Patricia Mendonça	Responsável Técnica: Patricia Mendonça CREA-ES 025490/D
-------------------------------------	---

Escala Numérica: 1:30.000	Data: Maio/2017	Revisão: 00	Folha: A4
------------------------------	--------------------	----------------	--------------

Os visitantes, ao desembarcarem no píer do Parque, são conduzidos ao centro (Figura IV.2- 3) de visitantes onde o monitor ambiental do PEIA profere uma breve palestra sobre o histórico da UC, suas características ambientais e as normas e os cuidados necessários na UC.



Figura IV.2- 3– Recepção de visitantes pelo monitor ambiental do PEIA.

Foto: Marcela Lima Pedro (2014).

Com relação ao clima em Ubatuba, segundo Rocha (2008, apud SALATI-FILHO, 2001), é classificado “como tropical com chuvas o ano todo (AF) e superúmido sem seca segundo Koeppen (1948)”. Ainda segundo o mesmo autor, os maiores valores de precipitação ocorrem entre os meses de novembro e março, (ROCHA, 2008). O gráfico da **Figura IV.2-4** a seguir corrobora esta evidência de maiores precipitações nos referidos meses.

A distribuição da temperatura média anual na região apresenta um índice elevado devido à forte influência marítima que minimiza a influência da latitude, onde a variação é de apenas 2°C, isto é, de 22 °C a 24 °C (GUILLAUMON et al., 1989).

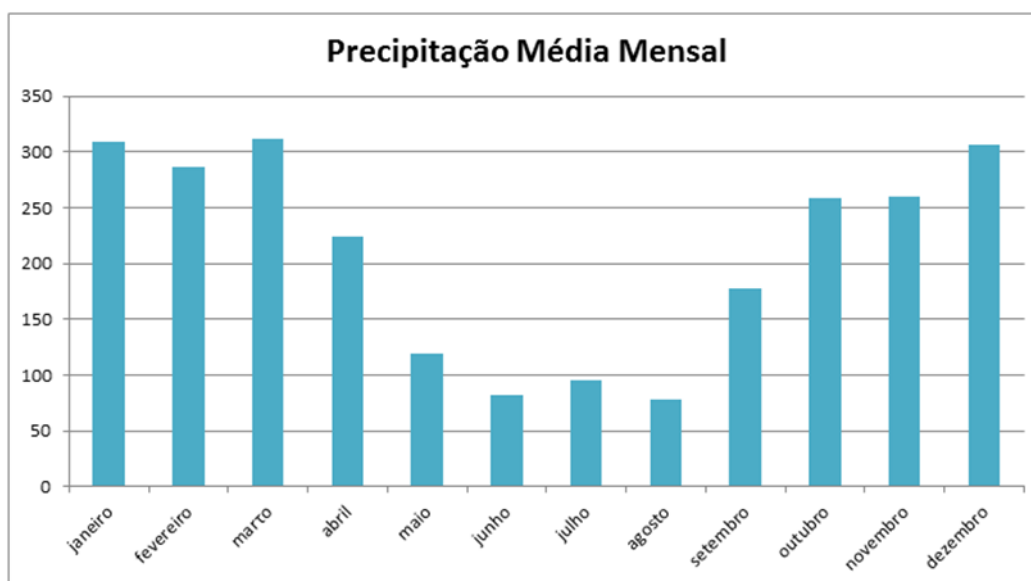


Figura IV.2- 4- Médias de precipitação mensais de 1993 a 2012.

Fonte: Ciiagro (2013).

A topografia da Ilha Anchieta apresenta declividades superiores a 24°, sendo que as declividades inferiores a 6° prevalecem, principalmente junto às praias das Palmas e do Presídio. O vale principal, a leste do Presídio, divide a Ilha em dois setores montanhosos: ao norte, altitude máxima de 339 m (Pico do Papagaio) e, ao sul, altitude máxima de 319 m. As altitudes inferiores a 25 m circundam toda a Ilha, correspondendo às formações dos costões rochosos e às pequenas praias, (GUILLAUMON *et al.*, 1989).

Conforme a classificação de HUECK (1972), o Parque Estadual da Ilha Anchieta está localizado no domínio da Floresta Atlântica, na faixa da Mata Pluvial Costeira Tropical das Regiões Montanhosas. Predomina no Parque a Floresta Ombrófila Densa, com ocorrência de Vegetação de Restinga e de Costões Rochosos. A vegetação original foi bastante alterada ao longo do histórico de ocupação da Ilha, mas entrou em processo de recuperação a partir da criação do Parque Estadual em 1977 (GALLO JR. *et al.*, 2016).

Com relação à fauna, segundo Robim (1999), além de algumas espécies animais e vegetais terem anteriormente sido introduzidas na Ilha durante todo seu

período como Colônia Correccional, em 1983, a Fundação Parque Zoológico de São Paulo introduziu no PEIA cerca de 16 espécies de animais. A grande maioria era de mamíferos, sendo que alguns, pela dificuldade de adaptação e pelo pequeno número de indivíduos introduzidos, foram extintos, enquanto outros, por não existirem predadores naturais, como, por exemplo, as cutias (*Dasyprocta* sp.), tiveram crescimento desordenado.

A principal característica das águas marinhas desta região é a influência da ACAS – Água Central do Atlântico Sul durante o verão, que predomina na camada subsuperficial da água nessa época e se mistura com Água Costeira (AC), reduzindo sua temperatura. Castro Filho *et al.* (1987) mostraram que em profundidades superiores a 20 m, a penetração da ACAS faz com que a água da camada profunda apresente, no verão, temperaturas inferiores às do inverno. As águas superficiais, em função da radiação solar, apresentam acentuada variação de temperatura que chega a cerca de 2° C entre os períodos da manhã e da tarde (AMARAL, 1980).

Na enseada das Palmas, a profundidade alcança os 20 m, predominando os fundos de areia lodosa ou lodo com conchas mortas. No Boqueirão, nome dado à passagem entre a Ilha Anchieta e o continente, atinge cerca de 35 m, e o fundo é constituído por lama cinzenta, fina e compacta à qual se sobrepõe ocasionalmente um depósito de lodo arenoso e sedimentos biodetríticos. Na Enseada das Palmas, a profundidade decresce de forma regular desde sua entrada, onde alcança cerca de 10 m, até as praias do fundo (AMARAL, 1980).

Na Praia do Engenho é encontrado o “Aquário Natural”, uma porção de água salgada cercada de grandes matacões graníticos (PEDRINI *et al.*, 2007). Suas águas límpidas e calmas propiciam boa visibilidade para o mergulho.

Com relação à biodiversidade marinha, as ilhas de Ubatuba, incluindo a Ilha Anchieta são consideradas estratégicas para alimentação, repouso e nidificação de aves marinhas costeiras e oceânicas, algumas delas migratórias. Há um grande número de espécies de ictiofauna, comprovado pela concentração de atividade pesqueira no entorno das ilhas (POLETTTO, 2008). A região da Ilha Anchieta é uma

importante área de desenvolvimento de juvenis que são exportados para outras áreas (FURIA; CUNNINGHAM,1996; CUNNINGHAM et al.,1996).

O Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta (GUILLAUMON *et al.*, 1989) definiu 4 zonas para a UC, que foram delimitadas principalmente a partir dos estágios de conservação da vegetação: Zona Intangível (ZI), Zona de Uso Extensivo (ZUE), Zona de Recuperação (ZR) e Zona de Uso Intensivo (ZUI), como representado na **Figura IV.2- 5**.

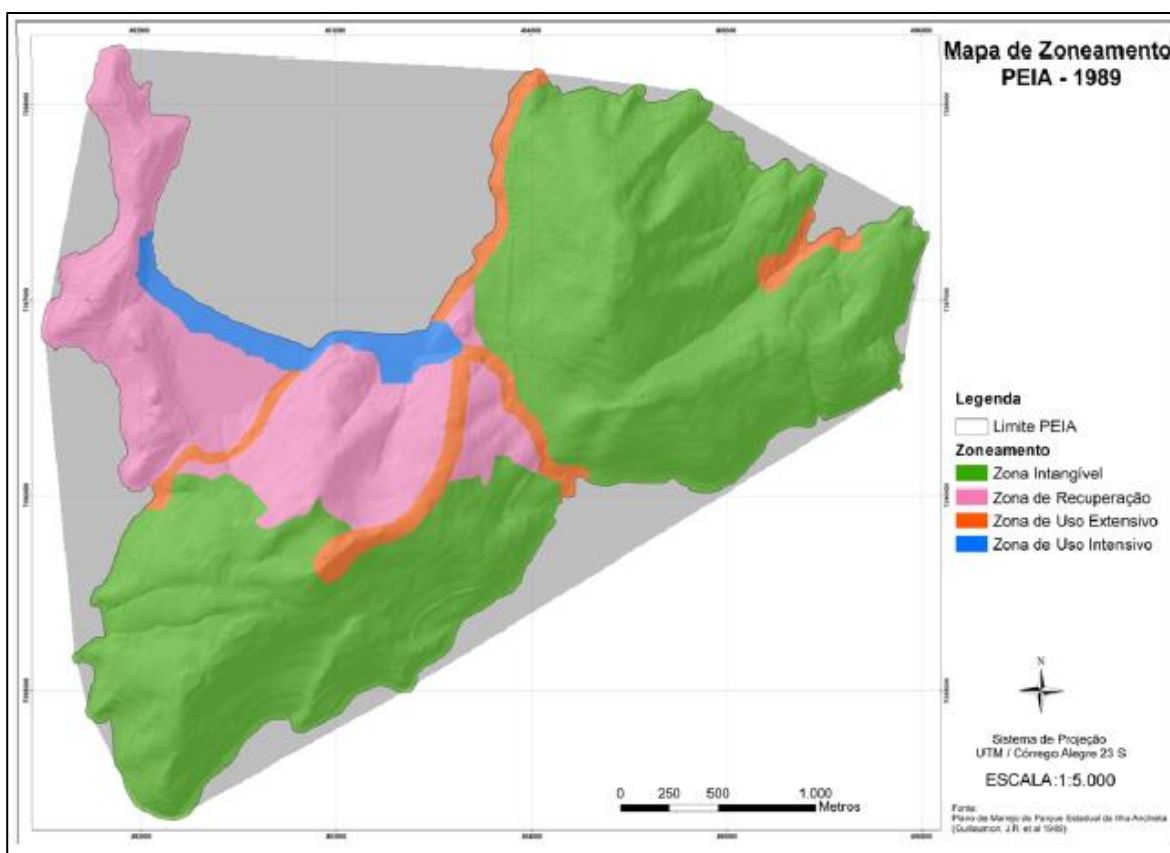


Figura IV.2-5 – Mapa de Zoneamento do PEIA segundo o Plano de Manejo.
Fonte: Aranha (2011).

O PEIA abriga importante patrimônio histórico-cultural representado pelos sítios arqueológicos encontrados em 2002, com artefatos líticos e fragmentos cerâmicos de tradição tupi-guarani, além das ruínas do antigo presídio (**Figura IV.2- 6** e **Figura IV.2-7**) e edificações adjacentes, em grande parte utilizadas pela sede administrativa

da UC, que atualmente conta com 3.595 m² de área construída, (ROBIM et al., 2008).



Figura IV.2- 6– Ruínas do presídio. A edificação central ao fundo da imagem correspondia à administração do antigo presídio, atual sede administrativa do PEIA.

Foto: Marcela Lima Pedro (2014).



Figura IV.2- 7– Ruínas do presídio inaugurado em 1908, primeiramente como Colônia Correcional do Porto das Palmas da Ilha dos Porcos. Foto: Marcela Lima Pedro (2014).

Apesar de tanta história contida em cada centímetro quadrado dessas ruínas, alguns turistas, mal habituados, marcam seus “registros de passagem” nas

edificações do presídio, resultando em uma degradação dos bens históricos do Parque, como representado na **Figura IV.2- 8** a seguir.



Figura IV.2- 8 – Sinais de vandalismo praticado por visitantes.

Foto: Marcela Lima Pedro (2014).

Por este e outros motivos, como a própria sobrecarga dos atrativos e o conseqüente prejuízo ambiental; a coleta de “lembranças”, como conchas e bromélias; o despejo inadequado de lixo e a alimentação aos animais, há necessidade de estabelecer, de forma planejada, limites para uso dos atrativos do PEIA, a fim de proteger os ecossistemas e os bens históricos abrangidos por eles.

Para isto, programas que atuem tanto no sentido do manejo do fluxo da visitação e fiscalização quanto no sentido de valorização do bem público, e que dialoguem sobre a educação ambiental e patrimonial de modo a sensibilizar o visitante quanto à importância da preservação do patrimônio natural e histórico-cultural servem como base de direcionamento de estratégias.

Diante deste cenário, a capacidade de suporte como instrumento de planejamento contribui significativamente para minimizar os impactos negativos provenientes da visitação em UCs. Para o PEIA, foram selecionadas duas áreas em

que a visitação no parque é mais expressiva, ou seja, áreas suscetíveis a maiores impactos negativos provenientes do turismo, conforme a **Figura IV.2- 9**.

Os atrativos presentes na **Área 1** e **Área 2** estão listados na **Tabela IV.2-1** abaixo.

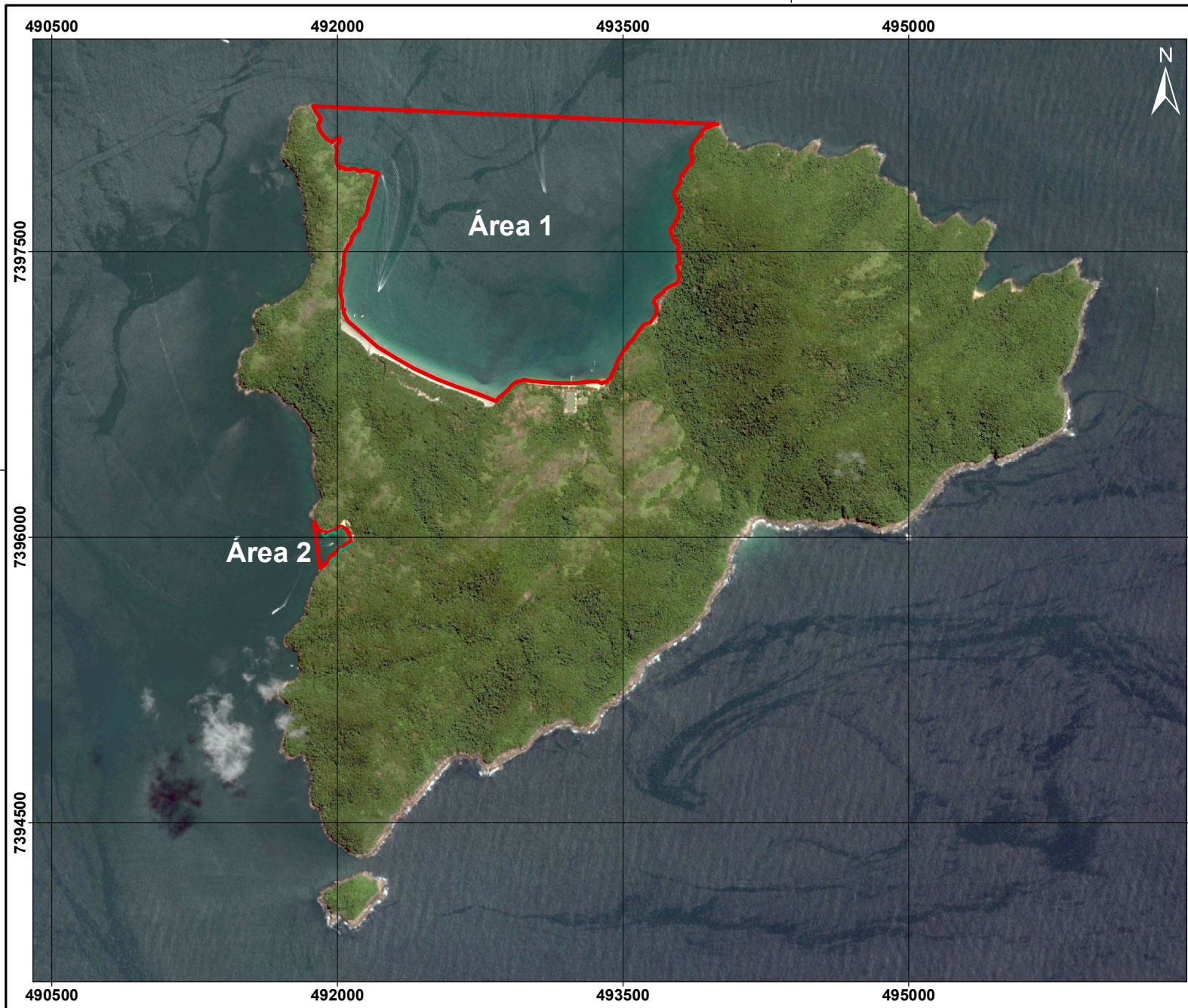
Tabela IV.2-1– Atrativos presentes nas áreas de estudo.

ÁREAS	ATRATIVOS
ÁREA 1	<ul style="list-style-type: none"> - Prainha de Dentro; - Aquário Natural; - Praia do Engenho; - Praia do Presídio; - Praia do Sapateiro; - Trilhas de mergulho dos costões rochosos da Praia das Palmas - Trilha de mergulho do costão da Praia do Sapateiro - Trilha de mergulho do costão da Praia do Engenho
ÁREA 2	<ul style="list-style-type: none"> - Praia das Palmas; - Trilha do Engenho; - Trilha das Palmas; - Trilha da Restinga* - Ruínas; - Praia do Sul; - Trilha do Sul; - Trilha de mergulho dos costões rochosos da Praia do Sul

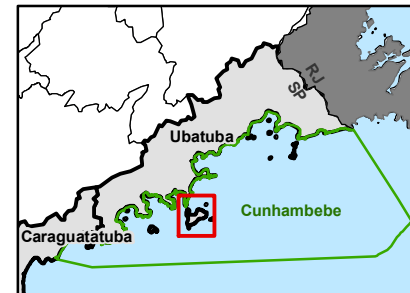
* Trilha não oficializada, porém com alto potencial interpretativo.

A Trilha do Sul, apesar de não se encontrar integralmente inserida na **Área 2**, é o único acesso por via terrestre à Praia do Sul. Sua capacidade de suporte foi determinada através da tese desenvolvida por Robim (1999), porém é necessária a sua revisão de modo a considerar a realidade atual do Parque. Logo, é de suma importância que o estudo seja expandido até a referida trilha.

Outras duas considerações pertinentes são quanto à Trilha do Saco Grande e Trilha da Represa, pois elas não estão inseridas em nenhuma das áreas selecionadas para o estudo. Contudo, pela proximidade às ruínas, alguns visitantes se aventuram em percorrê-las sem o acompanhamento de monitor cadastrado junto ao PEIA. Desta maneira, elas foram contempladas para o estudo com o objetivo de verificar a possibilidade de reclassificação de ambas.



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

 Área de Estudo

Escala Gráfica:
 0 150 300 600 900 m
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: -45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K



ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN

Figura IV.2-9: Áreas do PEIA selecionadas para o estudo da capacidade de suporte dos atrativos

Fonte: Imagem Google Earth (2014); Campanha CPMAIS (2017).			
Elaborado Por: Patricia Mendonça		Responsável Técnica: Patricia Mendonça CREA-ES 025490/D	
Escala Numérica: 1:30.000	Data: Agosto/2017	Revisão: 00	Folha: A4

V PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

V.1 PRINCIPAIS REFERENCIAIS METODOLÓGICOS PARA CAPACIDADE DE SUPORTE

Os referenciais teórico-metodológicos para o presente estudo baseiam-se em pesquisas realizadas em diversas áreas protegidas tanto no Brasil quanto em outros países, como por exemplo, Costa Rica, Equador e México, que enfrentam a mesma realidade, a saber, a dificuldade de manejar o fluxo de visitação de forma a minimizar os impactos negativos provenientes da atividade turística não planejada (CIFUENTES 1992; CIFUENTES 1996; ROBIM, 1999; RUSCHMANN, PAOLUCCI e MACIEL, 2008; HOLDERBAUM e SILVA, 2010; CORDEIRO, KÖRÖSSY e SELVA, 2013; LIMBERGER e PIRES, 2014).

Foram avaliados alguns métodos para definição da capacidade de carga, dentre os quais merecem destaque os seguintes: Espectro de Oportunidades Recreativas (recreation opportunity spectrum – ROS); Limites Aceitáveis de Alteração (Limits of Acceptable Change – LAC); Gestão de Impacto de Visitantes (Visitor Impact Management - VIM); Processo de Gestão da Visitação (Visitor Activity Management Process - VAMP); Modelo de Otimização do Turismo (Tourism Optimization Management Model – TOMM); Proteção aos Recursos e à Experiência dos Visitantes (Visitor Experience and Resource Protection – VERP); método Cifuentes; e Turismo e Recreação Sustentável (Sustainable Recreation and Tourism – SRT) (CIFUENTES, 1992; NEWSOM et al., 2002; PIRES, 2005; SLIDER 2009 apud LIMBERGER e PIRES, 2014).

Os métodos LAC, VIM e VAMP são abordagens mais complexas, pois não se restringem a dados quantificáveis e eminentemente técnicos, carregando uma elevada carga de subjetividade para estabelecer o quanto de alteração no ambiente natural é possível.

Considerando os recursos financeiros, técnicos e o tempo disponível para a elaboração do presente estudo, o método adotado para estimar a capacidade de carga turística dos atrativos (com exceção à atividade de mergulho) foi o de Cifuentes (1992), desenvolvido com o objetivo de quantificar os usos dos atrativos turísticos, considerando o seu equilíbrio ecológico, a satisfação do visitante e as condições de infraestrutura e recursos humanos das Unidades de Conservação (UCs). Apresenta-se como uma alternativa de método prático, de fácil compreensão e de custos relativamente baixos, correspondente com a realidade das UCs brasileiras (ROBIM, 1999).

De acordo com Limberger e Pires (2014), que elaboraram um estudo destinado à verificação mediante publicações em periódicos da aplicação das metodologias de capacidade de carga turística e de modelos de gestão da visitação, o método mais empregado é o de Cifuentes (1992) apontando que 62% dos periódicos analisados utilizaram-se de tal método pela praticidade da aplicação. Porém, como todo método quantitativo (modelo), o método de Cifuentes (1992) corresponde a uma simplificação da complexa realidade, em que há uma seleção de variáveis consideradas relevantes ao estudo, que são combinadas de modo a estimar determinado limite aceitável de uso.

Ainda segundo os referidos autores, o método de Cifuentes é o mais utilizado no Brasil possivelmente pela sua facilidade de aplicação, uma vez que estão disponíveis os dados básicos necessários e por ser um método restrito ao âmbito técnico sem juízo de valor dos profissionais que o aplicam (LIMBERGER e PIRES, 2014). As demais metodologias citadas (com exceção ao LAC, com 18% das publicações analisadas) apenas apresentaram abordagens teóricas e possuem como foco de análise aspectos qualitativos que carregam consigo uma elevada carga de subjetividade, enquanto Cifuentes é caracterizado por ser um método quantitativo, por meio do qual se alcançam resultados numéricos objetivos.

Os estudos de capacidade de carga devem permitir o manejo dinâmico do ambiente, pois a sua integridade depende intimamente da capacidade de carga e do

manejo estabelecido. Um ambiente natural, por exemplo, pode ser muito visitado em uma determinada época, ao passo que em outra não, porém, isso pode ser alterado, de acordo com o perfil socioeconômico do turista, bem como da fragilidade dos meios físicos e bióticos da área a ser visitada (GALVÃO et al., 2016).

Nesse sentido, é importante ressaltar que os resultados indicados por este método não são estáticos e jamais devem ser encarados como uma verdade absoluta. Todos os parâmetros e variáveis utilizadas para o estudo devem ser objeto de constante discussão e monitoramento, em especial a capacidade de manejo da UC que se constitui em uma das variáveis mais importantes do método e uma das que mais sofrem mudanças e, justamente por essa razão, deve ser periodicamente revisada.

V.2 APLICAÇÃO DOS MÉTODOS SELECIONADOS

Com a intenção de caracterizar de forma mais abrangente a visitação, foram aplicados questionários sobre cada atrativo das referidas áreas, visando realizar um levantamento do perfil sociocultural, das expectativas e das motivações à visitação (Anexo I). Os questionários foram elaborados com base nos estudos de Kataoka (2004) e Gallo Jr. et al. (2016) e abrangeram a porção terrestre do PEIA (praias e ruínas). A princípio, os questionários também seriam destinados às trilhas, porém, como durante o período de coleta de dados em campo houve baixa procura de visitas em geral das trilhas monitoradas, a aplicação de questionários foi desconsiderada. Praticamente, houve visitação apenas na Trilha do Sul, com apenas um agendamento no dia 28 de janeiro pela Ecovaletur, com 45 visitantes e 3 guias de turismo. As demais visitas a esta trilha não foram agendadas. Quanto à Trilha do Saco Grande, apenas 4 visitantes a percorreram e, inclusive, sem agendamento.

Com relação à porção marítima, o estudo da capacidade de suporte foi destinado ao passeio embarcado (embarcações comerciais e particulares) e à atividade de mergulho (na categoria livre). Para as atividades de mergulho, foi

proposta a utilização do método “índice de danos aos corais” descrito por Jamesson et al. (1999) e não Cifuentes (1992).

Para a verificação da capacidade de suporte ecológica e social do mergulho recreativo, serão adotados os métodos mais atuais de estudos nos principais destinos de mergulho no mundo, como Austrália (INGLIS et al., 1999), Mar Vermelho (LEUJAK e ORMOND, 2007), Caribe (HAWKINS e ROBERTS, 1997), Malásia, Hong Kong (ZHANG e CHUNG, 2015, ZHANG et al., 2015) e Mar Mediterrâneo (LLORET et al., 2006).

Para o passeio embarcado, além do método proposto por Cifuentes, o presente estudo baseou-se em considerações relevantes do estudo realizado no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha em Luiz Jr. (2009) e na Área de Proteção Ambiental de Guadalupe em Cordeiro, Körössy e Selva (2013), ambos no estado de Pernambuco.

Durante o levantamento em campo, foi realizado o monitoramento das praias, utilizando como referência o monitoramento efetuado pelo PEIA desde 2014, o que poderá subsidiar futuras pesquisas de análise comparativa entre os anos.

O monitoramento das praias foi realizado de acordo com a estimativa do número de visitantes (adultos e crianças) tanto nas praias quanto embarcados, número e tipos de embarcações presentes em horários pontuais (11h, 13h e 15h) (Anexo II). Este monitoramento em horários pontuais corresponde ao retrato da visitação momentânea de modo a verificar quantas pessoas e embarcações estão presentes ao mesmo tempo nos atrativos (praias).

Para um monitoramento mais abrangente, também se verificou o número de visitantes (adultos e crianças) tanto nas praias quanto embarcados, número e tipos de embarcações considerando dois períodos distintos (11h às 14h e 14h às 17h) (Anexo III) de modo a fornecer subsídios à gestão para uma futura implantação da

capacidade de carga turística (direcionamento do fluxo de visitantes para determinado período e atrativo).

V.3 O MÉTODO DE CIFUENTES

Segundo Pires (2005), o termo capacidade de carga adentrou a esfera do turismo de forma mais expressiva a partir da década de 1970, após evidências de que a atividade turística, quando não planejada de maneira adequada, produz significativos impactos negativos em seus diversos aspectos (ambientais, socioeconômicos e culturais).

O referido autor afirma que a capacidade de carga, *a priori*, considerava apenas as dimensões físicas e biológicas (componente biofísico) e a define basicamente como “a capacidade que um determinado meio ou ambiente possui para suportar o afluxo de visitantes e turistas sem perder as características de sua originalidade ou ter ameaçada a sua integridade” (PIRES, 2005).

Após a incorporação de aspectos direcionados à qualidade da experiência do visitante e à infraestrutura das áreas protegidas (componentes de dimensões psicológica, sociocultural e de manejo e gestão), o conceito de capacidade de carga aprimorou-se e, de acordo com Boo (1990), corresponde a “a quantidade máxima de visitantes que uma área pode acomodar mantendo poucos impactos negativos sobre os recursos e, ao mesmo tempo, altos níveis de satisfação para os visitantes”.

É neste contexto que Miguel Cifuentes Arias elaborou e aplicou, em 1984, um método voltado ao cálculo da capacidade de carga para atrativos no Parque Nacional Galápagos, no Equador, como parte da revisão do Plano de Manejo do parque. Posteriormente, o método foi revisado e aplicado na Reserva Biológica Carara (desde 1998 recategorizada como Parque Nacional), na Costa Rica, resultando na publicação do manual “Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas”, em 1992 (CIFUENTES, 1992).

Esse modelo proposto por Cifuentes (1992) é composto por seis etapas distintas elencadas de acordo com o diagrama esquemático representado na **Figura V.3-1** a seguir.

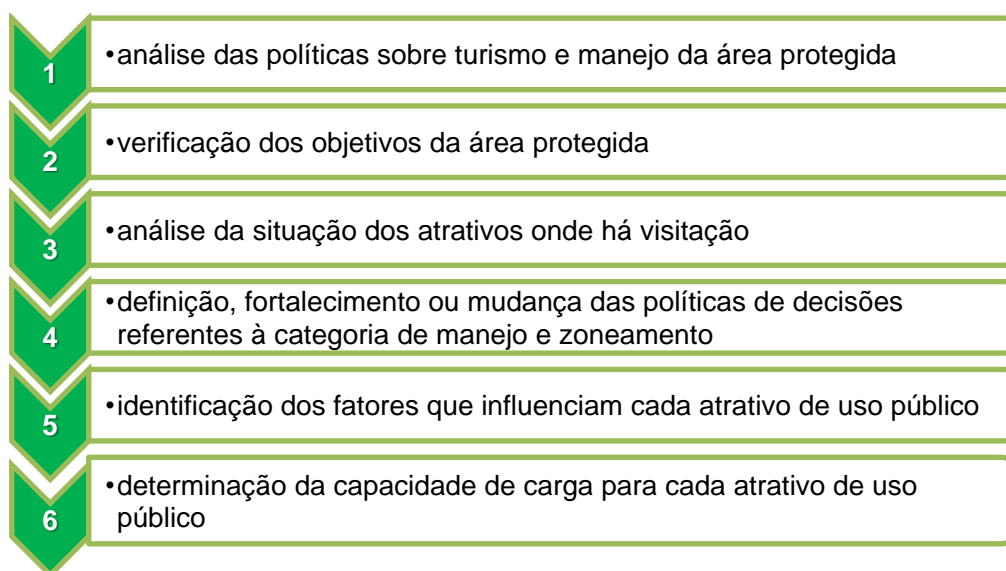


Figura V.3- 1– As seis etapas consideradas pelo método de Cifuentes (1992).

Fonte: Cifuentes (1992), adaptado.

O método, além das seis etapas, é analisado em três níveis distintos:

a) Capacidade de Carga Física (CCF), que corresponde ao produto entre relações de espaços (espaço disponível do atrativo e espaço demandado pelo visitante) e relações de tempos (tempo total disponível para visitação e tempo necessário para visitação do atrativo).

b) Capacidade de Carga Real (CCR), em que a CCF é submetida a Fatores de Correção (FC) específicos de acordo com as características de cada atrativo.

c) Capacidade de Carga Efetiva (CCE), que restringe a CCR em função da infraestrutura, recursos humanos e materiais disponíveis na UC, ou seja, da capacidade de manejo da área protegida (CIFUENTES, 1992).

A relação entre os três níveis de capacidade de carga é representada na **Figura V.3- 2** a seguir.

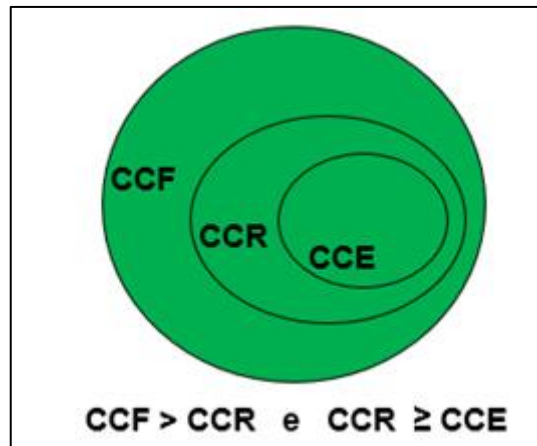


Figura V.3- 2– A relação entre os três níveis de análise da capacidade de carga do método de Cifuentes (1992). Fonte: Cifuentes (1992), adaptado.

É importante ressaltar que, semelhante a todo método, a capacidade de carga possui limitações, porém são significativos os ganhos resultantes deste processo de ordenamento, de planejamento das atividades turísticas em áreas protegidas sobressaindo quanto aos seus aspectos positivos.

Em muitos casos, ocorre uma distorção da interpretação do conceito, e as decisões referentes ao manejo do fluxo da visitação se baseiam de forma reducionista, ou seja, apenas consideram o limite numérico estabelecido pela capacidade de carga, não sendo executado um monitoramento, como se a capacidade de carga correspondesse a um número “solucionador dos problemas” referentes à visitação nas UCs. A **Figura V.3- 3** sintetiza as potencialidades e as fragilidades do método adotado para o presente estudo.

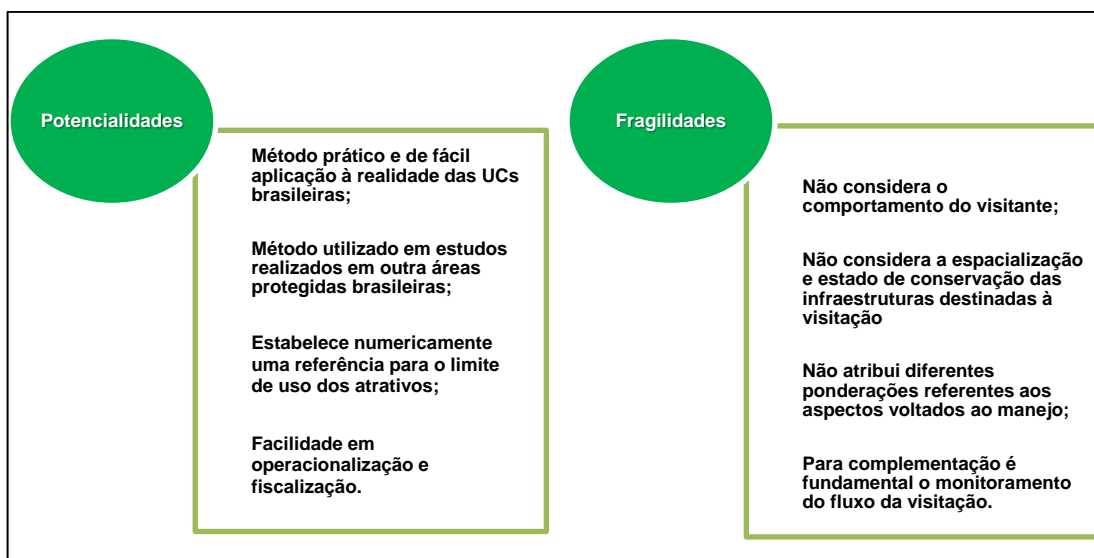


Figura V.3- 3 – Potencialidades e fragilidades da capacidade de carga do método de Cifuentes (1992).

Portanto, a capacidade de carga turística configura-se como uma relevante ferramenta norteadora de planejamento em áreas protegidas e, como preconizado inicialmente por Cifuentes (1992), é de fundamental importância que os impactos provenientes do uso público sejam monitorados (programas de monitoramento) de forma a direcionar práticas de manejo adequadas antes que o ambiente atinja um estágio de degradação irreversível.

V.3.1 Capacidade de Carga Física (CCF)

A CCF está associada ao máximo de visitas em um atrativo em determinado tempo. Consideram-se como elementos de composição para o cálculo o espaço disponível do atrativo e a necessidade de espaço pelo visitante, o horário de funcionamento e o tempo de duração da visita (CIFUENTES, 1992).

$$CCF = (S / S_p) \cdot (N_v)$$

Sendo:

CCF– Capacidade de Carga Física

S – Superfície total disponível do atrativo, por exemplo, distância da trilha em metros (m) ou em caso de espaços abertos em metros quadrados (m²);

S_p – Superfície ocupada por um visitante;

N_v – Quantitativo de visitas diárias

$$N_v = H_v/T_v$$

Onde:

H_v – Tempo total diário de abertura da área à visitação;

T_v – Tempo requerido para uma visita ao atrativo.

Logo, para a CCF do atrativo, o fator limitante à visitação é a disponibilidade de espaço para acomodar o fluxo turístico associado ao tempo necessário para a visitação.

V.3.2 Capacidade de Carga Real (CCR)

A visitação nos atrativos não depende exclusivamente da disponibilidade de espaço como abordado pela análise da CCF. Existem outros fatores que influenciam a visitação, como por exemplo, a distância entre os grupos em trilhas em que o objetivo seja a interpretação ambiental. Em muitos casos, grupos numerosos e vários grupos no mesmo atrativo ao mesmo tempo reduzem consideravelmente a qualidade da experiência do visitante e potencializam impactos ao ambiente. Da mesma forma, o percurso das trilhas sob a presença de chuvas intensas torna-se um tanto arriscado à segurança do visitante (ROBIM, 1999).

Outro exemplo pertinente é com relação à presença de espécies endêmicas ou espécies ameaçadas de extinção. A simples presença humana nos ambientes onde essas espécies são encontradas pode surtir reflexos negativos no comportamento desses ambientes (perturbação à fauna).

Desta forma, de acordo com Cifuentes (1992), neste nível de análise, a CCF é submetida a fatores (Fatores de Correção – FC) que são de natureza física,

ambiental, social ou de manejo, e são intrínsecos, peculiares de cada atrativo. Logo, a CCR é estabelecida de acordo com a expressão a seguir:

$$CCR = CCF \cdot FC_1 \cdot FC_2 \dots FC_n$$

Sendo:

CCF– Capacidade de Carga Física;

CCR– Capacidade de Carga Real;

FC₁– Fator de Correção 1;

FC₂– Fator de Correção 2;

FC_n– Fator de Correção n, onde n corresponde ao número de FC adotados.

Para o cálculo dos Fatores de Correção, utiliza-se a fórmula abaixo:

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

Onde:

FC – Fator de Correção;

M_l – Magnitude limitante da variável;

M_t – Magnitude total da variável.

Portanto, a CCR corresponde à CCF associada a fatores sejam de características físicas, ambientais, sociais e de manejo que influenciam, ponderam a visitação nos atrativos.

V.3.3 Capacidade de Carga Efetiva (CCE)

A CCE é o máximo de visitas associado às condições de infraestrutura, recursos materiais e humanos existentes na área protegida. É o produto entre a CCR e

Capacidade de Manejo (CM), ou seja, corresponde à CCR submetida às variáveis de manejo. É calculada a partir da fórmula:

$$\text{CCE} = \text{CCR} \cdot \text{CM}$$

Sendo:

CCE– Capacidade de Carga Efetiva;

CCR– Capacidade de Carga Real;

CM – Capacidade de Manejo.

A CM baseia-se nas condições que a administração da UC necessita para o cumprimento de suas funções e objetivos. Corresponde a um percentual obtido a partir de uma listagem de equipamentos, recursos humanos e materiais, infraestrutura e facilidades mínimas necessárias para um bom funcionamento da UC (capacidade de manejo mínima necessária), comparados com as condições existentes na UC (capacidade instalada). A CM é dinâmica, pois depende majoritariamente de investimentos que são destinados à UC (CIFUENTES, 1992).

V.4 CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA DESTINADA ÀS TRILHAS INTERPRETATIVAS E RUÍNAS DO PEIA

Para as trilhas e ruínas do PEIA, foram considerados os estudos anteriormente elaborados de Robim (1999, 2005), Kataoka (2004), Gallo Jr. et al. (2016) e Pedro, Gallo Jr. e Moreira (2017) e os dados levantados durante a coleta de campo. Foi utilizado o método de Cifuentes (detalhado no item **V.3** anterior) para estimar as capacidades de carga de cada trilha e da área das ruínas. Para as ruínas, foram aplicados questionários visando obter um retrato da visitação por meio do levantamento do perfil sociocultural dos visitantes, das expectativas e das motivações à visitação.

Para o levantamento nas trilhas, foram amostrados pontos para análise a cada 50 metros e fixadas estacas de madeira como referenciais de extensão das mesmas, de modo a facilitar a análise, assim como proposto no Manual de Monitoramento e Gestão de Impactos da Visitação em UCs (SÃO PAULO, 2010).

A medida da extensão da trilha foi verificada com trena circular (roda de medição) a partir da margem direita. Foram coletados os valores de largura das trilhas (superfície de pisoteio) com o auxílio da trena comum, e suas coordenadas geográficas, com o GPS MobileMapper 6 para posterior realização dos croquis e perfis topográficos.

Em cada ponto amostrado, efetuou-se registro fotográfico da paisagem para que em estudos futuros seja possível comparação e identificação de prováveis mudanças ocorridas nas trilhas.

Com relação à vegetação, foi realizado apenas um levantamento expedito na proximidade de 5 m dos pontos amostrados de maneira a caracterizar as principais espécies encontradas próximo aos pontos amostrados. Quanto à fauna, foram listadas as espécies avistadas durante o levantamento em campo.

Através do software ArcGis10, elaboraram-se os croquis dos trajetos das trilhas e os perfis topográficos das mesmas para posteriormente serem aplicados aos cálculos dos Fatores de Correção. Também se utilizou desta ferramenta para estimar a área do retângulo central presente entre os pavilhões, popularmente conhecido como “Quadrado”.

O cálculo dos Fatores de Correção para as trilhas e área das ruínas considerou as seguintes variáveis:

a) Disponibilidade de espaço entre grupos e número de pessoas por grupo: considerada de modo a proporcionar uma melhor experiência na visitação

(qualidade da experiência para o visitante), evitando a concentração de pessoas em determinado atrativo através do controle de fluxo de pessoas.

b) Erosão: considerada pelo fato de ser um dos principais problemas em trilhas interpretativas. Para o cálculo do fator associado à erosão, neste estudo adotou-se como limitante o comprimento das trilhas que possuem evidências de erosões, de acordo com Peccatiello (2007) e Holderbaum e Silva (2010).

c) Precipitação: considerando que as caminhadas em trilhas sob chuva tornam o trajeto um tanto perigoso (escorregadio), o fator de correção em questão é limitante à visitação normal. Como apontado anteriormente, na região há altos índices de precipitação durante o ano todo, porém, os maiores valores de precipitação ocorrem nos meses de novembro a março (ROCHA, 2008), logo, este período foi considerado para o cálculo do Fator de Correção de Precipitação.

d) Brilho solar: em algumas horas do dia, quando o brilho do sol é muito intenso, as visitas às trilhas sem cobertura vegetal (de porte arbóreo) tornam-se incômodas e cansativas. Por este motivo, justifica-se a escolha do fator de correção de brilho solar, uma vez que, durante o percurso da Trilha da Restinga, em parte do trajeto e em toda extensão da área das Ruínas, não há ocorrência de vegetação de porte arbóreo, portanto, não há sombra. Para o cálculo, associaram-se as horas de sol nos períodos de maior e menor pluviosidade, de acordo com Peccatiello (2007) e Holderbaum e Silva (2010).

e) Acessibilidade: relacionada ao grau de complexidade de acesso aos atrativos devido à declividade, ou seja, a dificuldade encontrada pelos visitantes para mover-se espontaneamente pelas trilhas. Para os cálculos, foram considerados valores de declividades superiores a 20% como limitantes, classificadas por Cifuentes (1992) como de difícil acesso.

f) Fechamento do parque para manutenção: considerado pelo fato de estar diretamente associado à quantidade de dias disponíveis à visitação. O fechamento

do PEIA é estabelecido por Resolução SMA nº 87 de 11/12/1998, às quartas-feiras, para manutenção, com exceção dos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

A **Tabela V.4-1** a seguir apresenta os Fatores de Correção adotados neste estudo para as trilhas e Ruínas. Os fatores considerados foram escolhidos de acordo com as características de cada atrativo.

Tabela V. 4-1- Fatores de Correção adotados para as trilhas e área das Ruínas.

TRILHA/ÁREA	FATOR DE CORREÇÃO
PALMAS	fator social
	fator precipitação
	fator fechamento para manutenção
	fator erodibilidade
SACO GRANDE	fator social
	fator precipitação
	fator fechamento para manutenção
	fator erodibilidade
	fator acessibilidade
REPRESA	fator social
	fator precipitação
	fator fechamento para manutenção
	fator erodibilidade
ENGENHO	fator social
	fator precipitação
	Fator fechamento para manutenção
	fator erodibilidade
SUL	fator social
	fator precipitação
	fator fechamento para manutenção
	fator acessibilidade
RESTINGA	fator social
	fator precipitação
	fator fechamento para manutenção
	fator brilho solar
RUÍNAS	fator social
	fator precipitação
	fator fechamento para manutenção
	fator brilho solar

Para o cálculo da Capacidade de Manejo (CM), foram considerados os critérios adotados nos estudos de Robim (1999), Pedro, Gallo Jr. e Moreira (2017) e entrevistas realizadas com funcionários da UC. Adotou-se a CM única para os atrativos do PEIA, tendo em vista que, direta ou indiretamente, os elementos em

análise influenciam no suporte destinado ao uso público na UC, como por exemplo, mesmo que a infraestrutura para visitação esteja concentrada na porção frontal da ilha (zona de uso intensivo), esta encontra-se minimamente disponível, pelo fato de haver conexão ou proximidade dos atrativos por via terrestre. Esta é, inclusive, uma característica do PEIA que também se torna um desafio quanto ao controle na prática de usuários em cada atrativo.

V.5 CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA DESTINADA ÀS PRAIAS DO PEIA

Com relação às praias do PEIA, para a capacidade de carga também se utilizou o método de Cifuentes (detalhado no item **V.3**) associado a importantes contribuições do estudo de Ruschmann, Paolucci e Maciel (2008), que adotaram parâmetros de usos relacionados à área disponível por visitantes (densidade de banhistas por m² de praia).

De acordo com os referidos autores, na década de 1970, o Instituto Brasileiro de Turismo (EMBRATUR), através do projeto Turis, estabeleceu parâmetros referentes à densificação de utilização de praias em três categorias:

- a) Categoria A – superior a 15 m²/ banhista, ou seja, praia pouco densa.
- b) Categoria B – de 6 a 15 m²/ banhista, ou seja, densidade ocupacional mediana.
- c) Categoria C – até 5 m²/ banhista, praia destinada à ocupação em massa.

Os Fatores de Correção considerados para as praias do PEIA foram:

- a) Fator de Correção Social;
- b) Fator de Correção Precipitação e

c) Fator de Correção de Fechamento para Manutenção.

Para os cálculos dos Fatores de Correção Social das praias do PEIA, adotou-se a Categoria B. O ideal (em teoria), pelo fato de as praias estarem em uma UC de Proteção Integral, seria adotar a categoria A para o estudo. Porém, ao adotar esta referida categoria, a visitação se tornaria praticamente inviável em quase todas as praias da UC (exceto Praia das Palmas), pois possuem áreas relativamente pequenas e comportariam pouquíssimos visitantes. Por esta razão também é que a observação de campo garante um conhecimento fundamental para a seleção dos critérios, pois esta percepção só se tem a partir da análise da realidade da visitação no parque.

Logo, para os cálculos destinados às praias do PEIA, adotou-se a Categoria B, em que se considerou 6 m²/banhista para todas as praias, com exceção da Praia das Palmas, por ser mais extensa, adotou-se 10 m²/ banhista pelo fato de ser um valor mediano dentro da categoria B.

Para a Capacidade de Manejo (CM), como citado anteriormente, foram considerados os critérios adotados nos estudos de Robim (1999), Pedro, Gallo Jr. e Moreira (2017) e entrevistas realizadas com funcionários da UC. Adotou-se a CM única para os atrativos do PEIA.

Semelhante às ruínas, foram aplicados questionários visando obter um retrato da visitação através do levantamento do perfil sociocultural dos visitantes, de suas expectativas e das motivações à visitação.

V.6 CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA DESTINADA ÀS EMBARCAÇÕES RECREATIVAS

As embarcações desempenham um papel importante em um destino turístico e são indispensáveis quando se trata de acesso às ilhas. O passeio de barco é uma atividade que movimenta consideravelmente a economia de vários destinos litorâneos, porém, as embarcações promovem diversos impactos ambientais negativos que vão desde impactos de degradação física aos ecossistemas marinhos provenientes da ancoragem, contaminação pela emissão de gases (CO₂, NO e outros provenientes de motores a combustão) e lançamento de substâncias poluentes (componentes de anti-incrustantes, óleo lubrificante e combustível) até indução de estresse, refletindo no comportamento da fauna marinha (LUIZ JR, 2009).

Como anteriormente apresentado nos Produtos III e V deste projeto, os principais impactos socioambientais no setor Cunhambebe relacionados diretamente ao turismo náutico são: **A)** Contaminação do mar e dos rios estuarinos pelo esgoto doméstico, comprometendo a balneabilidade de locais utilizados no turismo náutico (CBH-LN, 2015; FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014; POLETTO, 2008). **B)** Potencial poluição do mar dos locais utilizados pelo turismo náutico, causada por resíduos diversos gerados por embarcações usadas no turismo náutico (BUZATO, 2012; PEDRINI et al., 2010; POLETTO, 2008). **C)** Lixo descartado no mar, advindo de embarcações diversas, do turismo náutico, da pesca e de outras atividades, causando danos diversos à fauna e à flora marinha e, também, à própria sustentabilidade do turismo náutico (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015). **D)** Fundeio de embarcações, principalmente em áreas com fundo de rocha, provocando a morte da fauna e da flora que se fixa em rochas, como os corais e as algas marinhas, impacto este agravado com o sobreuso de áreas durante a alta temporada (KROB, 2003). **E)** Potenciais impactos sobre a fauna e flora marinha, os banhistas e as atividades de embarcações de propulsão humana, causados pela condução de embarcação em alta velocidade (FUNDAÇÃO FLORESTAL, s/d). **F)** Potenciais impactos das estruturas de apoio náutico (píer, marinas, garagens náuticas, iate

clube) sobre a área marinha costeira. Pode-se destacar a poluição do mar e estuários através do óleo das embarcações durante sua lavagem, nas vagas molhadas ou nos embarques e desembarques, procedimentos que geralmente ocorrem nessas estruturas. Outro potencial impacto são as mudanças morfológicas das praias e da costa em geral causadas por obras para instalação dos píeres (BUZATO, 2012; FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015; POLETTTO, 2008). **G)** Impactos das atividades correlacionadas ao turismo náutico, mergulho recreativo e outros, sobre as atividades de pesca artesanal na APAMLN (VIANNA; PIRES, 2014).

Outro impacto considerável, principalmente em que os destinos turísticos em foco são áreas protegidas e onde muitos dos visitantes são atraídos pela beleza natural e pelo aspecto de tranquilidade de uma UC, é a poluição visual ocasionada pela concentração de embarcações de recreio em determinado atrativo. Este tipo de percepção abrange um aspecto relativo de dimensão psicológica, particular do indivíduo (CORDEIRO, KÖRÖSSY E SELVA, 2013).

Pedrini et al. (2010) realizaram no PEIA uma pesquisa de percepção do visitante sobre os impactos ambientais. Obtiveram como resultado que as percepções sobre os principais impactos percebidos são o lixo, o óleo e o ato de tocar e mexer nos ambientes marinhos visitados. Este resultado pode ser um indicador de que os impactos ambientais percebidos pelos visitantes do PEIA estejam prejudicando sua experiência no ambiente marinho e, com isto, afetando a sustentabilidade do turismo náutico e as atividades correlacionadas no PEIA.

Diante deste contexto exposto, para o presente estudo de capacidade de suporte destinada às embarcações recreativas no PEIA, foram consideradas adaptações do método de Cifuentes apresentadas nos estudos de Luiz Jr. (2009) e Cordeiro, Körössy e Selva (2013).

No estudo realizado por Cordeiro, Körössy e Selva (2013) na Área de Proteção Ambiental de Guadalupe, para os cálculos, eles consideraram o número de embarcações possível ao mesmo tempo. Neste caso, a CCF depende da área total

de visitação (correspondente àquela utilizada pelas embarcações nos passeios com os turistas) e, por se tratar de embarcações, a área demandada pelo visitante corresponde à área superficial ocupada pela embarcação.

Com relação ao estudo realizado por Luiz Jr. (2009) no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha, foram consideradas práticas de manejo, como, por exemplo, o estabelecimento de limite de velocidade de circulação das embarcações na área da UC, nas áreas destinadas ao fundeio e nas áreas de exclusão da visitação.

Cabe destacar que durante o levantamento de dados em campo, no dia 25 de janeiro de 2017, foi observada a colisão entre duas escunas devido a rajadas de ventos fortes. O fato poderia ter sido evitado se uma distância segura entre as embarcações fosse considerada, porém, elas se encontravam fundeadas bem próximas uma da outra na Praia do Presídio.

Durante o levantamento de dados em campo, verificou-se uma diversidade de embarcações que frequentam o PEIA, desde voadeiras a botes, iates e catamarãs, ou seja, embarcações de tamanhos diversos. Tendo em vista a complexidade de abranger todos os tipos de embarcações e utilizando como base o monitoramento realizado nas praias e entrevistas realizadas com os funcionários do parque, para os cálculos das capacidades de suporte, adotaram-se dois tipos de embarcações: escuna de 66 pés (dimensões aproximadas de 20,12 m x 5,96 m), correspondente ao maior tamanho verificado, e lancha de 32 pés, correspondente ao tamanho médio mais frequente de embarcações de esporte e recreio (dimensões aproximadas de 9,75 m x 3,45 m).

Os Fatores de Correção considerados para as embarcações recreativas no PEIA foram: **a)** Fator de Correção Qualidade da Experiência do Visitante; **b)** Fator de Correção Precipitação e **c)** Fator de Correção Perturbação da Fauna.

De acordo com Cordeiro, Körössy e Selva (2013), a princípio, a qualidade da experiência do visitante tende a reduzir “caso os grupos que visitam uma

determinada área estejam muito próximos uns dos outros”. Porém, não há em literatura um estudo sobre a percepção do visitante com relação à concentração de embarcações e sua influência na qualidade da experiência da visitação. Assim como neste referido estudo, para o cálculo do Fator de Correção Qualidade da Experiência do Visitante, adotou-se que este espaço corresponde à **distância de segurança** entre as embarcações.

Segundo o Boating Handbook, a distância de segurança entre embarcações corresponde à distância na qual a embarcação não irá causar perigo de colisão ou dano à outra (NSW TRANSPORT MARITIME, 2017). De acordo com este manual, recomenda-se uma distância de 30 metros entre as embarcações.

O Fator de Correção Perturbação da Fauna foi considerado para o cálculo da capacidade de suporte devido aos impactos anteriormente citados com relação ao tráfego de embarcações e perturbação da fauna, resultando em alteração de seu comportamento (estresse) ou abandono da região.

Durante o levantamento em campo referente ao monitoramento das praias, observou-se uma perseguição a um grupo de cetáceos de espécie não identificada na Praia do Sapateiro. A embarcação aproximava-se da praia, prestes a fundear, quando avistou o grupo de cetáceos e direcionou-se aos mesmos, aproximando-se demasiadamente do grupo e perseguindo alguns indivíduos, como é possível verificar na **Figura V.6- 1** a seguir.



Figura V.6-1- Embarcação aproximando-se de cetáceo (espécie não identificada) após persegui-lo na Praia do Sapateiro em 24 de janeiro de 2017.

Mesmo que exista portaria específica para avistamento de cetáceo estabelecendo desde velocidade até distância máxima de aproximação (Portaria IBAMA Nº 117/1996), segundo relatos dos funcionários da UC, esta situação de desrespeito à fauna é recorrente.

Segundo informações cedidas pelo pesquisador Diogo Destro Barcellos, que atualmente encontra-se realizando estudos da ocorrência de cetáceos no entorno do PEIA e ministrou, no dia 26 de janeiro de 2017, uma palestra referente a sua pesquisa para o grupo participante do Programa Voluntariado da UC, as espécies que frequentam a área são: baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), baleia-de-bryde (*Balaenoptera brydei*), baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*), orca (*Orcinus orca*), golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), boto-cinza (*Sotalia guianensis*), golfinho-pintado-do-atlântico (*Stenella frontalis*), toninha (*Pontoporia blainvillei*), golfinho-comum-de-rostro-longo (*Delphinus capensis*) e golfinho-dentes-rugosos (*Steno brendanensis*).

A **Figura V.6-2** corresponde ao registro fotográfico da baleia-de-bryde feito por ex-funcionária do PEIA, que corrobora as informações cedidas pelo pesquisador.



Figura V.6- 2 - Baleia-de-bryde avistada na Enxada das Palmas.

Foto:Rafaela Ferreira (2016).

Dentre estas espécies registradas no entorno do PEIA, encontram-se ameaçadas de extinção, segundo a Portaria MMA nº 444/2014: a baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*) na categoria Em Perigo (EN), o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na categoria Vulnerável (VU) e a toninha (*Pontoporia blainvillei*) na categoria Criticamente em Perigo (CR). A toninha é considerada a espécie de cetáceo mais ameaçada do Atlântico Sul Ocidental (LODI E BOROBIA, 2013), e as principais ameaças à sobrevivência da espécie são sua ocorrência estritamente costeira, as características do seu ciclo de vida, a pressão exercida pelas capturas acidentais em operações de pesca em regiões costeiras, bem como os processos de degradação ambiental das áreas costeiras e estuarinas (ROCHA-CAMPOS et al., 2010; LODI E BOROBIA, 2013).

De acordo com o sítio eletrônico do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA, 2017), no período entre 24 de agosto de 2015 e 14 de abril de 2017, foi encontrado no Litoral Norte, pelo Programa de Monitoramento de Praias (PMP), um total de 220 cetáceos mortos, sendo que 206 pertenciam à subordem Odontoceti, entre os quais 117 eram toninhas. Somente no município de Ubatuba, foram encontrados 107 cetáceos, sendo 104 Odontoceti, entre os quais 63 eram toninhas, representando mais da metade do total de toninhas encontradas em todo o Litoral Norte. Das 63 toninhas encontradas mortas no município de Ubatuba

nesse período, 12 eram filhotes (encontrados no período de setembro a fevereiro), 16 juvenis (encontrados o ano inteiro), 1 fêmea em período de amamentação (encontrada em outubro) e 16 indivíduos não puderam ter seu estágio de desenvolvimento determinado.

Segundo relatos de funcionários do PEIA e corroborado pelo relato de Geraldo Ottoni, funcionário do ICMBio e membro atuante do Conselho Gestor da UC, as toninhas são frequentemente avistadas no entorno do PEIA, principalmente próximo ao Boqueirão. A **Figura V.4- 3** a seguir corresponde ao registro fotográfico de uma *Pontoporia blainvillei* encontrada morta no referido local no dia 11 de agosto de 2017.



Figura V.6-3 – Toninha (*Pontoporia blainvillei*) encontrada morta no Boqueirão no dia 11 de agosto de 2017. Foto: Heitor Rodrigues da Costa (2017).

Segundo o Plano de Ação Nacional (PAN) para a Conservação do pequeno cetáceo Toninha: *Pontoporia blainvillei* (ROCHA-CAMPOS et al., 2010), o PEIA e o PESM – Núcleo Picinguaba são áreas de ocorrência de *Pontoporia blainvillei* no estado de São Paulo. Ainda, de acordo com os mapas produzidos no diagnóstico participativo para a elaboração do Plano de Manejo da APAMLN, o entorno do PEIA é apontado como área de reprodução de toninhas (*Pontoporia blainvillei*).

Como o entorno do PEIA é o único local do setor Cunhambebe da APAMLN em que atualmente não são permitidas atividades de pesca (através da Portaria SUDEPE nº N-56/1983) e no qual a toninha pode permanecer relativamente segura com seus filhotes em relação à captura incidental por redes de pesca; e, considerando que, diferentemente do comportamento de outras espécies de cetáceos, esta espécie parece evitar a aproximação de embarcações a motor (LODI E BOROBIÁ, 2013; PINEDO et al., 1989 apud BERTOZZI, 2009; BORDINO et al., 2002 apud ROCHA-CAMPOS et al., 2010), um fluxo intenso de embarcações neste local pode afugentá-las para locais em que estará mais susceptível a ser capturada incidentalmente pela pesca.

Diante deste cenário, para o cálculo do Fator de Correção Perturbação da Fauna, adotou-se a sazonalidade de nascimento das toninhas. No litoral paulista, foi verificado por Bertozzi (2009) que os picos de nascimentos ocorrem entre os meses de outubro e dezembro.

Os dados do SIMBA corroboram esta informação e sugerem ainda que no município de Ubatuba, a sazonalidade de nascimento de toninhas ocorre entre setembro e fevereiro. Outro registro no município de Ubatuba que corrobora estas informações foi realizado em janeiro do presente ano pelo projeto "Conservação da Toninha", quando foi avistado um grupo de quatro espécimes, incluindo uma mãe com filhote, como é possível observar na **Figura V.6-4**.



Figura V.6-4 – Registro raro de toninhas (*Pontoporia blainvillei*) em Ubatuba.

Fonte: Funbio (2017).

Disponível em: <http://www.funbio.org.br/projeto-faz-raro-registro-de-toninhas-especie-de-golfinho-ameacada-pela-captura-acidental/>

Além das toninhas, é importante ressaltar que há presença no entorno do PEIA de outras espécies de cetáceos, inclusive que interagem com as embarcações, como golfinho-pintado-do-atlântico (*Stenella frontalis*) e golfinho-de-dentes-rugosos *Steno brendanensis* (LODI E BOROBIA, 2013). É importante considerar a questão da necessidade de se estabelecer um limite de velocidade para todas as embarcações que trafegam no entorno do PEIA, de modo a evitar o atropelamento da fauna (quelônios e cetáceos), afugentamento de cetáceos e impactos à comunidade bentônica relacionados às maretas e à ressuspensão de sedimentos.

Especificamente para a Praia das Palmas, foi considerado outro fator relevante para o cálculo da capacidade de suporte deste atrativo no que tange a medidas de proteção à biota marinha. Entre as espécies de tartarugas que ocorrem no Brasil, a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) encontra-se na categoria mais ameaçada (criticamente em Perigo - CR), segundo a Portaria MMA nº 444/2014 (BRASIL, 2014).

Poucos são os locais onde as tartarugas-de-pente juvenis reúnem-se para se alimentar, como Fernando de Noronha, Atol das Rocas, Arquipélago de Trindade e Ilha do Arvoredo. Uma aglomeração foi relatada pela primeira vez no Estado de São Paulo por Leite et al. (2013) no costão esquerdo da praia das Palmas, tendo sido 19 registros em três dias de amostragem através de mergulho livre em um trecho de 800 metros de extensão por 10 metros de largura. Além das tartarugas que se alimentavam nos costões, duas descansavam em buracos entre as rochas.

Os autores ainda observaram uma tartaruga-de-pente alimentando-se do zoantídeo *Palythoa caribaeorum*, fato também registrado para o Parque Marinho da Laje de Santos, além de terem observado diversas colônias do zoantídeo com marcas de predação feitas pela tartaruga-de-pente. Sugerem que, além de *P. caribaeorum*, a biodiversidade de invertebrados do costão que faz parte da dieta alimentar de *E. imbricata* colabora para essa agregação das tartarugas.

De acordo com o sítio do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), no período entre 24 de agosto de 2015 e 14 de abril de 2017, foi encontrado, no município de Ubatuba, pelo Programa de Monitoramento de Praias (PMP), um total de 10 espécimes de tartaruga-de-pente (*E. imbricata*), sendo que todos os registros se concentraram no período entre outubro e fevereiro.

Considerando que se trata de uma espécie criticamente ameaçada de extinção e que as agregações de juvenis são raras, ocorrendo majoritariamente em áreas protegidas, adotou-se a espécie enquanto Fator de Correção de Perturbação da Fauna, e o referido período de registro de ocorrência da mesma no município de Ubatuba, enquanto magnitude limitante para o cálculo da capacidade de suporte para o atrativo Praia das Palmas destinada às embarcações recreativas.

Com relação à Capacidade de Manejo (CM), como citado anteriormente, foram considerados os critérios adotados nos estudos de Robim (1999), Pedro, Gallo Jr. e Moreira (2017) e entrevistas realizadas com funcionários da UC. Adotou-se a CM única para os atrativos do PEIA.

V.7 CAPACIDADE DE CARGA DO MERGULHO RECREATIVO

V.7.1 Capacidade de Carga Ecológica – descrição geral do método

A capacidade de suporte para o mergulho foi avaliada por meio do método nomeado “índice de danos aos corais”, descrito por Jamesson et al. (1999). Esse método tem sido usado em destinos de mergulho principalmente em recifes coralíneos (e.g. WALTERS e SAMWAYS, 2001; ZAKAI e CHADWICK-FURMAN, 2002; AU et al., 2014). Para o presente estudo, foi feita uma adaptação nos organismos amostrados e foram considerados, além de corais, esponjas, ascídias e lírio-do-mar. Isso ocorreu porque a área de estudo não é um recife de coral, mas tem uma baixa cobertura de corais escleractíneos. Dessa forma, foram considerados outros organismos que apresentam uma considerável cobertura e susceptibilidade aos efeitos do mergulho.

Foram realizados transectos ao longo das trilhas de mergulho. Foi feita uma descrição da cobertura e número de organismos ao longo dos transectos. Os organismos danificados nos transectos foram descritos. Esses danos são caracterizados como lesões e danos típicos da consequência do contato com os mergulhadores. Por exemplo, riscos de nadadeira sobre o tecido, ou quebra de alguma estrutura física devido ao choque mecânico. O índice de danos aos corais assume que quando uma trilha de mergulho possui mais de 4% dos organismos bentônicos danificados, o uso está acima da capacidade de suporte, e devem ser tomadas medidas de gestão imediatas para mitigar os impactos (JAMESON et al., 1999).

V.7.1.1 Caracterização da Comunidade Bentônica

Os organismos bentônicos (e.g. corais, gorgônias, esponjas, ascídias e zoantídeos) representam a maior preocupação quando o assunto são os impactos e

a gestão do mergulho recreativo em ambientes recifais. Os mergulhadores podem causar danos aos organismos bentônicos por meio do contato físico, causado geralmente pelo atrito não intencional por meio das nadadeiras (GIGLIO et al., 2016). Mergulhos frequentes em um mesmo local podem alterar a distribuição de espécies, causar mudanças na estrutura de comunidades e danos físicos aos corais e outros organismos bentônicos (HAWKINS e ROBERTS, 1992; DIXON et al., 1993; GARRABOU et al., 1998; HAWKINS et al., 1999; TRATALOS e AUSTIN, 2001; ZAKAI e CHADWICK-FURMAN, 2002).

No presente estudo, a comunidade bentônica foi amostrada por meio do método de povoamentos, que tem como objetivo realizar uma descrição rápida da comunidade bentônica de um determinado local (BERCHEZ et al., 2005; GHILARDI, 2007; PEREIRA, 2007; SPELTA, 2011). Métodos utilizando amostragens rápidas para a caracterização de comunidade bentônica têm sido usados amplamente em pesquisas que visam subsidiar medidas de gestão, como a capacidade de suporte (ROUPHAEL e INGLIS, 1995; 2002; LYONS et al., 2015; AU et al., 2014; WALTERS e SAMWAYS, 2001).

Neste estudo, foram utilizados transectos lineares de 20x1 metros na interface entre o recife e o fundo arenoso, considerando sempre a rota usada pelos mergulhadores para a observação do ambiente = trilha de mergulho. As amostragens foram focadas nesse trajeto porque o principal motivo do presente estudo foi investigar a comunidade bentônica ao longo dos locais mais acessados pelos mergulhadores. Nesses transectos foram descritos a riqueza, abundância e estado de saúde dos organismos bentônicos. Os resultados foram representados pelo número de indivíduos ou colônias por trilha de mergulho. Dessa forma, foi possível obter amostras da composição e abundância de povoamentos dos organismos bentônicos avaliados no estudo ao longo das trilhas de mergulho.

Os organismos amostrados foram classificados de acordo com sua fragilidade e susceptibilidade aos danos físicos causados pelo mergulho recreativo. Essa classificação foi feita baseada em revisão da literatura sobre a biologia dos

organismos e a presença de estruturas frágeis e susceptíveis aos danos provenientes do mergulho. A classificação adotou o critério utilizado por Lloret et al. (2006), no qual os organismos ramificados, de crescimento lento e maior complexidade estrutural são os que recebem um maior ranqueamento de fragilidade. O produto dessa etapa foram ilustrações representativas da riqueza e abundância dos organismos bentônicos ao longo das trilhas de mergulho, descritos de acordo com a sua fragilidade **Figura V.7.1.1-1**.

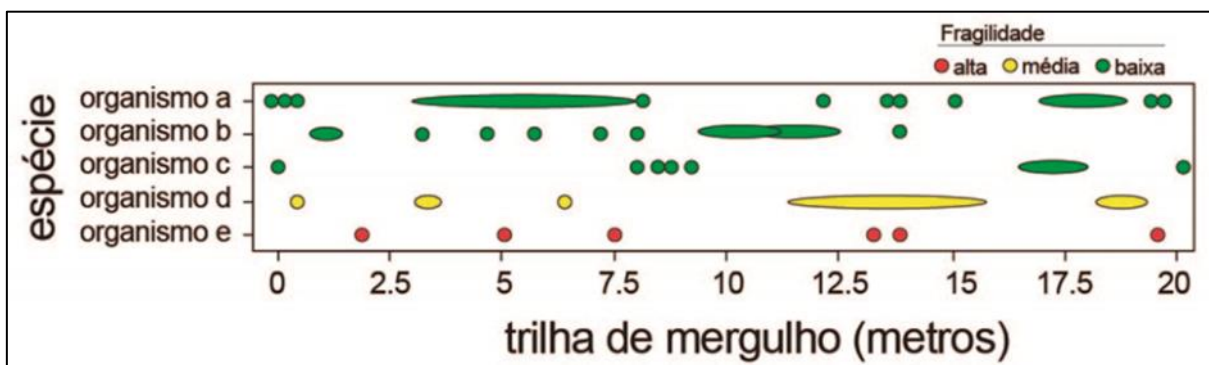


Figura V.7.1.1-1 – Exemplo de ilustração descrevendo a abundância e distribuição dos organismos bentônicos ao longo das trilhas de mergulho. A fragilidade refere-se à susceptibilidade dos organismos bentônicos aos efeitos do mergulho recreativo (ver tabela V.5.2.1-1).

Para a avaliação da composição de organismos bentônicos nas trilhas, foram escolhidos os organismos mais abundantes, que possuem maior sensibilidade aos possíveis impactos do mergulho e que são ameaçados por atividades antropogênicas, como a acidificação e aquecimento dos oceanos. No PEIA não foi verificado nenhum organismo bentônico que possa ser classificado como altamente susceptível aos efeitos do mergulho, como os corais ramificados que se quebram facilmente com um simples contato e geralmente possuem crescimento lento (GUZNER et al., 2010).

O organismo avaliado mais abundante ao longo das trilhas de mergulho do PEIA, *P. caribaeorum*, é também abundante na costa brasileira e considerado pouco frágil a impactos antrópicos como efeitos do mergulho. A espécie apresenta crescimento rápido (SILVA et al., 2015) e por esta razão, os organismos foram

classificados com fragilidade média, baixa e muito baixa. A **Tabela V.7.1.1-1** abaixo descreve as características dos organismos usados.

Os organismos danificados nos transectos foram descritos usando o protocolo do Índice de danos aos corais (do inglês “coral damage index”) (JAMESSON et al., 1999). Esse índice foi inicialmente aplicado em recifes coralíneos, mas tem sido utilizado em destinos subtropicais e em costões rochosos. Foram descritos os organismos que apresentaram danos lesões e danos típicos da consequência do contato com os mergulhadores. O índice de danos aos corais assume que quando uma trilha de mergulho possui mais de 4% dos organismos bentônicos danificados, o uso está acima da capacidade de suporte e devem ser tomadas medidas de gestão imediatas para mitigar os impactos (JAMESON et al., 1999).

Tabela V.7.1.1-1 – Descrição das espécies usadas como indicadores da susceptibilidade dos organismos bentônicos aos impactos do mergulho recreativo nas trilhas de mergulho do PEIA.

Espécie	Nome popular	Unidade	Fragilidade	Motivo
<i>Mussimilia hispida</i>	Coral-cérebro	Colônia	Média	Esqueleto calcário, crescimento lento e maior susceptibilidade aos efeitos antrópicos, principalmente aquecimento das águas e acidificação dos oceanos.
<i>Palythoa caribaeorum</i>	Baba-de-boi, coral-babão	Colônia	Muito baixa	Abundante, crescimento rápido e resiliente aos efeitos antrópicos.
<i>Tropiometra carinata</i>	Lírio-do-mar	Indivíduo	Muito baixa	Estrutura flexível

Tabela V.7.1.1-1 – Descrição das espécies usadas como indicadores da susceptibilidade dos organismos bentônicos aos impactos do mergulho recreativo nas trilhas de mergulho do PEIA. Conclusão.

Espécie	Nome popular	Unidade	Fragilidade	Motivo
<i>Phallusia nigra</i>	Ascídia-negra	Indivíduo	Média	Fácil de ser removido do recife, por meio de um simples contato (BERCHEZ et al., 2005).
<i>Tedania ignis</i> , <i>Amphimedon viridis</i> e <i>Mycale angulosa</i>	Esponja-laranja, esponja-verde e esponja-roxa	Indivíduo	Baixa	Tecido frágil, facilmente danificados com o contato. Porém, apresentam resiliência a choques mecânicos.

O estado de saúde dos organismos foi descrito exclusivamente com relação à presença de branqueamento no coral massivo, *Mussismilia hispida*, e zoantídeo *Palythoa caribaeorum*. O estado de branqueamento foi determinado por meio de observação visual e descrito como branqueado (quando todo o organismo encontra-se na coloração branca), parcialmente branqueado (quando parte do tecido do organismo está com coloração pálida ou branqueada) ou saudável (quando não apresenta sinais de branqueamento), e se há cobertura de algas (particularmente para *M. hispida*) (**Figura V.7.1.1-2**).

Como descrito anteriormente, o efeito do mergulho recreativo nos organismos bentônicos foi verificado pela presença de danos estruturais nos indivíduos e/ou colônias. Algumas características desses danos os tornam possíveis de serem atribuídos ao mergulho, como avaliado por Au et al. (2014).

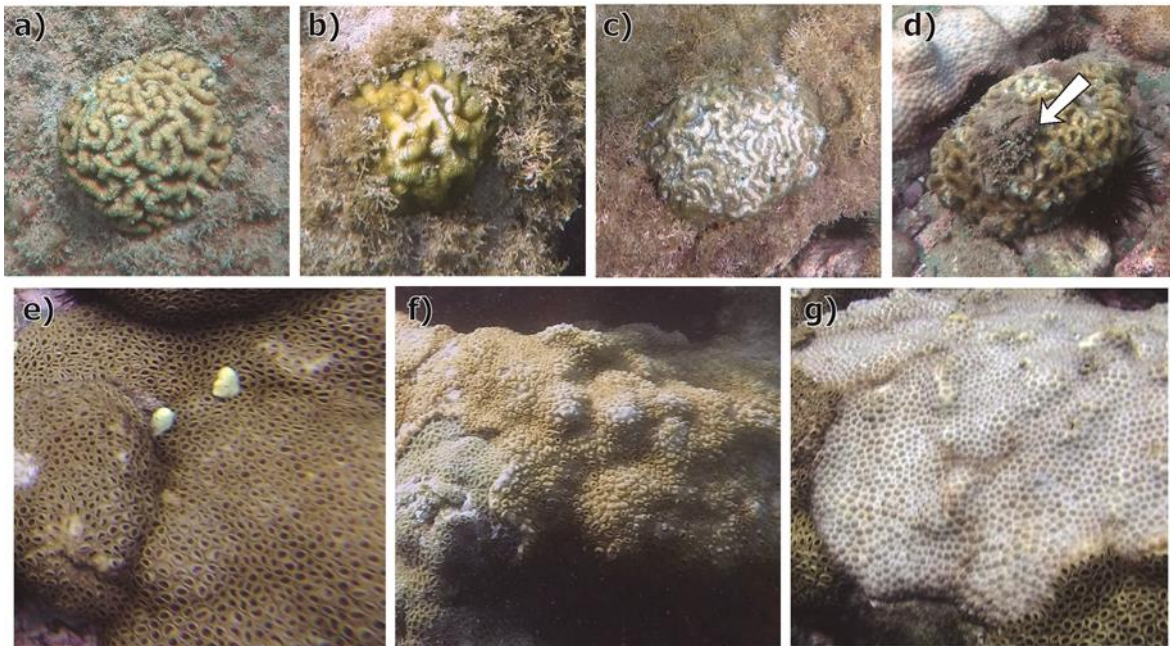


Figura V.7.1.1-2 – Presença de branqueamento e crescimento de algas sobre os organismos bentônicos. Coral-cérebro (*Mussismilia hispida*): **a)** sem branqueamento; **b)** parcialmente branqueado; **c)** completamente branqueado; **d)** com crescimento de algas. Coral baba-de-boi (*Palythoa caribaeorum*): **e)** sem branqueamento; **f)** parcialmente branqueado e **g)** completamente branqueado. Fotos: Vinicius Giglio.

V.7.1.2 Observação do Comportamento dos Mergulhadores Recreativos

Foram coletados dados sobre o comportamento de uma amostra dos mergulhadores recreativos, que representou 12,6% dos mergulhadores que visitaram todas as áreas amostradas durante o mês de janeiro de 2017 (n = 1282). O número total de mergulhadores visitantes foi determinado por meio do monitoramento da visitação. Tal monitoramento foi realizado pela equipe de voluntários do PEIA que contavam diariamente o número de mergulhadores acessando o ponto de mergulho durante todo o horário de visitação no PEIA. Na Praia das Palmas, os números de visitação podem estar subestimados devido à maior distância entre os costões dos dois lados, dificultando a observação visual dos coletores de dados.

As coletas foram realizadas por meio de observações diretas durante as atividades de mergulho livre, quando o observador acompanhou discretamente os visitantes durante um período de dez minutos. Este método tem sido utilizado em diversos estudos que buscam verificar quais comportamentos dos mergulhadores resultam em danos aos organismos bentônicos (ZAKAI e CHADWICK-FURMAN, 2002; BARKER e ROBERTS, 2004; GIGLIO et al., 2016; ROCHE et al., 2016). O tempo de observação foi definido com base no tempo médio de mergulho observado previamente à coleta de dados, que foi de 14 minutos.

Desta forma, considera-se que a grande maioria dos mergulhadores amostrados teve seu comportamento descrito durante todo o tempo de mergulho. Para evitar influenciar o comportamento dos mergulhadores, foi mantida uma distância de no mínimo dois metros, a depender das condições de visibilidade. Cada contato físico entre o mergulhador e a comunidade bentônica foi descrito em uma prancheta de policloreto de vinila (PVC) acoplada ao antebraço do observador (**Figura V.7.1.2-1**). A consequência do contato foi classificada entre toque ou dano (se houve algum dano físico observável ao organismo).



Figura V.7.1.2-1 – Representação de amostrador observando o comportamento de um mergulhador recreativo. A seta branca indica a prancheta na qual o observador anota as interações do mergulhador com os organismos bentônicos. Foto: Johnatas Adeli-Alves.

Os contatos foram classificados como intencional ou não intencional. Os contatos intencionais são aqueles realizados por mergulhadores que estão cientes da interação, como exemplo, quando o mergulhador se apoia no costão rochoso para se aproximar de algum organismo pequeno junto ao substrato.

Os organismos bentônicos foram classificados de acordo com a espécie. Para fins de análise, foram agrupados como 1) coral massivo (*Mussismilia hispida*), 2) zoantídeo (*Palythoa caribaeorum*), 3) esponjas (*Tedania ignis*, *Amphimedon viridis* e *Mycale angulosa*), 4) ascídia (*Phallusia nigra*) e 5) lírio-do-mar (*Tropiometra carinata*). Nessas categorias estão as espécies consideradas mais susceptíveis aos impactos do mergulho recreativo devido a sua ocorrência relativamente comum e sua fragilidade estrutural. Vale ressaltar que existem outras espécies susceptíveis nos pontos de mergulho, mas com baixíssima cobertura. Dada a raridade dessas espécies, a probabilidade de os mergulhadores realizarem contatos com essas espécies é muito baixa. Devido a esse fator e às condições logísticas para a realização do estudo, foram avaliadas somente as principais espécies, assim como foi avaliado em outros destinos, como o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (GIGLIO et al., 2016) e em áreas marinhas protegidas do Mediterrâneo (DI FRANCO et al., 2009) e do Mar Vermelho (ZAKAI e CHADWICK-FURMAN, 2002). As variáveis usadas na coleta de dados para avaliar o comportamento dos mergulhadores recreativos estão descritas na **Tabela V.5.1.1-1**.

Tabela V.7.1.2-1 – Informações coletadas durante o estudo do comportamento dos mergulhadores e suas interações com os organismos bentônicos.

	Variável	Unidades/Níveis
Comportamento do mergulhador	Razão do contato	Intencional ou não intencional
	Consequência do contato	Toque, dano ou ressuspensão de sedimento
	Organismo	Coral massivo, zoantídeo, esponja, ascídia-negra e lírio-do-mar

Após serem observados, os mergulhadores foram entrevistados individualmente por meio de questionários estruturados, para verificar sua experiência do mergulho e frequência com que mergulha no PEIA. As variáveis referentes ao perfil dos

mergulhadores que foram usadas para verificar a sua relação com a frequência de interações com os organismos bentônicos estão descritas na **Tabela V.7.1.2-2**.

Tabela V.7.1.2-2 – Informações coletadas durante o estudo do comportamento dos mergulhadores e suas interações com os organismos bentônicos.

	Variável	Unidades/Níveis
Perfil do mergulhador	Experiência como mergulhador	Número de mergulhos
	Frequências de mergulhos no PEIA	Número de mergulhos

V.7.1.3 Entrevistas com os Atores do Mergulho para Verificar Mudanças Temporais na Abundância dos Organismos Bentônicos e Percepções Sobre a Gestão

Foram realizadas entrevistas com os atores do mergulho que possuem experiência com a atividade na UC de no mínimo três anos, por meio de roteiros estruturados e perguntas abertas. Entre os atores do mergulho estão os monitores do projeto de extensão Trilha Sub, vigilantes e monitores ambientais do PEIA e pesquisadores. As entrevistas tiveram como objetivo verificar se os entrevistados notaram alguma mudança significativa na abundância dos organismos bentônicos, suas possíveis causas, se é percebido que a capacidade de suporte para o mergulho no PEIA está excedida e recomendações para melhorias na gestão da atividade. O questionário da entrevista é apresentado no Anexo IV.

VI RESULTADOS

Os resultados apresentados a seguir são referentes ao trabalho de campo realizado no PEIA no mês de janeiro e feriado de carnaval, de acordo com o cronograma de atividades de campo (Anexo V). Além dos dados destinados ao cálculo da capacidade de suporte, outras informações pertinentes ao estudo, como por exemplo, o histórico de visitação na UC e estudos anteriormente realizados,

foram levantadas junto à administração e aos funcionários do parque, APAMLN e representantes do Conselho Gestor de ambas as UCs.

VI.1 ASPECTOS E IMPACTOS DA VISITAÇÃO: DA LITERATURA À OBSERVAÇÃO DE CAMPO.

Tradicionalmente, o Parque Estadual da Ilha Anchieta possui um histórico de visitação significativo quando comparado com os demais parques paulistas. No ano de 2002, cerca de 88.000 visitantes frequentaram a UC, sendo este seu maior registro de visitação.

Estes dados correspondem a uma estimativa do número de visitantes, pois a visitação é contabilizada a partir da cobrança de ingressos pelo parque (Portaria Normativa FF 235/2016 – a qual é revisada anualmente). Deste modo, apenas os visitantes que desembarcam no píer localizado na Praia do Presídio da unidade são contabilizados, e uma considerável parcela da visitação não é abrangida por essa estimativa devido ao desembarque em outras praias, não havendo um controle sobre os mesmos, portanto, estes dados referentes à visitação no PEIA, na realidade, são subestimados.

Em seu Plano de Manejo, elaborado em 1989, estabeleceu-se a capacidade de carga física com base no sistema praia-mar (zona de banho, zona supralitoral e zona infralitoral) da Praia da Palmas, apontando um máximo de visitação diária de 6.273 visitantes para a Zona de Uso Intensivo (GUILLAUMON et al., 1989).

O gráfico da **Figura VI.1-1** a seguir apresenta o histórico do número de visitantes anual entre 1994 e 2016. Dois pontos dignos de destaque na análise do gráfico são relacionados aos anos de 1998 e 2005. O primeiro, devido à reforma iniciada no prédio da administração do parque, resultou em uma diminuição da visitação no ano sucessivo. No segundo, mais especificamente em dezembro de 2005, foi instituída a Portaria IF s/n de 22 de dezembro de 2005 (SÃO PAULO, 2005) que estabelece, entre outras diretrizes, a capacidade de carga para o PEIA em

1.020 pessoas por dia na Zona de Uso Intensivo com base no estudo de Robim et al. (2005), reduzindo o limite da visitação diária proposta inicialmente em seu Plano de Manejo.

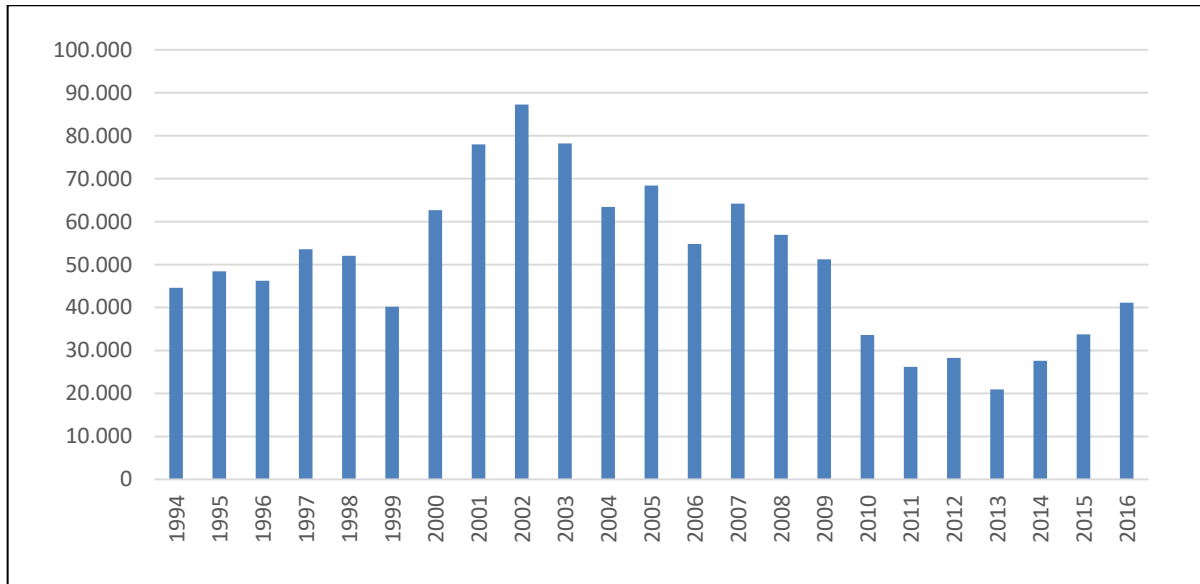


Figura VI.1-1 - Gráfico de visitação anual referente aos anos de 1994 a 2016.

Fonte: Robim (1999), Kataoka (2004) e Administração do PEIA.

O principal fluxo turístico no PEIA ocorre nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (período de férias escolares) e em feriados prolongados. Os visitantes buscam as belezas naturais das praias de águas cristalinas e as históricas correspondentes às ruínas do presídio de 1908.

O gráfico de visitação mensal da **Figura VI.1- 2** corrobora a evidência de sazonalidade da visitação no parque, com destaque para o mês de janeiro, que registra expressivo número de visitantes em praticamente todos os anos analisados. Na série histórica, o mês de janeiro correspondeu a aproximadamente 36% (11.984 visitantes) da visitação anual referente ao ano de 2010 e 19% (3.907 visitantes) no ano de 2013. No ano de 2017, a visitação nesse referido mês atingiu 10.167 visitantes.

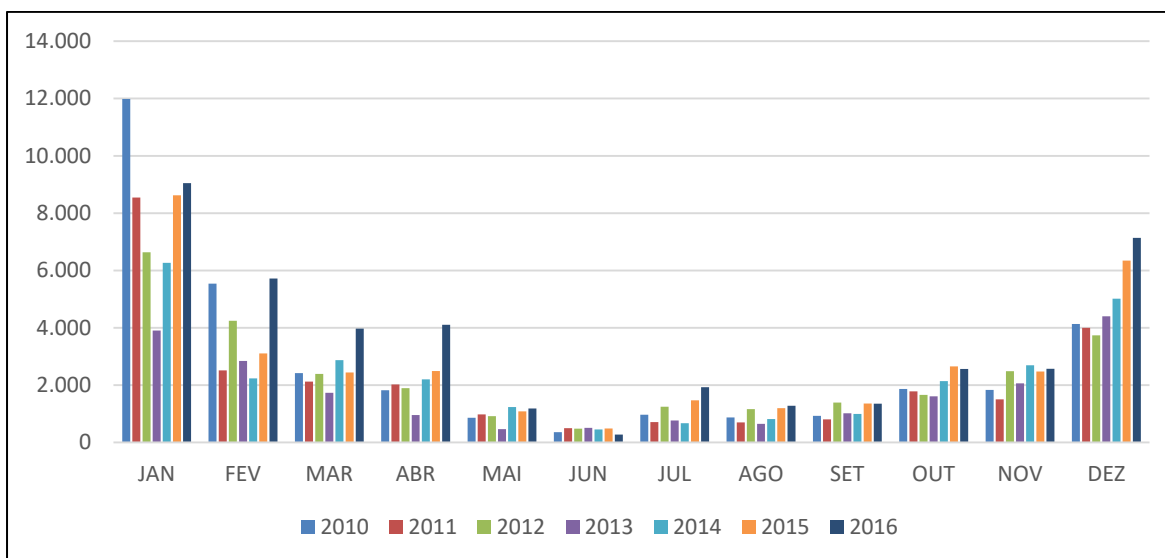


Figura VI.1- 2 - Gráfico de visitação mensal referente aos anos de 2010 a 2016.

Fonte: Administração do PEIA.

Os passeios em embarcações comerciais com destino ao PEIA são divulgados e comercializados em pontos de algumas praias, como Lázaro, Itaguá, Perequê-Mirim, Enseada, Toninhas, cujos principais pontos de partida são o Saco da Ribeira e Praia do Itaguá. O meio de transporte comercial mais utilizado são as escunas de empresas que operam com turismo náutico no município, como anteriormente detalhado no Produto IV. Uma crescente oferta de passeios operados por embarcações miúdas vem-se destacando junto à UC nos últimos anos.

Visando a esta realidade do PEIA, com o objetivo de garantir a conservação do patrimônio natural e cultural abrangidos no território do parque, ordenar o turismo náutico e, ao mesmo tempo, proporcionar segurança e qualidade durante a visitação, no ano de 2016 instituiu-se a Portaria Normativa FF/DE nº 233/2016 que dispõe sobre as normas para ordenamento do acesso e a permanência de seus visitantes. Entre as normas estabelecidas, encontram-se o credenciamento das embarcações que operam no turismo e/ou no transporte de visitantes, a capacitação dos operadores, o limite de desembarque na UC e a obrigatoriedade de equipamentos de segurança para os passageiros (SÃO PAULO, 2016).

Para a visita no PEIA, existe a cobrança de ingresso no valor de R\$ 14,00, e há alguns critérios para o valor de meio ingresso (estudantes mediante apresentação de comprovante) e para isenção do pagamento. Deste montante arrecadado, um percentual retorna à UC para sua manutenção (SÃO PAULO, 2017).

Após o desembarque no píer localizado na Praia do Presídio, os visitantes são conduzidos ao prédio da administração do parque, no Centro de Visitantes, ou algumas vezes direcionados ao mapa da Ilha Anchieta (**Figura VI.1- 3**), onde o monitor ambiental do PEIA os recebe – abordando sobre as características ambientais da ilha, seus atrativos turísticos, infraestrutura destinada à visita – , relata um breve histórico e, posteriormente, os objetivos e normas da UC.



Figura VI.1- 3 – Recepção de visitantes (grupo de estudantes do sétimo ano) pelo monitor ambiental do PEIA.

Excepcionalmente nos anos de 2016 e 2017, com a reforma do píer do PEIA executada pela empresa Engesec, os embarques e desembarques têm ocorrido nas Praia do Presídio e Praia do Sapateiro, como verificado na **Figura VI.1- 4**. Este fato tem dificultado tanto o operacional das empresas que operam o turismo náutico quanto da própria dinâmica da UC, sem levar em consideração eventuais transtornos aos visitantes (principalmente quando o grupo de visitantes é composto por crianças, idosos, pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida).

Essa reforma, porém, é de suma importância, desde que a sua conclusão possa garantir a segurança dos turistas, evitar eventuais danos às embarcações (proteção com defensas) e facilitar a condução do grupo para a recepção do Centro de Visitantes.

Com a reforma, o píer conta com guarda-corpos, piso tátil direcionando à entrada do prédio da administração, que no seu início possui um painel com o mapa da ilha e seus respectivos atrativos com escrita em *Braille*, conforme a **Figura VI.1-5**. Entretanto, a acessibilidade para pessoas com deficiência física, principalmente cadeirantes e pessoas com mobilidade reduzida, não foi contemplada. A propósito, acessibilidade nos atrativos turísticos, no mínimo na Zona de Uso Intensivo, é uma necessidade latente na UC, que atualmente não se encontra de acordo com o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015).



Figura VI.1- 4 – Visitantes embarcando pela praia do Presídio devido à reforma do píer no PEIA.

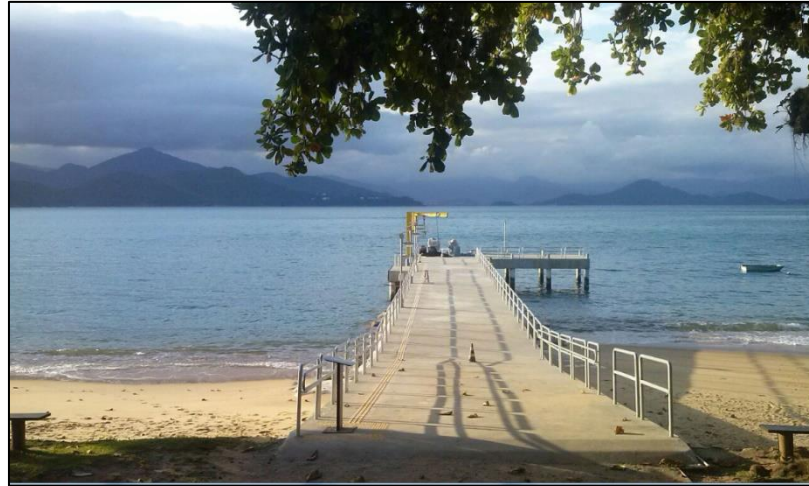


Figura VI.1-5 – Píer do PEIA após a reforma. Fonte: Arquivo PEIA.

Além da sazonalidade anteriormente citada, outra característica que merece destaque é a concentração de visitantes nos horários entre 12 h e 15 h em alguns atrativos, principalmente na Praia do Engenho e Aquário Natural. O tempo de permanência das escunas no parque é de aproximadamente duas horas, onde há chegada/permanência de escunas concomitantemente, contribuindo para o cenário de concentração.

Essa concentração nos atrativos e os impactos associados ao turismo no PEIA foram apontados em anos anteriores nos estudos de Robim (1999), Kataoka (2004) Robim et al. (2005), Pedrini et al. (2007), Spelta (2011) e Gallo Jr. et al. (2016) e Pedro, Gallo Jr. e Moreira (2017). Nesses estudos, todos convergem à necessidade de se estabelecer um controle da visitação nos atrativos com base na elaboração de um planejamento adequado para conciliar os objetivos da UC de preservação/conservação e turismo ecológico/recreação em contato com a natureza.

Entre os estudos, Robim (1999), Robim (2005) e Pedro, Gallo Jr. e Moreira (2017) apontaram para um ordenamento com referenciais numéricos voltados ao controle da visitação.

Robim (1999) caracterizou a visitação do PEIA e identificou que: 53% dos entrevistados possuíam nível superior; a grande maioria (55,4%) encontrava-se

acompanhada pelos familiares; cerca de 80% dos visitantes utilizaram escunas como meio de transporte até o parque. O estudo também realizou levantamento da flora encontrada em parcelas (10 m x 10 m) da Trilha da Praia do Sul e atribuiu a capacidade de carga para a trilha (na discussão da autora, adotou-se a capacidade de carga real para Trilha da Praia do Sul de 149 visitantes/dia).

Robim et al. (2005) estabeleceram a capacidade de carga física para Zona de Uso Intensivo, considerando as áreas do Centro de Visitantes, Ruínas, Espelho d'água (atualmente aterrado) e Capela em 1.020 visitantes/dia. Com base nesse estudo, instituiu-se a Portaria IF s/n de 22 de dezembro de 2005, estipulando-se, entre outras normas, esse limite de 1.020 visitantes/dia como anteriormente citado.

Pedro, Gallo Jr. e Moreira (2017) determinaram a capacidade de carga para as trilhas terrestres e Ruínas com o levantamento de dados realizados no ano de 2014. De acordo com os autores, os valores obtidos não refletem a realidade da visitação, onde o padrão necessário está além dos limites encontrados para os atrativos. O essencial é estabelecer um programa de avaliação e monitoramento contínuo.

Com relação aos estudos que propuseram indicadores destinados ao uso público, é possível citar Kataoka (2004), que realizou um diagnóstico da visitação sob uma análise quali-quantitativa, através de entrevistas com os visitantes, de modo a verificar a percepção deles sobre a UC e os objetivos desta área protegida.

O estudo apontou 11 indicadores voltados à qualidade da experiência do visitante. Entre eles, a autora preconiza o controle do número de pessoas no Aquário Natural devido ao espaço reduzido – com a finalidade de evitar aglomerações e frustrações na expectativa dos visitantes que frequentam o local com o objetivo de observar a fauna marinha, pois essa prática torna-se impossível com o excesso de pessoas – e o controle da atividade do mergulho, com local definido para a mesma, a fim de evitar possíveis conflitos entre os praticantes e os visitantes comuns.

Outros dois indicadores apontados neste estudo que merecem destaque estão relacionados ao número de escunas e suas respectivas frequências de desembarques (contemplado pela Portaria IF s/n de 22 de dezembro de 2005 e atualmente pela Portaria Normativa FF/DE nº 233/2016) e a distribuição de visitantes nas praias e trilhas respeitando as particularidades de cada atrativo.

Gallo Jr. et al. (2016) utilizaram uma metodologia francesa destinada a ambientes insulares, baseados na experiência de aplicação no Parque Estadual de Ilhabela (LEMOS, 2011). Conforme a metodologia, a partir de uma análise quali-quantitativa, através de levantamento bibliográfico, questionários aplicados aos visitantes e entrevistas com atores locais sobre o PEIA, os autores definiram 18 indicadores de gestão do uso público de acordo com 9 critérios distintos (ambientais, sociais, econômicos e institucionais), apontando a necessidade de protocolos de coleta de dados para monitoramento.

Entre os indicadores propostos, estão o número de visitantes nas praias e trilhas; o número de embarcações que frequentam as praias do PEIA; o número de praias com áreas para banhistas demarcadas; a quantidade de resíduos gerados no PEIA; a balneabilidade das praias; o número de parcerias e convênios formalizados entre atores locais e organizações da sociedade civil (ONGs, universidades, associações).

Nos estudos de Pedrini et al. (2007) e Spelta (2011), o foco de análise foi voltado especificamente para os impactos da atividade turística no Aquário Natural do PEIA. No primeiro, foi observado o comportamento de 62 visitantes e verificados 2.277 impactos negativos. O impacto majoritário foi o associado a suspensões de sedimento por pessoa em 86% das ocorrências, seguido de pisoteios (11%), de toque em organismos (2,5%) e de alimentação a animais (0,5%). De acordo com os autores:

O problema da visitação descontrolada é antigo e de solução conflitante, uma vez que há mais de uma década todas as escunas que levam visitantes à ilha indicam a região da Piscina Natural como atrativo natural para o banho e atividades de lazer (PEDRINI *et al.*, 2007).

Spelta (2011) avaliou o impacto resultante da visitação no Aquário Natural a partir de alterações na estrutura da comunidade bentônica, porém o método adotado para a avaliação não verificou significativas alterações quando comparados os meses de maior e menor visitação. De acordo com a autora, não é possível concluir que não estejam ocorrendo impactos, uma vez que o método pode não ter detectado as reais alterações.

Mesmo com esta gama de pesquisas desenvolvidas no PEIA e apesar de esforços provenientes da gestão do parque, o quadro de visitação desordenada ainda corresponde à realidade da UC nos meses de maior fluxo de visitantes. Os impactos que foram elencados e descritos nestes estudos citados permanecem na mesma situação. As imagens a seguir (**Figura VI.1-6 a Figura VI.1-9**) retratam a concentração de turistas e embarcações nos atrativos do PEIA em anos distintos, corroborando o fato de que diversos estudos apontaram as problemáticas da visitação na UC, porém soluções palpáveis para tal cenário ainda não foram materializadas.



Figura IV.1-6 – Visitação turística no entorno do Aquário Natural em janeiro de 2007.

Fonte: Pedrini et al. (2007).



Figura VI.1-7– *Visitação turística no entorno do Aquário Natural em janeiro de 2017.*



Figura VI.1-8 – *Concentração de embarcações particulares próximo ao final do costão rochoso da praia das Palmas em janeiro de 2004. Fonte: Kataoka (2004).*



Figura VI.1-9 – Concentração de embarcações particulares próximo ao final do costão rochoso da praia das Palmas em janeiro de 2017.

Durante o trabalho em campo, foi possível observar diversos impactos associados à atividade turística na UC, que foram organizados de acordo com a **Tabela VI.1-1**. Os impactos estão dispostos na tabela de forma simplificada para facilitar a interpretação, onde há a possibilidade de enquadramento de alguns impactos nos demais meios, sem levar em consideração suas possíveis combinações, sinergias e cumulatividade.

É importante ressaltar que os impactos da visitação não se reduzem apenas a impactos negativos. Em diversos estudos, os impactos positivos do turismo são subestimados, uma vez que estes são ofuscados pelo peso da transformação da paisagem e degradação da qualidade ambiental que a atividade turística desordenada ocasiona.

Tabela VI.1-1- Lista de impactos observado durante a coleta de dados em campo no PEIA.

MEIO FÍSICO		MEIO BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO	
IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> - Projeto de Educação Ambiental que visa discutir a utilização/ queima de combustíveis/ matérias-primas fósseis e as mudanças climáticas (parceria entre PEIA e USP/IB). 	<ul style="list-style-type: none"> - Compactação do solo nas trilhas de maior fluxo de visitação; - Presença de lixo nas trilhas, praias, e grande volume depositado nas lixeiras localizadas na alameda central do PEIA; - Poluição dos corpos d' água e nível freático devido às não adequações sanitárias das fossas do PEIA; - Lançamento de efluentes sanitários pelas embarcações nas praias do PEIA resultando na alteração da qualidade da água do mar para contato primário (balneabilidade); - Poluição resultante do despejo/ vazamento de óleos lubrificantes e combustíveis das embarcações; - Emissão de poluentes gasosos resultantes do processo de combustão nos motores das embarcações. 	<ul style="list-style-type: none"> - "Tenda dos Oceanos"- Educação Ambiental com foco na conservação da fauna marinha (parceria entre PEIA e USP/IO); - Programa Voluntariado do PEIA com a interpretação ambiental nas trilhas abordando sobre a fauna e flora da UC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Perturbação da fauna (perseguição da fauna terrestre e marinha; pisoteio em invertebrados terrestres e marinhos; interferência no hábito alimentar da fauna; poluição sonora proveniente das embarcações); - Danos físicos à fauna bentônica proveniente da atividade de mergulho e do fundeio das embarcações próximos ao costão rochoso; - Ressuspensão de sedimentos proveniente da atividade de mergulho e do fundeio das embarcações; - Pesca no interior do polígono de interdição - Danos físicos à fauna marinha ocasionados pelo impacto (colisão) das hélices de propulsão em vertebrados aquáticos; - Presença de animais domésticos que são trazidos pelos visitantes em embarcações particulares; - Retirada das conchas da praia; - Pisoteio em indivíduos jovens (mudas) que se encontram em estágio de desenvolvimento e recuperação das áreas anteriormente degradadas; - Retirada de exemplares da flora (bromélias e orquídeas); - Evidência de fogueiras/ churrasqueiras nas praias e próximo às raízes das árvores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Geração de renda para os atores locais que operam o turismo no PEIA; - Aumento na arrecadação da UC mediante cobrança de ingressos para visitação; - Difusão dos objetivos, da importância e o histórico da UC; - Contribuição para a formação e experiência profissional de estudantes e professores do ensino superior através do Programa Voluntariado e projetos de pesquisa, extensão e ensino das universidades; - Contribuição para a formação de cidadãos mais conscientes sobre a relevância e as normas dentro do território da UC, promovendo um engajamento com as questões ambientais e culturais do mesmo; - Organização da sociedade civil para a discussão sobre os problemas provenientes da visitação no PEIA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reforço da desigualdade social existente no município, uma vez que para o acesso à UC há um filtro, uma barreira socioeconômica, configurando-se uma atividade "elitizada"; - Depredação dos bens históricos do PEIA (Ruínas); - Concentração de visitantes nos atrativos interferindo na qualidade da experiência da visitação; - Aproximação das embarcações nas áreas destinadas aos banhistas, interferindo na segurança dos mesmos.

Um dos parâmetros monitorados previstos na metodologia deste estudo foi o volume de resíduos produzidos diariamente no PEIA. O objetivo deste levantamento era verificar se a geração de resíduos no parque é uma variável resposta da visitação. A **Figura VI.1-10** apresenta a estimativa da produção diária de resíduos sólidos na UC.

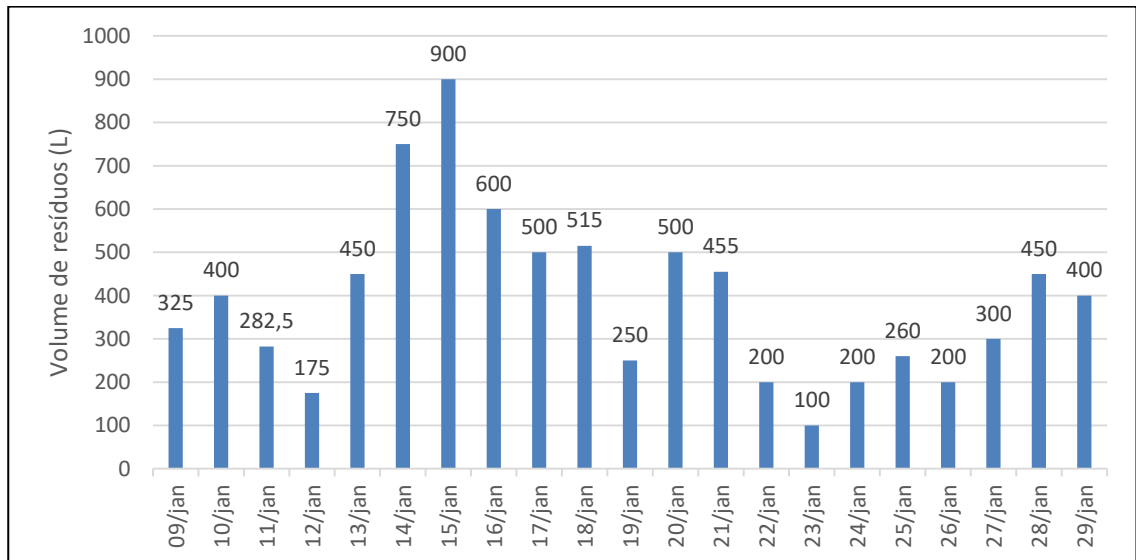


Figura VI.1-10- Gráfico da estimativa de produção diária de resíduos sólidos do PEIA.

Na análise do gráfico, é possível verificar que a maior produção de resíduos no parque está associada ao maior fluxo de visitantes registrados pela UC, porém a produção de resíduos não é uma variável dependente apenas do número de visitação, uma vez que essa produção depende também do perfil dos visitantes.

Apesar de não corresponder ao período dedicado ao monitoramento, de acordo com funcionários do PEIA, o sábado do feriado da Páscoa (15 de abril de 2017), considerando de janeiro a abril de 2017, foi o dia de maior quantidade de resíduos gerados, aproximadamente 1600 L (correspondente a oito sacos de lixo de 200 L).

Na recepção, o monitor ambiental orienta os visitantes para que levem consigo todo resíduo produzido por eles para a destinação no continente, porém, em muitos casos, verificou-se que o turista, para evitar o “incômodo” de carregar

consigo seus resíduos, não hesita em deixá-los nas lixeiras localizadas na alameda central, ou, em outros casos, nas trilhas e praias do parque, como verificado na **Figura VI.1-11** e **Figura VI.1-12**.



Figura VI.1-11- Latinha de alumínio deixada pelo visitante no mirante da Trilha das Palmas.



Figura VI.1-12- Resíduos encontrados na Trilha do Engenho.

Pela sua característica insular, todo resíduo produzido tem que ser necessariamente transportado ao continente, pois a UC é dependente da coleta convencional do município. Sendo assim, um maior volume produzido de resíduos implica tanto o operacional da coleta pelos funcionários quanto o número de viagens destinadas para o seu transporte.

Os resíduos são coletados das lixeiras (tambores) da alameda central, dos sanitários, quiosques e também das edificações destinadas à administração, à manutenção dos equipamentos e serviços em geral do Parque (prédio da administração, hospedarias e casa da fiscalização). São armazenados em sacos de lixo (15 L, 50 L, 100 L e 200 L) e transportados ao continente para uma caçamba localizada no píer do Saco da Ribeira, sem nenhum tipo de triagem (separação de materiais passíveis de reciclagem), onde a coleta convencional do município transporta os resíduos de Ubatuba para o aterro de Tremembé (INSTITUTO POLIS, 2012). Aliás, a problemática do tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos não se restringe ao parque, é apenas um reflexo de um contexto em uma escala municipal/regional.

No levantamento realizado em janeiro de 2017 pelos voluntários do Programa de Voluntariado da UC, após a triagem dos resíduos sólidos gerados no parque em dias da semana de maior e menor visitação (sábados e quartas-feiras respectivamente), verificou-se, dentre as categorias selecionadas para a triagem, que o plástico, seguido pelo metal (principalmente latinhas de alumínio) e o resíduo de banheiro correspondem à fração majoritária da produção de resíduos no PEIA nos dias analisados, como representado na **Figura VI.1-13** a seguir .



Figura VI.1-13- Tipos de resíduos e seus respectivos volumes gerados no PEIA referente à visita do dia 11 de janeiro de 2017. Fonte: Arquivo do PEIA.

Tendo em vista que uma parcela significativa dos resíduos é passível de reciclagem – tanto o plástico, metal, papel, vidro quanto os resíduos orgânicos através do processo de compostagem –, a elaboração de um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos em parceria com as cooperativas de reciclagem locais torna-se fundamental à UC, não só objetivando a destinação adequada, mas também para que futuramente seja possível a prática da educação ambiental voltada à temática do consumo sustentável e à geração mínima de resíduos com seus visitantes ao longo de todo ano.

Diante deste contexto, torna-se prioritário um planejamento adequado destinado ao uso público que contemple as características peculiares do PEIA, visando mitigar os impactos negativos e maximizar seus efeitos positivos. A determinação da capacidade de carga para seus atrativos associada a um programa de monitoramento com indicadores e protocolos de coleta é um dos possíveis caminhos para esse planejamento.

VI.2 CARACTERIZAÇÃO DOS ATRATIVOS TURÍSTICOS DO PEIA E SEUS RESPECTIVOS PERFIS DE VISITANTES

VI.2.1 Perfil Geral dos Visitantes e Localização dos Atrativos

De forma generalizada, é possível afirmar a existência de dois grupos distintos de visitantes. Há aqueles visitantes que buscam o desfrutar do passeio de barco e a beleza das praias da ilha (turismo de “sol e mar”) e os grupos organizados para a interpretação do meio e o conhecimento do conteúdo histórico da ilha através das trilhas interpretativas do parque.

O primeiro grupo ainda se divide em visitantes que possuem embarcação própria, possuem um conhecimento prévio dos atrativos do parque e frequentemente permanecem por um período maior que três horas na UC, e visitantes que compraram o passeio em empresas localizadas no Saco da Ribeira e em algumas praias, como anteriormente citado, e normalmente permanecem cerca de duas horas no PEIA. Esses últimos, pela limitação do tempo e do desconhecimento das trilhas interpretativas, se concentram na porção frontal da ilha, nos atrativos mais próximos da administração da UC, estendendo-se à Praia do Engenho, procurada pela divulgação prévia do vendedor do passeio sobre o Aquário Natural, e no início da Praia das Palmas, que no receptivo dos monitores ambientais do PEIA recomendam a referida praia para banho pela tranquilidade de suas águas e pelo fato da mudança de profundidade ocorrer de forma gradual.

Com relação aos grupos organizados, são compostos majoritariamente por estudantes desde o ensino fundamental ao ensino superior, que visitam o PEIA acompanhados de seus professores com intuito de participar de uma aula diferenciada em campo, de forma a realizar um paralelo com o conteúdo abordado em sala de aula. Outro representante desses grupos são visitantes organizados por empresas de ecoturismo que comercializam todo um pacote turístico. Esse pacote inclui transporte do município de origem a Ubatuba, transporte e ingresso do PEIA, alimentação do grupo e diárias dos guias de

turismo credenciados na UC para o acompanhamento nas trilhas interpretativas e roteiro histórico da ilha.

A **Figura VI.2.1-1** corresponde ao registro do grupo de 45 visitantes organizados pela empresa Ecovaletur, de São José dos Campos, que no dia 28 de janeiro de 2017 saíram da Praia da Enseada em 27 caiaques com destino ao PEIA, para a realização da Trilha da Praia do Sul. De acordo com Fernando Luiz Martins Nogueira, monitor da empresa de ecoturismo, esta é a quarta visita ao parque com este objetivo.



Figura VI.2.1-1 - Preparação dos visitantes para o retorno ao continente após a atividade de interpretação ambiental na Trilha da Praia do Sul no PEIA em 28 de janeiro de 2017.

Os atrativos do PEIA localizados nas áreas selecionadas (**Figura IV.2- 8**) para o estudo de capacidade de suporte estão listados na **Tabela IV.2-1**. Como anteriormente apontado no Produto VI, alguns atrativos, como Trilha da Praia do Sul, Trilha da Represa e Trilha do Saco Grande, não se encontram inseridos nessas áreas, porém foram contemplados pelo estudo. No caso da Trilha da Praia do Sul, isto se deu pelo fato de ela ser um dos atrativos mais frequentados pelos grupos organizados e por ser o único acesso por via terrestre à Praia do Sul. Sua capacidade de carga turística foi determinada no estudo de Robim (1999), sendo

necessário um novo levantamento de modo a adequar-se à realidade atual da UC.

Com relação à Trilha do Saco Grande e Trilha da Represa, estas foram inseridas no estudo com o objetivo de verificar a possibilidade de reclassificação, devido à proximidade entre as entradas das trilhas e as ruínas, sendo uma entrada de fácil acesso ao visitante.

Um atrativo não inserido nas áreas selecionadas nem contemplado pelo estudo devido à dificuldade operacional para realização do monitoramento e aplicação de questionários foi a Praia do Leste. A Praia do Leste é uma praia de cerca de 60 m de comprimento de faixa de areia e águas cristalinas. É uma praia de tombo, onde o acesso é possível apenas pelo mar, pois a trilha voltada para a fiscalização encontra-se fechada há alguns anos.

Além de sua beleza natural, outro destaque da Praia do Leste é a estátua de Jacques-Yves Cousteau (de aproximadamente 1,80 m e 300 kg) que foi submersa em 1997 em um encontro de mergulhadores organizado pela Associação de Mergulhadores de Ubatuba na tentativa de bater o recorde mundial de mergulho em equipe. Em maio deste ano, em uma iniciativa da Secretaria Municipal do Turismo e do Conselho Municipal de Turismo, a estátua foi retirada para o restauro e posteriormente retornará às águas da Ilha Anchieta.



Figura VI.2.1-2- Retirada da estátua para a restauração em 11 de maio de 2017. Foto: Heitor Rodrigues da Costa.

Neste atrativo não há nenhum registro de estudo específico e de monitoramento voltados à visitação. É um ponto remoto da ilha sem qualquer controle e de pouquíssima fiscalização, devido à dificuldade de acesso e ao número reduzido do quadro de funcionários, inclusive o principal motivo para a não seleção do atrativo enquanto área de estudo (dificuldade operacional tanto do levantamento de dados quanto posteriormente implantação do estudo e fiscalização). Apesar de este atrativo não estar contemplado em nenhuma das duas áreas de estudo, tendo em vista a sua importância, a CPMais gentilmente realizou um levantamento nesta área da comunidade bentônica alvo do presente estudo, o qual se encontra no Anexo VIII deste documento.

De acordo com os funcionários do parque, frequentemente há denúncias de pesca no interior do perímetro de interdição nessa área (Portaria SUDEPE nº 56

de 1983), há ocorrências de pessoas acampadas na areia e vestígios de fogueiras. Na **Figura VI.2.1-3**, a seguir, observam-se os vestígios de uma fogueira ainda em brasa, que, segundo os visitantes presentes no local, estava ali desde o início da manhã quando chegaram à praia.

Devido a este contexto, torna-se latente a necessidade de maiores esforços destinados tanto ao planejamento da visitação quanto à fiscalização deste atrativo.



Figura VI.2.1-3 - Evidência de fogueira na Praia do Leste no dia 18 de fevereiro de 2017. Foto: Nélio Higino de Oliveira.

VI.2.2 Trilha das Palmas

A Trilha das Palmas, segundo o zoneamento previsto no Plano de Manejo (GUILLAUMON et al., 1989), está localizada na Zona de Uso Intensivo e é uma das trilhas mais frequentadas do PEIA, pelo fato de ser autoguiada e de curta distância, sendo considerada praticamente a extensão da Alameda Leonor de Barros (alameda central da UC). Ela permite o acesso à praia mais extensa da ilha, a praia das Palmas.

A Trilha das Palmas, em anos anteriores (2012), integrava o “Roteiro da Trilha Subaquática”, onde eram desenvolvidas atividades de educação ambiental

diferenciadas nos meses de janeiro e fevereiro, através de uma parceria com o Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP), por meio do “Projeto Trilha Subaquática – Educação Ambiental nos Ecossistemas Marinhos”. A **Figura VI.2.2-1** é o registro da entrada da trilha das Palmas. Nota-se, à esquerda da imagem, o suporte da placa que indicava o início da trilha.



Figura VI.2.2-1 – Início da Trilha das Palmas.

No percurso, é possível observar, à direita da trilha (no sentido à praia), além da exuberante paisagem da praia das Palmas (**Figura VI.2.2-2**), o costão rochoso e sua diversidade marinha, onde, na extensão aproximada de 70 m, existe um mirante com um painel interpretativo abordando sobre o ecossistema de costão rochoso. Outro destaque do atrativo é que, frequentemente, tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) são avistadas alimentando-se, para a alegria dos turistas. Próximo à extensão 100 m há uma bica d’ água, canalizada na época da Ilha-presídio pelo grupo Shindo Renmei.



Figura VI.2.2-2 – Vista do mirante da Trilha das Palmas.

A extensão total da trilha é de 510 m (ida e volta), contabilizada a partir do marco inicial (P00) na antiga placa da Trilha das Palmas (próximo ao alojamento da Polícia Militar) e o marco final (P06) na rampa de madeira que dá acesso à Praia das Palmas. A partir da coleta das coordenadas dos pontos e medida das larguras da trilha em cada ponto amostrado, elaborou-se a **Tabela VI.2.2-1** abaixo.

Tabela VI.2.2-1 - Coordenadas geográficas e larguras de trilha nos pontos amostrados.

PONTO	EXTENSÃO TRILHA (m)	LARGURA TRILHA (m)	COORDENADAS*	ALTITUDE (m)
P00	0	1,4	23° 32' 20,755" S 45° 04' 06,340" O	2,9
P01	50	2,8	23° 32' 20,507" S 45° 04' 07,921" O	2,7
Pmirante	65	2,0	23° 32' 20,917" S 45° 04' 08,021" O	2,0
P02	100	2,0	23° 32' 21,501" S 45° 04' 09,330" O	0,6
P03	150	1,80	23° 32' 22,462" S 45° 04' 10,734" O	1,6
P04	206	2,0	23° 32' 23,489" S 45° 04' 12,077" O	1,8
P05	250	2,3	23° 32' 24,583" S 45° 04' 13,188" O	2,8
P06	255	3,2	23° 32' 24,836" S 45° 04' 13,609" O	0,7

*Coordenadas Geográficas.

No Anexo Via, foi possível verificar que a administração do Parque encontra-se a aproximadamente 225 m da entrada da Trilha das Palmas.

Quanto à fauna, durante o trabalho de campo foram avistadas algumas espécies de animais listadas na **Tabela VI.2.2-2** a seguir.

Tabela VI.2.2-2 - Espécies avistadas no trajeto da Trilha das Palmas.

ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Cutia	<i>Dasyprocta azarae</i>
Sagui-preto	<i>Calitrix jacchus penicillata</i>
Teiú	<i>Tupinambis merianae</i>
Saíra-de-lenço	<i>Tangará cyanocephala</i>
Sanhaço	<i>Thraupis sayaca</i>

Fonte: Guillaumon et al. (1989) e observações de campo.

De acordo com Aranha (2011), a vegetação de Floresta Ombrófila Densa observada na trilha é secundária, em estágio médio de regeneração, uma vez que toda essa área anteriormente foi desflorestada no período em que a ilha era presídio.

Quanto à vegetação, foram observadas espécies nativas, como por exemplo, o jacatirão (*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin) e o mulungu (*Erythrina speciosa* André), e exóticas, como a mangueira (*Mangifera indica* L.) e o coco-da-baía (*Cocos nucifera* L.), que foram listadas na **Tabela VI.2.2-3** a seguir.

Tabela VI.2.2-3 - Espécies identificadas no trajeto da Trilha das Palmas.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Bromélia	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.
Ingá-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
Ripsalis	<i>Ripsalis</i> sp.
Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
Caporoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult
Erva-baleeira	<i>Cordia verbenaceae</i> DC.
Aleluia-amarela	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby
Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
Mulungu	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews
Chapéu-de-couro	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltr.) Micheli
Coco-da-baía	<i>Cocos nucifera</i> L.
Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
Orelha-de-onça	<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack
Gravatá	Não identificado
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.
Vedélia	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski

Fonte: Guillaumon (1989), observações de campo e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

VI.2.3 Trilha do Saco Grande

A Trilha do Saco Grande, segundo o zoneamento previsto no Plano de Manejo (GUILLAUMON et al., 1989), está localizada na Zona de Uso Extensivo e corresponde à maior trilha interpretativa da UC. Depois das trilhas autoguiadas (Trilha das Palmas e Trilha do Engenho) e da Trilha da Praia do Sul (trilha monitorada), a Trilha do Saco Grande aparece entre as de maior frequência de visitação, mesmo assim, de acordo com os dados disponibilizados pela administração da UC, em janeiro de 2017, apenas quatro pessoas realizaram o seu percurso.

Ela faz parte do roteiro histórico-cultural, e em seu percurso se encontram as ruínas do quartel, da vila militar e da olaria. Portanto, as temáticas abordadas nessa trilha estão relacionadas tanto ao contexto histórico da ilha quanto à riqueza dos ecossistemas presentes.

Atualmente, a Trilha do Saco Grande também é utilizada como cenário para a atividade de educação ambiental desenvolvida pelo Instituto de Biociências da USP em parceria com a UC, cujo público-alvo são os estudantes. As temáticas das mudanças climáticas globais, do ciclo do carbono e das consequências das ações do homem no meio ambiente são abordadas por meio da interpretação ambiental e de uma dinâmica com os estudantes.

A **Figura VI.2.3-1** a seguir representa o final do trajeto da trilha (P28), onde se encontra uma das mais belas vistas do PEIA: um mirante natural com observação da Ilha das Palmas e o costão rochoso do Saco Grande.



Figura VI.2.3-1 - Vista a partir do ponto final da Trilha do Saco Grande.

Mesmo que na Trilha do Saco Grande não haja praias e que ela, conseqüentemente, não sofra tantos impactos significativos provenientes da visitação, este fato não impede que o lixo jogado ao mar chegue ao seu costão rochoso, acumulando-se entre as rochas, como é possível observar na **Figura VI.2.3-2**.

Desta forma, com a atividade interpretativa da trilha, é possível conscientizar os visitantes sobre o fluxo existente entre o ambiente marinho e o terrestre, e que a perturbação ocasionada em um ambiente gera consequências no outro, pois, na realidade, trata-se de ambientes integrados.

Neste ano de 2017, voluntários do Programa de Voluntariado do PEIA realizaram a limpeza do costão rochoso e retiraram cerca de 600 L de resíduos do local.



Figura VI.2.3-2 - Lixo encontrado no costão rochoso do Saco Grande.

Foto: Rafael da Silva Nunes (2014).

Como anteriormente citado, é a maior trilha interpretativa da UC, com extensão aproximada de 2830 m (ida e volta). Cabe ressaltar que este valor obtido é referente ao marco inicial da trilha (P00), localizado na placa da Trilha do Saco Grande, até o marco final (P28), localizado 10 m acima da placa que indica risco de ultrapassar aquele limite.

A trilha possui diversos focos de erosão. Pelo que foi observado em campo, essa erosão não é resultante do fluxo de visitação, mas sim da falta de manutenção e planejamento da trilha, principalmente no que tange ao escoamento superficial da água da chuva. Os trechos iniciais comprometem praticamente a parcela inteira de 50 m (parcela correspondente de um ponto de amostragem ao próximo ponto de amostragem considerado). Ao mensurar o comprimento linear dos focos de erosão, verificou-se que em 393 m da trilha há

evidências de erosões. Desta forma, o fator de correção de erodibilidade foi aplicado a essa trilha e, pelo cenário em que ela se encontra, ponderou-se de forma expressiva a capacidade de carga do atrativo.

Outra observação pertinente é quanto à ponte de madeira localizada entre os pontos P27 e P28. Em dias de chuvas torrenciais, a ponte se desloca pelo volume elevado do fluxo de água presente no córrego, fato este que demanda constantemente manutenção na mesma. Portanto, de forma a evitar esta demanda, garantir segurança e melhorar o acesso ao visitante, uma sugestão é a instalação de uma ponte suspensa de cabo de aço e madeira.

A partir da coleta das coordenadas dos pontos amostrados e medidas das larguras da Trilha do Saco Grande em cada ponto, elaborou-se a **Tabela VI.2.3-1** a seguir.

Tabela VI.2.3-1 - Dados referentes à extensão, largura da trilha e coordenadas dos pontos amostrados.

PONTO	EXTENSÃO DA TRILHA (m)	LARGURA DA TRILHA (m)	COORDENADA*	ALTITUDE (m)
P00	0	4,0	23° 32' 24,061" S 45° 03' 54,612" O	4,9
P01	50	2,70	23° 32' 24,192" S 45° 03' 52,776" O	23,3
P02	100	3,20	23° 32' 24,066" S 45° 03' 51,269" O	17,9
P03	150	2,80	23° 32' 23,828" S 45° 03' 49,450" O	18,1
P04	200	6,0	23° 32' 23,192" S 45° 03' 47,813" O	20,2
P05	250	1,90	23° 32' 22,454" S 45° 03' 46,043" O	27,6
P06	300	1,80	23° 32' 21,783" S 45° 03' 44,493" O	30,7
P07	350	2,20	23° 32' 21,267" S 45° 03' 42,703" O	29,3
P08	400	1,40	23° 32' 22,013" S 45° 03' 41,403" O	29,5

*Coordenadas Geográficas.

Continua

Tabela VI.2.3-1 - Dados referentes à extensão, largura da trilha e coordenadas dos pontos amostrados. Conclusão.

PONTO	EXTENSÃO DA TRILHA (m)	LARGURA DA TRILHA (m)	COORDENADA*	ALTITUDE (m)
P09	450	1,50	23° 32' 23,295" S 45° 03' 40,960" O	28,9
P10	500	2,10	23° 32' 24,919" S 45° 03' 41,046" O	35,3
P11	550	1,60	23° 32' 25,496" S 45° 03' 39,848" O	40,5
P12	600	1,10	23° 32' 26,703" S 45° 03' 38,805" O	42,6
P13	650	0,70	23° 32' 28,106" S 45° 03' 37,725" O	43,4
P14	700	0,50	23° 32' 29,401" S 45° 03' 37,189" O	43,2
P15	750	1,80	23° 32' 31,178" S 45° 03' 37,268" O	46,6
P16	800	Ponte	23° 32' 32,356" S 45° 03' 36,896" O	50,9
P17	850	1,30	23° 32' 33,384" S 45° 03' 35,556" O	50,5
P18	900	3,10	23° 32' 34,690" S 45° 03' 34,621" O	54,1
P19	950	1,80	23° 32' 35,898" S 45° 03' 33,226" O	56,7
P20	1.000	1,90	23° 32' 35,755" S 45° 03' 31,575" O	61,4
P21	1.050	1,40	23° 32' 36,961" S 45° 03' 30,696" O	53,9
P22	1.100	1,10	23° 32' 38,640" S 45° 03' 30,533" O	54,6
P23	1.150	1,00	23° 32' 40,328" S 45° 03' 30,323" O	51,5
P24	1.200	1,20	23° 32' 41,788" S 45° 03' 30,155" O	33,3
P25	1.250	1,10	23° 32' 43,247" S 45° 03' 29,655" O	26,4
P26	1.300	1,80	23° 32' 44,683" S 45° 03' 28,949" O	25,4
P27	1.350	1,00	23° 32' 45,137" S 45° 03' 27,670" O	26,2
P28	1.370	1,00	23° 32' 45,299" S 45° 03' 27,059" O	19,1

*Coordenadas Geográficas.

Com relação ao mapa da Trilha, apresentado no Anexo VIb, verificou-se que a administração do PEIA encontra-se a aproximadamente 140 m da entrada da Trilha do Saco Grande.

Quanto à fauna, foram avistadas algumas espécies de animais listadas na **Tabela VI.2.3-2**, com destaque para o macaco-prego (*Cebus nigritus*) (**Figura VI.2.3-4**), avistado somente na Trilha do Saco Grande e Trilha da Praia do Sul.

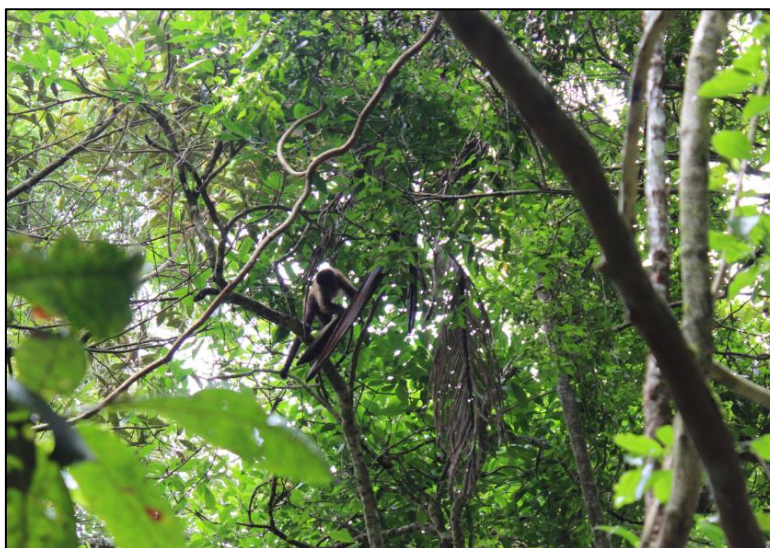


Figura VI.2.3-4- Macaco-prego (*Cebus nigritus*) na Trilha do Saco Grande.

Tabela VI.2.3-2 - Espécies animais observadas no trajeto da Trilha do Saco Grande.

ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochoeris</i>
Teiú	<i>Tupinambis merianae</i>
Cutia	<i>Dasyprocta azarae</i>
Quati	<i>Nasua nasua</i>
Sagui-preto	<i>Calitrix jacchus penicillata</i>
Macaco-prego	<i>Cebus nigritus</i>

Fonte: Guillaumon (1989), Alvarez e Galetti (2007) e observações de campo.

Segundo Aranha (2011), a vegetação da Trilha do Saco Grande constitui-se de uma vegetação secundária de Floresta Ombrófila Densa em estágios médios e avançados de regeneração com a presença de bambuzal, moitas antrópicas de gleichenia e micônias.

Durante seu percurso, foi possível observar diversas espécies de palmeiras, como por exemplo, a palmeira-indaiá (*Attalea humilis* Mart.), o pati (*Syagrus pseudococos* (Raddi) Glassman), a brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret), o tucum (*Bactris setosa* Mart.) e a juçara (*Euterpe edulis* Mart.). Esta última possui um exemplar na extensão de 800 m (P16) no caminho da trilha. Seus frutos germinam e suas mudas geralmente são pisoteadas pelos visitantes.

A **Figura VI.2.3-5** corresponde à muda de juçara encontrada no centro da Trilha do Saco Grande. Segundo o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora, 2017) e a Portaria MMA nº 443/2014, a juçara é classificada como espécie “Vulnerável” de acordo com as categorias estabelecidas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (International Union for Conservation of Nature – IUCN), ou seja, é uma espécie que enfrenta um considerável risco de extinção na natureza.



Figura VI.2.3-5 - Muda de juçara encontrada
no meio do caminho da
Trilha do Saco Grande.

A **Tabela VI.2.3-3** a seguir foi elaborada a partir da observação das espécies vegetais identificadas durante o percurso da Trilha do Saco Grande.

Tabela VI.2.3-3- Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha do Saco Grande.

ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Canema	<i>Hennecartia omphalandra</i> J.Poiss.
Cipó-imbé	<i>Philodendron pinnatifidum</i> Schott.
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.
Palmeira-indaiá	<i>Attalea humilis</i> Mart.
Pau-fumo	<i>Vernonia</i> sp.
Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult
Tabocuva	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.
Bambu	<i>Bambusa</i> sp.
Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
Figueira-branca	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat

Fonte: Guillaumon (1989) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

Continua.

Tabela VI.2.3-3- Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha do Saco Grande.
Continuação.

ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.
Ingá-mirim	<i>Inga sellowiana</i> Benth.
Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.
Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
Olho-de-boi	<i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth.
Aleluia-amarela	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby
Canela-ferrugem	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees
Erva-de-anta	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltl.) Wawra
Pixirica-branca	<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin
Pati	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman
Tapiá	<i>Alchornea</i> sp.
Erva-de-anta	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltl.) Wawra
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.
Vedélia	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski
Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.
Gervão	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl
Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
Ingá-de-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
Brejaúva	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret
Palmito-juçara	<i>Euterpe edulis</i> Mart.
Guaxuma	<i>Malvastrum coromandelianum</i> Garcke
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard
Taquaruçu	<i>Guadua</i> sp.
Caeté	<i>Calathea grandiflora</i> (Roscoe) K.Schum.

Fonte: Guillaumon (1989) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

Continua.

Tabela VI.2.3-3- Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha do Saco Grande. Conclusão.

ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Ananás-do-mato	<i>Ananas bracteatus</i> (Lindl.) Schult. & Schult.f.
Feijão- da-praia	<i>Sophora tomentosa</i> L.
Tucum	<i>Bactris setosa</i> Mart.
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
Erva-baleeira	<i>Cordia verbenaceae</i> DC.
Orelha de onça	<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack
Cactus	<i>Cereus</i> sp.
Gravatá	<i>Neoregelia</i> sp.

Fonte: Guillaumon (1989) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

VI.2.4 Trilha da Represa

A Trilha da Represa é uma trilha recente quando comparada com as demais trilhas do parque. Devido a este fato, ainda que seja uma trilha oficial da UC, ela não se encontra identificada no zoneamento previsto no Plano de Manejo (GUILLAUMON *et al.*, 1989). De acordo com o mesmo documento, a trilha está inserida na Zona de Recuperação. É uma trilha monitorada, que, apesar de ser relativamente curta em comparação à Trilha da Praia do Sul e Trilha do Saco Grande, é também considerada de nível de dificuldade médio em virtude de sua acentuada declividade.

A trilha possui 700 m de extensão (ida e volta), contabilizados a partir do marco inicial (P00) na placa da Trilha da Represa e o marco final (P07) à direita da barragem da represa.

Durante o seu percurso, próximo a 330 m de extensão da trilha, encontra-se um mirante com um painel ilustrando a paisagem na década de 1940 e a atual, abordando sobre a importância da criação da UC para a recuperação da área. O mirante possibilita a visualização de vários ecossistemas da Ilha, da cadeia de

montanhas que formam a Serra do Mar, das ruínas do presídio e da Praia do Sapateiro e Praia do Presídio. A **Figura VI.2.4-1** a seguir corresponde à vista do mirante da Trilha da Represa.



Figura VI.2.4-1 - Vista do mirante da Trilha da Represa.

A temática trabalhada nesta trilha, além de tratar da composição de seus ecossistemas e da recuperação de áreas que no período da Ilha-presídio foram completamente desflorestadas, dá ênfase à questão dos recursos hídricos, relatando a importância de uma gestão adequada e do consumo sustentável dos recursos, e também ao processo de geração de energia (funcionamento da Micro Central Hidrelétrica – MCH).

As **Figuras VI.2.4-2** e **VI.2.4-3** a seguir são referentes a dois momentos distintos da represa: período mais chuvoso e período de “estiagem”.



Figura VI.2.4-2 - Vista da represa em janeiro de 2017.



Figura VI.2.4-3 - Vista da represa em junho de 2014.

Foto: Rafael da Silva Nunes (2014).

Semelhante à Trilha do Saco Grande, a Trilha da Represa possui focos de erosão provenientes da falta de planejamento com relação à drenagem da água de chuva. A água da chuva escoava superficialmente no caminho da trilha, acumulando-se em alguns pontos, principalmente nos degraus das escadas, comprometendo a própria estrutura, o que resulta em uma demanda de constante manutenção para a UC. Com o levantamento realizado em campo referente ao comprimento linear dos focos de erosão, verificou-se a presença de erosão em 54 m da trilha.

A partir da coleta das coordenadas dos pontos e medidas das larguras da trilha em cada ponto, elaborou-se a **Tabela VI.2.4-1** abaixo.

Tabela VI.2.4-1 - Dados referentes à extensão, largura da trilha e coordenadas dos pontos amostrados.

PONTO	EXTENSÃO DA TRILHA (m)	LARGURA DA TRILHA (m)	COORDENADAS*	ALTITUDE (m)
P00	0	2,50	23° 32' 27,459" S 45° 03' 59,129" O	5,6
P01	50	2,30	23° 32' 28,521" S 45° 03' 58,655" O	10,9
P02	100	1,00	23° 32' 29,678" S 45° 03' 59,343" O	26,5
P03	150	1,10	23° 32' 30,406" S 45° 03' 59,694" O	34,4
P04	200	1,20	23° 32' 30,632" S 45° 03' 58,343" O	52,2
P05	250	1,50	23° 32' 31,105" S 45° 03' 58,109" O	46,3
P06	300	1,90	23° 32' 31,476" S 45° 03' 56,909" O	62,7
Pmirante	310	1,40	23° 32' 31,565" S 45° 03' 56,377" O	66,5
P07	350	1,50	23° 32' 32,248" S 45° 03' 56,210" O	69,6

*Coordenadas Geográficas.

A Trilha da Represa é a trilha mais íngreme do PEIA, visto que apenas em seu trecho inicial e nas proximidades da represa as declividades são inferiores a 10%.

Para o cálculo de sua capacidade de carga, não se considerou o Fator de Correção de Acessibilidade, uma vez que grande parte da trilha possui declividade limitante, segundo o critério de Cifuentes, o que ponderaria de forma expressiva seu cálculo, tornando a visitação à Trilha da Represa praticamente inviável.

No mapa apresentado no Anexo VIc foi possível verificar que a administração do Parque encontra-se a aproximadamente 150 m da entrada da Trilha da Represa.

Durante o campo, foram avistadas algumas espécies animais listadas na **Tabela VI.2.4-2** a seguir.

Tabela VI.2.4-2- Espécies animais observadas no trajeto da Trilha da Represa.

ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Cutia	<i>Dasyprocta sp.</i>
Teiú	<i>Tupinambis teguixin</i>
Saíra-de-lenço	<i>Tangará cyanocephala</i>

Fonte: Guillaumon et al.(1989) e observação de campo.

Segundo Aranha (2011), a vegetação presente na Trilha da Represa é constituída por Floresta Ombrófila Densa em estágios inicial e médio de regeneração, com a presença de moitas de *Gleichenella pectinata* e campo de *Miconia albicans*.

Durante o trabalho de campo, foram observadas espécies nativas, como por exemplo, a capororoquinha (*Myrsine coriácea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult) e o jacarandá-de-morcego (*Andira fraxinifolia* Benth.), e exóticas, como a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) e mangueira (*Mangifera indica* L.), que foram listadas na **Tabela VI.2.4-3** a seguir.

Tabela VI.2.4-3 - Espécies identificadas no trajeto da Trilha da Represa.

PONTOS	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
P00	Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.
	Malvavisco	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.
	Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.
P01	Ingá-de- macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart
	Maria-pretinha	Não identificado
P02	Ingá-de-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
	Pixirica-branca	<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin
P03	Gravatá	Não identificado
	Ingá-de-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
	Maria-pretinha	Não identificado
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
P04	Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult
	Jacarandá-morcego	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	Orquídea	Não identificado
P05	Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
	Jacarandá-morcego	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.
	Maria-pretinha	Não identificado
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
P06	Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult
	Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
	Maria-pretinha	Não identificado
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	Orelha-de-onça	<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack

Fonte: Guillaumon (1989) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

Continua.

Tabela VI.2.4-3 - Espécies identificadas no trajeto da Trilha da Represa. Continuação.

PONTOS	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Pmirante	Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
P07	Bromélia	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.
	Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult
	Erva-baleeira	<i>Cordia verbenaceae</i> DC.
	Maria-pretinha	Não identificado
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	Olho-de-cabra-azul	<i>Abarema brachystachya</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes

Fonte: Guillaumon (1989) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

VI.2.5 Trilha do Engenho

A Trilha do Engenho (**Figura VI.2.5-1**) é uma trilha autoguiada, localizada na Zona de Uso Extensivo que liga a Praia do Presídio à Praia do Engenho. Assim como a Trilha das Palmas, ela é muito frequentada pelos visitantes, principalmente pelo acesso não somente à Praia do Engenho, mas também ao Aquário Natural.

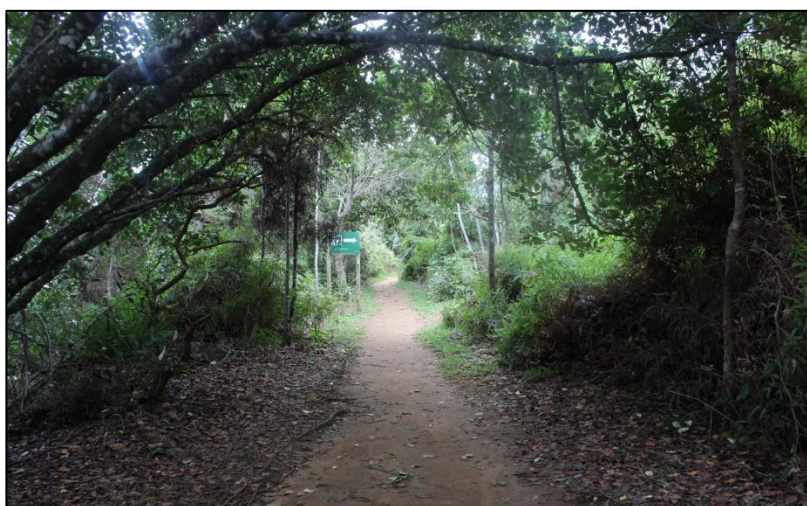


Figura VI.2.5-1 - Trilha do Engenho na extensão próxima do acesso ao mirante.

A trilha possui extensão aproximada de 900 m (ida e volta) contabilizados a partir do marco inicial (P00) na placa da Trilha do Engenho (em frente à Casa do Diretor) e o marco final (P09) na escada que dá acesso à Praia do Engenho. Durante o seu percurso, próximo à extensão de 170 m, há um trecho secundário que permite o acesso ao mirante da Praia do Engenho. No mirante, é possível observar o Boqueirão (**Figura VI.2.5-2**), que, segundo Guillaumon et al. (1989), é a porção da Ilha mais próxima ao continente e que constitui o ponto mais crítico da navegação para acesso ao Parque.



Figura VI.2.5-2 - Vista do mirante da Trilha do Engenho.

A partir da coleta das coordenadas dos pontos e medidas de larguras da trilha, elaborou-se a **Tabela VI.2.5-1** abaixo.

Tabela VI.2.5-1 - Coordenadas geográficas e larguras de trilha nos pontos amostrados.

PONTO	EXTENSÃO DA TRILHA (m)	LARGURA DA TRILHA (m)	COORDENADA	ALTITUDE (m)
P00	0	3,90	23° 32' 21,252" S 45° 03' 51,853" O	2,5
P01	50	2,70	23° 32' 20,092" S 45° 03' 50,741" O	4,4
P02	100	2,20	23° 32' 18,771" S 45° 03' 49,885" O	7,1
P03	150	3,20	23° 32' 17,355" S 45° 03' 49,259" O	8,4
Pmirante	172	1,60	23° 32' 16,416" S 45° 03' 48,330" O	16,5

Continua.

Tabela VI.2.5-1 - Coordenadas geográficas e larguras de trilha nos pontos amostrados.
Conclusão.

PONTO	EXTENSÃO DA TRILHA (m)	LARGURA DA TRILHA (m)	COORDENADA	ALTITUDE (m)
P04	200	1,40	23° 32' 15,889" S 45° 03' 48,414" O	9,9
P05	250	1,60	23° 32' 14,672" S 45° 03' 47,456" O	15,1
P06	300	1,60	23° 32' 13,382" S 45° 03' 46,430" O	10,3
P07	350	2,40	23° 32' 12,340" S 45° 03' 45,289" O	13,5
P08	400	1,70	23° 32' 11,501" S 45° 03' 44,177" O	13,1
P09	450	1	23° 32' 10,644" S 45° 03' 43,367" O	4,0

Para a Trilha do Engenho, considerou-se o Fator de Correção de Acessibilidade para os cálculos, visto que nos trechos finais, muitos visitantes encontram dificuldades em percorrê-la, pela sua característica declivosa e pelo fato de possuir trechos bem escorregadios.

No Anexo VI d, que corresponde ao mapa da Trilha do Engenho, foi possível verificar que a administração do PEIA encontra-se a aproximadamente 200 m da entrada da trilha.

Quanto à fauna, foram avistadas algumas espécies animais, listadas na **Tabela VI.2.5-2** a seguir.

Tabela VI.2.5-2 - Espécies animais observadas no trajeto da Trilha do Engenho.

ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Cutia	<i>Dasyprocta sp.</i>
Saíra-de-lenço	<i>Tangará cyanocephala</i>
Teiú	<i>Tupinambis teguixin</i>
Tatu-galinha	<i>Dasyptus novemcinctus</i>
Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochoeris</i>

Fonte: Guillaumon *et al.* (1989) e observações de campo.

De acordo com Aranha (2011), a vegetação da Trilha do Engenho apresenta uma fisionomia, assim como a Trilha das Palmas, de uma área que sofreu fortes alterações. Durante seu percurso, observa-se uma vegetação secundária de Floresta Ombrófila Densa em estágios iniciais e médios de regeneração com a presença de moitas antrópicas de *gleichenia*.

A **Tabela VI.2.5-3** a seguir foi elaborada a partir da observação das espécies vegetais identificadas na Trilha do Engenho. Durante seu percurso, foi possível observar o ingá-mirim (*Inga sellowiana* Benth.), que, segundo o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora, 2017), é classificado como espécie quase ameaçada de extinção.

Tabela VI.2.5-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha do Engenho.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
P00	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
	Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult
	Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.
	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.
	Mulungu	<i>Erythrina speciosa</i> André
	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.
	Tabocuva	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.
	P01	Canela-ferrugem
Clúsia		<i>Clusia criuva</i> Cambess.
Jambo		<i>Syzygium</i> sp.
Maria-pretinha		Não identificado

Fonte: Guillaumon et al. (1989) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

Continua.

Tabela VI.2.5-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha do Engenho.
Continuação.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
P02	Canela-ferrugem	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees
	Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult
	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.
	Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
	Palmeira-leque	<i>Livistonia chinensis</i> R. Br.
	P03	Capororoquinha
Gleichenia		<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
Jacatirão		<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
Micônia		<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
Pmirante	Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult
	Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
	Ingá-de-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	Orelha-de-onça	<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack
P04	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
	Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult
	Clúsia	<i>Clusia criuva</i> Cambess.
	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.
	Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
	Maria-pretinha	Não identificado
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	Orelha-de-onça	<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack

Fonte: Guillaumon et al. (1989) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

Continua.

Tabela VI.2.5-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha do Engenho.

Continuação.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
P05	Clúsia	<i>Clusia criuva</i> Cambess.
	Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
	Ingá-de-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	Orelha-de-onça	<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack
P06	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
	Bromélia	Não identificado
	Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult
	Clúsia	<i>Clusia criuva</i> Cambess.
	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	Gervão	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl
	Maria-pretinha	Não identificado
Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	
P07	Bambu	<i>Bambusa</i> sp.
	Erva-de-anta	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltl.) Wawra
	Gervão	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl
	Guanxuma	<i>Malvastrum coromandelianum</i> Garcke
	Ingá-mirim	<i>Inga sellowiana</i> Benth..
	Tapiá	<i>Alchornea</i> sp.

Fonte: Guillaumon et al. (1989) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

Continua.

Tabela VI.2.5-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha do Engenho.

Conclusão.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
P08	Cipó-imbé	<i>Philodendron pinnatifidum</i> Schott.
	Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.
	Figueira-branca	<i>Ficus guaranítica</i> Chodat
P09	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
	Erva-baleeira	<i>Cordia verbenaceae</i> DC.
	Guanxuma	<i>Malvastrum coromandelianum</i> Garcke
	Tabocuva	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.
P10	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
	Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.

Fonte: Guillaumon et al. (1989) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

VI.2.6 Trilha da Praia do Sul

A Trilha da Praia do Sul está localizada na Zona de Uso Extensivo da UC (Figura VI.2.6-1). Corresponde à trilha monitorada que mais recebe visitação durante o ano. Em janeiro de 2017, 73 visitantes a percorreram. Destaca-se que visitantes acessam a trilha sentido praia administração sem anuência dos funcionários da unidade. Muitas vezes eles não estão com vestimentas adequadas, muito menos com monitor credenciado. Assim sendo, é importante na Praia do Sul a presença de ao menos um posto de vigilância e monitoria.



Figura VI.2.6-1 - Entrada da Trilha da Praia do Sul (P00).

Durante seu percurso, é possível observar alguns ecossistemas, como por exemplo, a restinga em trechos iniciais da trilha, a Floresta Ombrófila em seus estágios médio e avançado de recuperação, e em seu último ponto, ecossistema de praia e costão rochoso.

Sua extensão é de 2.200 m (ida e volta) e possui, próximo à extensão de 800 m, próximo ao P16, um trecho secundário que dá acesso ao mirante. No mirante localizado a aproximadamente 80 m de altitude, é possível observar os vários ecossistemas presentes na Ilha e seus diferentes estágios sucessionais e também a cadeia de montanhas que formam a Serra do Mar.

A partir da coleta das coordenadas dos pontos e da medida das larguras da trilha em cada ponto, elaborou-se a **Tabela VI.2.6-1** abaixo.

Tabela VI.2.6-1 - Coordenadas geográficas e larguras de trilha nos pontos amostrados.

PONTO	EXTENSÃO DA TRILHA (m)	LARGURA DA TRILHA (m)	COORDENADA*	ALTITUDE (m)
P00	0	3,00	23° 32' 25,294" S 45° 04' 16,209" O	9,2
P01	50	2,10	23° 32' 26,419" S 45° 04' 17,174" O	12,7

*Coordenadas Geográficas.

Continua.

Tabela VI.2.6-1 - Coordenadas geográficas e larguras de trilha nos pontos amostrados.
Conclusão.

PONTO	EXTENSÃO DA TRILHA (m)	LARGURA DA TRILHA (m)	COORDENADA*	ALTITUDE (m)
P02	100	1,30	23° 32' 28,049" S 45° 04' 17,720" O	11,9
P03	150	1,0	23° 32' 29,305" S 45° 04' 18,196" O	26,5
P04	200	2,10	23° 32' 30,496" S 45° 04' 18,648" O	33,3
P05	250	1,10	23° 32' 31,236" S 45° 04' 20,277" O	23,6
P06	300	1,80	23° 32' 32,072" S 45° 04' 21,256" O	9,3
P07	350	1,70	23° 32' 32,837" S 45° 04' 22,789" O	14,9
P08	400	1,10	23° 32' 33,858" S 45° 04' 23,761" O	24,3
P09	450	1,50	23° 32' 35,481" S 45° 04' 24,393" O	13,8
P10	500	1,0	23° 32' 36,855" S 45° 04' 24,769" O	30,1
P11	550	1,40	23° 32' 37,137" S 45° 04' 25,977" O	34,8
P12	600	1,10	23° 32' 38,192" S 45° 04' 27,086" O	36,9
P13	650	1,90	23° 32' 38,831" S 45° 04' 28,243" O	50,9
P14	700	1,30	23° 32' 38,197" S 45° 04' 29,824" O	40,2
P15	750	1,0	23° 32' 37,495" S 45° 04' 31,126" O	50,1
P16	800	1,30	23° 32' 36,848" S 45° 04' 32,626" O	56,6
Pmirante	812	1,30	23° 32' 39,121" S 45° 04' 32,789" O	82,9
P17	850	1,70	23° 32' 37,727" S 45° 04' 34,015" O	48,3
P18	900	1,70	23° 32' 38,866" S 45° 04' 35,327" O	69,0
P19	950	1,70	23° 32' 40,494" S 45° 04' 35,909" O	36,9
P20	1.000	1,50	23° 32' 41,700" S 45° 04' 37,397" O	38,7
P21	1.050	1,50	23° 32' 42,532" S 45° 04' 38,379" O	23,7
P22	1.100	0,80	23° 32' 43,984" S 45° 04' 39,390" O	9,3

*Coordenadas Geográficas.

Devido à declividade acentuada em alguns trechos, principalmente nas porções média e final da Trilha da Praia do Sul, alguns visitantes sentem dificuldades em percorrê-la, portanto, considerou-se o Fator de Correção de Acessibilidade (FC_{ace}) para os cálculos dessa trilha, uma vez que está intimamente associado à declividade.

Com relação à análise do mapa da Trilha, apresentado no Anexo VIe, verificou-se que a administração do PEIA encontra-se a aproximadamente 500 m da entrada da Trilha da Praia do Sul.

Quanto à fauna, foram avistadas algumas espécies animais, porém, em maior número quando comparada à fauna das demais trilhas. As espécies observadas foram listadas na **Tabela VI.2.6-2** a seguir.

Tabela VI.2.6-2- Espécies identificadas no trajeto da Trilha da Praia do Sul.

ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Cutia	<i>Dasyprocta sp.</i>
Quati	<i>Nasua nasua</i>
Sagui-preto	<i>Calitrix jacchus penicillata</i>
Macaco-prego	<i>Cebus nigritus</i>
Sanhaço	<i>Thraupis sayaca</i>
Teiú	<i>Tupinambis teguixin</i>
Tiê-sangue	<i>Ramphocelus bresilius</i>
Beija-flor-de-frente-violeta	<i>Thalurania glaucopis</i>
Alma-de-gato	<i>Piaya cayana</i>
Saracura-do-mato	<i>Aramides saracura</i>
Urubu-comum	<i>Coragyps atratus</i>

Fonte: Guillaumon et al. (1989) e observações de campo.

De acordo com Robim (1999), a vegetação da Trilha da Praia do Sul apresenta uma fisionomia de áreas que sofreram fortes interferências, mas

segundo Aranha (2011), esta área da trilha a Floresta Ombrófila encontra-se em médio e avançado estágio de recuperação.

Robim (1999) amostrou cerca de 290 indivíduos pertencentes a 23 famílias. Dentre estas, as que predominaram foram Rubiaceae, Erythroxylaceae, Leguminosae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Eufhobiaceae.

Segundo funcionários do PEIA, há uma pesquisa que se encontra em andamento na UC onde foi identificada uma espécie endêmica do sudeste brasileiro (nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo) conhecida popularmente como calunga ou paraíba-mirim (*Simaba insignis* A.St.-Hil. & Tul.). Essa espécie, de acordo com o Centro Nacional de Conservação da Flora e a Portaria MMA nº 443/2014, está classificada como “Em perigo”, ou seja, é uma espécie que enfrenta um risco muito elevado de extinção na natureza. Segundo um dos responsáveis pela pesquisa, Marcelo Devecchi, foram identificadas algumas populações no PEIA, inclusive na Trilha da Praia do Sul.

Semelhante à calunga (*Simaba insignis* A.St.-Hil. & Tul) deve haver outras espécies de existência desconhecida pela UC, ou seja, não se tem conhecimento de fato sobre quais espécie da flora encontram-se no PEIA. É necessário um levantamento mais aprofundado tanto para subsidiar futuras pesquisas quanto para embasar medidas de conservação das espécies.

Tendo em vista que essa espécie citada encontra-se em elevado risco de extinção na natureza e que a Trilha da Praia do Sul é a trilha monitorada que mais recebe visitação, de forma a atender o objetivo de criação da UC, é necessário que se adotem medidas de preservação, desde sua identificação e possível isolamento, até medidas diretas voltadas à multiplicação dos indivíduos dessa espécie.

A **Tabela VI.2.6-3** abaixo foi elaborada a partir da observação de algumas espécies vegetais na Trilha da Praia do Sul.

Tabela VI.2.6-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha da Praia do Sul.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
P00	Arnica-do-mato	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski
	Cipó-imbé	<i>Philodendron pinnatifidum</i> Schott.
	Gervão	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl
	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.
	Guamirim	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC
	Guanxuma	<i>Malvastrum coromandelianum</i> Garcke
	Ingá-de-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
P01	Carobinha	<i>Jacaranda pteroides</i> Silva Manso
	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	Erva-de-anta	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltld.) Wawra
	Maria-pretinha	Não identificado
P02	Bambu	<i>Bambusa sp.</i>
	Canela	<i>Ocotea paranapiacabensis</i> Coe-Teixeira
	Guaçatonga	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.
P03	Bambu	<i>Bambusa sp.</i>
	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	Ingá-de- macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
P04	Bambu	<i>Bambusa sp.</i>
	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	Falso-jaborandi	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth
	Pixirica-branca	<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin
	Psychotria	<i>Psychotria acuminata</i> Benth..

Fonte: Guillaumon (1989), Robim (1999) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br> .

Continua.

Tabela VI.2.6-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha da Praia do Sul.
Continuação.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
P05	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.
	Gravatá	Não identificado
	Psychotria	<i>Psychotria acuminata</i> Benth..
P06	Bambu	<i>Bambusa</i> sp.
	Erva-de-anta	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltl.) Wawra
	Pixirica-branca	<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin
	Psychotria	<i>Psychotria acuminata</i> Benth..
P07	Bromélia	Não identificado
	Ficus	<i>Ficus</i> sp.
	Ingá-de- macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
	Psychotria	<i>Psychotria acuminata</i> Benth..
P08	Cipó-imbé	<i>Philodendron pinnatifidum</i> Schott.
	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	Erva-de-anta	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltl.) Wawra
P09	Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult
	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	Erva-de-anta	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltl.) Wawra
	Maria-pretinha	Não identificado
P10	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.
	Maria-pretinha	Não identificado

Fonte: Guillaumon (1989), Robim (1999) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>.

Continua.

Tabela VI.2.6-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha da Praia do Sul.
Continuação.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
P11	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.
	Erva-de-anta	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltld.) Wawra
P12	Erva-de-anta	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltld.) Wawra
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
P13	Chá-de-bugre	<i>Clethra scabra</i> Pers.
	Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.
	Maria-pretinha	Não identificado
	Pixirica-branca	<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin
P14	Brejaúva	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret
	Bromélia	<i>Quesnelia testudo</i> Lindm.
	Erva-de-anta	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltld.) Wawra
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
P15	Baunilha	<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch
	Brejaúva	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret
	Bromélia	<i>Quesnelia testudo</i> Lindm.
	Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
	Ingá-de-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
Pixirica-branca	<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin	

Fonte: Guillaumon (1989), Robim (1999) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>.

Continua.

Tabela VI.2.6-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha da Praia do Sul.
Continuação.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
P16	Baunilha	<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch
	Bromélia	<i>Quesnelia testudo</i> Lindm.
	Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	Tabocuva	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.
Pmirante	Gleichenia	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching.
	Jacarandá-morcego	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.
	Maria-pretinha	Não identificado
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	Sapê	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.
P17	Bacupari	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi
	Brejaúva	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
	Maria-pretinha	Não identificado
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	Pixirica-branca	<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin
P18	Bacupari	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi
	Brejaúva	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret
	Bromélia	Não identificado
	Ingá-de-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin

Fonte: Guillaumon (1989), Robim (1999) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>.

Continua.

Tabela VI.2.6-3 - Espécies vegetais identificadas no trajeto da Trilha da Praia do Sul. Conclusão.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
P19	Brejaúva	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret
	Bromélia	Não identificado
P20	Brejaúva	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret
	Bromélia	Não identificado
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
	Pati	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman
P21	Brejaúva	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret
	Embaúba	<i>Cecropia sp.</i>
P22	Bananeira	<i>Musa sp.</i>
	Embaúba	<i>Cecropia sp.</i>
	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.
	Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.
	Pati	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman
	Samambaia	Não identificado

Fonte: Guillaumon (1989), Robim (1999) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

VI.2.7 Trilha da Restinga

A Trilha da Restinga, apresentada na **Figura VI.2.7-1**, é uma trilha não oficial da UC, não prevista no Plano de Manejo, porém, de acordo com o zoneamento do mesmo, ela encontra-se inserida na Zona de Recuperação (GUILLAUMON et al.,1989) .

Segundo os funcionários do PEIA, é utilizada como trilha de acesso rápido para a fiscalização da Praia das Palmas e, desde 2016, são desenvolvidas atividades de estudo do meio com grupos de no máximo 20 pessoas. Entretanto, essa trilha funcional também percorre caminhos que narram o histórico da Ilha-presídio. Destarte, o estudo considerou essa trilha devido ao seu alto potencial

interpretativo, com o objetivo de integrar as atividades de educação ambiental e cultural, relatando a importância histórica e ecológica da área.

Outro ponto de destaque dessa trilha é a possibilidade de torná-la uma trilha interpretativa acessível ao cadeirante, a partir de uma mínima intervenção de adequação para receber esse público, pois esta possui baixas altitudes e declividades.



Figura VI.2.7-1 - Vista da Trilha da Restinga no P06 (próximo à extensão de 300 m).

Como relevâncias históricas, podem-se citar as ruínas do antigo cemitério do período da Ilha; o local onde havia o campo de futebol dos detentos; a antiga horta que abastecia os moradores e os vestígios de uma vala que era utilizada para o cultivo de arroz.

Como relevância ecológica, podem-se destacar: a fragilidade deste ecossistema devido à grande pressão de ocupação exercida sobre o mesmo pela expansão da malha urbana, como por exemplo, a edificação de apartamentos, quiosque, ciclovias à beira-mar, resultantes do processo de especulação imobiliária, tendo restado poucos locais deste ecossistema no Litoral Norte; a capacidade de recuperação de uma área que foi intensamente ocupada durante o período da Ilha-presídio; a proteção da linha de costa; a diferença entre a

sensação térmica de uma área que possui vegetação de porte arbóreo (sensação climática mais amena devido à sombra das árvores) com relação ao porte arbustivo; a diferença entre o solo presente na Floresta Ombrófila Densa e a Restinga, abordando a ciclagem dos nutrientes e o conceito de serapilheira; e a diferença entre espécies nativas e espécies exóticas.

O estudo de Ramos et al. (2013) sugeriu alguns pontos interpretativos a serem trabalhados durante o percurso da trilha através do método de Indicadores de Atratividade de Pontos Interpretativos (IAPI) e, posteriormente, selecionou alguns indicadores de impactos por meio do método de Manejo do Impacto da Visitação (*Visitor Impact Management* -VIM). De acordo com os autores, a trilha possui grande potencial para a realização de trabalhos educativos de forma monitorada.

A trilha possui 1.430 m de extensão (ida e volta), com marco inicial (P00) à direita da placa de início da Trilha da Praia do Sul, até ponto final (P15) na Praia das Palmas, ao lado da desembocadura do Rio das Palmas. Próximo à extensão 230 m, há um acesso secundário, com aproximadamente 30 metros, que leva às ruínas do antigo cemitério da Ilha, como representado na **Figura VI.2.7-2**. A partir da coleta das coordenadas e larguras de trilha dos pontos amostrados na Trilha da Restinga, elaborou-se a **Tabela VI.2.7-1**.



Figura VI.2.7-2 - Vista do antigo cemitério da Ilha no período do presídio.

Tabela VI.2.7-1 - Coordenadas geográficas e larguras de trilha nos pontos amostrados.

PONTO	EXTENSÃO DA TRILHA (m)	LARGURA DA TRILHA (m)	COORDENADAS*	ALTITUDE (m)
P00	0	5,40	23° 32' 25,294" S 45° 04' 16,209" O	9,2
P01	50	2,60	23° 32' 25,280" S 45° 04' 17,821" O	6,3
P02	100	0,60	23° 32' 24,177" S 45° 04' 18,960" O	7,8
P03	150	0,80	23° 32' 24,188" S 45° 04' 20,612" O	4,7
P++**	180	1,60	23° 32' 22,168" S 45° 04' 22,901" O	2,0
P04	200	1,10	23° 32' 23,848" S 45° 04' 22,260" O	3,1
P05	250	1,10	23° 32' 23,394" S 45° 04' 24,003" O	4,3
P06	300	3,00	23° 32' 22,554" S 45° 04' 25,446" O	6,7
P07	350	3,50	23° 32' 22,080" S 45° 04' 27,081" O	5,5
P08	400	2,10	23° 32' 21,315" S 45° 04' 28,559" O	4,7
P09	450	1,90	23° 32' 20,446" S 45° 04' 30,032" O	5,7
P10	500	3,00	23° 32' 19,999" S 45° 04' 31,318" O	7,0
P11	550	1,30	23° 32' 18,910" S 45° 04' 32,172" O	2,4
P12	600	0,80	23° 32' 17,309" S 45° 04' 32,591" O	9,0
P13	630	0,70	23° 32' 15,660" S 45° 04' 34,220" O	4,6

*Coordenadas Geográficas. ** P++ corresponde ao ponto do cemitério da Ilha.

O Anexo VI f representa o croqui da Trilha da Restinga, onde é possível verificar que a administração do PEIA encontra-se a aproximadamente 500 m da entrada da trilha.

Quanto à fauna avistada na trilha (**Tabela VI.2.7-2**), os animais mais frequentes observados foram o teiú (*Tupinambis teguixin*) e a cutia (*Dasyprocta* sp.).

Tabela VI.2.7-2 - Animais avistados durante o percurso da Trilha da Restinga.

ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Cutia	<i>Dasyprocta sp.</i>
Sagui-preto	<i>Calitrix jacchus penicillata</i>
Sanhaço	<i>Thraupis sayaca</i>
Teiú	<i>Tupinambis teguixin</i>
Tiê-sangue	<i>Ramphocelus bresilius</i>
Bem-te-vi	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Carcará	<i>Polyborus plancus</i>

Fonte: Guillaumon et al.(1989) e observações de campo.

Quanto à flora, foram identificadas algumas espécies herbáceas, arbustivas, arbóreas e epífitas. Algumas delas não se encontram listadas no Plano de Manejo, como por exemplo, a *Norantea sp.* (**Figura VI.2.7-4**).

Na entrada da trilha (P00), verifica-se a transição entre o ambiente de Restinga e a Floresta Ombrófila Densa, onde ocorre predomínio de vegetação do porte arbóreo com a presença de algumas lianas e espessa serapilheira. Mais adiante (P04 a P09), há predominância de vegetação de porte arbustivo-arbóreo com dossel aberto, ou praticamente inexistente, como por exemplo, na proximidade do P04, com o predomínio das *Tibouchinas*, popularmente conhecida como orelha-de-onça. Esta área, segundo Reis-Duarte (2004), é classificada como Floresta Baixa de Restinga Não Inundável, em estágio médio de regeneração, onde a vegetação tem aspecto xerofítico, ocorrendo a formação de moitas, e as espécies de porte arbóreo chegam a até 5 m.

Em seguida, do P10 ao P12, a trilha vem estreitando sua largura, e a vegetação é constituída predominantemente por espécies arbóreas, com dossel fechado e uma significativa presença de epífitas. Esta área, de acordo com Reis-Duarte (2004), é classificada como Floresta Alta de Restinga, em médio estágio de regeneração, com altura média do dossel de 7 m a 8 m e algumas árvores emergentes que atingem 15 m. A **Figura VI.2.7-4** corresponde ao registro fotográfico da *Norantea sp.* com seus frutos avermelhados.



Figura VI.2.7-4 - *Norantea sp.* na Trilha da Restinga.

A **Tabela VI.2.7-3** abaixo corresponde às espécies encontradas durante a observação de campo.

Tabela VI.2.7-3 - Espécies identificadas no trajeto da Trilha da Restinga.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
P00	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
	Cipó-imbé	<i>Philodendron pinnatifidum</i> Schott.
	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.
	Gervão	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl
	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.
	Guamirim	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC
	Guanxuma	<i>Malvastrum coromandelianum</i> Garcke
	Ingá-de-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
	Palmeira-leque	<i>Livistonia chinensis</i> R. Br.
	Vedélia	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski
	P01	Bambu
Erva-baleeira		<i>Cordia verbenaceae</i> DC.
Eucalipto		<i>Eucalyptus</i> sp.
Fedegoso		<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link
Feijão- da-praia		<i>Sophora tomentosa</i> L.
Goiabeira		<i>Psidium guajava</i> L.
Jacatirão		<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
Maria-pretinha		Não identificado
Olho-de-boi		<i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth.

Fonte: Guillaumon (1989), Robim (1999), Reis-Duarte (2004) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

Continua.

Tabela VI.2.7-3 - Espécies identificadas no trajeto da Trilha da Restinga. Continuação

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
P02	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.
	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.
	Fedegoso	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link
	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.
	Olho-de-boi	<i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth..
	Gravatá	<i>Neoregelia</i> sp.
P03	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.
	Erva-baleeira	<i>Cordia verbenaceae</i> DC.
	Feijão- da-praia	<i>Sophora tomentosa</i> L.
	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.
	Guamirim	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC
Pcemitério	Amendoeira-da-praia	<i>Terminalia catappa</i> L.
	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.
	Cipó-imbé	<i>Philodendron pinnatifidum</i> Schott.
	Clúsia	<i>Clusia criuva</i> Cambess.
	Gravatá	<i>Neoregelia</i> sp.
	Ingá-de-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
P04	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
	Guamirim	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC
	Orelha-de-onça	<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack

Fonte: Guillaumon (1989), Robim (1999), Reis-Duarte (2004) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

Continua.

Tabela VI.2.7-3 - Espécies identificadas no trajeto da Trilha da Restinga. Continuação.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
P05	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.
	Clúsia	<i>Clusia criuva</i> Cambess.
	Guamirim	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
	Orelha-de-onça	<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack
P06	Cacto	<i>Cereus</i> sp.
	Clúsia	<i>Clusia criuva</i> Cambess.
	Feijão- da-praia	<i>Sophora tomentosa</i> L.
	Gravatá	<i>Neoregelia</i> sp.
	Jacarandá-morcego	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth..
	Olho-de-cabra-azul	<i>Abarema brachystachya</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes
P07	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.
	Clúsia	<i>Clusia criuva</i> Cambess.
	Jacarandá-morcego	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth..
	Micônia	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	Olho-de-cabra-azul	<i>Abarema brachystachya</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes
P08	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
	Cacto	<i>Cereus</i> sp.
	Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i> L.
	Erva-baleeira	<i>Cordia verbenaceae</i> DC.
	Gravatá	<i>Neoregelia</i> sp.
	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin

Fonte: Guillaumon (1989), Robim (1999), Reis-Duarte (2004) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

Continua.

Tabela VI.2.7-3 - Espécies identificadas no trajeto da Trilha da Restinga. Conclusão.

PONTO	ESPÉCIES IDENTIFICADAS	
P09	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
	Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i> L.
	Gravatá	<i>Neoregelia</i> sp.
	Jacarandá-morcego	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.
P10	Gravatá	<i>Neoregelia</i> sp.
	Gravatá	<i>Aechmea</i> sp.
	Guamirim	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC
P11	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
	Gravatá	<i>Neoregelia</i> sp.
	Gravatá	<i>Aechmea</i> sp.
	Guamirim	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC
P12	Gravatá	<i>Neoregelia</i> sp.
	Gravatá	<i>Aechmea</i> sp.
	Guamirim	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC
P13	Abriçó-da-praia	<i>Labramia bojeri</i> A. DC.
	Amendoeira-da-praia	<i>Terminalia catappa</i> L.
	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
	Feijão- da-praia	<i>Sophora tomentosa</i> L.
	Pinheirinho-da-praia	<i>Remirea marítima</i> Aubl.

Fonte: Guillaumon (1989), Robim (1999), Reis-Duarte (2004) e <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

VI.2.8 Ruínas

As Ruínas do antigo presídio estão localizadas, de acordo com o zoneamento, na Zona de Uso Intensivo (GUILLAUMON et al., 1989). Assim como as praias, configuram-se como um dos locais mais visitados da Ilha. Como consequência, esta é uma área que sofre um considerável impacto proveniente de visitação, como demonstrado anteriormente.

Como previamente citado, na entrada da administração, os monitores ambientais recebem os visitantes, informando-os a respeito das características principais da UC, infraestrutura de recepção, acesso às praias, alguns cuidados e restrições de atividades. Logo depois, os visitantes encaminham-se às Ruínas do presídio, ou seja, a maioria dos visitantes percorre a área das Ruínas, exceto aqueles que possuem embarcações particulares e que muitas vezes restringem-se às praias pelo fato de já conhecerem o PEIA.

Essa recepção aos visitantes, geralmente aos fins de semanas e feriados, conta com a presença dos “Filhos da Ilha” (grupo de pessoas organizadas na Associação Pró-Resgate Histórico da Ilha Anchieta e Filhos da Ilha- APRHIAFI, que tiveram envolvimento com a ilha na época do presídio). Eles enriquecem o conteúdo histórico com fatos ocorridos no período da Ilha-presídio, aguçando a curiosidade de todos através de suas formas cativantes de contação de histórias, contextualizando os visitantes sobre o aspecto mais marcante da Ilha: o motim de 1952.

Nas Ruínas, representadas na **Figura VI.2.8-1**, é possível observar os antigos pavilhões, as celas isoladas e solitárias, a lavanderia, a casa da economia (antigo açougue, cozinha e padaria). Alguns destes recintos são abertos à visitação, outros encontram-se fechados para a segurança do visitante devido ao risco de desabamento das paredes.



Figura VI.2.8-1- Vista das Ruínas do antigo presídio.

Para as Ruínas, não houve a identificação das espécies vegetais, uma vez que essa área não apresenta espécies vegetais de porte arbustivo ou arbóreo, apenas um gramado.

Quanto à fauna, a **Tabela VI.2.8-1** corresponde às espécies animais avistadas durante o trabalho de campo na área em questão. Os animais mais observados foram as capivaras (*Hydrochoerus hydrochoeris*) e quero-quero (*Vanellus chilensis*).

Tabela VI.2.8-1 - Lista das espécies animais observadas durante a realização de trabalho de campo na área das Ruínas do PEIA.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochoeris</i>
Cutia	<i>Dasyprocta sp.</i>
Lavadeira-mascarada	<i>Fluvicola nengeta</i>
Quati	<i>Nasua nasua</i>
Quero-quero	<i>Vanellus chilensis</i>
Sagui-preto	<i>Calitrix jacchus penicillata</i>
Teiú	<i>Tupinambis teguixin</i>

Fonte: Guillaumon et al. (1989) e observações de campo.

Para a área das Ruínas, foi aplicado um total de 88 questionários de modo a esboçar um perfil da visitação.

A maioria dos entrevistados era do sexo feminino (58%), oriundos do estado de São Paulo (87,5%). A faixa etária mais representada era de 31 a 40 anos (37%), seguida por 21 a 30 anos (25%). Quanto ao nível de escolaridade, cerca de 50% possuía, no mínimo, nível superior completo, 30%, ensino médio completo e 20%, as demais categorias analisadas.

Encontravam-se majoritariamente acompanhados pelos familiares (68%), o objetivo principal da visita era o lazer (98%), motivados principalmente pelo

conhecimento histórico-cultural do presídio (47%), seguido pelas praias (37%), passeio de barco (15%), trilhas ecológicas (3%) e trilha subaquática (2%).

Cerca de 67% dos entrevistados afirmaram que era a primeira vez que visitaram a UC. O meio de transporte mais utilizado neste atrativo foram as embarcações comerciais (86%).

Uma questão que merece destaque é de como o visitante obteve o conhecimento sobre o parque. O gráfico da **Figura VI.2.8-2** a seguir representa as porcentagens sobre esta respectiva questão. Ao analisar o gráfico, verificou-se que um percentual considerável (34%) obteve conhecimento do PEIA por intermédio dos pontos de comercialização de passeio. Desta forma, a parceria entre as empresas que comercializam os passeios e o parque é fundamental para difusão adequada do conhecimento e das normas da UC.

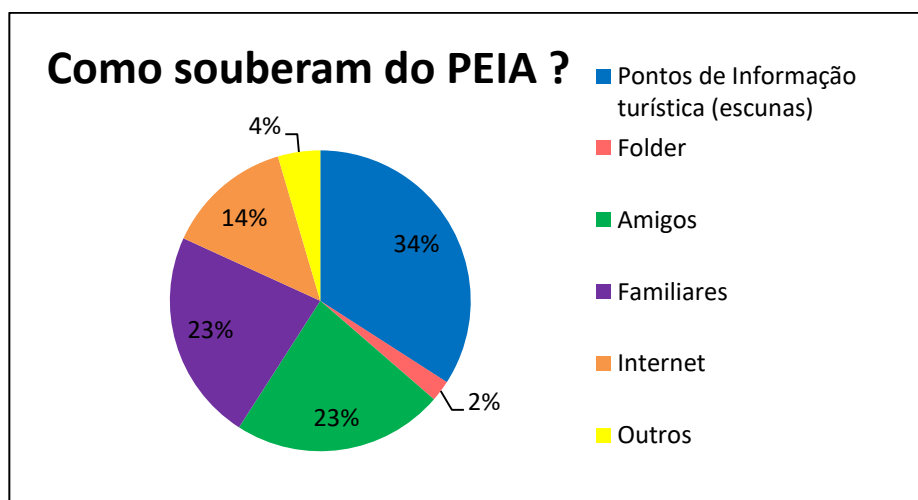


Figura VI.2.8-2 - Gráfico correspondente às porcentagens de como os visitantes obtiveram a informação sobre o PEIA. Resposta da questão 10.

Com relação ao nível de conhecimento sobre o parque, cerca de 78% tinham conhecimento que o PEIA é uma UC, 80% tinham conhecimento do ingresso de visitação de R\$13,00 e 95% concordaram com este valor. Sobre a satisfação da visita, quando questionados sobre a avaliação em geral da visitação

no PEIA, aproximadamente 73% dos visitantes indicaram como “Ótimo” enquanto 27% indicaram “Bom”.

VI.2.9 Praia do Presídio

Segundo Guillaumon et al. (1989), a Praia do Presídio (**Figura VI.2.9-1**) encontra-se na Zona de Uso Intensivo e está localizada no principal acesso para a Ilha de Anchieta. Trata-se de uma área que sofreu diversas alterações antrópicas principalmente durante o período de funcionamento das atividades do presídio no início do século XX. Antigamente, a Praia do Presídio e a Praia do Sapateiro eram conhecidas como uma única praia de nome Praia Vermelha, devido à coloração de seus grãos de areias (SÃO PAULO, 1998).

Essa praia, mesmo com todo impacto resultante da retirada da cobertura vegetal original, encontra-se em processo de regeneração da vegetação característica de restinga, apresentando uma “barreira” de marmelo-da-praia, conhecido por “jundu”, e de alguns indivíduos de olho-de-boi e aroeiras, onde funcionários do PEIA executam o monitoramento (realizado bimestralmente) do seu crescimento. Ao longo da alameda que acompanha a Praia do Presídio, destacam-se algumas exóticas introduzidas no período do presídio, como é o caso da amendoeira-da-praia (*Terminalia catappa*), e próximo ao canto direito da praia, algumas nativas como ingá (*Inga sessilis*), abricó-da-praia e aroeira.



Figura VI.2.9-1 – Praia do Presídio.

Como abordado anteriormente no tópico **IV.1 Critérios para Definição da Área de Estudo**, a Ilha Anchieta possui ecossistemas muito frágeis com intenso histórico de degradação, corroborados em diversas pesquisas relacionadas à fauna e flora, tanto nos ambientes marinhos quanto terrestres (ROBIM, 1999; REIS-DUARTE, 2004; CICCHI, 2007; PEDRINI et al., 2007, ESTEVES, 2010; ARANHA, 2011; PEDRO; GALLO JR.; MOREIRA, 2017) e evidenciados no estudo de Poletto (2008), que apresentou números elevados de ISL (Índice de Sensibilidade do Litoral- ISL em uma escala de 1 a 10) para ambientes da Ilha.

O referido estudo apontou ISL 10 para Praia do Presídio, verificado no canto direito da praia, onde desemboca um dos poucos corpos d'água perenes da Ilha. Além de sua importância ecológica de manutenção da vida, esse córrego também é responsável pela geração de energia hidrelétrica e pelo abastecimento de água para o consumo humano, cuja captação ocorre a montante da represa. Essa informação é de suma importância, pois o ISL 10 corresponde a um ambiente extremamente sensível a vazamentos de óleo, e um possível acidente deste pode resultar em um impacto significativo a este ecossistema. É necessário, portanto, prioridade de monitoramento neste local.

Quanto às entrevistas realizadas neste atrativo, entre os dias 09 e 15 de janeiro de 2017, quarenta e três visitantes que frequentaram a Praia do Presídio foram entrevistados. Desse total, 53% representavam o sexo masculino, portanto, verificou-se uma homogeneidade entre os gêneros.

Tratava-se de visitantes oriundos do estado de São Paulo (83,72%), seguido de Minas Gerais (9,30%), e os demais visitantes (6,98%) representavam os estados de Goiás, Rio Grande do Sul e o Distrito Federal. Quanto à faixa etária dos entrevistados, observou-se uma distribuição uniforme: 26% dos quarenta e três visitantes possuíam idade entre 41 e 50 anos, seguidos de pessoas com 31 a 40 anos (25%) e 19% representavam as faixas tanto de 21 a 30 quanto de 51 a 60 anos. Os participantes mais jovens (18 a 20 anos) representavam 2% de toda amostra, e os idosos (acima de 60 anos) representavam 9% do total entrevistado.

Quanto aos objetivos da visita, houve unanimidade, pois 100% dos entrevistados afirmaram que a escolha da Praia do Presídio foi exclusivamente para lazer. Estes a visitaram com seus familiares (70%) ou com amigos (12%). Mais da metade dos que frequentaram a Praia do Presídio possuíam ensino superior completo (53%) e 2% ainda estavam cursando, 19% possuíam no máximo o ensino fundamental e 14% possuem o ensino médio (completo ou incompleto). Os demais entrevistados (12%) eram pós-graduados.

A principal forma de divulgação, de acordo com as entrevistas, se dá através dos pontos de informações turísticas (40%), ou seja, dos pontos de comercialização de passeio. Amigos e familiares representaram 32% da segunda principal fonte de divulgação da Praia do Presídio. A embarcação comercial é o principal meio de transporte dos visitantes (91%), e cerca de 77% dos entrevistados afirmaram que era a primeira vez que visitaram a UC.

A principal atração que levou os entrevistados a visitar o Parque Estadual da Ilha Anchieta foi o conhecimento histórico-cultural do presídio (56%). S **Figura VI.2.9-2** apresenta as demais motivações dos entrevistados em visitar o parque.

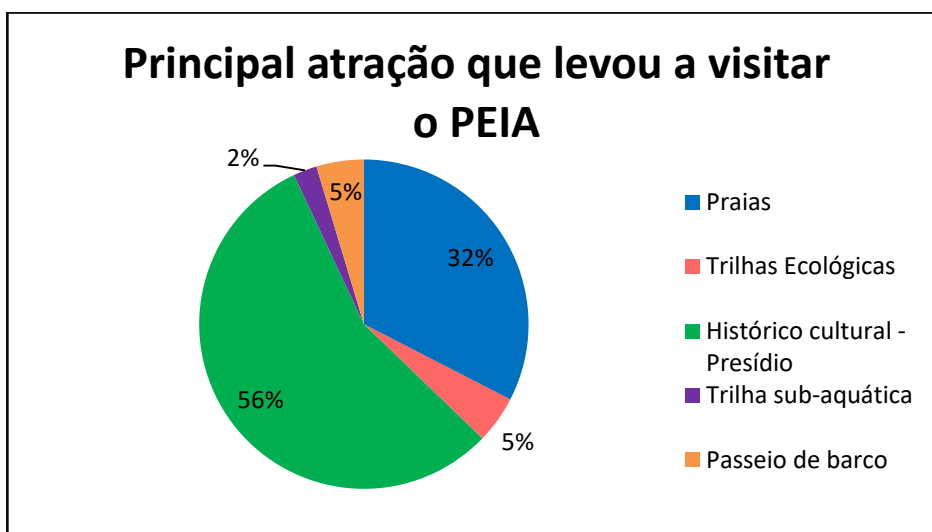


Figura VI.2.9-2 - Gráfico correspondente às porcentagens das principais atrações que motivaram a visita.

Quanto à informação de que o Parque Estadual da Ilha Anchieta é uma Unidade de Conservação (UC), 72% possuíam esse conhecimento. De todos os entrevistados, 86% tinham conhecimento do valor cobrado para a entrada no parque (R\$13,00), e a grande maioria (95%) concorda com esse valor.

Por fim, a avaliação geral sobre o PEIA foi satisfatória, sendo atribuídos cerca de 77% para classificação “ótima” e aproximadamente 23% como “boa”. As classificações “regular” e “ruim” não possuíram nenhuma representação nas entrevistas.

VI.2.10 Praia do Sapateiro

A Praia do Sapateiro (**Figura VI.2.10-1**), assim como a Praia do Presídio, encontra-se de acordo com o zoneamento na Zona de Uso Intensivo e consiste em uma área cujas características naturais primitivas foram alteradas a partir da interferência antrópica, principalmente no período de funcionamento do presídio, por sua localização ser próxima ao píer, acesso principal da Ilha de Anchieta.



Figura VI.2.10-1 – Praia do Sapateiro.

Durante as entrevistas realizadas na Praia do Sapateiro entre os dias 16 de janeiro e 03 de fevereiro de 2017, cinquenta e seis visitantes que frequentaram a praia nesse período foram entrevistados. Do total, 52% representaram o sexo feminino, motivo pelo qual se verifica uma homogeneidade entre os gêneros. Cerca de 82% dos entrevistados afirmaram que era a primeira vez que visitaram a UC.

Quanto à localidade de origem dos entrevistados, a maioria era do estado de São Paulo (67,86%), seguida de residentes de Minas Gerais (10,71%) e Rio de Janeiro (5,36%). Os demais visitantes (16,01%) são residentes do Espírito Santo, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul, e 6% dos entrevistados eram visitantes estrangeiros provenientes da Argentina.

Quanto à faixa etária dos entrevistados, observou-se uma distribuição uniforme, na qual 29% possuem idade entre 41 e 50 anos, seguidos de visitantes entre 21 e 30 anos (25%), 23% representam as faixas entre 31 e 40 anos, e pessoas acima de 51 anos a abaixo de 60 anos representaram 16% de toda amostra. Os participantes mais jovens (18 a 20 anos) representaram 5% de toda amostra e os idosos (acima de 60 anos) foram representados pelos 2% atribuídos para essa faixa.

O objetivo da visitação para 98% dos visitantes foi exclusivamente para lazer. Já os 2% corresponderam a um visitante que afirmou que sua ida ao parque está ligada a objetivos de pesquisa (trabalho/estudo). Os entrevistados afirmaram que realizaram a visita com seus familiares (59%) ou com amigos (12%). A **Figura VI.2.10-2** indica, em detalhes, a porcentagem de visitantes e as respectivas companhias durante o passeio ao PEIA.



Figura VI.2.10-2 - Gráfico correspondente às porcentagens das companhias dos entrevistados.

Quanto ao grau de instrução, 34% dos cinquenta e seis entrevistados possuem formação em ensino superior completo, 23% correspondem aos que possuem superior incompleto. Visitantes que possuem o segundo grau completo representaram 27% de toda amostra, enquanto os pós-graduados foram representados em 12%. Por fim, para primeiro e segundo grau, ambos incompletos, a representatividade foi de 4%.

A principal forma de divulgação, de acordo com as entrevistas, é através dos pontos de informações turísticas, ou seja, dos pontos de comercialização de passeio, e por indicação de amigos, ambos com aproximadamente 30% dos entrevistados. Com 16% e 18%, os entrevistados contaram com informações

oriundas da internet e de familiares respectivamente. Os demais alegaram que souberam do PEIA por meio da faculdade, fôlder, hotel, entre outros.

O principal motivo que levou os entrevistados a visitar o Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) foi para conhecer as praias (43%), seguido pelo interesse histórico-cultural do presídio (39%). As trilhas ecológicas, trilhas subaquáticas e o passeio de barco foram outros fatores que levaram os demais entrevistados a visitar o PEIA.

Além disso, 75% de todos os entrevistados tinham conhecimento de que o Parque Estadual da Ilha Anchieta é uma unidade de conservação (UC). De todos os entrevistados, 87% tinham conhecimento do valor cobrado para a entrada no parque (R\$13,00) e 87% concordam com esse valor.

A avaliação geral foi distribuída entre “ótima”, “boa” e “regular”, 66%, 32% e 2% respectivamente. A classificação “ruim” não foi atribuída pelos visitantes entrevistados no período citado anteriormente.

VI.2.11 Praia do Sul

A Praia do Sul está localizada na costa oeste da Ilha Anchieta e, pelo zoneamento, encontra-se na Zona de Uso Extensivo. O acesso é possível tanto por embarcações quanto por trilha terrestre (Trilha do Sul).

Quanto à vegetação da Praia do Sul (**Figura VI.2.11-1**), de modo geral, apresenta-se como uma praia com aspecto mais preservado, porém, devido ao histórico de ocupação, é possível observar algumas exóticas introduzidas no período do presídio, como é o caso da amendoeira-da-praia (*Terminalia catappa*), coco-da-baía, jaqueiras, mangueira, bananeira e, próximo ao canto esquerdo da praia, o predomínio de espécies nativas, como abricó-da-praia, aroeira, hibisco-da-praia.

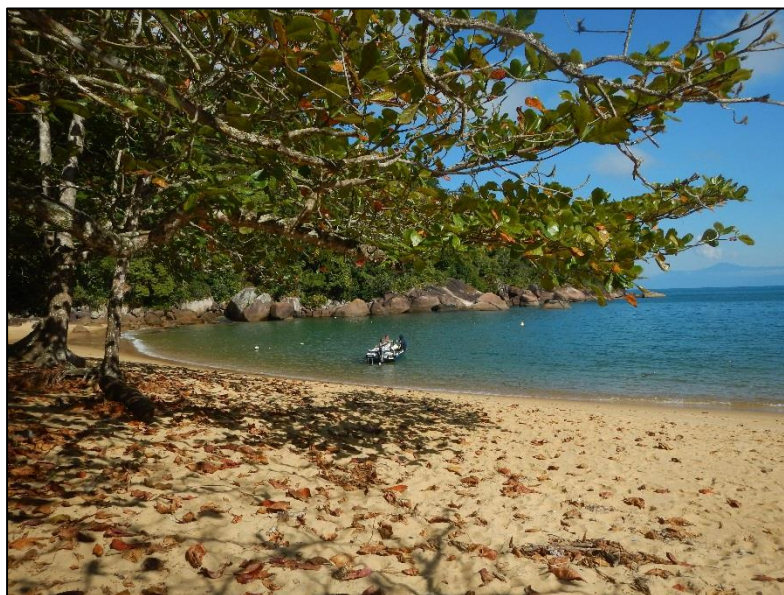


Figura VI.2.11-1 – Praia do Sul.

Para a área que contempla a Praia do Sul, foi aplicado um total de 57 questionários de modo a esboçar um perfil de visitação. O período em que as entrevistas foram realizadas foi de 09 de janeiro a 18 de fevereiro de 2017.

A maioria dos entrevistados era do sexo masculino (56%) e cerca de 90% dos entrevistados eram do estado de São Paulo. Os demais entrevistados vieram de Minas Gerais, Distrito Federal, Pará e Rio de Janeiro. Um visitante vindo da Argentina também visitou o Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA).

A faixa etária mais representada era de 31 a 40 anos (37%), seguida por 21 a 30 anos (18%). As demais faixas etárias são descritas na **Figura VI.2.11-2**.

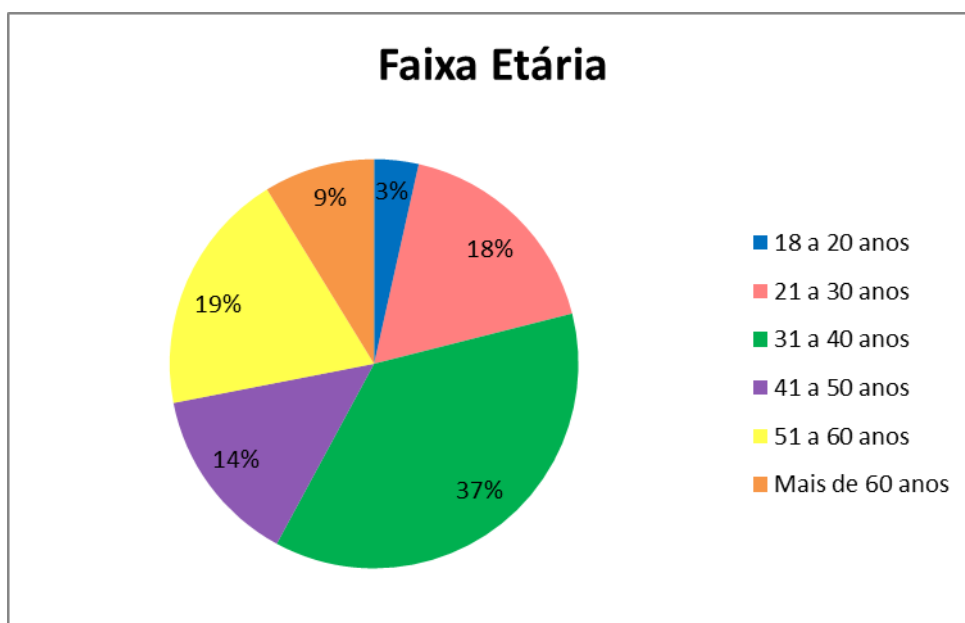


Figura VI.2.11-2 - Gráfico correspondente às porcentagens das faixas etárias dos entrevistados.

Quanto ao nível de escolaridade, 51% possuem o nível superior completo, 21% possuem ensino médio completo, 11% possuem nível superior incompleto e 17%, as demais categorias analisadas.

Encontravam-se majoritariamente acompanhados pelos familiares (54%) seguidos de amigos (17%). Para 9% dos entrevistados, o objetivo principal da visita foi a trabalho, os demais afirmaram que o lazer foi o principal motivo para a visita. Estes foram motivados principalmente pelo interesse em conhecer as praias do parque (82%) seguido do interesse pelo conhecimento histórico-cultural do presídio (7%). As demais motivações representam 11% e são divididas em interesse por passeio de barco, trilhas ecológicas e trilha subaquática.

Além disso, 46% dos entrevistados afirmaram que era a primeira vez que visitaram a UC. Diferentemente de outras praias, a Praia do Sul recebeu visitantes que se transportaram por meio de embarcações particulares em sua maioria (77%), enquanto para embarcação comercial, 33% dos visitantes optaram por esse meio de chegar até a atração turística.

Os visitantes obtiveram o conhecimento sobre o parque principalmente por meio de familiares e amigos (correspondente a 65% dos entrevistados). Com relação ao nível de conhecimento sobre o parque, 70% tinham conhecimento que o PEIA é uma UC, 53% tinham conhecimento do ingresso de visitação de R\$13,00 e 74% concordaram com este valor, apesar de o ingresso não ser cobrado neste atrativo, pois atualmente não há funcionários do parque no local e nenhum tipo de infraestrutura destinada à visitação.

Sobre a satisfação da visita, quando questionados sobre a avaliação em geral da visitação no PEIA, 77% dos visitantes indicaram como “ótimo”, 18% indicaram como “bom”. Os demais visitantes (5%) deram como indicação de “ruim” e “péssimo”.

VI.2.12 Praia do Engenho

A Praia do Engenho, localizada na parte leste da Ilha Anchieta, apresenta cerca de 100 m de extensão (ABSHER, 1982). De acordo com o zoneamento, a Praia do Engenho está inserida na Zona de Uso Extensivo que é caracterizada por possuir áreas naturais, porém, com alguma interferência humana, como, por exemplo, presença de trilhas e utilização da área para promoção de educação ambiental (GUILLAUMON, 1989).



Figura VI.2.12-1 – Praia do Engenho.

As entrevistas ocorridas na Praia do Engenho foram entre os dias 09 de janeiro e 03 de fevereiro de 2017. Cento e seis visitantes que frequentaram a praia durante esse período foram entrevistados. Desse total, 56% representavam o sexo masculino, ou seja, verificou-se uma homogeneidade entre os gêneros.

Quando à localidade dos entrevistados, observou-se uma grande diversidade de estados, conforme pode ser observado na **Figura VI.2.12-2**. Entretanto, é possível verificar que o PEIA é visitado predominantemente por paulistas.

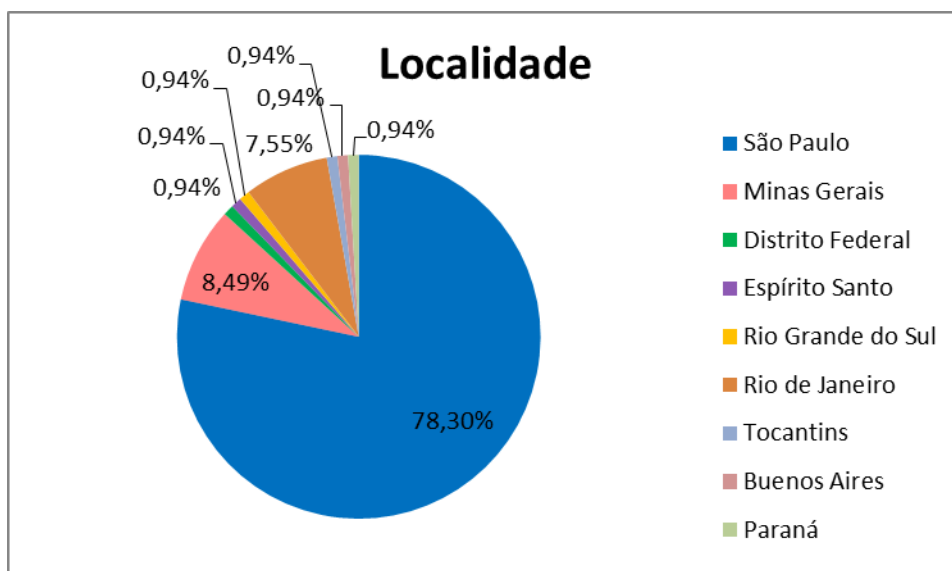


Figura VI.2.12-2 - Gráfico correspondente às porcentagens das localizações dos entrevistados.

Quanto à faixa etária dos entrevistados, observou-se uma distribuição que apresentou 35% entre 31 e 40 anos, seguido de pessoas com 41 a 50 anos (25%) e 18% representaram as faixas entre 21 e 30. Os participantes mais jovens (18 a 20 anos) representaram 6% de toda amostra, e os idosos (acima de 60 anos) foram representados pelos 5% atribuídos para essa faixa.

O objetivo da visitação é indicado exclusivamente para lazer para 99% dos entrevistados, os quais realizaram a visita com seus familiares (64%), companheiros (13%) e amigos (12%) principalmente. Quanto ao grau de escolaridade (instrução), 44% possuíam ensino superior completo e 29%

possuíam o ensino médio completo. As demais categorias representaram 27% de todos os entrevistados.

A principal forma de divulgação, de acordo com a análise dos questionários, é por intermédio dos pontos de informações turísticas (30%), ou seja, dos pontos de comercialização de passeio. Amigos e internet representam 38% da segunda principal forma de divulgação da Praia do Presídio. A embarcação comercial é o principal meio de transporte dos visitantes (81%).

Aproximadamente metade dos visitantes vieram para o PEIA atraídos pelas praias do parque. O passeio de barco é o segundo maior interesse dos visitantes (26%) seguido do conhecimento histórico-cultural do presídio (23%). Cerca de 80% dos entrevistados afirmaram que era a primeira vez que visitaram a UC

Quanto à informação de que o Parque Estadual da Ilha Anchieta é uma Unidade de Conservação (UC), 73% possuíam esse conhecimento. De todos os entrevistados, 83% tinham conhecimento do valor cobrado para a entrada no parque (R\$13,00) e 88% concordam com esse valor.

Por fim, a avaliação geral foi satisfatória, pois foram atribuídos cerca de 83% para classificação ótima, 15% para “boa” e aproximadamente 2% como “regular”.

VI.2.13 Praia das Palmas

A Praia das Palmas é a maior praia da Ilha Anchieta, com aproximadamente 1 km de extensão de faixa de areia. Devido a este fato, antigamente, no período de funcionamento do presídio, essa praia era denominada Praia Grande. De acordo com o zoneamento, ela se encontra na Zona de Uso Intensivo. É uma praia rasa, onde a variação da profundidade ocorre de forma gradual, portanto, mais indicada para banho. Os monitores ambientais da UC passam esta informação para os visitantes durante a recepção.

Assim como outros atrativos do parque, a Praia das Palmas é uma praia cujas características naturais foram alteradas devido ao histórico de ocupação da Ilha, porém, como evidenciado no estudo de Reis-Duarte (2004), este ambiente encontra-se em diferentes estágios sucessionais de regeneração associados à intensidade do processo de desflorestamento e à baixa capacidade de resiliência desse ambiente de restinga.



Figura VI.2.13-1 - Praia das Palmas.

Para a Praia das Palmas foram aplicados cento e doze questionários aos visitantes, com o objetivo de esboçar o seu perfil de visitação. O período que contemplou as entrevistas foi de 04 de janeiro a 03 de fevereiro de 2017.

A maioria dos entrevistados era do sexo masculino (54%), residentes predominantemente no estado de São Paulo (84%). A faixa etária mais representada era de 31 a 40 anos (37%), seguida por 41 a 50 anos (21%).

Quanto ao nível de escolaridade, mais de 50% possuem nível superior completo, seguidos de pessoas que concluíram o segundo grau (20%). Na **Figura VI.2.13-2** é possível observar, em detalhes, a distribuição da faixa etária dos entrevistados.

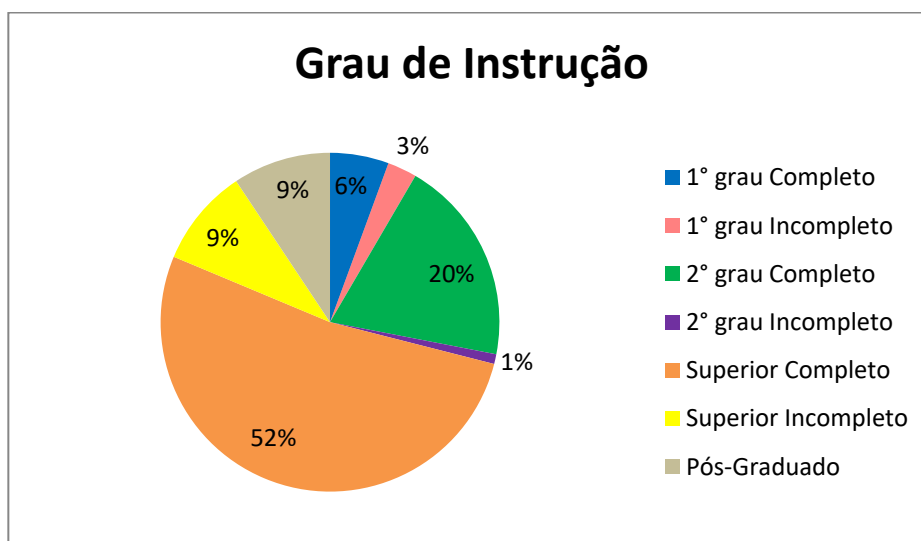


Figura VI.2.13-2 - Gráfico correspondente às porcentagens da faixa etária dos entrevistados.

Os visitantes são acompanhados majoritariamente pelos familiares (69%), e o objetivo principal da visita é o lazer (97%) seguido do objetivo em pesquisas (trabalho/estudo).

A principal motivação é a visitação das praias do parque (65%). Além disso, o conhecimento histórico-cultural representa 22%, segundo os entrevistados, e o passeio de barco (11%) e trilhas ecológicas (2%) também estão entre as atrações mais procuradas pelas pessoas que visitam o PEIA.

Cerca de 70% dos entrevistados afirmaram que era a primeira vez que visitaram a UC. O meio de transporte mais utilizado neste atrativo foram as embarcações comerciais (66%).

Os pontos de informação turística, ou seja, pontos de comercialização de passeio são as principais fontes de divulgação descritas pelos visitantes. Desta forma, a parceria entre as empresas que comercializam os passeios e o parque é fundamental para difusão adequada do conhecimento e das normas da UC.

Com relação ao nível de conhecimento sobre o parque, 77% tinham conhecimento que o PEIA é uma UC, 85% tinham conhecimento do ingresso de

visitação de R\$13,00 e 89% concordaram com este valor. Sobre a satisfação da visita, quando questionados sobre a avaliação em geral da visitação no PEIA, aproximadamente 81% dos visitantes indicaram como “ótimo”, 18% como “bom” enquanto 1% indicaram como “ruim”.

VI.2.14 Trilhas de Mergulho

Quanto às trilhas de mergulho das duas áreas de estudo, existem, no total, 9 em diferentes praias, sendo: duas na Praia do Sul (Figura VI.2.14-1), duas na praia das Palmas, uma no Sapateiro, uma no Engenho (Figura VI.2.14-2) e uma no Aquário Natural (Figura VI.2.14-3). As trilhas da praia do Leste não foram avaliadas no presente estudo. É necessário serem avaliadas e terem suas capacidades de suporte determinadas em outro momento.

De acordo com observações pessoais desta equipe técnica, informações dos atores-chave entrevistados e operadores de mergulho, em todas as praias a visitação ocorre por meio do mergulho livre, mas mergulhos autônomos também ocorrem ocasionalmente na praia do Sul e com maior frequência na praia do Leste, onde os mergulhos são embarcados e realizados por operadoras do município de Ubatuba. O pico de visitação na praia do Leste ocorre no verão, entretanto, durante as reuniões do conselho do PEIA e da APAMLN, os operadores mencionaram que a visitação caiu significativamente nos últimos anos e que a visitação por mergulho autônomo no PEIA é baixa comparada à visitação por mergulho livre.

Na praia do Sul existem trilhas de mergulho nos costões das suas duas extremidades (Figura VI.2.14-1). A trilha do lado direito possui maior abundância de coral-cérebro e de baba-de-boi, e menor comprimento, estimado em 70 metros. A profundidade varia entre 1 e 4 metros. No lado esquerdo, a trilha é mais longa e há menor abundância de organismos bentônicos. A descrição detalhada da abundância e cobertura dos organismos avaliados em todas as praias está descrita na seção VI.5.3. A trilha do lado esquerdo é visitada com menor

frequência devido à beleza estética inferior, quando comparada com a outra trilha da praia.

Na praia das Palmas também existem duas trilhas de mergulho nos costões, uma em cada extremidade da praia (Figura VI.2.14-2). No lado direito, ocorre baixa abundância de organismos bentônicos, o relevo do costão é pouco complexo e a profundidade máxima é de 3 metros. Esse pode ser considerado um local seguro para iniciantes no mergulho praticarem a atividade.

No lado esquerdo, o costão é mais complexo e ocorrem colônias de coral-cérebro e, em alguns trechos, uma cobertura considerável de baba-de-boi. A praia do Sapateiro é a continuação do lado direito da praia das Palmas (Figura VI.2.14-2) e possui as mesmas características.

Na Praia do Engenho, o costão é mais profundo, chegando a 6 metros na areia. Nessa trilha ocorre, em algumas temporadas, o projeto de extensão Trilha Subaquática, que envolve o público em atividades de sensibilização ambiental durante um mergulho guiado. Esse local apresenta um costão rochoso com complexidade baixa e também uma baixa cobertura dos organismos bentônicos susceptíveis aos impactos do mergulho (observação pessoal do autor).

O aquário natural (Figura VI.2.14-3) é composto por uma faixa de infralitoral com fundo arenoso de granulometria fina e circundado por rochas esparsas por todos os lados, sendo considerado um sistema semiaberto (SPELTA, 2011). O local é frequentado por banhistas e mergulhadores, e é o ponto de mergulho do PEIA que recebe as maiores taxas de visitação.

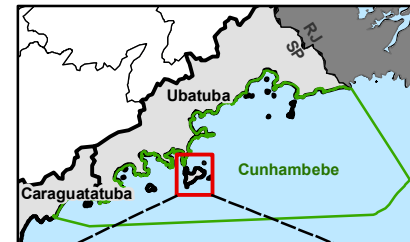
Durante a temporada, ocorrem também atividades do projeto Trilha Subaquática. A profundidade é rasa, não passando de 1,5 metro na maré cheia. No local ocorrem diversos organismos bentônicos, com maior cobertura de algas e do zoantídeo baba-de-boi. Também são observadas algumas colônias do coral-cérebro, concentradas em uma pequena área (observação pessoal do autor).

Há evidências de que o local sirva também de berçário para peixes recifais, pois, durante a manhã, foram observadas, com frequência, densidades relevantes de peixes juvenis no local, principalmente no banco de algas da parte rasa do aquário. Essa área é rasa, com menos de 0,5 metro de profundidade, com uma densa cobertura de algas ramificadas, entretanto, é pisoteada frequentemente por banhistas.


Em todas as trilhas de mergulho foram avistadas espécies ameaçadas, como a garoupa (*Epinephelus marginatus*), o cavalo-marinho (*Hippocampus reidi*), cioba (*Lutjanus cyanopterus*) e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). Vale ressaltar que ainda não existe um estudo sintetizando as espécies recifais que ocorrem no PEIA. Essa informação é essencial para a elaboração de estratégias de gestão.




LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

 Trilha de Mergulho

Escala Gráfica:

 0 10 20 40 60 m
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: -45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K

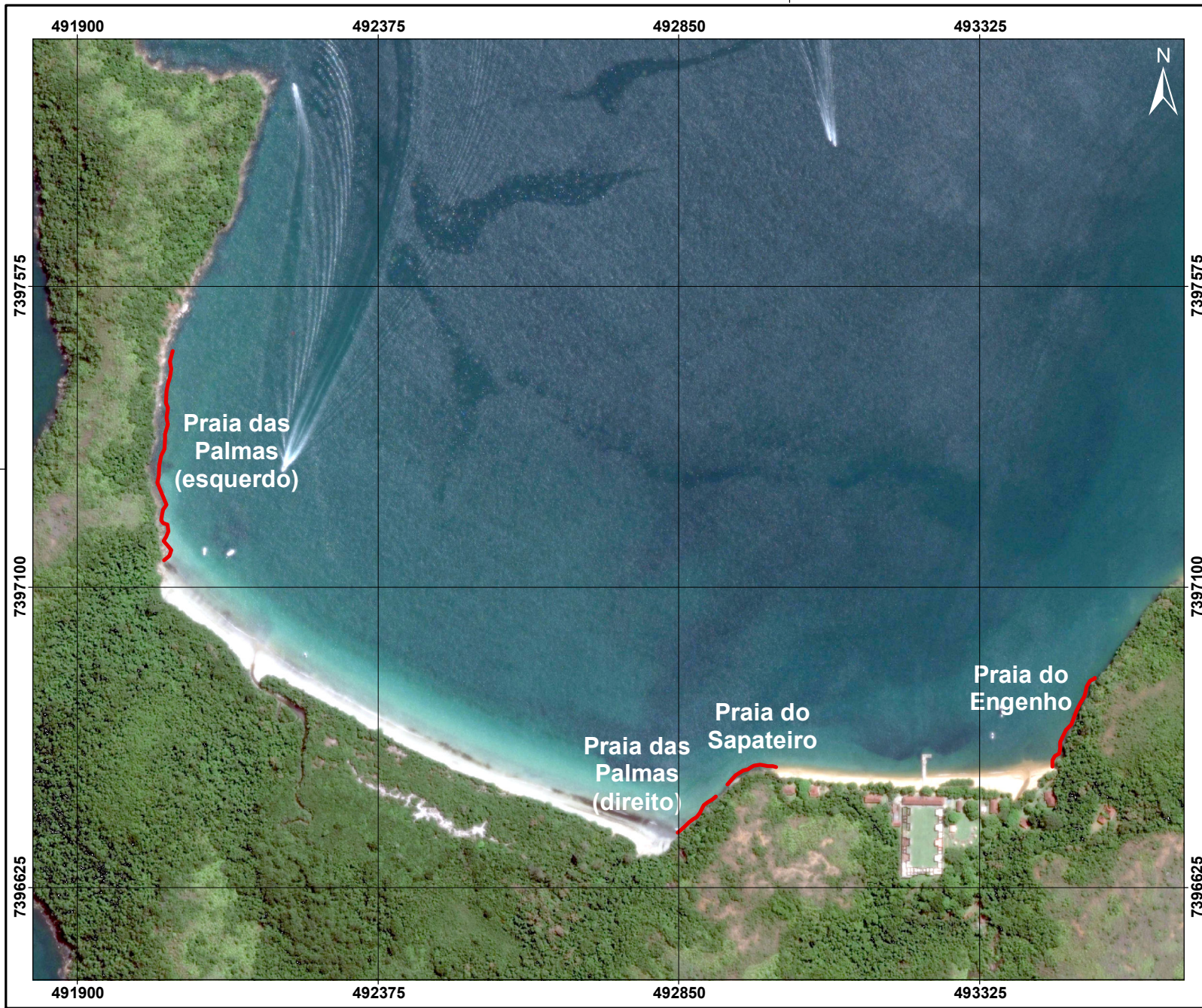


ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN
Figura VI.2.14-1: Trilhas de mergulho da praia do Sul

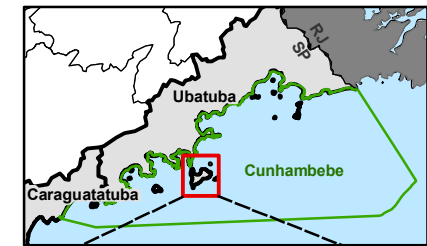
Fonte:
 Imagem Google Earth (2014); Campanha CPMAIS (2017).

Elaborado Por: Patrícia Mendonça	Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D
--	--

Escala Numérica: 1:2.000	Data: Agosto/2017	Revisão: 00	Folha: A4
-----------------------------	----------------------	----------------	--------------



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Trilha de Mergulho

Escala Gráfica:
 0 47,5 95 190 285 m
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: -45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K



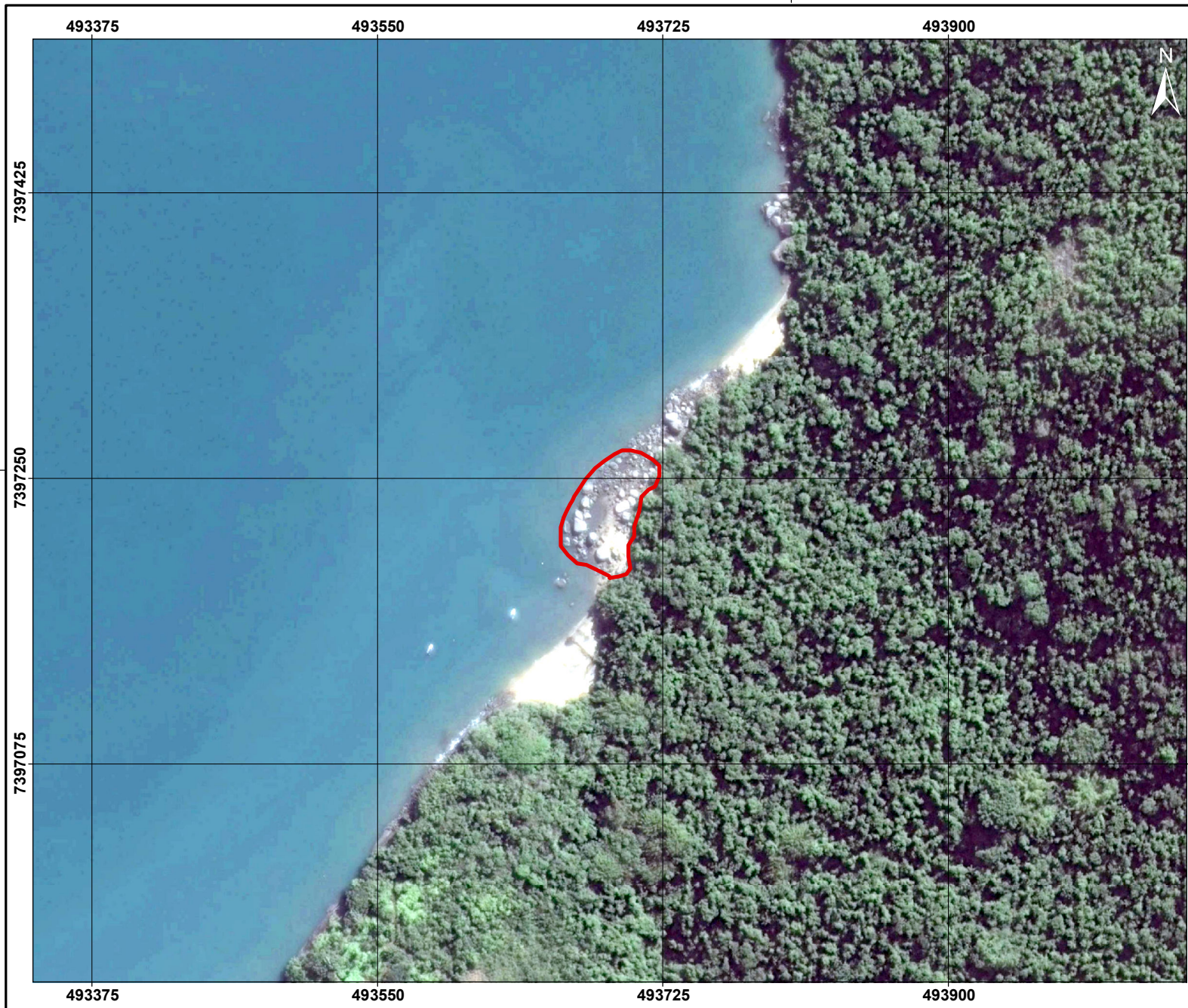
ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN

Figura VI.2-14-2: Trilhas de mergulho da praia das Palmas, Sapateiro e Engenho

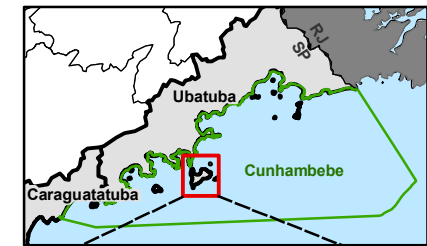
Fonte:
 Imagem Google Earth (2014); Campanha CPMAIS (2017).

Elaborado Por: Patrícia Mendonça	Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D
--	--

Escala Numérica: 1:9.000	Data: Fevereiro/2018	Revisão: 00	Folha: A4
-----------------------------	-------------------------	----------------	--------------



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

— Trilha de Mergulho

Escala Gráfica:
 0 17,5 35 70 105 m
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: -45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K



ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN
Figura VI.2.14-3: Trilha de mergulho do Aquário Natural

Fonte:
 Imagem Google Earth (2017); Campanha CPMAIS (2017).

Elaborado Por: Patrícia Mendonça	Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D
--	--

Escala Numérica: 1:3.500	Data: Fevereiro/2018	Revisão: 00	Folha: A4
-----------------------------	-------------------------	----------------	--------------

VI.3 INFRAESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS

Um aspecto relevante que influencia diretamente na qualidade da experiência dos visitantes corresponde à infraestrutura disponível para visitação e a recepção do visitante pelos funcionários da UC (KATAOKA, 2004).

Segundo Torres (1990, apud FARIA 2004), uma das maiores ameaças às UCs da América do Sul é o número reduzido de funcionários, a falta de apoio governamental (financeiro e técnico) e a falta de equipamentos destinados ao manejo das UCs.

De acordo com Faria (2004), que analisou a eficácia da gestão de algumas UCs paulistas, o PEIA possuía um padrão de qualidade elevado, sendo uma das poucas UCs que atingiram esta classificação (6 de 41 UCs analisadas). Mesmo com a elevada classificação em 2004, o autor apontou como ameaças internas a falta de estrutura para visitação e a falta de recursos humanos e financeiros. Quanto a ameaças externas, o referido autor apontou a falta de conhecimento dos políticos e da população em geral dos benefícios gerados por um parque.

Atualmente, a diminuição gradativa dos recursos disponíveis (humanos, equipamentos/ materiais e financeiro), a obsolescência dos equipamentos, a pouca capacitação destinada aos funcionários e a dificuldade de materialização de um planejamento integrado acentuam consideravelmente as ameaças internas enfrentadas pelo PEIA.

Quanto à infraestrutura destinada à visitação, o parque dispõe de centro de visitantes, quiosques com churrasqueiras, centro histórico-cultural, sanitários, bebedouro, duchas, *playground*, hospedarias das edificações anteriormente utilizadas como apoio para o funcionamento do presídio após uma “reciclagem” dos mesmos, de forma a “evitar os efeitos das obras no ambiente natural ou cultural do Parque, descaracterizando o conjunto arquitetônico” (GUILLAUMON et al., 1989).

Como exemplo desta “reciclagem”, encontram-se edificações que mantiveram tanto a mesma forma (fachada da edificação) quanto a mesma função, como é possível observar na **Figura VI.3-1**, que correspondia à administração do presídio, atual administração do parque.

Outras edificações mantiveram a mesma forma (fachada da edificação), porém, quanto à função, foram modificadas de acordo com a necessidade do parque, como por exemplo, a **Figura VI.3-2**, que corresponde à antiga escolinha da Ilha Anchieta, atualmente é uma das hospedarias da UC utilizadas como apoio principalmente para acomodar os voluntários do PEIA durante o período em que o parque desenvolve o voluntariado (janeiro e julho) e também como apoio para pesquisadores que têm o PEIA como objeto de pesquisa.



Figura VI.3-1- Prédio da administração do PEIA, antigo prédio administrativo do presídio.



Figura VI.3-2- Hospedaria II do PEIA, antiga escolinha mista da Ilha.

O parque dispõe de centro de visitantes, quiosques com churrasqueiras, centro histórico-cultural, sanitários, bebedouro, duchas, *playground*, hospedarias (uso restritivo) e ambulatório. A **Tabela VI.4-1** presente no item a seguir (**VI.4 Capacidade de Carga para os Atrativos do PEIA**) quantifica cada tipo das infraestruturas citadas.

Um ponto importante de ser citado é com relação à distribuição e estado de conservação das infraestruturas destinadas à visitação. Toda infraestrutura destinada à visitação concentra-se na Zona de Uso Intensivo correspondente à porção frontal da Ilha (proximidade ao prédio administrativo), e, pelo fato de serem edificações antigas, cujas últimas reformas foram realizadas no ano 1999, as mesmas necessitam de intervenções e reformas tanto estruturais, como nas paredes, telhados e forro, quanto nas instalações hidráulicas e elétricas.

De acordo com Faria (2004), corroborado com a atual situação da UC, o número de profissionais que compõem a equipe do parque, desde a elaboração do Plano de Manejo em 1989, sempre foi aquém do o que proposto no próprio documento, que indica um total de 48 funcionários de áreas diversas, como é possível verificar na **Tabela VI.3-1** a seguir.

Tabela VI.3-1 – Função e número de funcionários proposto pelo Plano de Manejo.

Número de funcionários	Função
1	Engenheiro Agrônomo ou Florestal
1	Biologista
1	Auxiliar Agropecuário III (técnico agrícola)
1	Escriturário
3	Motoristas de barco
4	Auxiliares Agropecuários I (guia)
3	Salva-vidas
20	Vigias Florestais
8	Trabalhadores braçais
2	Cozinheiros
4	Serventes
48	TOTAL

Fonte: Guillaumon et al. (1989)

Para que o PEIA supra as demandas voltadas ao uso público, objetivando um bom funcionamento do mesmo, necessita-se adequar o número de funcionários com a realidade atual da UC, tendo em vista que a cada ano aumenta o número de visitação a seus atrativos.

Os aspectos atrelados à infraestrutura e recursos humanos presentes no PEIA encontram-se detalhados (quantificados) na **Tabela VI.4-1**, utilizada como base para o cálculo da capacidade de manejo.

VI.4 CAPACIDADE DE CARGA PARA OS ATRATIVOS DO PEIA

De forma a facilitar a organização dos resultados, inicialmente optou-se por apresentar os cálculos da Capacidade de Manejo destinados a todos os atrativos.

Dentre toda sua infraestrutura disponível, recursos materiais, humanos, equipamentos e facilidades, adotaram-se, para o cálculo da Capacidade de Manejo, as variáveis listadas na **Tabela VI.4-1** como relevantes para operacionalização satisfatória da atividade turística no PEIA.

Como anteriormente descrito no item **V.3.3**, para o cálculo da Capacidade de Manejo (CM) foram considerados os critérios e valores mínimos necessários adotados nos estudos de Robim (1999), Pedro, Gallo Jr. e Moreira (2017) e entrevistas realizadas com funcionários da UC.

Tabela VI.4-1- Capacidade de Manejo para o Parque Estadual da Ilha Anchieta.

CATEGORIA	CAPACIDADE INSTALADA (DISPONÍVEL EM 2017)		CAPACIDADE ADEQUADA (MÍNIMA NECESSÁRIA)		CAPACIDADE DE MANEJO (%)
	Quantidade	Função	Quantidade	Função	
PESSOAL	1	Administrador	1	Administrador	100
	0	Técnico administrativo	2	Técnico administrativo	0
	0	Técnico operacional	1	Técnico operacional	0
	0	Pesquisador	1	Pesquisador	0
	4	Monitores ambientais	8	Monitores ambientais	50
	3	Auxiliar de limpeza	4	Auxiliar de limpeza	75
	3	Serviços gerais	4	Serviços gerais	75
	4	Vigilância	20	Vigilância	20
	0	Guarda-vidas	2	Guarda-vidas	0

Continua.

Tabela VI.4-1- Capacidade de Manejo para o Parque Estadual da Ilha Anchieta. Conclusão.

CATEGORIA	CAPACIDADE INSTALADA (DISPONÍVEL EM 2017)		CAPACIDADE ADEQUADA (MÍNIMA NECESSÁRIA)		CAPACIDADE DE MANEJO (%)
	Qtd	Descrição	Qtd	Descrição	
FACILIDADES	1	Pier	1	Pier	100
	1	Auditório	1	Auditório	100
	1	Ambulatório	1	Ambulatório	100
	1	Centro de visitantes	2	Centro de visitantes	50
	6	Quiosque	8	Quiosque	75
	2	Alojamento funcionários	2	Alojamento funcionários	100
	2	Alojamento pesquisadores/estagiários	4	Alojamento pesquisadores/estagiários	50
	1	Garagem náutica	2	Garagem náutica	50
	1	Posto de informação e controle	5	Postos de informação e controle	20
	3	Conjunto de sanitários para visitantes	8	Conjunto de sanitários para visitantes	38
	1	Bebedouro	6	Bebedouro	17
	2	Nº de praias com delimitação de área para banhistas	7	Nº de praias com delimitação de área para banhistas	29
EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES	1	Embarcação disponível	3	Embarcação disponível	33
	1	Trator	1	Trator	100
	1	Microcentral hidrelétrica	1	Microcentral hidrelétrica	100
	2	Gerador	2	Gerador	100
	2	Sistema de placas solares	6	Sistema de placas solares	33
	1	Roçadeira costal	2	Roçadeira costal	50
	0	Motosserra	1	Motosserra	0
	0	Projetor de slides	1	Projetor de slides	0
	4	Computadores	4	Computadores	100
Média da CM				52,17 %	

VI.4.1 Capacidade de Carga Turística das Trilhas Terrestres e Ruínas

VI.4.1.1 Trilha das Palmas

Para o cálculo da capacidade de carga para a Trilha das Palmas, foram adotados os seguintes critérios:

- a) O fluxo de visitantes ocorre em um único sentido da trilha.
- b) Cada pessoa ocupa 1 m linear de trilha.
- c) De acordo com observações realizadas em campo, a distância mínima que deve haver entre os grupos para que não haja interferências entre as atividades e para que pisoteios consecutivos sejam evitados é de 100 m (este número é intermediário a referências consultadas, como Robim (1999) que adotou 200 m e Holderbaum e Silva (2010) que adotaram 50 m).
- d) Para a atividade de interpretação ambiental, os grupos são de no máximo 10 pessoas de acordo com o recomendado pela Organização Mundial do Turismo (OMT, 2003) e aplicado por Peccatiello (2007) e Holderbaum e Silva, (2010).
- e) A extensão total da trilha é de 255 m.
- f) São necessários 15 minutos para uma visita de modo a percorrer o trajeto da trilha, contabilizando o tempo referente à interpretação de seus respectivos pontos interpretativos.

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_P) \cdot N_V$$

$$S = 255 \text{ m}$$

$$S_P = 1 \text{ m}$$

$$H_V = 8 \text{ h} = 480 \text{ min}$$

$$T_V = 15 \text{ min}$$

$$N_V = H_V / T_V$$

$$N_V = 480 / 15$$

$$N_v = 32 \text{ vezes}$$

Portanto, para a Trilha das Palmas tem-se:

$$CCF = (255 / 1) \cdot 32$$

$$CCF = 8.160 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Trilha das Palmas foram:

- a) FC_{soc} - Fator de Correção Social
- b) FC_{ero} - Fator de Correção Erodibilidade
- c) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação
- d) FC_{man} - Fator de Correção Fechamento para Manutenção.

a) Fator de Correção Social

Para verificar o número de grupos e de pessoas que a trilha comporta ao mesmo tempo, fez-se:

$$N_{\text{grupos}} = (\text{comp. trilha}) / (\text{dist. grupo})$$

$$N_{\text{grupos}} = 255 / 110$$

$$N_{\text{grupos}} = 2 \text{ grupos}$$

N_p = número de pessoas na trilha

$$N_p = 10 \cdot 2 = 20 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m de superfície linear, tem-se:

$$M_l = S - N_p$$

$$M_l = 255 - 20 = 235 \text{ m}$$

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$FC_{soc} = 1 - (235 / 255)$$

$$FC_{soc} = 0,078$$

b) Fator de Correção Erodibilidade

Para o cálculo do Fator de Correção de Erodibilidade, considerou-se a evidência de erosão, que para a Trilha das Palmas correspondeu a 29 m de extensão da trilha comprometidas. Portanto, tem-se:

$$FC_{\text{ero}} = 1 - (M_{\text{pe}} / M_{\text{t}})$$

Onde:

M_{pe} – comprimento da trilha com problemas de erosão;

M_{t} – comprimento total da trilha.

Logo:

$$FC_{\text{ero}} = 1 - (29 / 255)$$

$$FC_{\text{ero}} = 0,886$$

c) Fator de Correção de Precipitação

Como adotado anteriormente, para o cálculo do Fator de Correção Precipitação, considerou-se o número de dias referentes aos meses de novembro a março, período de maiores médias mensais de precipitação e de chuvas intensas (ROCHA, 2008). Portanto, tem-se:

$$FC_{\text{pre}} = 1 - (D_{\text{l}} / D_{\text{t}})$$

Onde:

D_{l} – dias de chuvas limitantes

D_{t} – quantidade total de dias no ano.

Logo:

$$FC_{\text{pre}} = 1 - (151 / 365)$$

$$FC_{\text{pre}} = 0,586$$

d) Fator de Correção de Fechamento para Manutenção

Como anteriormente verificado, para o Fator de Correção de Fechamento para Manutenção do Parque, tem-se:

$$FC_{\text{man}} = 1 - (D_f / D_t)$$
$$FC_{\text{man}} = 1 - (36 / 365)$$
$$FC_{\text{man}} = 0,901$$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF \cdot (FC_{\text{soc}} \cdot FC_{\text{pre}} \cdot FC_{\text{man}} \cdot FC_{\text{ero}})$$
$$CCR = 8.160 \cdot (0,078 \cdot 0,586 \cdot 0,901 \cdot 0,886)$$
$$CCR = 297 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se a CM = 0,521, obtida a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR \cdot CM$$
$$CCE = 297 \cdot 0,521$$
$$CCE = 154 \text{ visitantes/dia}$$

Dessa forma, o limite de visitação diário para a Trilha das Palmas de acordo com a metodologia de Cifuentes é de 154 visitantes. O Fator de Correção Social (FC_{soc}) correspondeu ao fator que mais ponderou o valor de CCF, uma vez que, por ser uma trilha de pequena extensão, suporta, segundo a metodologia, apenas dois grupos por vez.

VI.4.1.2 Trilha do Saco Grande

Para a Trilha do Saco Grande, foram adotados os seguintes critérios:

- a) O fluxo de visitantes ocorre em um único sentido da trilha.

- b) Cada pessoa ocupa 1 m linear de trilha.
- c) De acordo com observações realizadas em campo, a distância mínima que deve haver entre os grupos para que não haja interferências entre as atividades e para que pisoteios consecutivos sejam evitados é de 100 m.
- d) Para a atividade de interpretação ambiental, os grupos são de no máximo 10 pessoas de acordo com o recomendado pela Organização Mundial do Turismo (OMT, 2003) e aplicado por Peccatiello, (2007) e Holderbaum e Silva, (2010).
- e) A extensão total da trilha é de 1.415 m.
- f) São necessárias 2 horas para uma visita, ou seja, 120 minutos para percorrer o trajeto da trilha, contabilizando o tempo referente à interpretação de seus respectivos pontos e parada no costão rochoso.

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_p) \cdot N_v$$

$$S = 1.415 \text{ m}$$

$$S_p = 1 \text{ m}$$

$$H_v = 8 \text{ h} = 480 \text{ min}$$

$$T_v = 2 \text{ h} = 120 \text{ min}$$

$$N_v = H_v / T_v$$

$$N_v = 480 / 120$$

$$N_v = 4 \text{ vezes}$$

Assim, para a Trilha do Saco Grande tem-se:

$$CCF = (1.415 / 1) \cdot 4$$

$$CCF = 5.660 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Trilha do Saco Grande foram:

a) FC_{soc} - Fator de Correção Social

- b) FC_{pre} – Fator de Correção Precipitação
- c) FC_{man} – Fator de Correção Fechamento para Manutenção
- d) FC_{ero} – Fator de Correção Erodibilidade
- e) FC_{ace} – Fator de Correção Acessibilidade.

a) Fator de Correção Social

Para verificar o número de grupos e de pessoas que a Trilha do Saco Grande comporta ao mesmo tempo, fez-se:

$$N_{\text{grupos}} = (\text{comp. trilha}) / (\text{dist. grupo})$$

$$N_{\text{grupos}} = 1.415 / 110$$

$$N_{\text{grupos}} = 12 \text{ grupos}$$

N_p = número de pessoas na trilha

$$N_p = 10 \cdot 12 = 120 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m de superfície linear, tem-se:

$$M_l = S - N_p$$

$$M_l = 1.415 - 120 = 1.295 \text{ m}$$

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$FC_{\text{soc.}} = 1 - (1.295 / 1.415)$$

$$FC_{\text{soc.}} = 0,085$$

b) Fator de Correção de Precipitação

Como adotado anteriormente, para o cálculo do Fator de Correção Precipitação, considerou-se o número de dias referentes aos meses de novembro a março, período de maiores médias mensais de precipitação verificado no município (ROCHA, 2008). Portanto, tem-se:

$$FC_{pre} = 1 - (D_l / D_t)$$

Onde:

D_1 – dias de chuvas limitantes;

D_t – quantidade total de dias no ano.

Logo:

$$FC_{pre} = 1 - (151 / 365)$$

$$FC_{pre} = 0,586$$

c) Fator de Correção Fechamento para Manutenção

Como anteriormente verificado, para o Fator de Correção de Fechamento para Manutenção do Parque, tem-se:

$$FC_{man} = 1 - (D_f / D_t)$$

$$FC_{man} = 1 - (36 / 365)$$

$$FC_{man} = 0,901$$

d) Fator de Correção de Erodibilidade

Para o cálculo do Fator de Correção Erodibilidade, considerou-se a presença de erosão na Trilha do Saco Grande, portanto, tem-se:

$$FC_{ero} = 1 - (M_{pe} / M_t)$$

$$M_{pe} = 407 \text{ m}$$

$$M_t = 1.415 \text{ m}$$

$$FC_{ero} = 1 - (407 / 1.415)$$

$$FC_{ero} = 0,712$$

e) Fator de Correção de Acessibilidade

Para o cálculo deste Fator de Correção, considerou-se a extensão (em metros) da Trilha do Saco Grande onde a declividade é superior a 20%, portanto, tem-se:

$$FC_{ace} = 1 - (M_{dl} / M_t)$$

A partir da análise dos valores de declividades para a Trilha do Saco Grande, obteve-se o valor de 244 m de comprimento da trilha com declividade limitante, logo se tem:

$$FC_{ace} = 1 - (244 / 1.415)$$

$$FC_{ace} = 0,828$$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF \cdot (FC_{soc} \cdot FC_{pre} \cdot FC_{man} \cdot FC_{ero} \cdot FC_{ace})$$

$$CCR = 5.660 \cdot (0,085 \cdot 0,586 \cdot 0,901 \cdot 0,712 \cdot 0,828)$$

$$CCR = 149 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE considerou-se a CM = 0,521, obtida a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR \cdot CM$$

$$CCE = 149 \cdot 0,521$$

$$CCE = 77 \text{ visitantes/dia}$$

Logo, o limite de visitação diário da Trilha do Saco Grande, de acordo com a metodologia de Cifuentes, é de 77 visitantes/dia. Assim como na Trilha das Palmas, o Fator de Correção que mais ponderou o valor de CCR foi o FC_{soc} , minimizando seu valor.

VI.4.1.3 Trilha da Represa

Para o cálculo da capacidade de suporte para a Trilha da Represa, foram considerados os seguintes critérios:

- a) O fluxo de visitantes ocorre em um único sentido da trilha.
- b) Cada pessoa ocupa 1 m linear de trilha.
- c) A distância mínima entre os grupos é de 100 m, como verificado para as demais trilhas.
- d) Os grupos são de no máximo 10 pessoas de acordo com o recomendado pela Organização Mundial do Turismo (OMT, 2003) e aplicado por Peccatiello (2007) e Holderbaum e Silva (2010).
- e) A extensão total da trilha é de 350 m.
- f) É necessária 1 hora e 20 minutos para uma visita, ou seja, 80 minutos para percorrer o trajeto da trilha, contabilizando o tempo referente à interpretação de seus respectivos pontos.

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_p) \cdot N_v$$

$$S = 350 \text{ m}$$

$$S_p = 1 \text{ m}$$

$$H_v = 8 \text{ h} = 480 \text{ min}$$

$$T_v = 1 \text{ h } 20 \text{ min} = 80 \text{ min}$$

$$N_v = H_v / T_v$$

$$N_v = 480 / 80$$

$$N_v = 6 \text{ vezes}$$

Portanto, para a Trilha da Represa tem-se:

$$CCF = (350 / 1) \cdot 6$$

$$CCF = 2.100 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Trilha da Represa foram:

- a) FC_{soc} - Fator de Correção Social
- b) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação
- c) FC_{man} – Fator de Correção Fechamento para Manutenção
- d) FC_{ero} - Fator de Correção Erodibilidade.

a) Fator de Correção Social

Para verificar o número de grupos e de pessoas que a trilha comporta ao mesmo tempo, fez-se:

$$N_{\text{grupos}} = (\text{comp. trilha}) / (\text{dist. grupo})$$

$$N_{\text{grupos}} = 350 / 110$$

$$N_{\text{grupos}} = 3 \text{ grupos}$$

N_p = número de pessoas na trilha

$$N_p = 10 \cdot 3 = 10 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m de superfície linear, tem-se:

$$M_l = S - N_p$$

$$M_l = 350 - 30 = 320 \text{ m}$$

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$FC_{soc.} = 1 - (320 / 350)$$

$$FC_{soc.} = 0,086$$

b) Fator de Correção de Precipitação

Como anteriormente verificado, para o cálculo do Fator de Correção de Precipitação, tem-se:

$$FC_{pre} = 1 - (D_l / D_t)$$

$$FC_{pre} = 1 - (151 / 365)$$

$$FC_{pre} = 0,586$$

c) Fator de Correção de Fechamento para Manutenção

Como anteriormente calculado o Fator de Correção de Fechamento para Manutenção, tem-se:

$$FC_{\text{man}} = 1 - (D_f / D_t)$$

$$FC_{\text{man}} = 1 - (36 / 365)$$

$$FC_{\text{man}} = 0,901$$

d) Fator de Correção Erodibilidade

Para o cálculo do Fator de Correção Erodibilidade, considerou-se a presença de erosão na Trilha da Represa, portanto tem-se:

$$FC_{\text{ero}} = 1 - (M_{pe} / M_t)$$

$$FC_{\text{ero}} = 1 - (54 / 350)$$

$$FC_{\text{ero}} = 0,846$$

Portanto, a CCR para a Trilha da Represa fica estabelecida em:

$$CCR = CCF \cdot (FC_{\text{soc}} \cdot FC_{\text{pre}} \cdot FC_{\text{man}} \cdot FC_{\text{ero}})$$

$$CCR = 2.100 \cdot (0,086 \cdot 0,586 \cdot 0,901 \cdot 0,846)$$

$$CCR = 80 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se para a CM o valor 0,521, obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1** como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR \cdot CM$$

$$CCE = 80 \cdot 0,521$$

$$CCE = 41 \text{ visitantes/dia}$$

Dessa forma, o limite de visitação diário da Trilha da Represa é de 41 visitantes/dia, segundo a metodologia adotada.

O Fator de Correção Social (FC_{soc}), assim como para as demais trilhas analisadas, foi o fator que mais ponderou o valor de CCR, devido à pequena extensão da trilha, suportando no máximo 3 grupos ao mesmo tempo.

VI.4.1.4 Trilha do Engenho

Para o cálculo da capacidade de suporte para a Trilha do Engenho, foram considerados os seguintes critérios:

- a) O fluxo de visitantes ocorre em um único sentido da trilha.
- b) Cada pessoa ocupa 1 m linear de trilha.
- c) A distância mínima entre os grupos é de 100 m (observado em análise de campo).
- d) Como para as demais trilhas, os grupos são de no máximo 10 pessoas.
- e) A extensão total da trilha é de 450 m.
- f) São necessários 40 minutos para uma visita, contabilizando o tempo referente à interpretação de seus respectivos pontos.

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_p) \cdot N_v$$

Onde:

$$S = 450 \text{ m}$$

$$S_p = 1 \text{ m}$$

$$H_v = 8 \text{ h} = 480 \text{ min}$$

$$T_v = 40 \text{ min}$$

$$N_v = H_v / T_v$$

$$N_v = 480 / 40$$

$$N_v = 12 \text{ vezes}$$

Portanto, para a Trilha do Engenho tem-se:

$$\begin{aligned} \text{CCF} &= (450 / 1) \cdot 12 \\ \text{CCF} &= 5.400 \text{ visitantes/dia} \end{aligned}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Trilha do Engenho foram:

- a) FC_{soc} - Fator de Correção Social
- b) FC_{pre} – Fator de Correção Precipitação
- c) FC_{man} – Fator de Correção Fechamento para Manutenção
- d) FC_{ero} – Fator de Correção Erodibilidade.

a) Fator de Correção Social

Para verificar o número de grupos e de pessoas que a Trilha do Engenho comporta ao mesmo, tempo fez-se:

$$\begin{aligned} N_{\text{grupos}} &= (\text{comp. trilha}) / (\text{dist. grupo}) \\ N_{\text{grupos}} &= 450 / 110 \\ N_{\text{grupos}} &= 4 \text{ grupos} \end{aligned}$$

N_p = número de pessoas na trilha

$$N_p = 10 \cdot 4 = 40 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m de superfície linear, tem-se:

$$\begin{aligned} M_l &= S - N_p \\ M_l &= 450 - 40 = 410 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FC} &= 1 - (M_l / M_t) \\ \text{FC}_{\text{soc.}} &= 1 - (410 / 450) \\ \text{FC}_{\text{soc.}} &= 0,089 \end{aligned}$$

b) Fator de Correção de Precipitação

Como apresentado anteriormente para as demais trilhas, para o cálculo do Fator de Correção de Precipitação, tem-se:

$$FC_{pre} = 1 - (D_l / D_t)$$
$$FC_{pre} = 1 - (151 / 365)$$
$$FC_{pre} = 0,586$$

c) Fator de Correção Fechamento para Manutenção

Como anteriormente verificado para o Fator de Correção de Fechamento para Manutenção do Parque, tem-se:

$$FC_{man} = 1 - (D_f / D_t)$$
$$FC_{man} = 1 - (36 / 365)$$
$$FC_{man} = 0,901$$

d) Fator de Correção de Erodibilidade

Para o cálculo do Fator de Correção de Erodibilidade, considerou-se a evidência de erosão na trilha. No caso da Trilha do Engenho, verificou-se a presença de cerca de 100 m de extensão. Portanto, tem-se:

$$FC_{ero} = 1 - (M_{pe} / M_t)$$
$$M_{pe} = 100 \text{ m}$$
$$M_t = 450 \text{ m}$$
$$FC_{ero} = 1 - (100 / 450)$$
$$FC_{ero} = 0,778$$

Portanto, para o cálculo da CCR tem-se:

$$CCR = CCF \cdot (FC_{soc} \cdot FC_{pre} \cdot FC_{man} \cdot FC_{ero})$$
$$CCR = 5.400 \cdot (0,089 \cdot 0,586 \cdot 0,901 \cdot 0,778)$$

CCR = 197 visitantes/dia

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou para a CM = 0,521, valor obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado para as demais trilhas. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR \cdot CM$$

$$CCE = 197 \cdot 0,521$$

$$CCE = 102 \text{ pessoas/dia}$$

Portanto, o limite de visitação diário da Trilha do Engenho, de acordo com a metodologia de Cifuentes, é de 102 visitantes/dia. O Fator de Correção que maior influência teve no cálculo da CCR foi o FC_{SOC} , reduzindo significativamente seu valor.

VI.4.1.5 Trilha da Praia do Sul

Para o cálculo da capacidade de carga para Trilha da Praia do Sul, foram adotados os seguintes critérios:

- a) O fluxo de visitantes ocorre em um único sentido da trilha.
- b) Cada pessoa ocupa 1 m linear de trilha.
- c) A distância mínima entre os grupos é de 100 m.
- d) Mesmo que o PEIA adote grupos de no máximo 15 visitantes, para o estudo considerou, como para as demais trilhas, grupos de no máximo 10 pessoas de acordo com o recomendado pela OMT (2003) e aplicado por Peccatiello (2007) e Holderbaum e Silva (2010).
- e) A extensão total da trilha é de 1.100 m.
- f) São necessárias 2 horas e 30 minutos para uma visita, ou seja, 150 minutos para percorrer o trajeto da trilha, contabilizando o tempo referente à interpretação de seus respectivos pontos e parada na Praia do Sul.

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_p) \cdot N_v$$

$$S = 1.100 \text{ m}$$

$$S_p = 1 \text{ m}$$

$$H_v = 8 \text{ h} = 480 \text{ min}$$

$$T_v = 2 \text{ h } 30 \text{ min} = 150 \text{ min}$$

$$N_v = H_v / T_v$$

$$N_v = 480 / 150$$

$$N_v = 3 \text{ vezes}$$

Portanto, para a Trilha da Praia do Sul tem-se:

$$CCF = (1.100 / 1) \cdot 3$$

$$CCF = 3.300 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Trilha da Praia do Sul foram:

- a) FC_{soc} - Fator de Correção Social
- b) FC_{pre} – Fator de Correção Precipitação
- c) FC_{man} – Fator de Correção Fechamento para Manutenção
- d) FC_{ace} – Fator de Correção Acessibilidade.

a) Fator de Correção Social

Para verificar o número de grupos e de pessoas que a trilha comporta ao mesmo tempo, fez-se:

$$N_{\text{grupos}} = (\text{comp. trilha}) / (\text{dist. grupo})$$

$$N_{\text{grupos}} = 1.100 / 110$$

$$N_{\text{grupos}} = 10 \text{ grupos}$$

N_p = número de pessoas na trilha

$$N_p = 10 \cdot 10 = 100 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m de superfície linear, tem-se:

$$M_l = S - N_p$$

$$M_l = 1.100 - 100 = 1.000 \text{ m}$$

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$FC_{\text{soc.}} = 1 - (1.000 / 1.100)$$

$$FC_{\text{soc.}} = 0,091$$

b) Fator de Correção de Precipitação

Como para as demais trilhas do PEIA, para o cálculo do Fator de Correção de Precipitação, tem-se:

$$FC_{\text{pre}} = 1 - (D_l / D_t)$$

$$FC_{\text{pre}} = 1 - (151 / 365)$$

$$FC_{\text{pre}} = 0,586$$

c) Fator de Correção Fechamento para Manutenção

Como anteriormente verificado, para o Fator de Correção de Fechamento para Manutenção do PEIA, tem-se:

$$FC_{\text{man}} = 1 - (D_f / D_t)$$

$$FC_{\text{man}} = 1 - (36 / 365)$$

$$FC_{\text{man}} = 0,901$$

d) Fator de Correção de Acessibilidade

Para o cálculo deste Fator de Correção, considerou-se a extensão (em metros) da trilha em que a declividade é superior a 20%, portanto tem-se:

$$FC_{ace} = 1 - (M_{dl} / M_t)$$

Onde:

M_{dl} - comprimento da trilha que a declividade é superior a 20% (declividade limitante)

M_t - comprimento total da trilha.

$$FC_{ace} = 1 - (193 / 1.100)$$

$$FC_{ace} = 0,825$$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF \cdot (FC_{soc} \cdot FC_{pre} \cdot FC_{man} \cdot FC_{ace})$$

$$CCR = 3.300 \cdot (0,091 \cdot 0,586 \cdot 0,901 \cdot 0,825)$$

$$CCR = 130 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se para a CM o valor 0,521 obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado para as demais trilhas. Logo, tem-se:

$$CCE = CCR \cdot CM$$

$$CCE = 126 \cdot 0,521$$

$$CCE = 67 \text{ visitantes/dia}$$

Portanto, o limite de visitação diário da Trilha da Praia do Sul, de acordo com a metodologia proposta por Cifuentes (1992), é de 67 visitantes/dia.

Ao analisar os valores obtidos de CCF, CCR e CCE e compará-los com os valores obtidos no estudo de Robim (1999), verificou-se uma discrepância. Apesar de ambos os estudos utilizarem a metodologia de Cifuentes, Robim (1999) trabalhou com grupos de no máximo 20 pessoas, enquanto neste estudo, considerou como limitante 10 pessoas por grupo, como recomendação proposta

pela Organização Mundial do Turismo (OMT, 2003) e aplicado por Peccatiello (2007) e Holderbaum e Silva (2010), o que resultou nesta diferença de valores quanto à CCF.

Com relação à CCR, tanto o estudo de Robim (1999) quanto neste presente estudo consideraram quatro Fatores de Correção. Robim (1999) considerou para seu estudo o Fator de Correção de Acessibilidade, o Fator de Correção de Erodibilidade, o Fator de Correção de Precipitação e o Fator de Correção de Fechamento para Manutenção, encontrando um valor de 149 visitantes/dia para este nível de capacidade de carga que atualmente é adotado pelo parque como limite máximo de visitação diária para a trilha.

Quanto aos valores de CCE encontrados, são bem divergentes. Para seu estudo, Robim (1999) obteve o limite diário de 22 visitantes/dia a partir de uma CM encontrada de 0,15 (15%). Em suas considerações finais, sugeriu a CCR como limite de visitação, tendo em vista a realidade do parque em que a visitação era numericamente maior e não havia praticamente nenhum ordenamento.

VI.4.1.6 Trilha da Restinga

Para o cálculo da capacidade de carga para a Trilha da Restinga, foram adotados os seguintes critérios:

- a) O fluxo de visitantes ocorre em um único sentido da trilha, logo, o trecho de acesso ao cemitério não é contabilizado para o cálculo.
- b) Cada pessoa ocupa 1 m linear de trilha.
- c) A distância mínima entre os grupos é de 100 m.
- d) Os grupos são de no máximo 10 visitantes.
- e) A extensão total da trilha é de 715 m.
- f) É necessária 1 hora e 20 minutos (80 minutos) para uma visita, ou seja, para percorrer o trajeto da trilha, contabilizados o tempo referente à interpretação de seus respectivos pontos e uma breve pausa na Praia da Palmas.

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_P) \cdot N_V$$

$$H_V = 8 \text{ horas} = 480 \text{ min}$$

$$T_V = 80 \text{ min}$$

$$S = 715 \text{ m}$$

$$S_P = 1 \text{ m}$$

$$N_V = 480 / 80$$

$$N_V = 6 \text{ vezes}$$

Logo se tem que a Capacidade de Carga Física:

$$CCF = (715 / 1) \cdot 6$$

$$CCF = 4.290 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Trilha da Restinga foram:

- a) FC_{soc} – Fator de Correção Social
- b) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação
- c) FC_{sol} - Fator de Correção Brilho Solar
- d) FC_{man} – Fator de Correção Fechamento para Manutenção.

Quanto à capacidade de Carga Real (CCR), destaca-se que uma das espécies de lagarto (*Brasiliscincus caissara* – calango-liso-da-restinga) típica de restinga encontrada na ilha por Cicchi (2007) encontra-se ameaçada de extinção tanto no estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 60.133/2014) quanto no âmbito nacional, na categoria Em Perigo (EN), de acordo com a Portaria MMA nº 4442014. Além disso, foi registrada por Cicchi (2007) a presença de uma espécie nova (*Scinax* sp.) (gr. *perpusillus*) e ainda a presença de duas espécies do gênero *Flectonotus* (*Flectonotus fissilis* e *Flectonotus goeldii*), as quais não foram inventariadas

para uma lista de 40 espécies de anfíbios no continente. Segundo o autor, a ocorrência dessas espécies reforça a importância do Parque Estadual da Ilha Anchieta para políticas de conservação. Mesmo assim, não foi utilizado nenhum fator de correção de perturbação à fauna nesta trilha, pois não há estudos quantitativos que permitam a sua utilização, sendo necessárias pesquisas científicas neste sentido para posterior avaliação.

a) Fator de Correção Social

Para verificar o número de grupos e de pessoas que a trilha comporta ao mesmo tempo, fez-se:

$$N_{\text{grupos}} = (\text{comp. trilha}) / (\text{dist. grupo})$$

$$N_{\text{grupos}} = 715 / 110$$

$$N_{\text{grupos}} = 6 \text{ grupos}$$

N_p = número de pessoas na trilha

$$N_p = 10 \cdot 6 = 60 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m de superfície linear, tem-se:

$$M_l = S - N_p$$

$$M_l = 715 - 60 = 655 \text{ m}$$

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$FC_{\text{soc.}} = 1 - (655 / 715)$$

$$FC_{\text{soc.}} = 0,084$$

b) Fator de Correção de Precipitação

Como para as demais trilhas do PEIA, para o cálculo do Fator de Correção de Precipitação tem-se:

$$FC_{\text{pre}} = 1 - (D_l / D_t)$$

$$FC_{\text{pre}} = 1 - (151 / 365)$$

$$FC_{\text{pre}} = 0,586$$

c) Fator de Correção de Brilho Solar

Para os cálculos, entre abril e setembro associaram-se 4 horas limitantes por dia, ou seja, das 11 h às 15 h de um total de 10 horas em média diária de radiação solar. Para os demais meses, são consideradas das 11 h às 14 h, 3 horas limitantes de um total de 12 horas em média diária de radiação solar.

Com relação à cobertura vegetal (presença de vegetação de porte arbóreo) na trilha, ela encontra-se ausente entre os pontos P04 e P09, ou seja, 250 m.

Portanto, o FC_{sol} é calculado da seguinte forma:

$$FC_{sol} = 1 - [(H_l / H_t) \cdot (M_s / M_t)]$$

Onde:

H_l – horas de sol limitantes por ano

H_t – horas de sol disponível por ano

M_t – comprimento total da trilha (m)

M_s – comprimento da trilha sem cobertura vegetal (m).

Para o cálculo de H_l tem-se:

De abril a setembro = 214 dias x 4 horas/dia = 856 h

De novembro a março = 151 dias x 3 horas/dia = 453 h

$H_l = 453 + 856 = 1.309$ h

Para o cálculo de H_t tem-se:

De abril a setembro = 214 dias x 10 horas/dia = 2.140 h

De novembro a março = 151 dias x 12 horas/dia = 1.812 h

$H_t = 2.140 + 1.812 = 3.952$ h

Logo:

$H_l = 1.309$ h

$H_t = 3.952$ h

$$M_s = 250 \text{ m}$$

$$M_t = 715 \text{ m}$$

$$FC_{sol} = 1 - [(1.309 / 3.952) \cdot (250 / 715)]$$

$$FC_{sol} = 0,884$$

d) Fator de Correção Fechamento Temporário

Como anteriormente mencionado, foi estabelecido, por Resolução SMA nº 87 de 11/12/1998, o fechamento do Parque às quartas-feiras, com exceção dos meses de pico de visitação (dezembro, janeiro e fevereiro). Portanto, tem-se:

$$FC_{man} = 1 - (D_f / D_t)$$

$$FC_{man} = 1 - (36 / 365)$$

$$FC_{man} = 0,901$$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF \cdot (FC_{soc} \cdot FC_{pre} \cdot FC_{sol} \cdot FC_{man})$$

$$CCR = 4.290 \cdot (0,084 \cdot 0,586 \cdot 0,884 \cdot 0,901)$$

$$CCR = 168 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Como anteriormente verificado, para o cálculo da CCE dos demais setores do uso público, utilizaram-se as informações referentes à **Tabela VI.4-1** e obteve-se o valor 0,521 para a CM, logo, tem-se que a CCE para a Trilha da Restinga é:

$$CCE = CCR \cdot CM$$

$$CCE = 168 \cdot 0,521$$

$$CCE = 87 \text{ visitantes /dia}$$

Ou seja, o limite de visitação diário da Trilha da Restinga, de acordo com a metodologia de Cifuentes, é de 87 visitantes/dia. Dentre os Fatores de Correção

adotados para o estudo, o Fator de Correção Social (FC_{soc}) foi que minimizou o valor da CCF, reduzindo significativamente o número de visitantes/dia.

VI.4.1.7 Ruínas

Para o cálculo da Capacidade de Carga para a área das Ruínas, foram adotados os seguintes critérios:

- a) Cada pessoa ocupa 1 m^2 de superfície.
- b) Os grupos são de no máximo 40 pessoas.
- c) A distância mínima entre os grupos corresponde a um raio de 5 m.
- d) A área das Ruínas total considerada é de 3.280 m^2 .
- e) O número de visitas à área é igual a 1 ($N_v = 1$), levando em consideração que a maioria dos visitantes, após conhecer a área das Ruínas, encaminha-se para as demais áreas do Parque, geralmente às praias.

Capacidade de Carga Física

Para o cálculo da Capacidade de Carga Física tem-se:

$$CCF = (S / S_p) \cdot N_v$$

$$S = 3.280 \text{ m}^2$$

$$S_p = 1 \text{ m}^2$$

$$N_v = 1$$

$$CCF = (3.280 / 1) \cdot 1$$

$$CCF = 3.280 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Para o cálculo da Capacidade de Carga Real para a área das Ruínas, foram considerados os seguintes Fatores de Correção:

- a) FC_{soc} - Fator de Correção Social
- b) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação

c) FC_{sol} - Fator de Correção Brilho Solar

d) FC_{man} - Fator de Correção Fechamento para Manutenção.

a) Fator de Correção Social

$$N_{\text{grupos}} = (\text{área total}) / (\text{área dist. grupo})$$

$$N_{\text{grupos}} = 3.280 / 76$$

$$N_{\text{grupos}} = 43 \text{ grupos}$$

N_p = número de pessoas na área das Ruínas

$$N_p = 40 \cdot 43 = 680 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m^2 de superfície, tem-se:

$$M_l = S - N_p$$

$$M_l = 3.280 - 1.720 = 1.560 \text{ m}^2$$

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$FC_{\text{soc.}} = 1 - (1.560 / 3.280)$$

$$FC_{\text{soc.}} = 0,524$$

b) Fator de Correção de Precipitação

Como demonstrado anteriormente nos cálculos $FC_{pre} = 0,586$.

c) Fator de Correção Brilho Solar

Como demonstrado anteriormente para o cálculo da Capacidade de Carga da Trilha da Restinga, tem-se que o FC_{sol} é calculado da seguinte forma:

$$FC_{\text{sol}} = 1 - [(H_l / H_t) \cdot (M_s / M_t)]$$

Considerando que em toda extensão da área das Ruínas não existem espécies vegetais arbóreo-arbustivas que ofereçam sombra, tem-se:

$$H_i = 1.309 \text{ h}$$

$$H_t = 3.952 \text{ h}$$

$$M_s = 3.280 \text{ m}^2$$

$$M_t = 3.280 \text{ m}^2$$

Visto que a razão (M_s / M_t) é unitária, a equação reduz-se a:

$$\begin{aligned} FC_{sol} &= 1 - (H_i / H_t) \\ FC_{sol} &= 1 - (1.309 / 3.952) \\ FC_{sol} &= 0,669 \end{aligned}$$

d) Fator de Correção Fechamento Temporário

Como anteriormente calculado para os demais setores do uso público, tem-se:

$$FC_{man} = 0,901$$

Portanto, a CCR da área das Ruínas fica estabelecida em:

$$\begin{aligned} CCR &= CCF \cdot (FC_{soc} \cdot FC_{pre} \cdot FC_{sol} \cdot FC_{man}) \\ CCR &= 3.280 \cdot (0,524 \cdot 0,586 \cdot 0,669 \cdot 0,901) \\ CCR &= 607 \text{ visitantes/dia} \end{aligned}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Como anteriormente verificado para o cálculo da CCE dos demais setores do uso público, utilizaram-se as informações referentes à **Tabela VI.4-1** e obteve-se o valor 0,521 para a CM, logo, tem-se que a CCE para a área das Ruínas é:

$$\begin{aligned} CCE &= CCR \cdot CM \\ CCE &= 607 \cdot 0,521 \\ CCE &= 316 \text{ visitantes/dia} \end{aligned}$$

Portanto, o limite de visitação diária para a área das Ruínas, de acordo com a metodologia de Cifuentes, é de 316 pessoas. Após os cálculos, verificou-se que o Fator de Correção Social (FC_{soc}), que corresponde à qualidade da visitação da área, como em todos os atrativos, ponderou consideravelmente a CCR. De acordo com informações cedidas pela administração do PEIA referentes ao controle de visitação, entre os meses de dezembro de 2016 e janeiro de 2017, ou seja, meses em que ocorrem os picos de visitação anual, o número máximo diário de visitantes neste atrativo alcançou 635 pessoas, ou seja, praticamente o dobro da CCE encontrada.

VI.4.2 Capacidade de Carga Turística das Praias e Embarcações

VI.4.2.1 Praia do Presídio

Para o cálculo da capacidade de carga da Praia do Presídio, foram adotados os seguintes critérios:

- a) A área considerada para a Praia do Presídio é igual a 3.097 m² (Anexo VIIa).
- b) Cada visitante ocupa 1 m² de praia (CIFUENTES,1992).
- c) Para o FC_{soc} , a densidade ocupacional considerada foi de 6 m²/banhista, segundo Ruschmann, Paulocci e Maciel (2008).
- d) O número de visitas ao atrativo é igual a 1 ($N_v = 1$), segundo Cordeiro, Körössy e Selva (2013).
- e) Os grupos de visitantes são formados por 4 pessoas em média para o atrativo (segundo questionários aplicados no referente atrativo).

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_p) \cdot N_v$$

$$S = 3.097 \text{ m}^2$$

$$S_p = 1 \text{ m}^2$$

$$N_v = 1$$

$$CCF = (3.097 / 1) \cdot 1$$

$$CCF = 3.097 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Praia do Presídio foram:

- a) FC_{soc} - Fator de Correção Social
- b) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação
- c) FC_{man} - Fator de Correção Fechamento para Manutenção.

a) Fator de Correção Social

Para verificar o número de grupos e pessoas que a Praia do Presídio comporta ao mesmo tempo considerando a densidade de 6 m^2 , fez-se:

$$N_{\text{grupos}} = (\text{área total}) / (\text{área por grupo})$$

$$N_{\text{grupos}} = 3.097 / 24$$

$$N_{\text{grupos}} = 129 \text{ grupos}$$

N_p = número de pessoas na praia

$$N_p = 129 \cdot 4 = 516 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m^2 de superfície, tem-se:

$$M_l = S - N_p$$

$$M_l = 3.097 - 516 = \text{m}^2$$

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$FC_{soc} = 1 - (2.581 / 3.097)$$

$$FC_{soc} = 0,166$$

Como verificado anteriormente, $FC_{pre} = 0,586$ e $FC_{man} = 0,901$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF \cdot (FC_{soc} \cdot FC_{pre} \cdot FC_{man})$$

$$CCR = 3.097 \cdot (0,166 \cdot 0,586 \cdot 0,901)$$

$$CCR = 271 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se a CM = 0,521, valor obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR \cdot CM$$

$$CCE = 271 \cdot 0,521$$

$$CCE = 141 \text{ visitantes/dia}$$

VI.4.2.2 Praia do Sapateiro

Para o cálculo da capacidade de carga para a Praia do Sapateiro, foram adotados os seguintes critérios:

- a) A área considerada para a Praia do Sapateiro é igual a 2.555 m² (Anexo VIIb).
- b) Cada visitante ocupa 1 m² de praia (CIFUENTES, 1992).
- c) Para o FC_{soc}, a densidade ocupacional considerada foi de 6 m²/banhista, segundo Ruschmann, Paulocci e Maciel (2008).
- d) O número de visitas ao atrativo é igual a 1 (N_v = 1), segundo Cordeiro, Körössy e Selva (2013).
- e) Os grupos de visitantes são formados por 4 pessoas em média para o atrativo (segundo questionários aplicados no referido atrativo).

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_p) \cdot N_v$$

$$S = 2.555 \text{ m}^2$$

$$S_p = 1 \text{ m}^2$$

$$N_v = 1$$

$$CCF = (2.555 / 1) \cdot 1$$

$$CCF = 2.555 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Praia do Sapateiro foram:

- a) FC_{soc} - Fator de Correção Social
- b) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação
- c) FC_{man} - Fator de Correção Fechamento para Manutenção.

a) Fator de Correção Social

Para verificar o número de grupos e pessoas que a Praia do Sapateiro comporta ao mesmo tempo considerando a densidade de 6 m^2 , fez-se:

$$N_{\text{grupos}} = (\text{área total}) / (\text{área por grupo})$$

$$N_{\text{grupos}} = 2.555 / 24$$

$$N_{\text{grupos}} = 106 \text{ grupos}$$

N_p = número de pessoas na praia

$$N_p = 106 \cdot 4 = 424 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m^2 de superfície, tem-se:

$$M_l = S - N_p$$

$$M_l = 2.555 - 424 = 2.131 \text{ m}^2$$

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$FC_{soc.} = 1 - (2.131 / 2.555)$$

$$FC_{soc.} = 0,166$$

Como verificado anteriormente, $FC_{pre} = 0,586$ e $FC_{man} = 0,901$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF \cdot (FC_{soc} \cdot FC_{pre} \cdot FC_{man})$$

$$CCR = 2.555 \cdot (0,166 \cdot 0,586 \cdot 0,901)$$

$$CCR = 223 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se a $CM = 0,521$, valor obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR \cdot CM$$

$$CCE = 223 \cdot 0,521$$

$$CCE = 116 \text{ visitantes/dia}$$

VI.4.2.3 Praia do Engenho

Para o cálculo da capacidade de carga para a Praia do Engenho, foram adotados os seguintes critérios:

- A área considerada para a Praia do Engenho é igual a 598 m^2 (Anexo VIIc).
- Cada visitante ocupa 1 m^2 de praia (CIFUENTES, 1992).
- Para o FC_{soc} , a densidade ocupacional considerada foi de $6 \text{ m}^2/\text{banhista}$, segundo Ruschmann, Paulocci e Maciel (2008).
- O número de visitas ao atrativo é igual a $1(N_v = 1)$, segundo Cordeiro, Körössy e Selva (2013).
- Os grupos de visitantes são formados por 4 pessoas em média para o atrativo (segundo questionários aplicados no referido atrativo).

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_p) \cdot N_v$$

$$S = 598 \text{ m}^2$$

$$S_p = 1 \text{ m}^2$$

$$N_v = 1$$

$$CCF = (598 / 1) \cdot 1$$

$$CCF = 598 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Praia do Engenho foram:

- a) FC_{soc} - Fator de Correção Social
- b) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação
- c) FC_{man} - Fator de Correção Fechamento para Manutenção.

a) Fator de Correção Social

Para verificar o número de grupos e pessoas que a Praia do Engenho comporta ao mesmo tempo considerando a densidade de 6 m^2 , fez-se:

$$N_{\text{grupos}} = (\text{área total}) / (\text{área por grupo})$$

$$N_{\text{grupos}} = 598 / 24$$

$$N_{\text{grupos}} = 24 \text{ grupos}$$

N_p = número de pessoas na praia

$$N_p = 24 \cdot 4 = 96 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m^2 de superfície, tem-se:

$$M_l = S - N_p$$

$$M_l = 598 - 96 = 506 \text{ m}^2$$

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$FC_{soc.} = 1 - (502 / 598)$$

$$FC_{soc.} = 0,161$$

Como verificado anteriormente, $FC_{pre} = 0,586$ e $FC_{man} = 0,901$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF \cdot (FC_{soc} \cdot FC_{pre} \cdot FC_{man})$$

$$CCR = 598 \cdot (0,161 \cdot 0,586 \cdot 0,901)$$

$$CCR = 50 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se a CM = 0,521, valor obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR \cdot CM$$

$$CCE = 50 \cdot 0,521$$

$$CCE = 26 \text{ visitantes/dia}$$

VI.4.2.4 Praia das Palmas

Para o cálculo da capacidade de carga da Praia das Palmas, foram adotados os seguintes critérios:

- a) A área considerada para a Praia das Palmas é igual a 17.133 m² (Anexo VIId).
- b) Cada visitante ocupa 1 m² de praia (CIFUENTES, 1992).
- c) Para o FC_{soc}, a densidade ocupacional considerada foi de 10 m²/banhista, segundo Ruschmann, Paulocci e Maciel (2008).
- d) O número de visitas ao atrativo é igual a 1 (N_v= 1), segundo Cordeiro, Körössy e Selva (2013).
- e) Os grupos de visitantes são formados por 4 pessoas em média para o atrativo (segundo questionários aplicados no referido atrativo).

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_p) \cdot N_v$$

$$S = 17.133 \text{ m}^2$$

$$S_p = 1 \text{ m}^2$$

$$N_v = 1$$

$$CCF = (17.133 / 1) \cdot 1$$

$$CCF = 17.133 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Praia das Palmas foram:

- a) FC_{soc} - Fator de Correção Social
- b) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação
- c) FC_{man} - Fator de Correção Fechamento para Manutenção.

a) Fator de Correção Social

Para verificar o número de grupos e pessoas que a Praia das Palmas comporta ao mesmo tempo considerando a densidade de 6 m^2 , fez-se:

$$N_{\text{grupos}} = (\text{área total}) / (\text{área por grupo})$$

$$N_{\text{grupos}} = 17.133 / 40$$

$$N_{\text{grupos}} = 428 \text{ grupos}$$

N_p = número de pessoas na praia

$$N_p = 428 \cdot 4 = 1.712 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m^2 de superfície, tem-se:

$$M_l = S - N_p$$

$$M_l = 17.133 - 1.712 = 15.421 \text{ m}^2$$

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$FC_{soc} = 1 - (15.421 / 17.133)$$

$$FC_{soc} = 0,1$$

Como verificado anteriormente, $FC_{pre} = 0,586$ e $FC_{man} = 0,901$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$\begin{aligned} CCR &= CCF \cdot (FC_{soc} \cdot FC_{pre} \cdot FC_{man}) \\ CCR &= 17.133 \cdot (0,1 \cdot 0,586 \cdot 0,901) \\ CCR &= 904 \text{ visitantes/dia} \end{aligned}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se a $CM = 0,521$, valor obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$\begin{aligned} CCE &= CCR \cdot CM \\ CCE &= 904 \cdot 0,521 \\ CCE &= 470 \text{ visitantes/dia} \end{aligned}$$

VI.4.2.5 Praia do Sul

Para o cálculo da capacidade de carga da Praia do Sul, foram adotados os seguintes critérios:

- a) A área considerada para a Praia do Sul é igual a 1.572 m^2 (Anexo VIIe).
- b) Cada visitante ocupa 1 m^2 de praia (CIFUENTE, 1992).
- c) Para o FC_{soc} , a densidade ocupacional considerada foi de $6 \text{ m}^2/\text{banhista}$, segundo Ruschmann, Paulocci e Maciel (2008).
- d) O número de visitas ao atrativo é igual a $1(N_v = 1)$, segundo Cordeiro, Körössy e Selva (2013).
- e) Os grupos de visitantes são formados por 5 pessoas em média para o atrativo (segundo questionários aplicados no referido atrativo).

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_p) \cdot N_v$$

$$S = 1.572 \text{ m}^2$$

$$S_p = 1 \text{ m}^2$$

$$N_v = 1$$

$$CCF = (1.572 / 1) \cdot 1$$

$$CCF = 1.572 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Praia do Sul foram:

- a) FC_{soc} - Fator de Correção Social
- b) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação
- c) FC_{man} - Fator de Correção Fechamento para Manutenção.

- a) Fator de Correção Social

Para verificar o número de grupos e pessoas que a Praia do Sul comporta ao mesmo tempo considerando a densidade de 6 m^2 , fez-se:

$$N_{\text{grupos}} = (\text{área total}) / (\text{área por grupo})$$

$$N_{\text{grupos}} = 1.572 / 30$$

$$N_{\text{grupos}} = 52 \text{ grupos}$$

N_p = número de pessoas na praia

$$N_p = 52 \cdot 5 = 260 \text{ pessoas}$$

Visto que cada pessoa ocupa 1 m^2 de superfície, tem-se:

$$M_i = S - N_p$$

$$M_i = 1.572 - 260 = 1.312 \text{ m}^2$$

$$FC = 1 - (M_i / M_t)$$

$$FC_{soc.} = 1 - (1.312 / 1.572)$$

$$FC_{soc.} = 0,165$$

Como verificado anteriormente, $FC_{pre} = 0,586$ e $FC_{man} = 0,901$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF \cdot (FC_{soc.} \cdot FC_{pre} \cdot FC_{man})$$

$$CCR = 1.572 \cdot (0,165 \cdot 0,586 \cdot 0,901)$$

$$CCR = 136 \text{ visitantes/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se a $CM = 0,521$, valor obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR \cdot CM$$

$$CCE = 136 \cdot 0,521$$

$$CCE = 70 \text{ visitantes/dia}$$

VI.4.3 Capacidade de Carga Turística Destinada às Embarcações Recreativas no PEIA.

VI.4.3.1 Praia do Presídio

Para o cálculo da capacidade de carga das embarcações recreativas na Praia do Presídio, foram adotados os seguintes critérios:

- a) A área considerada para fundeio na Praia do Presídio é igual a 7.988 m², correspondente ao polígono formado pelo comprimento da praia (paralelo à faixa de areia) e largura de 50 m. O referido polígono dista 50 m da linha base (NORMAM-3) e 50 m do costão rochoso localizado no canto direito da praia. A distância é sugerida através de entrevista com funcionários da UC, pela característica de ser uma praia reflexiva, ou de tombo, onde a

mudança da profundidade ocorre de forma abrupta, portanto, os banhistas limitam-se nos trechos iniciais da praia (Anexo VIIa).

- b)** O tipo de embarcação considerado foi escuna com dimensões aproximadas de 20,12 m x 5,96 m, tendo como base as informações cedidas pelos funcionários do PEIA, a observação de campo e que tradicionalmente as escunas que operam passeios para o PEIA realizam o fundeio nas Praias do Presídio e Sapateiro, devido à Portaria IF s/n de 22 de dezembro de 2005 e corroborado pela Portaria FF/DE 233/2016, cujos desembarques devem ocorrer no píer da Praia do Presídio.
- c)** O número de visitas ao atrativo é igual a 1 ($N_v = 1$), segundo Cordeiro, Körössy e Selva (2013), o qual permite verificar o cenário mais crítico para a visitação, ou seja, todas as embarcações permanecendo no atrativo o dia inteiro, utilizando o espaço disponível ao mesmo tempo.
- d)** A distância de segurança entre as embarcações adotada foi de 30 m de acordo com o Boating Handbook (NSW TRANSPORT MARITIME, 2017).

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_e) \cdot N_v$$

Onde:

S = área destinada ao fundeio

S_e = área ocupada pela embarcação

N_v = Número de vezes que a área pode ser visitada por uma mesma embarcação em um dia.

Portanto, tem-se que:

$$S = 7.988 \text{ m}^2$$

$$S_e = 20,12 \text{ m} \cdot 5,96 \text{ m} = 119,92 \text{ m}^2$$

$$N_v = 1$$

$$CCF = (7.988 / 119,92) \cdot 1$$

$$CCF = 66 \text{ embarcações/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Praia do Presídio foram:

- a) FC_{seg} - Fator de Correção Segurança
- b) FC_{per} - Fator de Correção Perturbação da Fauna
- c) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação.

a) Fator de Correção Segurança

Para o cálculo do FC_{seg} , adotou-se a distância mínima de 30 m entre as embarcações, ou seja, para a área de segurança (que neste caso corresponde ao M_l), é necessário considerar um raio de distância referente ao comprimento da embarcação somando 15 m, logo, tem-se:

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$M_l = \pi. (15 \text{ m} + 20,12 \text{ m})^2 = 3.874,89 \text{ m}^2$$

$$M_t = 7.988 \text{ m}^2$$

$$FC_{seg.} = 1 - (3.874,89 / 7.988)$$

$$FC_{seg.} = 0,515$$

b) Fator de Correção Perturbação da Fauna

Para o cálculo do FC_{per} , considerou-se a sazonalidade de nascimentos das toninhas (*Pontoporia blainvillei*), que, segundo Bertozzi (2009), no litoral paulista corresponde ao período de outubro a dezembro.

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$M_l = 92 \text{ dias}$$

$$M_t = 365 \text{ dias}$$

$$FC_{per} = 1 - (92 / 365)$$

$$FC_{per} = 0,748$$

c) Fator de Correção Precipitação

Como apontado nos demais cálculos, $FC_{pre} = 0,586$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF. (FC_{seg} . FC_{pre} . FC_{per})$$

$$CCR = 66.(0,515 . 0,586 . 0,748)$$

$$CCR = 14 \text{ embarcações/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se a $CM = 0,521$, valor obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR . CM$$

$$CCE = 14 . 0,521$$

$$CCE = 7 \text{ embarcações/dia}$$

VI.4.3.2 Praia do Sapateiro

Para o cálculo da capacidade de carga das embarcações recreativas na Praia do Sapateiro, foram adotados os seguintes critérios:

- a) A área considerada para fundeio na Praia do Sapateiro é igual a 9.413 m^2 , correspondente ao polígono formado pelo comprimento da praia (paralelo à faixa de areia) e largura de 50 m. O referido polígono dista 50 m da linha base (NORMAM-3). A distância é sugerida através de entrevista com funcionários da UC, pela característica de ser uma praia reflexiva, ou de tombo, onde a mudança da profundidade ocorre de forma abrupta, portanto, os banhistas limitam-se nos trechos iniciais da praia (Anexo VIIb).

- b)** O tipo de embarcação considerado foi escuna com dimensões aproximadas de 20,12 m x 5,96 m, tendo como base as informações cedidas pelos funcionários do PEIA, a observação de campo e que tradicionalmente as escunas que operam passeios para o PEIA realizam o fundeio nas Praias do Presídio e Sapateiro, devido à Portaria IF s/n de 22 de dezembro de 2005 e corroborado pela Portaria FF/DE 233/2016, cujos desembarques devem ocorrer no píer da Praia do Presídio.
- c)** O número de visitas ao atrativo é igual a 1 ($N_v = 1$), segundo Cordeiro, Körössy e Selva (2013), que permite verificar o cenário mais crítico para a visitação, ou seja, todas as embarcações permanecendo no atrativo o dia inteiro, utilizando o espaço disponível ao mesmo tempo.
- d)** A distância de segurança entre as embarcações adotada foi de 30 m de acordo com o Boating Handbook (NSW TRANSPORT MARITIME, 2017).

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_e) \cdot N_v$$

Onde:

S = área destinada ao fundeio

S_e = área ocupada pela embarcação

N_v = Número de vezes que a área pode ser visitada por uma mesma embarcação em um dia.

Portanto, tem-se que:

$$S = 9.413 \text{ m}^2$$

$$S_e = 20,12 \text{ m} \cdot 5,96 \text{ m} = 119,92 \text{ m}^2$$

$$N_v = 1$$

$$CCF = (9.413 / 119,92) \cdot 1$$

$$CCF = 78 \text{ embarcações/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Praia do Sapateiro foram:

- a) FC_{seg} - Fator de Correção Segurança
- b) FC_{per} - Fator de Correção Perturbação da Fauna
- c) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação.

a) Fator de Correção Segurança

Assim como verificado para a Praia do Presídio, para o cálculo do FC_{seg} da Praia do Sapateiro, tem-se:

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$M_l = \pi. (15 \text{ m} + 20,12 \text{ m})^2 = 3.874,89 \text{ m}^2$$

$$M_t = 9.413 \text{ m}^2$$

$$FC_{seg.} = 1 - (3.874,89 / 9.413)$$

$$FC_{seg.} = 0,588$$

b) Fator de Correção Perturbação da Fauna

Para o cálculo do FC_{per} destinado à Praia do Sapateiro, também se considerou a sazonalidade de nascimentos das toninhas (*Pontoporia blainvillei*), que, segundo Bertozzi (2009), no litoral paulista corresponde ao período de outubro a dezembro.

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$M_l = 92 \text{ dias}$$

$$M_t = 365 \text{ dias}$$

$$FC_{per} = 1 - (92 / 365)$$

$$FC_{per} = 0,748$$

c) Fator de Correção Precipitação

Como apontado nos demais cálculos, $FC_{pre} = 0,586$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF. (FC_{seg} . FC_{pre} . FC_{per})$$

$$CCR = 78.(0,588 . 0,586 . 0,748)$$

$$CCR = 20 \text{ embarcações/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se a CM = 0,521, valor obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR . CM$$

$$CCE = 20 . 0,521$$

$$CCE = 10 \text{ embarcações/dia}$$

VI.4.3.3 Praia do Engenho

Para o cálculo da capacidade de carga das embarcações recreativas na Praia do Engenho, foram adotados os seguintes critérios:

- a) A área considerada para fundeio na Praia do Engenho é igual a 3.653 m², correspondente ao polígono formado pelo comprimento da praia (paralelo à faixa de areia) e largura de 50 m. O referido polígono dista 50 m da linha base (NORMAN-3) e aproximadamente 20 m do costão rochoso localizado em ambos os cantos da praia. A distância é sugerida através de entrevista com funcionários da UC, pela característica de ser uma praia de pequena extensão (quando comparada com as Praias do Presídio e Sapateiro) e reflexiva, ou de tombo, onde a mudança da profundidade ocorre de forma abrupta, portanto, os banhistas limitam-se nos trechos iniciais da praia (Anexo VIIc).
- b) O tipo de embarcação considerado foi lancha de 32 pés com dimensões aproximadas de 9,75 m x 3,5 m, tendo como base as informações cedidas

pelos funcionários do PEIA e a observação de campo (monitoramento das praias) em que se verificou o tamanho médio mais frequente de embarcações de esporte e recreio.

- c) O número de visitas ao atrativo é igual a 1 ($N_v = 1$), segundo Cordeiro, Körössy e Selva (2013), que permite verificar o cenário mais crítico para a visita, ou seja, todas as embarcações utilizando o atrativo ao mesmo tempo durante o dia.
- d) A distância de segurança entre as embarcações adotada foi de 30 m de acordo com o Boating Handbook (NSW TRANSPORT MARITIME, 2017).

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_e) \cdot N_v$$

$$S = 3.653 \text{ m}^2$$

$$S_e = 9,75 \text{ m} \cdot 3,5 \text{ m} = 34,13 \text{ m}^2$$

$$N_v = 1$$

$$CCF = (3.653 / 34,13) \cdot 1$$

$$CCF = 107 \text{ embarcações/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Praia do Engenho foram:

- a) FC_{seg} - Fator de Correção Segurança
- b) FC_{per} - Fator de Correção Perturbação da Fauna
- c) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação.

a) Fator de Correção Segurança

Com relação ao FC_{seg} considerado para a Praia do Engenho, adotou-se a distância mínima de 30 m entre as embarcações, pois é necessário considerar um raio de distância referente ao comprimento da embarcação somando 15 m, logo, tem-se:

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$M_l = \pi. (15 \text{ m} + 9,75 \text{ m})^2 = 1.924,42 \text{ m}^2$$

$$M_t = 3.653 \text{ m}^2$$

$$FC_{\text{seg.}} = 1 - (1.924,42 / 3.653)$$

$$FC_{\text{seg.}} = 0,473$$

b) Fator de Correção Perturbação da Fauna

Como verificado em cálculos anteriores, $FC_{\text{per}} = 0,748$.

c) Fator de Correção Precipitação

Como apontado nos demais cálculos, $FC_{\text{pre}} = 0,586$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF. (FC_{\text{seg.}} . FC_{\text{pre}} . FC_{\text{per}})$$

$$CCR = 106.(0,473 . 0,586 . 0,748)$$

$$CCR = 21 \text{ embarcações/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se a $CM = 0,521$, valor obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR . CM$$

$$CCE = 21 . 0,521$$

$$CCE = 10 \text{ embarcações/dia}$$

VI.4.3.4 Praia das Palmas

Para o cálculo da capacidade de carga das embarcações recreativas na Praia das Palmas, foram adotados os seguintes critérios:

- a) A área considerada para fundeio na Praia das Palmas é igual a 34.731 m², correspondente aos dois polígonos formados pelo comprimento da praia (paralelo à faixa de areia) e largura de 50 m. Os referidos polígonos distam 100 m da linha base (NORMAM-3) e 100 m de ambos os costões rochosos localizados nos cantos direito e esquerdo da Praia das Palmas. Há ainda entre os dois polígonos um canal de 50 m de largura de forma a facilitar o embarque e desembarque na praia. A distância é sugerida através de entrevista com funcionários da UC, pela característica de ser uma praia rasa, onde a mudança da profundidade ocorre de forma gradual, sendo a mais recomendada da UC para banhistas (Anexo VIId)
- b) O tipo de embarcação considerado foi lancha de 32 pés com dimensões aproximadas de 9,75 m x 3,5 m, tendo como base as informações cedidas pelos funcionários do PEIA e a observação de campo (monitoramento das praias) em que se verificou o tamanho médio mais frequente de embarcações de esporte e recreio.
- c) O número de visitas ao atrativo é igual a 1 ($N_v = 1$), segundo Cordeiro, Körössy e Selva (2013), que permite verificar o cenário mais crítico para a visitação, ou seja, todas as embarcações utilizando o atrativo ao mesmo tempo durante o dia.
- d) A distância de segurança entre as embarcações adotada foi de 30 m de acordo com o Boating Handbook (NSW TRANSPORT MARITIME, 2017).
- e) Para o cálculo da CCR, foram considerados para a Praia das Palmas dois Fatores de Correção. O primeiro, referente ao pico de nascimento de toninhas (*Pontoporia blainvillei*), como considerado para as demais praias. O segundo, como anteriormente explanado na metodologia, referente à ocorrência de tartaruga-de-pente (*E. imbricata*) na referida praia, apontada por Leite *et al.* (2013) e cujo registro de ocorrência foi verificado a partir dos dados disponíveis pelo SIMBA, entre outubro e fevereiro.

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_e) \cdot N_v$$

$$S = 34.731 \text{ m}^2$$

$$S_e = 9,75 \text{ m} \cdot 3,5 \text{ m} = 34,13 \text{ m}^2$$

$$N_v = 1$$

$$CCF = (34.731 / 34,13) \cdot 1$$

$$CCF = 1.017 \text{ embarcações/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Praia das Palmas foram:

- a) FC_{seg} - Fator de Correção Segurança
- b) FC_{per1} - Fator de Correção Perturbação da Fauna 1
- c) FC_{per2} - Fator de Correção Perturbação da Fauna 2
- d) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação.

a) Fator de Correção Segurança

Como anteriormente apresentado, para a Praia das Palmas tem-se:

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$M_l = \pi \cdot (15 \text{ m} + 9,75 \text{ m})^2 = 1.924,42 \text{ m}^2$$

$$M_t = 34.731 \text{ m}^2$$

$$FC_{seg.} = 1 - (1.924,42 / 34.731)$$

$$FC_{seg.} = 0,945$$

b) Fator de Correção Perturbação da Fauna 1

Como verificado em cálculos anteriores, $FC_{per1} = 0,748$.

c) Fator de Correção Perturbação da Fauna 2

Para o cálculo do FC_{per2} , considerou-se o período do registro de ocorrência verificado para a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), que, segundo dados do SIMBA, para o município de Ubatuba corresponde ao período de outubro a fevereiro.

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$M_l = 151 \text{ dias}$$

$$M_t = 365 \text{ dias}$$

$$FC_{per2} = 1 - (151 / 365)$$

$$FC_{per2} = 0,586$$

d) Fator de Correção Precipitação

Como apontado nos demais cálculos, $FC_{pre} = 0,586$

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF. (FC_{seg} . FC_{pre} . FC_{per1} . FC_{per2})$$

$$CCR = 1.017. (0,945 . 0,586 . 0,748 . 0,586)$$

$$CCR = 246 \text{ embarcações/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se a $CM = 0,521$, valor obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR . CM$$

$$CCE = 246 . 0,521$$

$$CCE = 128 \text{ embarcações/dia}$$

VI.4.3.5 Praia do Sul

Para o cálculo da capacidade de carga das embarcações recreativas na Praia do Sul, foram adotados os seguintes critérios:

- a) A área considerada para fundeio na Praia do Sul é igual a 3.284 m², correspondente ao polígono formado pelo comprimento da praia (paralelo à faixa de areia) e largura de 50 m. O referido polígono dista 50 m da linha base (NORMAN-3) e 20 m de ambos os costões rochosos localizados nos cantos direito e esquerdo da Praia do Sul. A distância é sugerida através de entrevista com funcionários da UC, pela característica de ser uma praia reflexiva, ou de tombo, onde a mudança da profundidade ocorre de forma abrupta, portanto, os banhistas limitam-se nos trechos iniciais da praia (Anexo VIII).
- b) O tipo de embarcação considerado foi lancha de 32 pés com dimensões aproximadas de 9,75 m x 3,5 m, tendo como base as informações cedidas pelos funcionários do PEIA e a observação de campo (monitoramento das praias) em que se verificou o tamanho médio mais frequente de embarcações de esporte e recreio.
- c) O número de visitas ao atrativo é igual a 1 ($N_v = 1$), segundo Cordeiro, Körössy e Selva (2013), que permite verificar o cenário mais crítico para a visitação, ou seja, todas as embarcações utilizando o atrativo ao mesmo tempo durante o dia.
- d) A distância de segurança entre as embarcações adotada foi de 30 m de acordo com o Boating Handbook (NSW TRANSPORT MARITIME, 2017).

Capacidade de Carga Física

$$CCF = (S / S_e) \cdot N_v$$

$$S = 3.284 \text{ m}^2$$

$$S_e = 9,75 \text{ m} \cdot 3,5 \text{ m} = 34,13 \text{ m}^2$$

$$N_v = 1$$

$$CCF = (3.284 / 34,13).1$$

$$CCF = 96 \text{ embarcações/dia}$$

Capacidade de Carga Real

Os Fatores de Correção considerados para a Praia do Sul foram:

- a) FC_{seg} - Fator de Correção Segurança
- b) FC_{per} - Fator de Correção Perturbação da Fauna
- c) FC_{pre} - Fator de Correção Precipitação.

a) Fator de Correção Segurança

Assim como para a Praia do Engenho e Praia do Sul, para o FC_{seg} adotou-se a distância mínima de 30 m entre as embarcações, pois é necessário considerar um raio de distância referente ao comprimento da embarcação somando 15 m, logo, tem-se:

$$FC = 1 - (M_l / M_t)$$

$$M_l = \pi \cdot (15 \text{ m} + 9,75 \text{ m})^2 = 1.924,42 \text{ m}^2$$

$$M_t = 3.284 \text{ m}^2$$

$$FC_{seg.} = 1 - (1.924,42 / 3.284)$$

$$FC_{seg.} = 0,414$$

b) Fator de Correção Perturbação da Fauna

Como verificado em cálculos anteriores, $FC_{per} = 0,748$.

c) Fator de Correção Precipitação

Como apontado nos demais cálculos, $FC_{pre} = 0,586$.

Portanto, a CCR fica estabelecida em:

$$CCR = CCF. (FC_{seg} . FC_{pre} . FC_{per})$$

$$CCR = 96.(0,414 . 0,586 . 0,748)$$

$$CCR = 17 \text{ embarcações/dia}$$

Capacidade de Carga Efetiva

Para o cálculo da CCE, considerou-se a CM = 0,521, valor obtido a partir da análise da **Tabela VI.4-1**, como anteriormente verificado. Portanto, tem-se:

$$CCE = CCR . CM$$

$$CCE = 21 . 0,521$$

$$CCE = 8 \text{ embarcações/dia}$$

A **Tabela VI.4.3.6-1** apresenta um quadro resumo dos resultados dos cálculos da Capacidade de Suporte dos atrativos do PEIA.

Tabela VI.4.3.6-1 - Quadro resumo dos resultados dos cálculos da Capacidade de Suporte dos atrativos do PEIA

Tipo	Atrativo	CCF	Fatores de Correção						Segurança	Fauna 1	Fauna 2	CCR	CCE
			Social	Erodibilidade	Precipitação	Manutenção	Acessibilidade	Brilho solar					
Trilhas	Palmas	8.160	0,078	0,886	0,586	0,901	-	-	-	-	-	297	154
	Saco Grande	5.660	0,085	0,712	0,586	0,901	0,828	-	-	-	-	149	77
	Represa	2.100	0,086	0,846	0,586	0,901	-	-	-	-	-	80	41
	Engenho	5.400	0,089	0,778	0,586	0,901	-	-	-	-	-	197	102
	Sul	3.300	0,091	-	0,586	0,901	0,825	-	-	-	-	130	67
	Restinga	4.290	0,084	-	0,586	0,901	-	0,884	-	-	-	168	87
Praias	Presídio	3.097	0,166	-	0,586	0,901	-	-	-	-	-	271	141
	Sapateiro	2.555	0,166	-	0,586	0,901	-	-	-	-	-	223	116
	Engenho	598	0,161	-	0,586	0,901	-	-	-	-	-	50	26
	Palmas	17.133	0,1	-	0,586	0,901	-	-	-	-	-	904	470
	Sul	1.572	0,165	-	0,586	0,901	-	-	-	-	-	136	70
Ruínas	Ruínas	3.280	0,524	-	0,586	0,901	-	0,669	-	-	-	607	316
Embarcações	Presídio	66	-	-	0,586	-	-	-	0,515	0,748	-	14	7
	Sapateiro	78	-	-	0,586	-	-	-	0,588	0,748	-	20	10
	Engenho	107	-	-	0,586	-	-	-	0,473	0,748	-	21	10
	Palmas	1.017	-	-	0,586	-	-	-	0,945	0,748	0,586	246	128
	Sul	96	-	-	0,586	-	-	-	0,414	0,748	-	17	8

VI.5 CAPACIDADE DE CARGA DO MERGULHO RECREATIVO

VI.5.1 Visitação por mergulhadores em janeiro de 2017

Durante o mês de janeiro de 2017, o PEIA recebeu um total de 1282 praticantes de mergulho livre. O local mais visitado foi a praia do Engenho (n = 546). Os demais locais receberam quantidades semelhantes de visitantes (Sapateiro = 263; Sul = 247; Palmas = 226). No geral, 68% dos mergulhadores não usavam nadadeiras. Apenas no Sapateiro os mergulhadores usuários de nadadeira representaram a maioria dos visitantes (**Figura VI.5.1-1**).

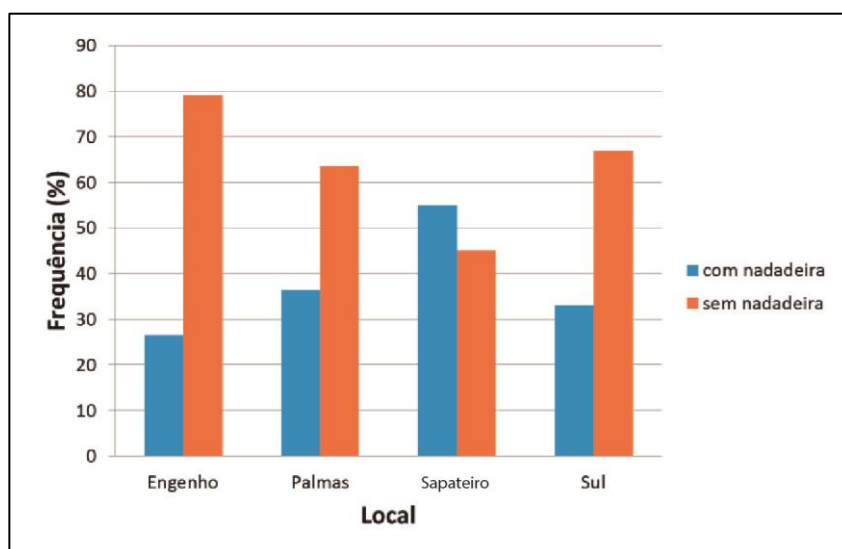


Figura VI.5.1-1 - Frequência de mergulhadores que usavam ou não nadadeiras em cada ponto de mergulho do PEIA.

VI.5.2 Comportamento dos Mergulhadores Recreativos

Foram observados 162 mergulhadores livres, o que representa 12,6% dos mergulhadores que visitaram o PEIA no período amostrado. Quanto ao gênero, 61% eram do sexo masculino e 39% eram do sexo feminino. Noventa por cento dos mergulhadores possuíam pouca ou nenhuma experiência com mergulho. Esses mergulhadores foram os que causaram a menor taxa de contatos com os organismos bentônicos [média de 0.0002 ± 0.0001 contatos por minuto⁻¹ (\pm erro

padrão)]. Os contatos ocorreram de forma não intencional. Apenas em dois eventos um mergulhador tocou os organismos bentônicos com a mão por curiosidade.

O menor número de contatos foi observado na Praia das Palmas, onde nenhum dos 42 mergulhadores observados tocou os organismos bentônicos. A maior frequência foi observada para a Praia do Engenho, na qual 12% dos mergulhadores realizaram ao menos um contato com os organismos bentônicos (**Figura VI.5.2-1**). Desses mergulhadores, apenas 0,8% dos contatos causaram algum tipo de dano estrutural aos organismos bentônicos (**Figura VI.5.2-2**). Dentre as espécies de organismos, a maior frequência de toques e danos ocorreu no zoantídeo *P. caribaeorum* (**Figura VI.5.2-3**).

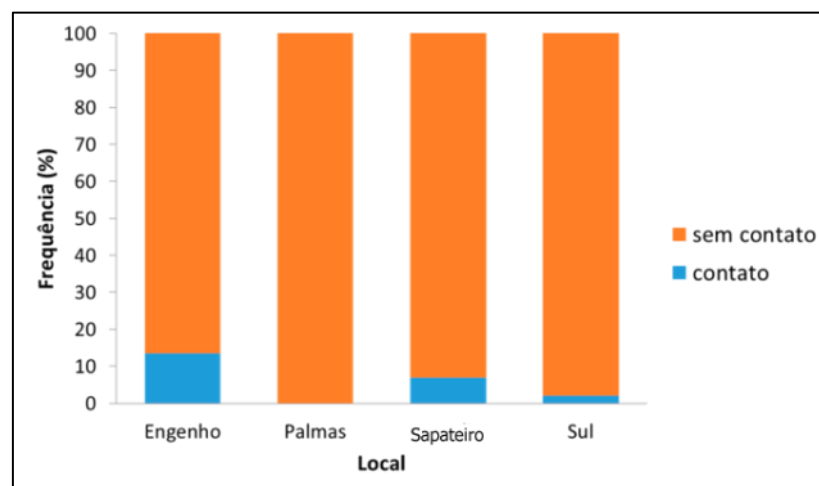


Figura VI.5.2-1 - Frequência de contatos dos mergulhadores com os organismos bentônicos nas trilhas do PEIA.

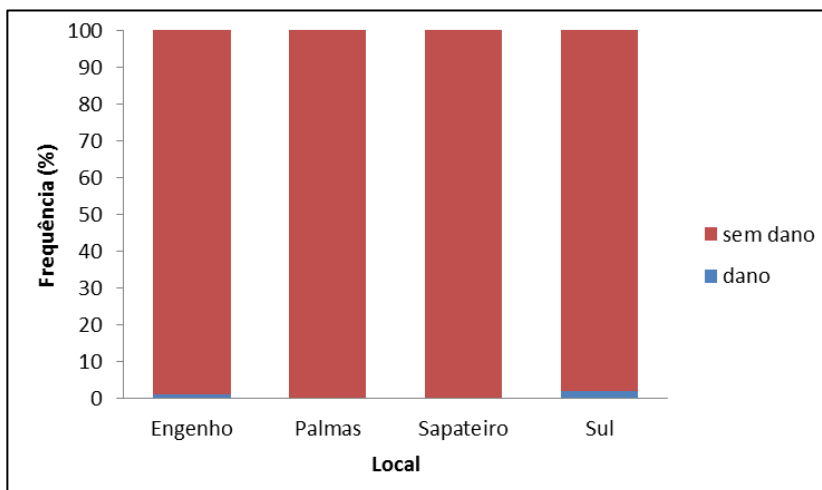


Figura VI.5.2-2 - Frequência de danos causados pelos mergulhadores nos organismos bentônicos do PEIA.

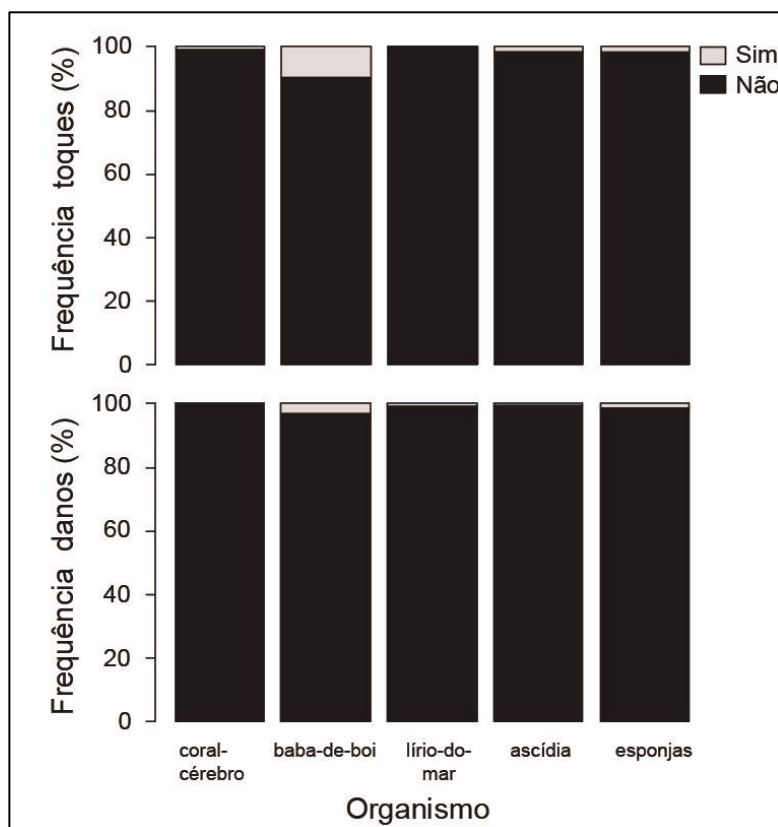


Figura VI.5.2-3 - Frequência de toques (gráfico superior) e danos (gráfico inferior) dos mergulhadores com os organismos bentônicos classificados de acordo com a espécie.

A média geral de contatos nos organismos selecionados para o presente estudo por mergulhador amostrado foi $0,03 \pm 0,01 \text{ min}^{-1}$, que é o valor mais baixo já registrado na literatura (**Figura VI.2.2-4**). Isso pode ser explicado pelo fato de os visitantes do PEIA em geral não usarem nadadeiras. Este equipamento é reconhecido amplamente como a principal fonte de contatos dos mergulhadores com os organismos bentônicos (BARKER e ROBERTS, 2004; CHUNG et al., 2013; GIGLIO et al., 2016). Os visitantes do PEIA geralmente não são mergulhadores de fato, e sim visitantes em busca de recreação nas praias. Como as embarcações oferecem a locação de máscara e snorkel, muitos visitantes alugam o equipamento para visualizar os peixes. Os que vão mergulhar permanecem geralmente poucos minutos realizando a atividade e geralmente desistem após dificuldade de respirar com o snorkel ou com o uso da máscara, ou ainda porque revezam o uso do equipamento com algum parente ou companheiro do passeio. Também, a falta de experiência com o mergulho e de intimidade com o ambiente marinho faz com que esses visitantes temam o costão rochoso, evitando qualquer tipo de aproximação com o substrato consolidado e os organismos que vivem associados a ele.

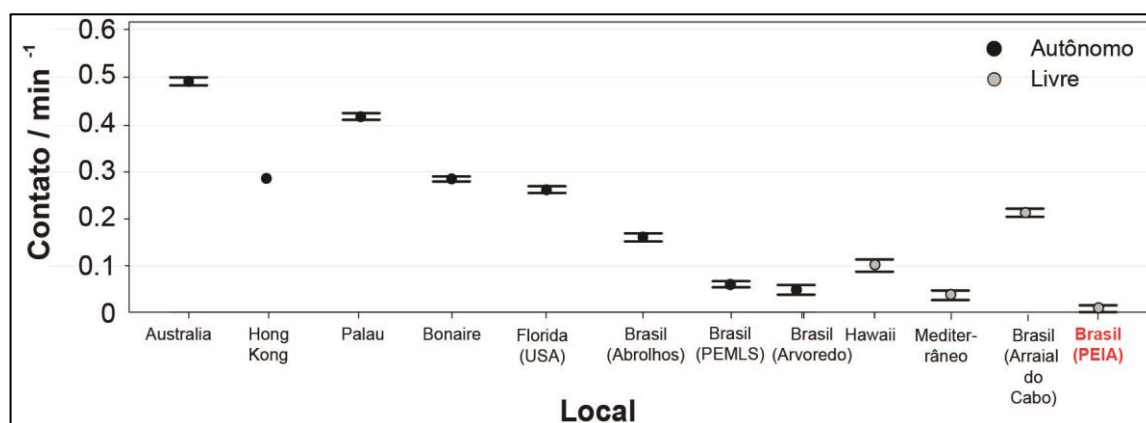


Figura VI.5.2-4 - Comparação entre a média do número de contatos dos mergulhadores recreativos com os organismos bentônicos em destinos de mergulho ao longo do mundo. Dados para cada país foram extraídos das seguintes referências: Austrália: Harriott et al., (1997) e Hammerton e Bucher (2015); Hong Kong: Chung et al., (2013); Palau: Poonian et al. (2010); Bonaire: (Jadot et al. 2016); Flórida: Krieger e Chadwick (2013) e Camp e Fraser (2012); Brasil (Abrolhos): Giglio et al. (2016); Brasil (PEMLS): Luiz (2003); Brasil (Arvoredo): Bertuol (2005); Hawaii: Meyer e Holland (2008); Mediterrâneo: Luna et al., (2009); Brasil (Arraial do Cabo): Giglio et al., dados não publicados.

VI.5.3 Caracterização da comunidade bentônica

VI.5.3.1 Breve Histórico de Pesquisas no PEIA

A comunidade de algas do PEIA tem sido avaliada em pesquisas de pós-graduação por estudantes do IB-USP (e.g. PEREIRA, 2007; GHILARDI, 2007; SPELTA, 2011). Os resultados mostram a existência de poucos táxons na formação dos povoamentos, com leve predominância de *Palythoa caribaeorum*, organismo comumente abundante no infralitoral de costões rochosos (MENDONÇA-NETO et al., 2008). Algas também são abundantes, geralmente representadas por um táxon dominante, que pode variar de acordo com o local (PEREIRA, 2007). Com relação aos padrões sazonais, ocorre alta variação na abundância de algumas espécies ao longo do ano, especialmente para *Amphiroa*, *Jania* e *Ceramium* (PEREIRA, 2007).

As algas que ocorrem no PEIA são pertencentes aos filos Rodophyta (gêneros *Tricleocarpa*, *Chondracanthus*, *Halimeda*, *Asparagopsis*, *Hildebrandia*, *Peyssonnelia*, *Champia*, *Ceramium*, *Champia*, *Gelidiella*, *Gelidiopsis*, *Neosiphonia*, *Pterocliadiella*, *Bryopsis*), Ectoprota (*Scrupocellaria*; *Zoobotryon*); Ochrophyta (*Sargassum*, *Padina*, *Ralfsia*, *Dictyota* e *Rosenvigea*), Chlorophyta (*Caulerpa*, *Avrainvillea*, *Acetabularia*, *Chontrachanthus*, *Halimeda* e *Halodule*), Streptophyta (*Halophila*) (PEREIRA, 2007). O presente estudo não considerou algas e organismos que apresentam baixa cobertura na caracterização da comunidade bentônica porque o objetivo do estudo não foi realizar um levantamento completo dos organismos bentônicos ao longo das trilhas de mergulho, e sim um estudo da capacidade de suporte, que considera os organismos que apresentam maior cobertura (= maior chance de serem danificados pelo contato com mergulhadores) aliados a susceptibilidade a choques mecânicos. Além disso, algas geralmente apresentam distribuição sazonal e geralmente não são vulneráveis aos efeitos do mergulho, devido a sua maior taxa de crescimento e resiliência (CHICO et al., 2008).

Entre os outros organismos, ocorrem Cnidaria (*Actinia*, *Anthozoa*, *Carijoa*, *Hydrozoa*, *Mussismilia*, *Palythoa*, *Zoanthus*, *Parazoanthus*, *Macrorhynchia* e *Dentitheca*), Porifera (*Amphimedon*, *Polymastia*, *Scopalina*, *Mycale* e *Tedania*), Chordata (*Clavelina*, *Didemnum*, *Diplosoma*, *Eusynstyela*, *Symplegma*, *Herdmania* e *Phalusia*), Ectoprotista (*Schizoporella*), Ochrophyta (*Bacillariophyceae*), Echinodermata (*Echinometra*, *Clypeaster*, *Echinaster*, *Isostichopus* e *Leodia*) (BERCHEZ et al., 2005; GHILARDI, 2007; PEREIRA, 2007; SPELTA, 2011).

Apesar das pesquisas existentes, não existe nenhum tipo de monitoramento contínuo no sistema recifal da Ilha Anchieta. O monitoramento é essencial para subsidiar a gestão do uso público, como a determinação da capacidade de suporte, que necessita ser revista de acordo com os efeitos observados nos organismos bentônicos.

VI.5.3.2 Mapeamento e Avaliação da Comunidade Bentônica do PEIA

No mapeamento foram consideradas as principais espécies no que se trata de susceptibilidade aos efeitos do mergulho recreativo, dada a sua fragilidade estrutural e ocorrência comum ao longo das trilhas de mergulho. Dentre as espécies investigadas, o organismo bentônico que representou a maior abundância e cobertura no PEIA foi o zoantídeo *P. caribaeorum*. O pico de abundância desse organismo foi registrado na praia do Sul – costão direito (**Figura VI.5.3.2-1**). Nesse local, também foi registrada a maior abundância do coral massivo *M. hispida*, evidenciando um maior número de colônias. No geral, há uma baixa abundância de corais no PEIA, sendo esta uma característica de costões rochosos em ambientes subtropicais (LEÃO et al., 2003). Outros pontos, como Sapateiro e praia das Palmas, tiveram menor ocorrência da fauna coralínea e maior abundância de esponjas e ascídias-negras (**Figura VI.5.3.2-1**).

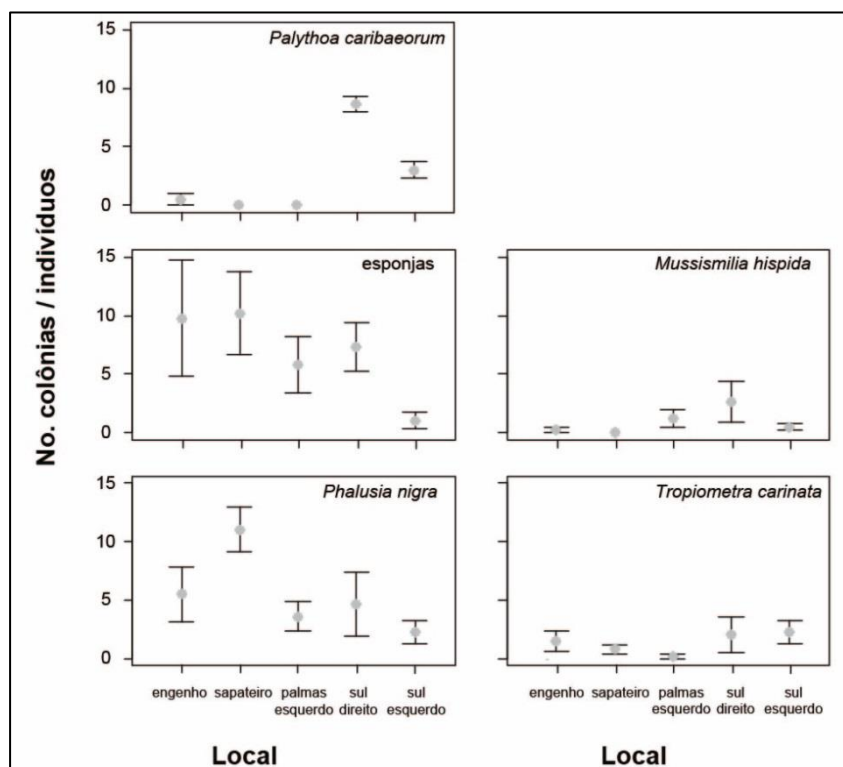


Figura VI.5.3.2-1 - Densidade média dos organismos bentônicos amostrados ao longo das trilhas de mergulho do PEIA.

Através dos registros espaciais dos organismos bentônicos ao longo de cada ponto de mergulho, foi possível obter uma rápida identificação visual das trilhas mais susceptíveis aos efeitos do mergulho (Figuras VI.5.3.2-3 a VI.5.3.2-7). O objetivo dessas figuras não foi prover um acurado levantamento da comunidade bentônica ao longo dos pontos de mergulho, mas identificar quais locais podem ser mais susceptíveis aos impactos do mergulho recreativo por apresentar maior abundância de organismos frágeis e que podem ser danificados pelo atrito com o mergulhador.

No geral, não existe nenhum ponto que tenha alta abundância de organismos susceptíveis aos efeitos do mergulho. Na praia do Sapateiro e praia do Sul (lado direito), existe um número relevante de indivíduos de *P. nigra*, que são classificados com fragilidade média (Figuras VI.5.3.2-3 e VI.5.3.2-5). Entretanto, os indivíduos são pequenos e geralmente estão localizados entre as rochas ou em locais com ângulos negativos, locais nos quais o acesso dos

mergulhadores é menos provável. De fato, o organismo mais sensível aos efeitos do mergulho é o coral-cérebro *M. hispida*, entretanto, sua ocorrência é de baixa a rara no PEIA, tornando a possibilidade de contato com os mergulhadores reduzida. Os picos de abundância para a espécie ocorrem na praia do Sul (lado direito) (Figura VI.5.3.2-5).

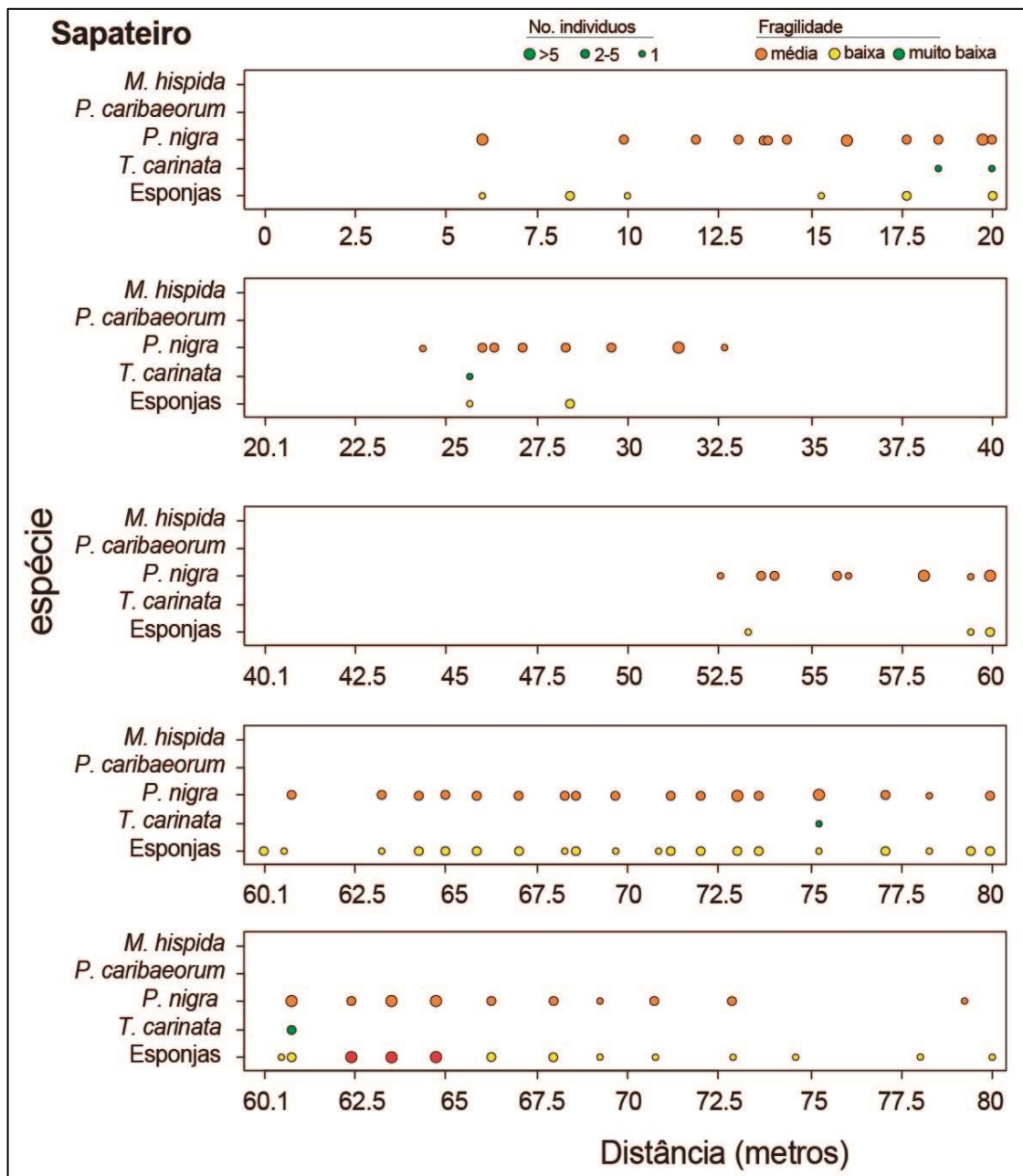


Figura VI.5.3.2-2 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia do Engenho. A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.

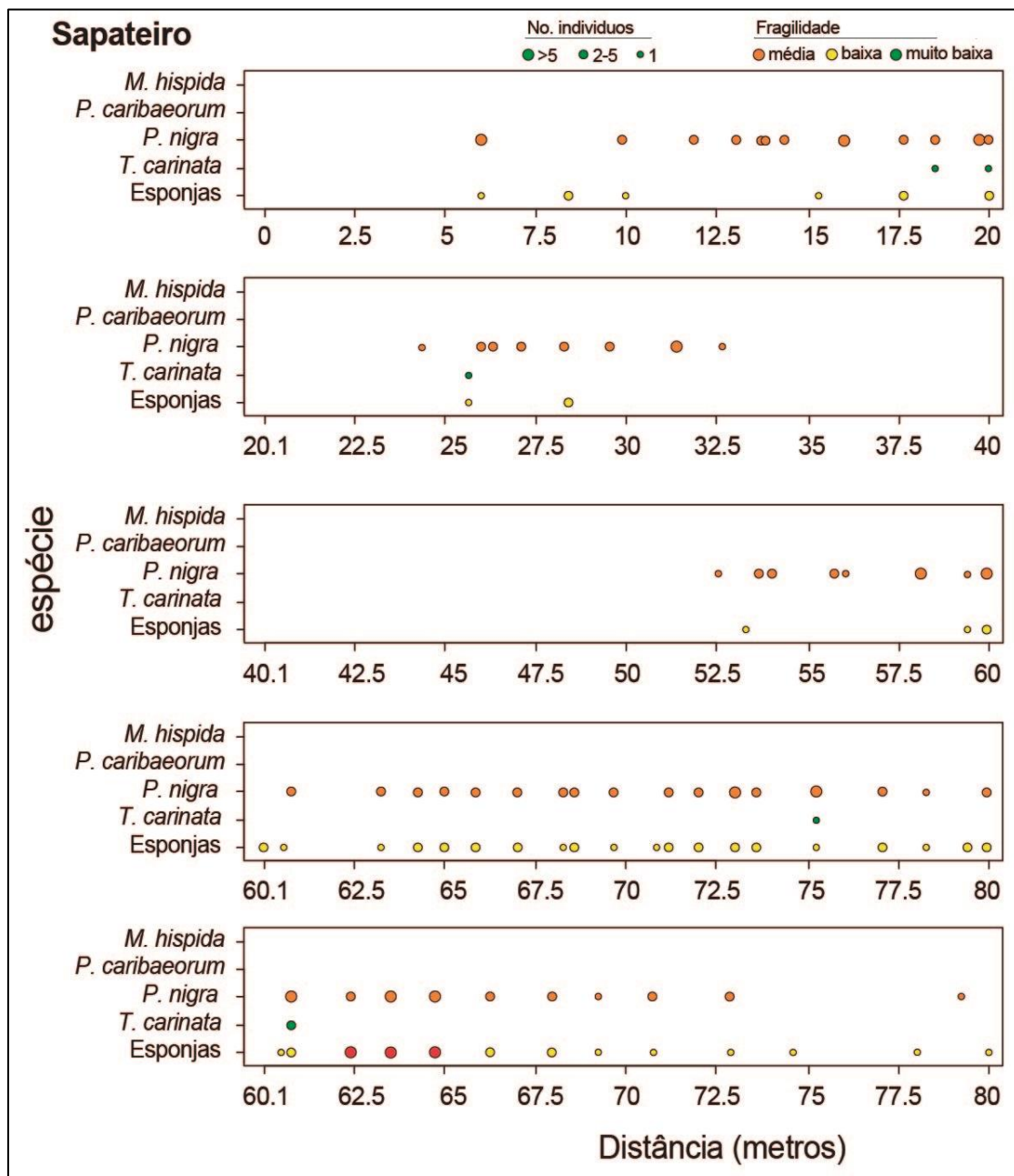


Figura VI.5.3.2-3 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia do Sapateiro. A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.

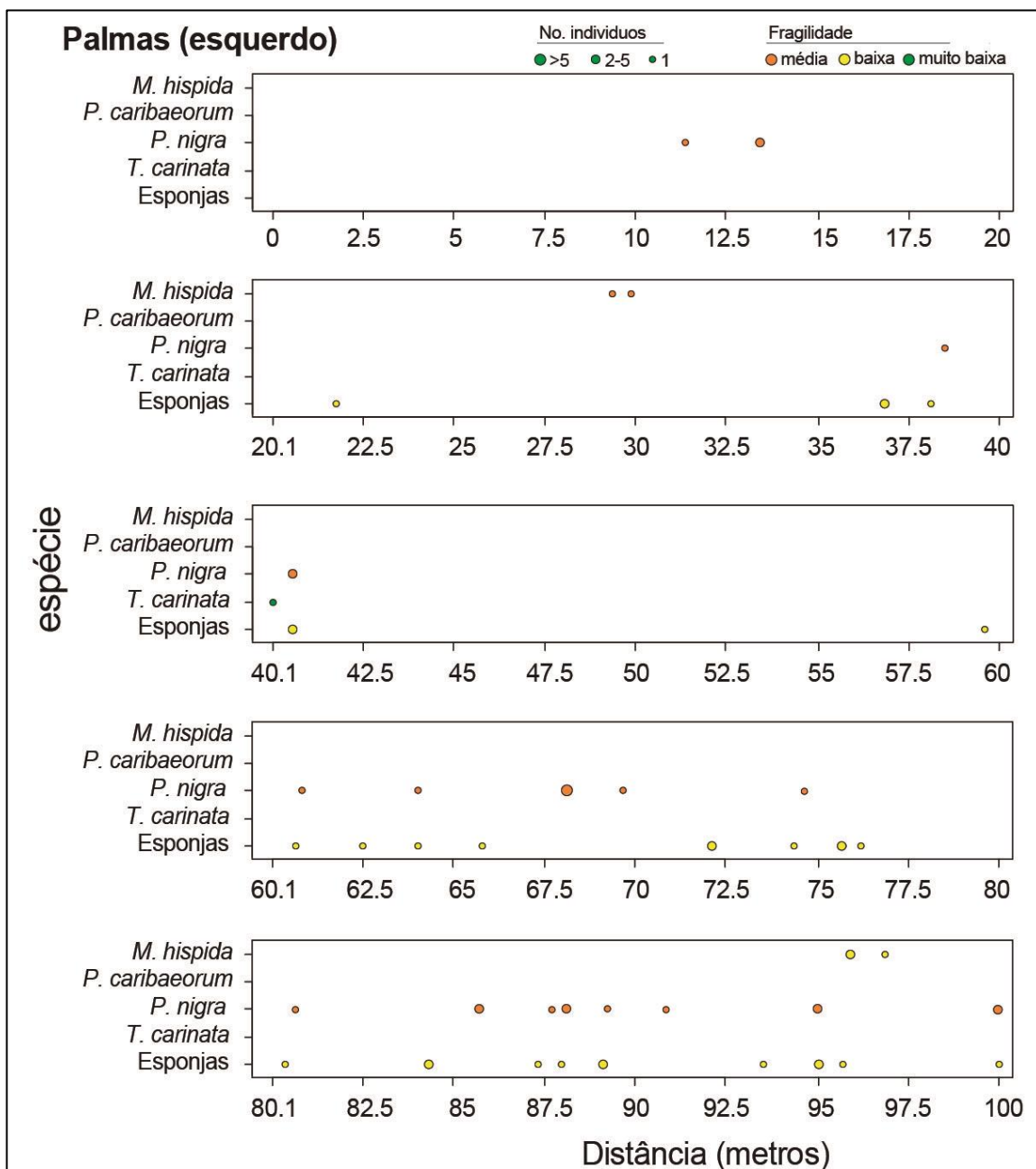


Figura VI.5.3.2-4 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia das Palmas (lado esquerdo). A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.

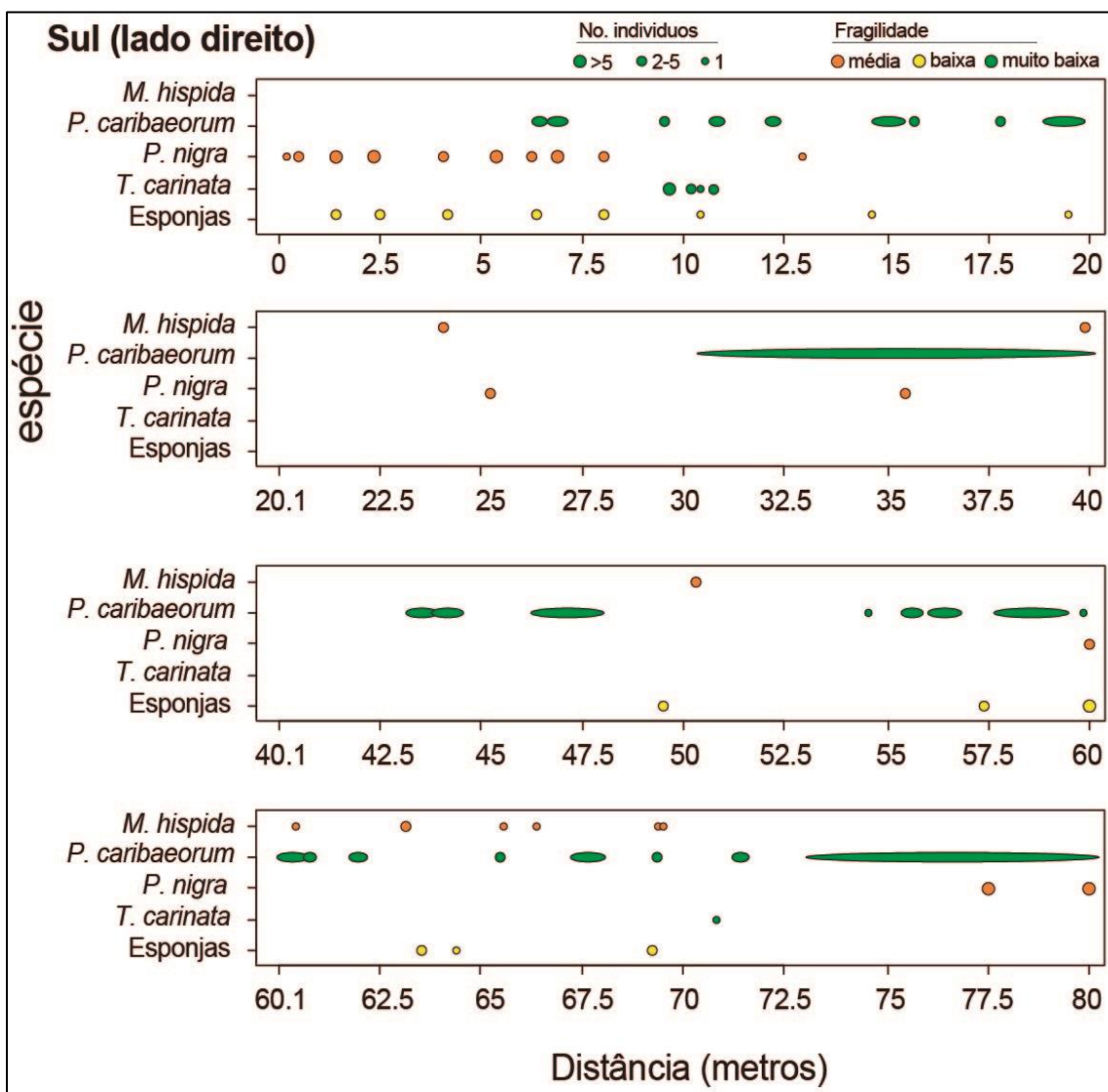


Figura VI.5.3.2-5 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia do Sul (lado direito). A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.

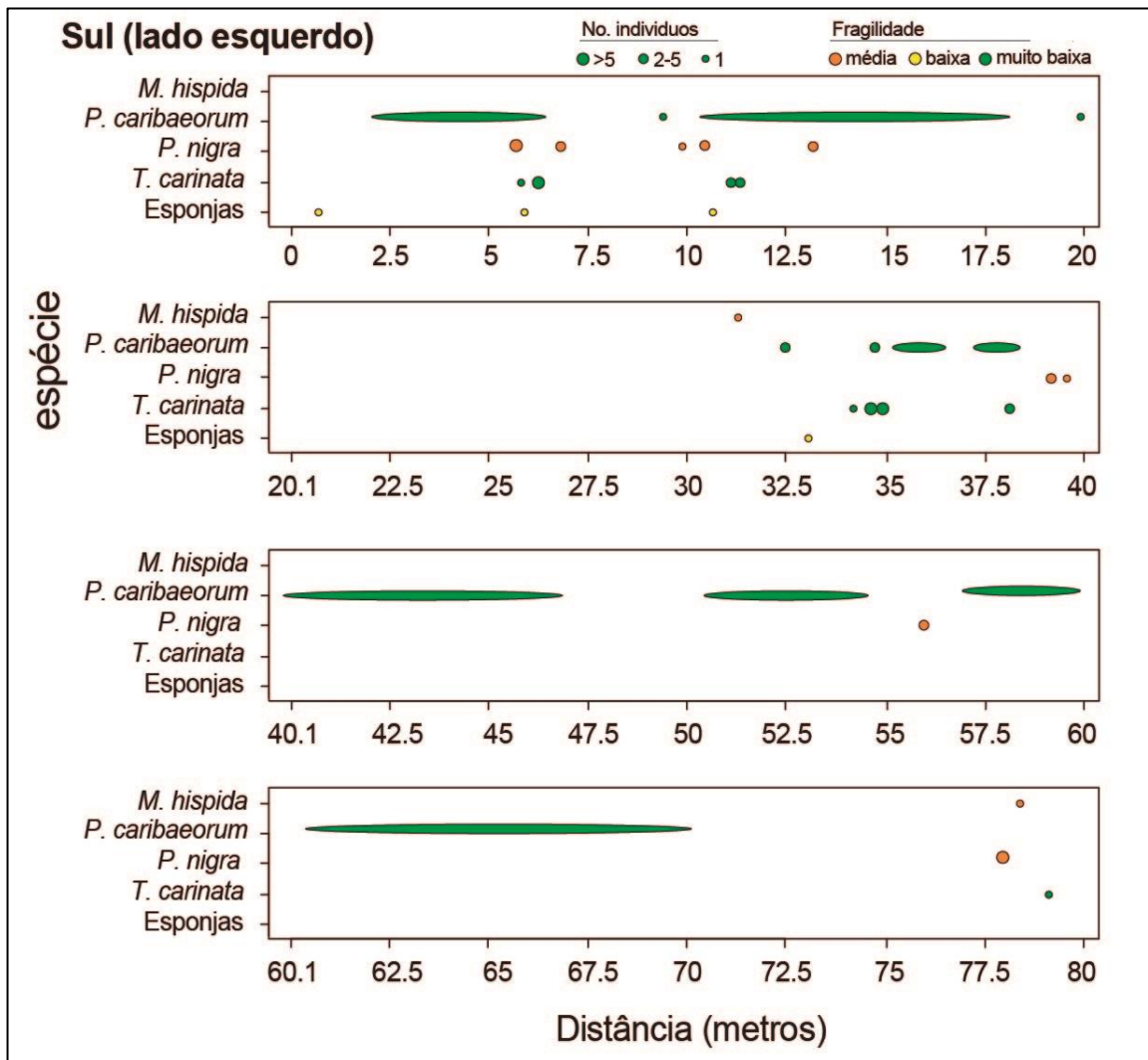


Figura VI.5.3.2-6 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia do Sul (lado esquerdo). A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.

VI.5.3.3 Efeitos do Mergulho Recreativo nos Organismos Bentônicos

Os efeitos do contato entre os mergulhadores e os organismos bentônicos foram observados em uma colônia de *P. caribaeorum* na praia do Sul e uma colônia de *M. hispida* na praia das Palmas. A colônia da praia do Sul apresentava riscos transversais provavelmente causados pelo atrito com nadadeiras (**Figura VI.5.3.3-1**). A colônia cobria uma rocha que estava localizada na quina de uma curva e, em certas condições de mar, a correnteza podia empurrar os mergulhadores em direção à pedra. Estes foram os únicos efeitos do mergulho

recreativo observados nos organismos bentônicos do PEIA. Esses efeitos são observados ao longo das trilhas de mergulho em destinos de mergulho que possuem altas taxas de visitação, e são usados para verificar a pressão de mergulho sobre esses organismos (JAMESON et al., 1999; AU et al., 2014). Esse resultado, associado ao baixo número de contatos dos mergulhadores com os organismos bentônicos, leva à conclusão que os organismos do PEIA não estão sendo afetados pelo mergulho recreativo em curto prazo. Não foi possível verificar ou especular sobre efeitos em longo prazo, devido à ausência de dados sobre visitação por mergulhadores e monitoramento contínuo da comunidade bentônica.



Figura VI.5.3.3-1 - Colônia de *P. caribaeorum* da praia do Sul com riscos transversais, provavelmente causados pelo atrito com nadadeiras de mergulhadores.
Foto: Vinicius Giglio

VI.5.3.4 Ocorrência de Branqueamento e Cobertura de Algas nos Corais

As colônias de *P. caribaeorum* apresentaram alto índice do status parcialmente branqueado, com 61% das colônias amostradas (**Figuras VI.5.3.4-1** e **VI.5.3.4-2**). Um pequeno número de colônias foi descrito como completamente branqueadas (1,5%). Entretanto, a praia do Sul registrou um maior número de colônias parcialmente branqueadas (70%) e branqueadas (2,2%). Para *M. hispida*, houve maior frequência de colônias branqueadas, representando 22%, e as

parcialmente branqueadas, 40%. O fato de a maioria das duas espécies apresentar algum grau de branqueamento pode ser devido ao evento incomum de aquecimento das águas que ocorreu no Oceano Atlântico, causado pelo fenômeno climático El Niño, que nos últimos dois anos tem afetado os recifes coralíneos do Brasil. Entretanto, a área de influência do El Niño provavelmente foi muito maior, afetando inclusive os corais que ocorrem nas águas subtropicais da região sudeste. A acidificação dos oceanos e o aquecimento das águas são as maiores ameaças aos recifes de corais no mundo. Esses estressores ultrapassam os limites da unidade e, independente de quão bem ela é gerida e os corais conservados, os corais podem continuar sofrendo com os efeitos das ameaças globais (BRUNO e VALDIVIA, 2016).

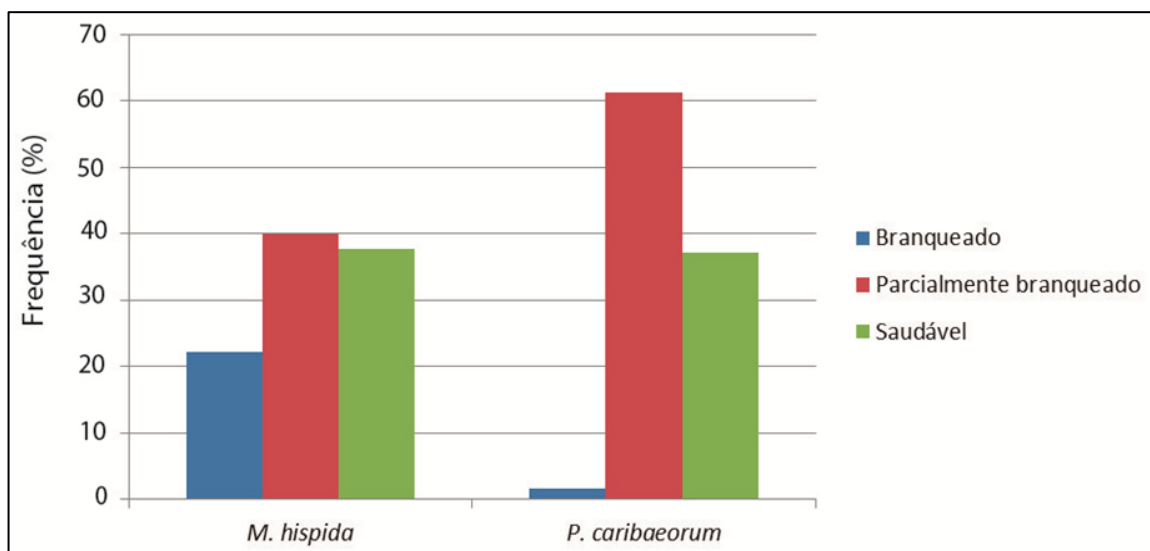


Figura VI.5.3.4-1 - Ocorrência de branqueamento de organismos bentônicos do PEIA.



Figura VI.5.3.4-2 - Colônia de *P. caribaeorum* parcialmente branqueada na praia do Sul (lado direito).
Foto: Vinicius Giglio

VI.5.4 Entrevistas com os Atores do Mergulho para Verificação sobre Mudanças Temporais na Abundância dos Organismos Bentônicos e Percepções Sobre a Gestão

Foram entrevistados dez atores-chave do mergulho no PEIA, sendo uma ex-gestora, um vigia, um monitor ambiental e sete participantes do projeto de extensão Trilha-Sub. Esse projeto de extensão realiza voluntariamente atividades de sensibilização ambiental com os visitantes nas trilhas de mergulho do PEIA durante o mês de janeiro. Todos os entrevistados visitam os principais pontos de mergulho do PEIA há mais de cinco anos. No geral, percebeu-se uma redução na abundância de organismos bentônicos, que variou entre a média de -14% para *P. nigra* a de -3% para *T. carinata* (**Figura VI.5.4-1**). Esses resultados foram influenciados principalmente pela redução da abundância de organismos bentônicos no Aquário Natural, atribuída, segundo os entrevistados, ao excesso de visitação durante a temporada de verão e feriados. Para os outros locais, a redução reportada foi atribuída a fatores naturais ou poluição terrestre e proveniente das embarcações.

Na Tabela VI.4-1 estão descritas as principais ameaças à biodiversidade marinha, que atingem as trilhas de mergulho do PEIA. Entre as ameaças, estão descritas práticas que são proibidas na unidade, como pesca, coleta de organismos e alimentação de peixes. Entretanto, ainda é comum observar essas práticas no PEIA, principalmente quando não há monitores ambientais presentes e atividades de fiscalização para coibi-las.

Os entrevistados mostraram preocupação com relação ao aumento das ocorrências do coral-sol (*Tubastrea* sp.) no PEIA. Em outros locais do Litoral Norte, onde o controle inicial não foi feito, a espécie se alastrou a níveis de abundância tão altos que atualmente é impossível realizar a remoção manual das colônias, como na ilha de Búzios e em alguns pontos da Ilhabela. Durante o período da coleta de dados do presente estudo, percebeu-se uma grande preocupação da gestora e da equipe do PEIA em identificar e remover as colônias quando avistadas. Dessa forma, acredita-se que já estão sendo tomadas as providências para evitar a invasão descontrolada da espécie na unidade.

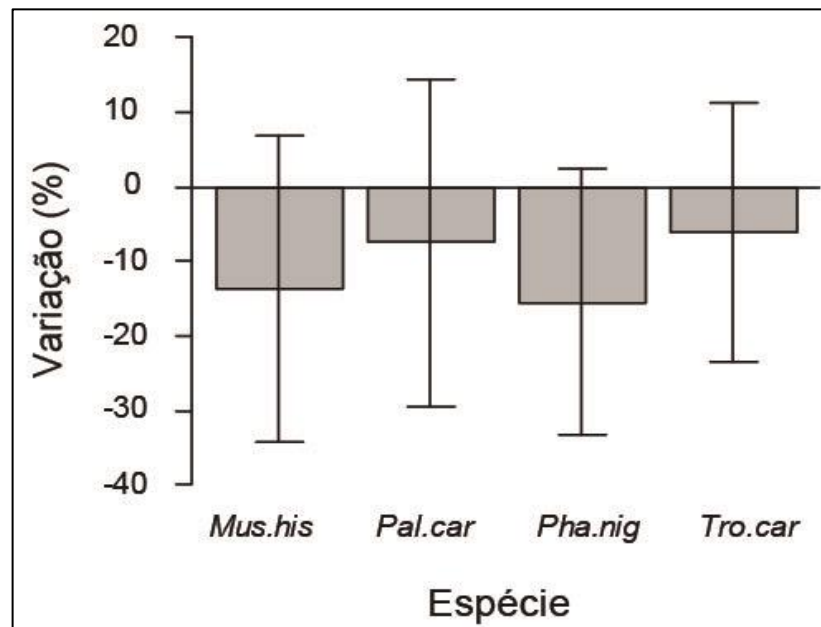


Figura VI.5.4-1 - Percepção dos atores-chave do mergulho quanto à variação temporal na abundância dos organismos bentônicos nas trilhas de mergulho do PEIA. *Mus.his* = *Mussismilia hispida*; *Pal.car* = *Palythoa caribaeorum*; *Pha.nig* = *Phallusia nigra* e; *Tro.car* = *Tropiometra carinata*.

Tabela VI.5.4-1 – Percepção dos atores-chave do mergulho no PEIA quanto às ameaças à biodiversidade nas trilhas de mergulho

Ameaças à biodiversidade marinha	Frequência de citações(%)
Poluição proveniente de embarcações	24
Lixo e poluição	19
Pesca ilegal	19
Sobrecarga de visitantes no verão (aquário)	9.5
Falta de recursos para a gestão/troca constante de gestor	9.5
Alimentação de peixes (aquário e Praia do Sul)	9.5
Coleta de organismos	9.5

A percepção de uso acima da capacidade de suporte se deu apenas para o Aquário Natural, percebido por 75% dos entrevistados (**Figura VI.5.4-2**). Entretanto, os entrevistados afirmaram que a grande maioria dos visitantes não são mergulhadores e sim banhistas. Eles acreditam que, se fosse considerar apenas o número de mergulhadores que visitam, o uso do Aquário Natural não estaria acima da capacidade de suporte. Na praia do Sul, praia das Palmas, Sapateiro e Engenho, a percepção dos entrevistados é de que a taxa de visitação atual está longe de alcançar a capacidade de suporte, pois a procura é menor do que o espaço disponível.



Figura VI.5.4-2 - Percepção dos entrevistados quanto aos níveis de visitação do Aquário natural.

A principal recomendação para a melhoria na gestão foi o aumento do esforço nas atividades envolvendo educação ambiental com os banhistas e mergulhadores (**Tabela VI.5.4-2**). Os atores-chave do projeto Trilha-Sub sugeriram que a atividade fosse estendida para todo o período da temporada e durante o ano todo com escolas, por meio de agendamentos. Atualmente, o projeto permanece no PEIA por duas semanas em janeiro, contando com a participação de voluntários e com um apoio mínimo do Estado, que cede alojamento no PEIA. Para a extensão do projeto, sugere-se que o PEIA assuma a atividade, contando com o seu corpo técnico ou que a Fundação Florestal arque com os custos de alimentação e transporte da equipe do projeto.

A necessidade de melhoria da infraestrutura do PEIA também foi mencionada, assim como a necessidade da determinação da capacidade de suporte para o Aquário Natural e turismo náutico, razões do presente estudo. Outras sugestões relevantes apontadas pelos entrevistados estão listadas no item sugestões para a gestão do mergulho no PEIA.

Tabela VI.5.4-2 – Percepção dos atores-chave do mergulho no PEIA quanto às possíveis melhorias na gestão do mergulho recreativo na unidade.

Sugestões para melhoria na gestão	Frequência de citações (%)
Aumento nas atividades de educação ambiental com banhistas e mergulhadores	31.6
Melhoria na infraestrutura em geral	21.1
Determinação da capacidade de suporte para o Aquário Natural	10.5
Determinação da capacidade de suporte para o turismo náutico	10.5
Monitoramento regular da fauna, flora e uso público	10.5
Cabo de contenção para os locais que ainda não têm	10.5
Maior esforço de fiscalização	5.3

VI.5.5 Capacidade de Suporte e Recomendações Para a Gestão

VI.5.5.1 Panorama dos Possíveis Impactos do Mergulho no PEIA e Comparação com Outros Locais

Os contatos dos mergulhadores com os organismos bentônicos do PEIA no costão do Engenho foram avaliados por Berchez et al., (2005) e Pedrini et al., (2008). O primeiro estudo verificou uma média de 0,73 contato por hora, um valor ínfimo comparado a outros destinos de mergulho no mundo, que geralmente observam essa taxa de contatos num período de cinco minutos (WORACHANANANT et al., 2008; GIGLIO et al., 2016) . Berchez et al. (2005) verificaram uma maior frequência de contatos com o lírio-do-mar, *Tropiometra carinata*, e a ascídia-negra, *Phallusia nigra*. Este último organismo é considerado sensível aos efeitos dos organismos bentônicos, pois apenas um contato com a nadadeira pode remover um indivíduo da rocha e isso significa sua morte. Entretanto, Pedrini et al. (2007) não observaram um número significativo de contatos dos mergulhadores com essas espécies. No estudo, os mergulhadores foram amostrados durante 10 minutos. A grande maioria dos contatos foi realizada com algas (n = 187), ocorrendo apenas dois contatos com corais. Já no Aquário Natural, PEDRINI et al. (2007) observaram uma média de 0,57 contato/ressuspensão de sedimento a cada dez minutos, sendo que cerca de 90% das interações foram ressuspensões de sedimento. Os autores recomendam que seja realizado um monitoramento do número de visitantes do Aquário Natural, um estudo de capacidade de suporte e a implementação de uma capacitação para boas práticas do mergulho com todos os atores envolvidos no uso do local. Como providência imediata, o autor sugere que a visitação seja drasticamente reduzida.

Curiosamente, os estudos de capacidade de suporte para a maioria das unidades de conservação brasileiras calculam apenas o número limite de mergulhadores simultâneos na água, como calculado para a Reserva Extrativista

Marinha de Arraial do Cabo – entre 39 e 244 mergulhadores por local (THALASSA, 2011) – e Reserva Biológica do Arvoredo – de 4 a 14 mergulhadores por local (WEDEKIN e OLIMPO, 2002). Essa informação refere-se à capacidade de carga social, que leva em consideração o número máximo de mergulhadores simultâneos num determinado espaço sem que a satisfação dos visitantes seja reduzida (ZHANG e CHUNG, 2015; ZHANG et al., 2015). Entretanto, o componente mais importante para o uso sustentável do ecossistema, que é a capacidade de carga ecológica, não é determinado.

VI.5.5.2 Capacidade de Suporte Ecológica Para o Mergulho Livre Recreativo nas Trilhas de Mergulho da Ilha Anchieta

A capacidade de suporte ecológica representa o número máximo de mergulhadores que um ponto de mergulho pode suportar sem que haja uma degradação significativa e insustentável do ambiente. É determinada pelo número máximo de mergulhadores em um dado período de tempo (geralmente ao longo de um ano). Para o PEIA, não foi possível usar o modelo adotado para estimar a capacidade de suporte ecológica inicialmente proposta neste estudo.

O modelo avalia os impactos do mergulho ao longo de gradientes de visitação e estabelece um limiar entre números de visitação e condição dos organismos bentônicos. Por exemplo, se um ponto apresenta uma frequência de organismos danificados maior que 4%, ele está acima da capacidade de suporte e necessita de ações de gestão/manejo imediatas (JAMESON et al., 1999). Dessa forma, avalia-se em outros pontos qual o limiar entre número de visitantes e saúde do sistema recifal.

Como não existem dados de visitação anual para o mergulho no PEIA, nem um monitoramento contínuo da comunidade bentônica, foi criado um modelo extrapolando os resultados da amostragem da frequência de colônias/organismos danificados e os dados de visitação coletados em janeiro de 2017, descritos na **Tabela VI.5.5.2-1**. Através desse modelo, é possível obter uma estimativa de qual taxa de visitação poderia acarretar danos a mais de 4% dos indivíduos/colônias

dos principais organismos bentônicos. No modelo, os valores de visitação e a frequência de organismos bentônicos danificados para cada local foram multiplicados em uma escala de cinco para se chegar à frequência proposta de organismos danificados considerado o limite para capacidade de suporte (4%, JAMESON et al., 1999).

Por exemplo, o número total da visitação da praia das Palmas ($n = 226$) foi multiplicado por 5, 10, 15, 20 em diante, simulando um quadro de aumento na visitação. O mesmo ocorreu para os dados de frequência de colônias/organismos danificados, no qual o valor médio obtido de 0,1% dos organismos danificados foi multiplicado por 5, 10, 15, 20 em diante, simulando um aumento de contatos dos mergulhadores com os organismos bentônicos resultantes do aumento da visitação. Desta forma, foi possível extrapolar de maneira simplória os efeitos do mergulho nos organismos bentônicos ao longo de gradientes de visitação.

A capacidade de suporte foi definida pela relação do número de visitantes que resultaria em uma frequência de 4% dos organismos bentônicos danificados. Como as frequências de organismos danificados no PEIA foi muito baixa e em alguns locais, como a Praia do Engenho e do Sapateiro, não foram verificados danos, foi estabelecido um limite precaucionário de 10.000 mergulhos para capacidade de suporte com base em estudos realizados em outros destinos de mergulho (ver GALLO et al., 2002; LEUJAK e ORMOND, 2008; ZHANG et al., 2016).

Ou seja, a capacidade de suporte foi estabelecida quando os valores de visitação chegassem à frequência estipulada de organismos danificados ou o valor limite de 10.000 mergulhos ao ano. Esse valor precaucionário é considerado adequado para o PEIA, pois foi corroborado com a capacidade de suporte da Praia do Sul, local que obteve a maior frequência de organismos danificados no PEIA. Nesse local, o valor de 4% dos organismos danificados foi atingido na extrapolação de 9880 mergulhadores (ver **Tabela VI.5.5.2-1**), próximo ao valor precaucionário estabelecido de 10.000 mergulhos. Os resultados do modelo estão descritos na **Figura VI.5.5.2-2 e Tabela VI.5.5.2-1**).

Vale ressaltar que, através de monitoramento contínuo, será possível detectar mudanças na distribuição espacial e abundância de organismos bentônicos bioindicadores dos impactos do mergulho. Para recifes subtropicais, os organismos são ascídias (ver LUNA-PÉREZ et al., 2010; NUÉZ-HERNÁNDEZ et al., 2014) e briozoários (ver CASOLI et al., 2017). Desta forma, será possível revisar o valor da capacidade de suporte ecológica periodicamente baseado no estado do recife.

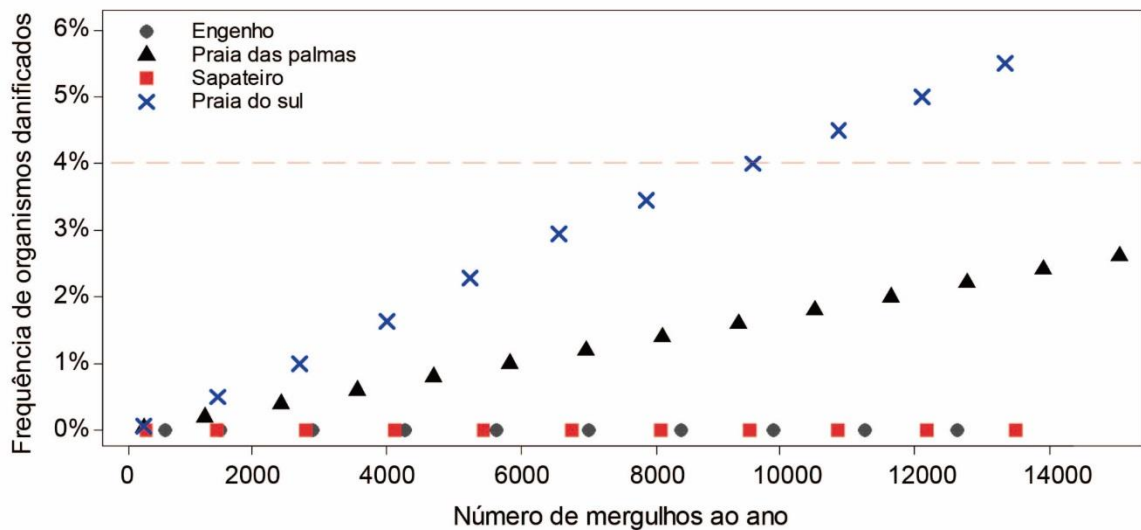


Figura VI.5.5.2-2: Relação entre a frequência de colônias/organismos danificados e o número de mergulhos. O modelo é uma extrapolação dos dados de visitação de janeiro de 2017. A linha tracejada vermelha representa a capacidade de suporte (4% dos organismos/colônias danificados). O valor precaucionário limite para a capacidade de suporte foi de 10 mil mergulhos ao ano.

Tabela VI.5.5.2-1 - Cálculo da capacidade de suporte para o mergulho recreativo no PEIA. O valor precaucionário limite é de 10000 mergulhos, conforme descrito nos métodos.

Local	Número de visitantes em janeiro de 2017	Frequência de colônias/organismos danificados	Capacidade de suporte (número máximo de mergulhos ao ano)
Engenho	546	0	10000
Sapateiro	263	0	10000
Praia das Palmas	226	0.04	
	226*5 = 1130	0.04*5 = 0.2	
	226*10 = 2260	0.04*10 = 0.4	
	226*15 = 3390	0.04*15 = 0.6	
	226*20 = 4520	0.04*20 = 0.8	
	226*25 = 6780	0.04*25 = 1.0	
	226*30 = 7910	0.04*30 = 1.2	
	226*35 = 9040	0.04*35 = 1.4	
	226*40 = 10170	0.04*40 = 1.6	10000
Praia do Sul	247	0.1	
x 5	247*5 = 1235	0.01*5 = 0.5	
x 10	247*10 = 2470	0.01*10 = 1.0	
x 15	247*15 = 3705	0.01*15 = 1.5	
x 20	247*20 = 4940	0.01*20 = 2	
x 25	247*25 = 6175	0.01*25 = 2.5	
x 30	247*30 = 7410	0.01*30 = 3	
x 35	247*35 = 8645	0.01*35 = 3.5	
x 40	247*40 = 9880	0.01*40 = 4.0	9880

Os resultados do presente estudo sugerem que o uso do PEIA por mergulhadores está muito abaixo da capacidade de suporte e que nos atuais níveis de visitação, a atividade não tem causado impactos significativos aos organismos bentônicos. Nas trilhas de mergulho do PEIA, não ocorrem os organismos bentônicos mais susceptíveis aos impactos do mergulho, como corais ramificados, além disso, a cobertura de organismos bentônicos é muito menor quando comparada com recifes coralíneos.

Com relação ao uso do espaço, foi utilizado o número balizador proposto no roteiro metodológico para manejo de impactos da visitação do Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2011). Este documento estabelece que cada mergulhador necessita de 25 m² de espaço. Esta área equivale ao mergulhador livre dentro de um quadrado imaginário de 5 x 5 metros (ICMBIO, 2011). Vale ressaltar que esse valor refere-se exclusivamente à

capacidade física das trilhas de mergulho e ao regramento de uso de espaço, que foi elaborado considerando também fatores ambientais e de segurança. Se fossem considerados outros fatores, tais como a qualidade da experiência do mergulho e a distância entre os mergulhadores para permitir uma tranquila observação da biodiversidade marinha, estes números provavelmente seriam menores.

A capacidade de suporte social é representada pelo número máximo de mergulhadores num local percebido pelos usuários. Quando um local se torna muito cheio segundo a percepção dos usuários, o nível de satisfação e entretenimento começa a se reduzir até que a insatisfação com a lotação seja maior do que o prazer com o lazer. Para verificar a capacidade de suporte social, são realizadas pesquisas de opinião com os visitantes (ver ZHANG et al., 2015; ZHANG e CHUNG, 2015).

No presente estudo, tentou-se realizar o estudo de capacidade de suporte social, mas não foi possível em razão de o público das áreas 1 e 2 do PEIA amostradas no presente estudo não ser composto por mergulhadores. Nesse contexto, sugere-se que o uso espacial dos pontos de mergulho no PEIA (exceto Aquário Natural) siga o proposto pelo ICMBio de um mergulhador a cada 5 metros quadrados.

VI.5.5.3 Praia do Engenho

Tabela VI.5.5.3-1 – Recomendações para a gestão e capacidade de suporte da trilha de mergulho da praia do Engenho.

RECOMENDAÇÃO	LOGÍSTICA NECESSÁRIA
1 – Ampliação do período de execução do projeto de extensão Trilha Subaquática para toda a alta temporada e feriados.	Suporte financeiro e logístico aos parceiros e/ou incorporação da iniciativa às atividades de educação ambiental do PEIA. O atual quadro de funcionários não é suficiente para agregar essa atividade. Na alta temporada, pode-se contar com o apoio de voluntários, mas eles necessitam ser treinados e ter como pré-requisitos ter experiência e estar aptos para atividades envolvendo mergulho. Para o recebimento de voluntários, são necessárias melhorias na infraestrutura de alojamento.
2 – Apoio de salvatagem e primeiros socorros aos participantes da Trilha subaquática	Profissional capacitado em primeiros socorros durante o período de execução do projeto de extensão Trilha Subaquática
3 – Implementação do monitoramento anual da comunidade bentônica e contínuo da visitação por mergulhadores	Parceria com universidades. Capacitação dos monitores ambientais para a aplicação de um monitoramento basal. Participação de voluntários nas atividades.
4 – Manutenção das boias de delimitação das áreas de mergulho	Funcionários e materiais para delimitar as áreas.
5 – Implementação da capacidade de suporte para o turismo náutico proposta para as embarcações e redução da velocidade próximo a trilhas de mergulho	Funcionários para ordenamento e fiscalização
6 – Instalação de placas informativas sobre as normas do mergulho (especialmente coleta de organismos e alimentação e toque dos animais)	Contratação de serviços de terceiros para produção
CAPACIDADE DE SUPORTE ECOLÓGICA	USO DO ESPAÇO
10000 mergulhos por ano	- Um mergulhador a cada 5 metros quadrados - Tamanho aproximado da trilha 120 x 2 metros = 48 mergulhadores simultâneos

VI.5.5.4 Praia do Sapateiro

Tabela VI.5.5.4-1 – Recomendações para a gestão e capacidade de suporte da trilha de mergulho da praia do Sapateiro.

RECOMENDAÇÃO	LOGÍSTICA NECESSÁRIA
1 - Implementação do monitoramento anual da comunidade bentônica e contínuo da visitação por mergulhadores	Parceria com universidades. Capacitação dos monitores ambientais para a aplicação de um monitoramento basal. Participação de voluntários nas atividades.
2 – Manutenção das boias de delimitação das áreas de mergulho	Funcionários e materiais para delimitar as áreas.
3 – Implementação da capacidade de suporte para o turismo náutico proposta para as embarcações e redução da velocidade próximo a trilhas de mergulho	Funcionários para ordenamento e fiscalização
4 – Instalação de placas informativas sobre as normas do mergulho (especialmente coleta de organismos e alimentação e toque dos animais)	Contratação de serviços de terceiros para produção
CAPACIDADE DE SUPORTE ECOLÓGICA	USO DO ESPAÇO
10000 mergulhos por ano	Um mergulhador a cada 5 metros quadrados - Tamanho aproximado da trilha 75 x 2 metros = 30 mergulhadores simultâneos

VI.5.5.5 Praia das Palmas

Tabela VI.5.5.5-1 – Recomendações para a gestão e capacidade de suporte da trilha de mergulho da praia das Palmas.

RECOMENDAÇÃO	LOGÍSTICA NECESSÁRIA
1 - Manutenção de boias de marcação no costão do lado direito e instalação das boias no lado esquerdo (oeste)	Funcionários e materiais para delimitar as áreas.
2 - Implementação do monitoramento anual da comunidade bentônica e ictiofauna (em especial estudos sobre a ocorrência de raias no lado esquerdo da praia) e contínuo da visitação por mergulhadores	Parceria com universidades. Capacitação dos monitores ambientais para a aplicação de um monitoramento basal. Participação de voluntários nas atividades.
3 – Implementação da capacidade de suporte para o turismo náutico proposta para as embarcações e redução da velocidade próximo a trilhas de mergulho	Funcionários para ordenamento e fiscalização
4 – Instalação de placas informativas sobre as normas do mergulho (especialmente coleta de organismos e alimentação e toque dos animais)	Contratação de serviços de terceiros para produção
CAPACIDADE DE SUPORTE ECOLÓGICA	USO DO ESPAÇO
10000 mergulhos por ano	<ul style="list-style-type: none"> - Um mergulhador a cada 5 metros quadrados - Tamanho aproximado da trilha (lado direito) 80 x 2 metros = 32 mergulhadores simultâneos - Tamanho aproximado da trilha (lado esquerdo) 140 x 2 metros = 56 mergulhadores simultâneos

VI.5.5.6 Praia do Sul

Tabela VI.5.5.6-1 – Recomendações para a gestão e capacidade de suporte da trilha de mergulho da praia do Sul.

RECOMENDAÇÃO	LOGÍSTICA NECESSÁRIA
1 - Manutenção de boias de marcação no costão do lado direito e instalação das boias do lado esquerdo (oeste)	Funcionários e materiais para delimitar as áreas.
2 – Implementação de um monitoramento anual da comunidade bentônica e contínuo da visitação por mergulhadores	Parceria com universidades. Capacitação dos monitores ambientais para a aplicação de um monitoramento basal. Participação de voluntários nas atividades.
3 – Instalação de placas informativas sobre as normas do mergulho (especialmente coleta de organismos e alimentação e toque dos animais).	Produção de material Contratação de serviços de terceiros para produção
4 – Implementação da capacidade de suporte para o turismo náutico proposta para as embarcações e redução da velocidade próximo a trilhas de mergulho	Funcionários para ordenamento e fiscalização
CAPACIDADE DE SUPORTE ECOLÓGICA	USO DO ESPAÇO
9880 mergulhos por ano	1 mergulhador a cada 5 metros quadrados - Tamanho aproximado da trilha (lado direito) 70 x 2 metros = 28 mergulhadores simultâneos - Tamanho aproximado da trilha (lado esquerdo) 120 x 2 metros = 48 mergulhadores simultâneos

VI.5.5.7 Aquário Natural

O Aquário natural é um dos principais focos de interesse da visitação pública no PEIA. Possui grande apelo turístico e é divulgado como um local em que o visitante pode nadar em águas abrigadas e límpidas na companhia de peixes e outros organismos típicos de costões rochosos. A facilidade de acesso e a segurança também são fatores determinantes para a visitação no local. Entretanto, o elevado número de visitantes na alta temporada e feriados tem gerado preocupações com relação aos possíveis impactos ambientais e à redução na qualidade da experiência do visitante (KATAOKA, 2004). O maior problema verificado é o excesso de sedimento ressuspensionado pelos frequentadores que caminham dentro do aquário (PEDRINI et al., 2007). A

deposição de sedimentos sobre os organismos bentônicos pode afetar a sua alimentação, fotossíntese, reprodução, crescimento e competição (HASLER e OTT, 2008).

Efeitos negativos da visitação, como ressuspensão de sedimentos, pisoteio e danos aos organismos bentônicos têm sido observados no PEIA (PEDRINI et al., 2007). Além disso, as percepções dos atores-chave do mergulho apontam que a principal razão da redução na abundância é o excesso de visitação e suas consequências, como aumento da sedimentação, afugentamento de peixes e danos aos organismos bentônicos. É urgente a necessidade da implementação de um monitoramento da comunidade bentônica e ictiofauna nesse local para quantificar as mudanças temporais e compará-las com as taxas de visitação. Em outros sistemas no nordeste brasileiro, foi verificado que a visitação excessiva de mergulhadores em recifes rasos causa alterações em curto prazo na dinâmica da comunidade e no comportamento de peixes recifais (ALBUQUERQUE et al., 2010).

O Aquário Natural é um ambiente com circulação de água restrita, principalmente na maré baixa, devido ao embaçamento da água causado pela posição circular das rochas. O local possui um sedimento fino que se acumula sobre o substrato e, devido à circulação restrita do local, o sedimento acaba acumulando em seu interior. Durante janeiro de 2017, foram registrados até 480 visitantes por dia no local, sendo que aproximadamente 85% eram banhistas. Esse grande número de visitantes andando no interior do Aquário (ver **Figura VI.5.5.8-1**) provoca a ressuspensão de uma grande quantidade de sedimento, reduzindo drasticamente a visibilidade. Durante a coleta de dados, pode-se verificar uma correlação entre as taxas de sedimentação e o número de visitantes no local. Nos períodos da manhã, antes da visitação ser iniciada, a água apresentava melhor visibilidade, mas quando se iniciou o pisoteio por banhistas, a visibilidade caiu drasticamente. A alimentação de peixes pelos visitantes foi verificada diversas vezes quando não havia monitores ambientais no local (**Figura VI.5.5.8-2**).

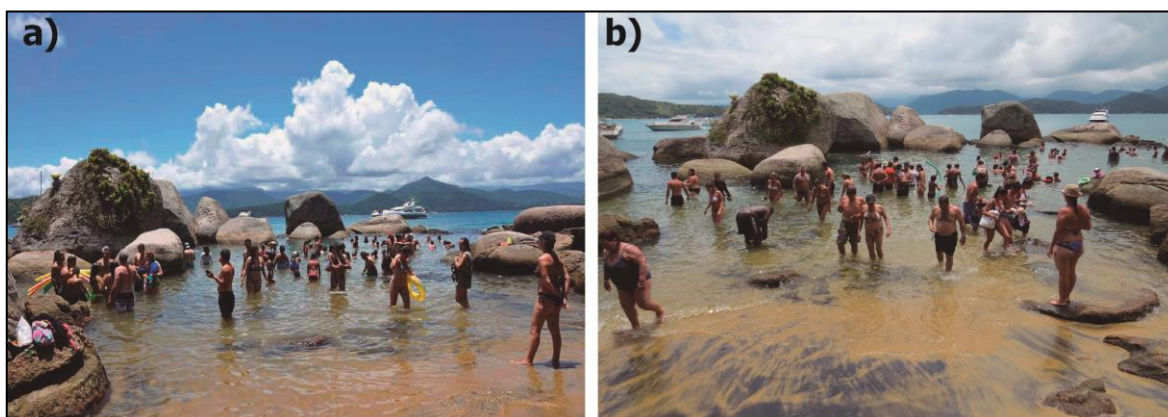


Figura VI.5.5.8-1 - a, b: *visitação com superlotação no aquário natural durante o mês de janeiro de 2017. Fotos: a) Clayton Lino e b) Vinicius Giglio*



Figura VI.5.5.8-2 - *Visitantes alimentando os peixes com comida industrializada no Aquário Natural, na ausência de um monitor voluntário em 02/02/2017. Foto: Vinicius Giglio*

A redução no número de visitantes poderia agregar valor, melhorar a qualidade da visita e reduzir os impactos sobre a biodiversidade local. Esse atrativo é “vendido” pelas operadoras de turismo como uma das principais atrações do PEIA, como um Aquário ou piscina natural com águas calmas e transparentes no qual o visitante pode nadar com os peixes.

Entretanto, foi comum verificar visitantes saírem frustrados do local por não poderem avistar peixes devido à turbidez da água causada pela ressuspensão de sedimento. Recomenda-se que o local seja usado exclusivamente por

mergulhadores orientados a evitar tocar o substrato. O limite de usuários simultâneos foi calculado com base na seguinte fórmula:

$$\text{Área do local (210 m}^2\text{)} / 25\text{m}^2 \text{ (espaço requerido por mergulhador)}$$

O resultado para o uso do espaço foi de 8,4 mergulhadores. Desta forma, sugere-se que o uso simultâneo do local seja de no máximo oito visitantes. Para isso, é importante que seja criado um sistema de agendamento da visitação durante a alta temporada e que haja monitores ambientais durante todo o expediente para orientar e organizar a visitação.

Tabela VI.5.5.8 -1 – Recomendações para a gestão do Aquário Natural.

RECOMENDAÇÃO	LOGÍSTICA NECESSÁRIA
1 – Tornar a área para uso exclusivo de mergulhadores e/ou grupos acompanhados de monitores com finalidade educativa	Monitores ambientais, placas ilustrativas, divulgação no site da unidade e em operadores de turismo
2 – Limitação da visitação simultânea para até 8 mergulhadores e com tempo limite de 30 minutos, e 15 minutos nos períodos com maior fluxo de visitantes.	Monitores ambientais, placas ilustrativas, sistema de agendamento.
3 – Proibição de acesso ao banco de algas na área rasa (<0,4 m profundidade) na direção leste	Monitores ambientais, placas ilustrativas, divulgação no site da unidade e operadores de turismo
4 – Coibir práticas de alimentação de peixes, perseguição, manuseio e toque de organismos e coleta de conchas, rochas e qualquer tipo de substrato ou organismo	Monitores ambientais, placas ilustrativas, divulgação no site da unidade e operadores de turismo
5 – Evitar o uso de protetor solar, bronzeador, repelente e hidratantes antes e durante o mergulho/visita	Monitores ambientais, placas ilustrativas, divulgação no site da unidade e operadores de turismo
6 – Recomendar que os mergulhadores evitem pisar no substrato e se mantenham na posição de nado horizontal enquanto mergulham.	Monitores ambientais, placas ilustrativas, divulgação no site da unidade e operadores de turismo
7 – Implementação de um monitoramento anual da comunidade bentônica e ictiofauna e contínuo da visitação por mergulhadores	Parceria com universidades. Capacitação dos monitores ambientais para a aplicação de um monitoramento basal. Participação de voluntários nas atividades.
8 – Instalação de placas informativas sobre as normas do mergulho (especialmente coleta de organismos e alimentação e toque dos animais)	Contratação de serviços de terceiros para produção
CAPACIDADE DE SUPORTE ECOLÓGICA	USO DO ESPAÇO
Para esse local, a capacidade de suporte será delimitada por meio das restrições sugeridas para a redução no número de visitantes (Item 1)	Oito mergulhadores simultâneos

VII CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Diante do cenário exposto neste estudo e com base em pesquisas pretéritas associadas ao uso público, é possível afirmar que os problemas provenientes da visitação acompanham o parque por longos anos. Há uma gama de estudos que corroboram este aspecto, porém, soluções práticas e operacionais ainda são grandes desafios à UC.

A concentração de visitantes nos atrativos, além de ser um dos grandes causadores da degradação da qualidade ambiental, também interfere de forma negativa na qualidade da experiência do visitante que busca na beleza natural do PEIA momentos de lazer e tranquilidade.

Essa concentração de visitantes, somada ao quadro reduzido de funcionários e à escassa infraestrutura para visitação (principalmente nas praias onde não há sanitários), potencializa os impactos negativos oriundos da atividade turística na ilha.

Dessa forma, o estabelecimento de limites de usos e o manejo do fluxo da visitação são imprescindíveis ao parque. Neste caso, a Capacidade de Carga configura-se como importante ferramenta para o planejamento ambiental no PEIA. No entanto, como preconizado por Cifuentes (1992), não é um número solucionador dos problemas referentes à visitação nas UCs, mas um referencial numérico norteador para o ordenamento da atividade turística, que, associado a um programa de monitoramento adequado à realidade do parque, pode contribuir de maneira significativa para mitigar os impactos provenientes da visitação.

Nesse caso, sugere-se uma avaliação periódica desses números de modo a permitir uma correta avaliação do manejo e propiciar melhores decisões na gestão da UC. Essa avaliação deve ser executada principalmente quando houver modificação da infraestrutura e em pessoal, ou seja, itens estratégicos para o estabelecimento da Capacidade de Manejo da UC que se apresenta como um dos principais fatores observados para a redução dos números da CCR e CCE.

Sugere-se ainda que sejam avaliados arranjos metodológicos diferenciados e customizados para a realidade do PEIA. O método de Cifuentes (1992) não permitiu à consultoria fazer essa personalização, então, sugere-se que se observem algumas questões interessantes de serem consideradas na Capacidade de Manejo, tais como: status de conservação das espécies, pesos diferenciados para alguns atrativos, pesos diferentes para funcionários e equipamentos, estado de conservação da infraestrutura e dos equipamentos, entre outros.

Em uma análise geral das Capacidades de Carga dos atrativos contemplados no estudo, foi possível verificar que dentre os fatores de correção que mais ponderaram os cálculos, o Fator de Correção Social, ou seja, a qualidade da experiência do visitante foi o que mais influenciou nos limites de visitação encontrados.

Para as trilhas, verificou-se que todas, com exceção das autoguiadas, encontram-se com os números de visitação diária abaixo das Capacidades de Carga Efetivas atribuídas pelos cálculos.

Na Trilha das Palmas e Trilha do Engenho, uma vez que se configuram em trilhas de acesso às praias próximas da administração da UC, verificou-se que o foco principal não é especificamente voltado à prática de educação ambiental e não requer um número fixo, um limite rigoroso quanto ao número de visitantes por dia ou número de pessoas por grupo, pois o estabelecimento desses limites não interfere diretamente na qualidade da experiência do visitante. Portanto, uma medida necessária de maneira a evitar os impactos nessas trilhas e proporcionar segurança ao visitante não se restringe a limites, apenas a sinalização, acompanhamento, monitoramento frequente, para verificar evidências de erosões, presença de lixo e garantir a constante manutenção da trilha e segurança para o visitante.

Nos cálculos destinados tanto às praias quanto às embarcações recreativas, com exceção da praia das Palmas, verifica-se que os valores numéricos encontrados excedem a CCE em todos os atrativos e apontam um direcionamento do fluxo turístico para a Praia das Palmas (Tabela VII-1), pois a área disponível para a visitação é muito maior quando comparada à das demais praias, o que possibilita um maior número de visitantes e embarcações na mesma. Porém, mesmo considerando a CM instalada, para que se adote o valor de CCE encontrado, é importante a implantação de infraestruturas mínimas neste atrativo, pois, como verificado em campo e evidenciado por funcionários da UC, existem ocorrências de animais domésticos na praia, resíduo de fogueiras e carvão e evidência de utilização da Restinga das Palmas como “sanitários” pelos visitantes. Torna-se, pois, imprescindível a instalação de dois postos de informação e controle (início e final da praia) com 2 monitores ambientais e pelo menos 1 vigilante, de forma a facilitar a fiscalização. Além disso, visando garantir a integridade dos atrativos, caso a visitação em um determinado atrativo esteja sempre perto da CCE, é importante haver seu fechamento temporário de modo a possibilitar sua recuperação.

Tabela VII -1 – Análise comparativa dos dados coletados em campo com a Capacidade de Carga Efetiva.

Praia	Tipo	Horários Pontuais			Por Períodos		
		Campo*	CCE	%	Campo*	CCE	%
Sul	Pessoas	74	70	5,71	146	70	108,57
	Embarcações	14	8	75,00	25	8	212,50
Palmas	Pessoas	300	470	-36,17	450	470	-4,26
	Embarcações	60	128	-53,13	63	128	-50,78
Sapateiro	Pessoas	150	116	29,31	485	116	318,10
	Embarcações	26	10	160,00	46	10	360,00
Engenho	Pessoas	95	26	265,38	475	26	1726,92
	Embarcações	21	10	110,00	32	10	220,00
Presídio	Pessoas	210	141	48,94	385	141	173,05
	Embarcações	16	7	128,57	31	7	342,86

* Valores totais observados em campo (contagem em horários pontuais e por período)

Outro ponto que merece destaque neste atrativo é a presença de um frágil ambiente que corresponde à foz do Rio das Palmas, como indicado por Poletto

(2008), com ISL 10, e, assim como na Praia do Presídio, necessariamente deve ser considerado como atrativo prioritário ao monitoramento.

Ainda, segundo o Plano de Manejo do PEIA (Guillaumon *et al.*, 1989) e em conversa com alguns visitantes da ilha, há ocorrência de ao menos uma espécie de ave marinha ameaçada (*Sterna hirundinaceae* - Portaria MMA nº 444/2014, na categoria VU) e de aves limícolas migratórias, como o maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*). Como pode ser observado no informativo da APAMLN ("Você sabia...Aves Limícolas Migratórias"), o qual foi revisado pelos pesquisadores Fausto Pires Campos e Edison Barbieri:

"A maioria dos maçaricos e batuíras realiza migrações de um hemisfério para o outro, viajando mais de 30.000 km/ano, buscando estações mais favoráveis ao encontro de alimento, normalmente primavera e verão. Durante sua longa jornada, fazem paradas estratégicas para troca de penas, descanso e alimentação. As condições ambientais dos sítios de invernada e locais de parada são essenciais à saúde, ao ganho energético, à capacidade de voo, ao sucesso reprodutivo, à manutenção de suas populações e à sobrevivência dessas espécies. Uma das ameaças a este grupo da fauna é a caça, coleta de ovos, predação de ninhos e perseguição de aves por animais domésticos e por turistas desavisados". (informativo da APAMLN)

Ademais, segundo o sumário executivo do PAN Aves Limícolas Migratórias (disponível no link <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-aves-limicolas-migratorias/sumario-aves-limicolas.pdf>) e a matéria "A saga dos maçaricos, campeões de milhagem" (disponível no link <http://www.informarubatuba.com/fauna-tamoia---02>), a superlotação das praias bem na época da passagem deles por aqui e as perturbações provocadas pela visita e trânsito de pessoas nos locais de alimentação dificultam o ganho

energético das aves, o que interfere na sua capacidade de voo, no sucesso reprodutivo e pode, até mesmo, provocar o aumento da mortalidade. Segundo a Portaria nº 77/2016, no PAN Aves Limícolas Migratórias estão estabelecidas 27 ações distribuídas em cinco objetivos específicos, a saber:

I - Prevenir e reduzir os impactos resultantes da implementação de infraestrutura e das atividades de exploração de recursos naturais para fins comerciais e de subsistência;

II - Diminuir as alterações de habitat e impactos provocados pelo turismo desordenado e avanço de empreendimentos imobiliários;

III - Reduzir a caça e coleta de ovos de aves limícolas;

IV - Reduzir o impacto de animais domésticos nas áreas de ocorrência das aves limícolas; e

V - Desenvolver pesquisas que subsidiem a conservação das aves limícolas. (PAN Aves Limícolas Migratórias)

Diante deste cenário e, considerando-se o fato de que o PEIA é uma UC de proteção integral em um ambiente insular, no qual há menos ameaças em relação ao continente (como ausência de animais domésticos nas praias), é importante que seja dada atenção especial à presença destas aves durante a temporada de migração (setembro a março), podendo ser realizadas algumas ações, tais como: registro, observação e monitoramento destas aves; atividades de educação ambiental e conscientização com os visitantes; evitar que as embarcações se aproximem demasiadamente das praias para que não haja contaminação por óleo dos invertebrados que vivem na zona entremarés, dos quais estas aves se alimentam; evitar a lotação das praias, podendo-se reservar algumas áreas essenciais (como o entorno das desembocaduras dos rios) para que essas aves possam se alimentar e descansar, repondo energia para sua longa jornada.

Diante desse contexto, seguem abaixo algumas recomendações à gestão da UC:

1. Elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos com o objetivo de destinar adequadamente os resíduos sólidos produzidos na UC e futuramente subsidiar atividades de educação ambiental pertinentes ao tema com os visitantes.
2. Elaboração de inventário florestal de maneira a atualizar a lista de espécies existentes no parque para embasar a adoção de técnicas de conservação, de recomposição florestal na UC e futuras pesquisas científicas.
3. Instalação de placas informativas com o objetivo de divulgar a importância e o papel da UC de categoria Parque, sua riqueza ecológica e histórica, os impactos sobre a fauna silvestre ocasionados pelo lixo deixado nas trilhas, entre outros.
4. Aquisição de estação meteorológica para coleta de dados de precipitação, velocidade e direção dos ventos e temperatura, servindo como base para futuros programas de monitoramento e pesquisas científicas.
5. Elaboração de programa de monitoramento voltado à visitação, destinado às praias, trilhas e embarcações recreativas, de modo a verificar se os limites estabelecidos pela capacidade de carga turística dos atrativos garantem a integridade dos atrativos. O programa de monitoramento também deve contemplar tanto a flora quanto a fauna, principalmente as espécies endêmicas e as ameaçadas de extinção, tendo-se em vista que estudos têm demonstrado que a estabilidade da fauna e flora insulares são bastante frágeis, o que aumenta a possibilidade de extinções e reforça a sua importância para políticas de conservação (CICCHI et al., 2009 e CICCHI, 2007).
6. Aquisição de dados do padrão de circulação das águas marinhas principalmente da Enseada das Palmas de modo a reforçar as

recomendações quanto ao fundeio das embarcações e entender os impactos da dispersão de óleo decorrente de possíveis acidentes.

7. Adoção da Prainha de Dentro como área de exclusão à visitação devido à sua pequena extensão, proximidade com uma das áreas mais frágeis da UC onde se encontra um único indivíduo de *Avicenia schaueriana* e pelo fato de possibilitar um comparativo da qualidade da água para contato primário (balneabilidade) de uma praia do parque onde há visitação e outra não, verificando qual é a real influência da visitação na balneabilidade.
8. Adoção de limite de velocidade para o tráfego de embarcações no entorno do PEIA de maneira a evitar possíveis impactos, tais como abalroamento, afugentamento da fauna marinha.
9. Instalação de três corredores de embarque e desembarque (início, meio e final da praia) na praia das Palmas de modo a evitar a concentração de visitantes em determinados pontos na praia.
10. Delimitação da área de banho (NORMAM-3) e isolamento do costão rochoso (de 20 m a 100 m) com o objetivo tanto de proteger a fauna bentônica quanto de garantir a segurança dos mergulhadores.
11. Elaboração de Sistema de Gestão de Segurança voltado ao levantamento dos potenciais riscos aos visitantes de forma a obter um diagnóstico situacional para futura adoção de medidas corretivas e preventivas.
12. Prioridade de parcerias entre atores do setor náutico visando à melhor divulgação dos atrativos e normas da UC, além da conscientização sobre os impactos do despejo de resíduos pelas embarcações, elaborando conjuntamente medidas de adoção de “boas práticas” pelos usuários do parque.

13. Instalação de poitas visando minimizar o impacto proveniente do fundeio e facilitar o controle de embarcações nas praias.

14. Instalação de banheiros termofílicos (banheiro seco) na Praia das Palmas, Praia do Sul e Praia do Engenho.

Atividade de Mergulho

Com exceção do Aquário Natural, o uso público por mergulhadores no PEIA está abaixo da capacidade de suporte. Os dados de contatos entre os mergulhadores e os organismos bentônicos foram os mais baixos já registrados na literatura. Isto se deve ao fato de os mergulhadores terem pouca ou nenhuma experiência com mergulho, geralmente sendo pessoas que alugam uma máscara e snorkel para tentar visualizar os peixes.

Esses visitantes geralmente não usam nadadeiras; permanecem por um curto período de tempo na água e se mantêm afastados do substrato consolidado por temerem sofrer injúrias decorrentes de choque com as rochas e organismos associados. A frequência de organismos bentônicos danificados também foi muito baixa, o que sugere que as trilhas de mergulho do PEIA não estão sendo impactadas de forma significativa.

A praia do Sul, que apresentou a maior abundância de organismos sensíveis, principalmente o coral massivo *M. hispida*, obteve o menor valor de capacidade de carga, 9880 mergulhadores. Os outros pontos que tiveram menor frequência de organismos danificados (Praia das Palmas) ou não tiveram nenhum organismo danificado (Praia do Engenho, Praia do Leste e Sapateiro) receberam o valor precaucionário limite 10.000 mergulhos ao ano.

Com relação ao Aquário Natural, sugere-se que sejam tomadas medidas de gestão imediatas para normatizar a visitação e reduzir a pressão de uso no local, que é considerada acima do que o ambiente pode suportar. Além dos efeitos na

biodiversidade, isso acarreta redução na qualidade do entretenimento dos frequentadores.

Foi verificada uma ocorrência acima do esperado de corais branqueados, provavelmente devido ao efeito do fenômeno climático El Niño que afetou o Brasil. Entretanto, é necessário que seja implementado um monitoramento contínuo dos organismos bentônicos para compreender melhor as causas do branqueamento e seus efeitos na comunidade bentônica.

Vale ressaltar também que ainda não existe um estudo sintetizando as espécies recifais que ocorrem no PEIA. Além disso, é importante haver estudos e monitoramento sobre os fatores e impactos que influenciam a atividade de mergulho no PEIA. O monitoramento contínuo do sistema recifal e do uso público são essenciais para subsidiar medidas de gestão de uma unidade de conservação, como atualizações do plano de manejo e da capacidade de suporte.

VIII DESAFIOS E PRÓXIMOS PASSOS

Os estudos destinados ao cálculo da capacidade de carga turística como detalhados no presente relatório técnico configuram-se em relevante instrumento de planejamento ambiental em Unidades de Conservação, porém, associado ao estudo, para que se atinja o objetivo de ordenamento da atividade turística, torna-se imprescindível um programa de monitoramento prático e eficaz, adequado à realidade do PEIA.

Para tanto, a elaboração de um programa de monitoramento voltado à visitação, destinado às praias, trilhas e embarcações recreativas, deve necessariamente verificar se os limites estabelecidos pela capacidade de carga turística dos atrativos garantem a integridade dos atrativos abrangidos pelo estudo.

Como indicado anteriormente, Gallo Jr. et al. (2016) utilizaram uma metodologia francesa destinada a ambientes insulares, baseados na experiência

de aplicação no Parque Estadual de Ilhabela (LEMOS, 2011). A partir de uma análise quali-quantitativa, os autores definiram 18 indicadores de gestão do uso público de acordo com 9 critérios distintos (ambientais, sociais, econômicos e institucionais), apontando a necessidade de protocolos de coleta de dados para monitoramento. O referido estudo somado às contribuições dos atores envolvidos no cotidiano da UC (representantes do Conselho Consultivo do PEIA e parceiros) são importantes referências para elaboração do programa.

Outro fator importante de se destacar é que o programa de monitoramento deve contemplar tanto a flora quanto a fauna, principalmente as espécies endêmicas e as ameaçadas de extinção (como por exemplo: *Eretmochelys imbricata*, *Pontoporia blainvillei*, *Simaba insignis*, *Brasiliscincus caissara*, *Sterna hirundinaceae*), tendo-se em vista que estudos têm demonstrado que a estabilidade da fauna e flora insulares são bastante frágeis, o que aumenta a possibilidade de extinções e reforça a sua importância para políticas de conservação (CICCHI et al., 2009 e CICCHI, 2007).

Cabe destacar também a necessidade da elaboração de um programa destinado à pesquisa científica na UC, elencando as lacunas de conhecimento existentes e priorizando os estudos voltados às espécies ameaçadas encontradas no PEIA de modo a subsidiar políticas voltadas à conservação das mesmas.

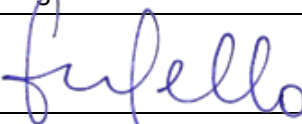
Outro desafio à UC é a busca de esforços institucionais com o objetivo de melhorias destinadas à infraestrutura do PEIA e principalmente à ampliação do quadro de funcionários, tendo em vista a realidade atual do parque com uma equipe muito reduzida. Essas melhorias, se implementadas, seriam a garantia do aumento expressivo dos valores da Capacidade de Manejo e consequentemente dos números da Capacidade de Carga Real e Efetiva.

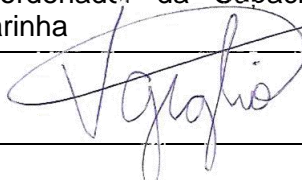
Além disso, há de se buscar uma solução para que possa haver a integração das capacidades de carga dos atrativos que são convergentes entre si, pois este estudo não resolve essa questão devido às limitações naturais do método


aplicado. Caberá à gestão da UC construir soluções para operar os atrativos de forma sinérgica e cumulativa.

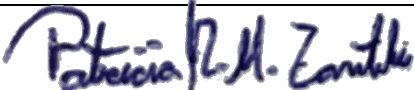
Com relação às atividades de mergulho, recomenda-se o estabelecimento de um monitoramento anual da comunidade bentônica e um contínuo da visitação. Dessa forma, será possível realizar um estudo não apenas baseado em dados de curto prazo, “como uma foto”, mas dados e tendências em um padrão sazonal, “como um vídeo”. Essas informações são essenciais para a gestão do mergulho recreativo. Além disso, sugere-se a manutenção das boias de delimitação das áreas de mergulho e a instalação de placas informativas sobre as normas do mergulho (especialmente coleta de organismos e alimentação e toque dos animais).

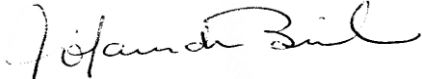
IX EQUIPE TÉCNICA


Profissional	Felipe Martins Cordeiro de Mello, M.Sc
Registro no Conselho de Classe	CRBio 38.783/02
Responsável pela(s) Seção(ões)	Gerente do Projeto e Coordenador Geral Biólogo
Assinatura	

Profissional	Vinicius José Giglio, M.Sc., Doutorando em Ecologia
Registro no Conselho de Classe	
Responsável pela(s) Seção(ões)	Coordenador da Capacidade de Carga Marinha
Assinatura	

Profissional	Marcela Lima Pedro, Engenheira Ambiental, graduanda em Geografia
Registro no Conselho de Classe	
Responsável pela(s) Seção(ões)	Coordenadora da Capacidade de Carga terrestre
Assinatura	

Profissional	Patrícia Mendonça, Geógrafa, M.Sc.
Registro no Conselho de Classe	CREA-ES 025490/D
Responsável pela(s) Seção(ões)	Coordenadora de Geoprocessamento
Assinatura	

Profissional	Iolanda Brasil, Esp. em Língua Portuguesa e Inglesa
Responsável pela(s) Seção(ões)	Revisão Ortográfica e Gramatical
Assinatura	

Profissional	Micael Ferreira Vidal dos Santos
Responsável pela(s) Seção(ões)	Editoração Eletrônica
Assinatura	

Profissional	Juliana Torres
Responsável pela(s) Seção(ões)	Voluntária do Programa de Voluntariado do PEIA

Profissional	Gustavo Abreu
Responsável pela(s) Seção(ões)	Voluntário do Programa de Voluntariado do PEIA

Profissional	Gabriel Falcão
Responsável pela(s) Seção(ões)	Voluntário do Programa de Voluntariado do PEIA

Profissional	Natalie Spanghero
Responsável pela(s) Seção(ões)	Voluntário do Programa de Voluntariado do PEIA

Profissional	Maria Laura Ternes
Responsável pela(s) Seção(ões)	Voluntária na coleta de dados de mergulho em campo

X REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, T., LOIOLA, M.; NUNES, J. A. C. C.; REIS-FILHO, J. A.; SAMPAIO, C. L. S.; LEDUC, A. O. H. C. **In situ effects of human disturbances on coral reef-fish assemblage structure: temporary and persisting changes are reflected as a result of intensive tourism.** Marine and Freshwater Research v. 66, n. 1, p. 1-10, 2014.

ALVAREZ, A., GALETTI M. **Predação de ninhos artificiais em uma ilha na Mata Atlântica: testando o local e o tipo de ovo.** Revista Brasileira de Zoologia, v.24,n.4, p.1011-1016, 2007.

AMARAL, A.C.Z. **Anelídeos poliquetas do infralitoral em duas enseadas da região de Ubatuba: aspectos ecológicos.** Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 137, 1977.

AMARAL, A.C.Z. **Anelídeos poliquetas do infralitoral em duas enseadas da região de Ubatuba. I. Características abióticas das enseadas.** Bolm Inst. Oceanogr., 29 (1): 19-40, 1980.

ARANHA, L.B. **Modelagem da dinâmica da paisagem do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba, SP: subsídios para o Plano de Restauração.** Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais). Piracicaba: Universidade de São Paulo – ESALQ, 2011, 162p.

ASSIS, L. F. **Turismo de segunda residência: a expressão espacial do fenômeno e as possibilidades de análise geográfica.** In: Revista Território: Rio de Janeiro ano VII, n 11, 12 e 13, set./out, 2003. Disponível em: http://www.revistaterritorio.com.br/pdf/11_12_13_8_turismo.pdf. Acesso em: 18/03/2017.

AU, A. C.; ZHANG, L.; CHUNG, S.; QIU, J. W.. **Diving associated coral breakage in Hong Kong: Differential susceptibility to damage.** Marine Pollution Bulletin, v. 85, n. 2, p. 789-796, 2014.

BARKER, N. H. L. e ROBERTS, C. M. **Scuba diver behaviour and the management of diving impacts on coral reefs.** Biological Conservation, v. 120, n. 4, p. 481-489, 2004.

BERCHEZ, F.; CARVALHAL, F.; ROBIM, M. J. **Underwater interpretative trail: guidance to improve education and decrease ecological damage.** International Journal of Environment and Sustainable Development, v. 4, n. 2, p. 128-139, 2005.

BERTOZZI, C. P. **Interação com a pesca: implicações na conservação da toninha, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) no litoral do estado de São Paulo, SP.** Tese (Doutorado em Ciências, área de Oceanografia Biológica). Universidade de São Paulo (USP). São Paulo-SP, 2009. 209p.

BERTUOL, P R. K. **Efeitos de atividades de mergulho autônomo sobre um ambiente de costão rochoso.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade do Vale do Itajaí, 2005.

BOO, E. (1990). **Ecoturismo: potenciales y escollos.** WWF/Conservation Foundation, Washington, D.C. 262p.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 19 de julho de 2000.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 18/04/2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-ICMBio. **Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas Migratórias**. Brasília. 2013. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-aves-limicolas-migratorias/sumario-aves-limicolas.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. Portaria nº 443/2014. **Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_443_2014_lista_esp%C3%A9cies_amea%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. Portaria nº 444/2014. **Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo I da presente Portaria, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_444_2014_lista_esp%C3%A9cies_ame%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-ICMBio. Portaria nº 77 de jun. de 2014. **Atualiza e institui o Grupo de Assessoramento Técnico para acompanhar a implementação e realizar monitoria e avaliação do Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves Limícolas Migratórias - PAN Aves Limícolas Migratórias** (Processo nº 02061.000023/2012-77). Disponível em:

<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-aves-limicolas-migratorias/Portaria_453_-_GAT_-_PAN_Aves_Lim%C3%ADcolas_Migrat%C3%B3rias_-_site.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2017.

BRUNO, J. F.; VALDIVIA, A. **Coral reef degradation is not correlated with local human population density**. Scientific Reports, v. 6, n. 29778, 2016.

BUZATO, E. **Avaliação de impactos ambientais no município de Ubatuba: uma proposta a partir dos geoindicadores**. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012

CAMP, E.; FRASER, D. **Influence of conservation education dive briefings as a management tool on the timing and nature of recreational SCUBA diving impacts on coral reefs**. Ocean & Coastal Management, v. 61, p. 30–37, 2012.

CASOLI, E.; NICOLETTI, L.; MASTRANTONIO, G.; JONA-LASINIO, G. 2017. **Scuba diving damage on coralligenous builders: Bryozoan species as an indicator of stress**. Ecological Indicators, v. 74, p. 441–450, 2017.

CASTRO FILHO, B.M., MIRANDA, L.B. & MIYAO, S.Y. 1987. **Condições oceanográficas na Plataforma Continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala**. Boletim do Instituto Oceanográfico, 35(2): 135-151.

CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA- CNCFlora, 2017. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

CHICO, L. B.; MCCOOK, L. J.; WILLIS, B. L.; DIAZ-PULIDO, G. A. **Effects of benthic algae on the replenishment of corals and the implications for the resilience of coral reefs**. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, V. 46, P. 25-63, 2008.

CHUNG, S.; AU, A.; QIU, J. –W. **Understanding the Underwater Behaviour of Scuba Divers in Hong Kong.** Environmental Management, v. 51, n. 824, 2013.

CICCHI, P.J.P., SERAFIM, H.; SENA, M.A., CENTENO, F.C.; JIM, J. **Herpetofauna em uma área de Floresta Atlântica na Ilha Anchieta, município de Ubatuba, sudeste do Brasil.** Biota Neotrop. 9(2):201-212, 2009.

CICCHI, P.J.P. **Dados ecológicos da herpetofauna do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil.** Dissertação de Mestrado em Zoologia. Botucatu: Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista-UNESP, 2007.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO LITORAL NORTE – CBH-LN. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte 2015 - Dados 2014.** São Paulo: CBH-LN, 2015.

CORDEIRO, I.D; KÖRÖSSY, N & SELVA, V. **Capacidade de Carga recreativa para embarcações : O caso da Área de Proteção Ambiental de Guadalupe Turydes.** Revista de investigación enturismo y desarrollo local. v.6,n.14, p.1011-1016, jun 2013.

CUNNINGHAM, P.T.M., ROCHA, A.J.S. & SAUL, A.C. **Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da região de Ubatuba, SP, Brasil. IV. Haemulidae.** In: III Simpósio sobre Oceanografia-IOUSP. Resumo. São Paulo, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, p.74, 1996.

DI FRANCO, A.; MILAZZO, M.; BAIATA, P.; TOMASELLO, A.; CHIMELLO, R. **Scuba diver behaviour and its effects on the biota of a Mediterranean marine protected area.** Environmental Conservation, v. 36, n. 1, p. 32-40, 2009.

DIXON, J. A., SCURA, L. F.; VAN'T HOF, T. **Meeting ecological and economic goals: marine parks in the Caribbean.** Ambio, v. 22, n. 3, p. 117-125, 1993.

FARIA, H. H. D. **Eficácia de gestão de unidades de conservação gerenciadas pelo Instituto Florestal de São Paulo, Brasil.** 401f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e de Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2004

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Programa de Uso Público: manual para visitantes do Parque Estadual da Ilha Anchieta.** Ubatuba: PEIA/FF, s/d

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Produto 3: diagnóstico participativo APA marinha do litoral norte e ARIE de São Sebastião.** São Paulo: Fundação Florestal, 2014.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Produto 2: diagnóstico da pesca amadora no estado de São Paulo.** São Paulo, Fundação Florestal, 2015.

FURIA, R.R. & CUNNINGHAM, P.T.M. **Composição das capturas de peixes na Enseada das Palmas - I.Anchieta, Ubatuba - SP: variabilidade temporal.** In: III Simpósio sobre Oceanografia-IOUSP. Resumo. São Paulo, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, p.73, 1996.

GALLO, F. M.; MARTÍNEZ, A. C.; RÍOS, J. I. **Carrying Capacity for dive sites in San Andres Island (Colombia).** Areas Marinas, v. 5, p. 1-6, 2002.

GALLO JR. *et al.* **Indicadores de gestão do uso público no Parque Estadual da Ilha Anchieta.** OLAM Ciência & Tecnologia – Rio Claro – SP, Brasil, Ano XVI, v.1., n.1-2, 2016, p.82-109. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/olam/index> Rio. Acesso em: 30/03/2017.

GARRABOU, J.; SALA, E., ARCAS, A.; ZABALA, M. **The impact of diving on rocky sublittoral communities: a case study of a bryozoan population.** Conservation Biology, v.12, p. 302-312. 1998.

GHILARDI, N. P., 2007. **Utilização do método de povoamentos na caracterização de comunidades bentônicas em trecho do infralitoral consolidado da Enseada das Palmas, Ilha Anchieta, Ubatuba (SP)**. Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 254p.

GIGLIO, V. J.; LUIZ, O. J.; SCHIAVETTI, A. **Recreational Diver Behavior and Contacts with Benthic Organisms in the Abrolhos National Marine Park, Brazil**. Environmental Management, v. 57, n. 3, p. 637-648, 2016.

GUILLAUMON, J. R. et al. 1989. **Plano de manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta**. São Paulo: Instituto Florestal. (Série Registros).

GUZNER, B.; NOVPLANSKY, A.; SHALIT, O.; CHADWICK, N. E. **Indirect impacts of recreational scuba diving: patterns of growth and predation in branching stony corals**. Bulletin of Marine Science, v. 86, p. 727–742, 2010.

HAMMERTON, Z.; BUCHER, D. **Levels of intervention-reducing SCUBA-diver impact within subtropical marine protected areas**. Journal of Ecotourism, p. 1–18, 2015.

HARRIOTT, V. J.; DAVIS, D.; BANKS, S. A. **Recreational diving and its impact in marine protected areas in eastern Australia**. Ambio, v. 26, n. 3, p. 173–179, 1997.

HASLER, H.; OTT, J. A. **Diving down the reefs? Intensive diving tourism threatens the reefs of the northern Red Sea**. Marine Pollution Bulletin, v. 56, p. 1788–1794, 2008.

HAWKINS, J.P.; ROBERTS, C.M. **Effects of recreational scuba diving on fore-reef slope communities of coral reefs**. Biological Conservation, v. 62: 171-178. 1992.

HAWKINS, J. P; ROBERTS, CM. **Estimating the carrying capacity of coral reefs for scuba diving.** Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium Vol. 2. Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá, p. 1923-1926, 1997.

HAWKINS, J.P.; ROBERTS, C.M.; VAN'T HOF, T.; DE MEYER, K., TRATALOS, J., ALDAM, C. **Effects of Recreational Scuba Diving on Caribbean Coral and Fish Communities.** Conservation Biology, v. 13, p. 888–897. 1999.

HOLDERBAUM, L. S.; SILVA, T. M. **Análise Ambiental da Capacidade de Carga Antrópica no Roteiro Travessia Petrópolis X Teresópolis no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise). Universidade Federal de Juiz de Fora. 2010. Juiz de Fora- MG. 121p.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica.** Trad. de Hans Reichardt. São Paulo: EDUSP/Polígono, 1972.

INGLIS, G.; JOHNSON, V. I.; PONTE, F. **Crowding Norms in Marine Settings: A Case Study of Snorkeling on the Great Barrier Reef.** Environmental Management, v. 24, n. 3, pp. 369–381, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Portaria N° 117, de 26 de dezembro de 1996.** Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/normas/normam>. Acesso em 10/03/2017.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. **Roteiro metodológico para manejo de impactos da visitação.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2011. 88 p.

INSTITUTO POLIS. **Diagnóstico Urbano Socioambiental do Município de Ubatuba**. Instituto Polis, São Paulo, 2013.

JADOT, C; BERTUOL, P; OLIVEIRA, G. **Intentional and Accidental Diver's Contact to Reefs at Popular Locations in the Dutch Caribbean**. Proceeding of American Academy of Underwater Sciences: Diving for Science, p. 74-85, 2016.

JAMESON. S. C.; AMMAR, M. S. A.; SAADALLA, E.; MOSTAFA, H. M.; RIEGL, B. **A coral damage index and its application to diving sites in the Egyptian Red Sea**. Coral Reefs, v. 18, p. 333–339, 1999.

KATAOKA, S.Y. **Indicadores da qualidade da experiência no Parque Estadual da Ilha Anchieta**. 2004. 97f. Dissertação (Mestrado em Conservação de Ecossistemas Florestais Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba-SP, 2004.

KRIEGER, J. R.; CHADWICK, N. E. **Recreational diving impacts and the use of pre-dive briefings as a management strategy on Florida coral reefs**. Journal of Coastal Conservation, v. 17, p. 179–189, 2013.

KROB, A. J. D. **Plano de uso público para o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos**. Brasília: IBAMA, 2003.

LEÃO, Z. A. M. N.; KIKUCHI, R. K. P.; TESTA, V. Corals and coral reefs of Brazil. In: **Corals and coral reefs of Brazil**. CORTÉS, J. (Ed.), p. 9-52, 2003.

LEITE, T. C., BONDIOLI, A. C.V., MARTINS, J. K., RODRIGUES, J. & GUTIERREZ, D. **Record of a Hawksbill Sea Turtle (*Eretmochelys imbricata*, Linnaeus 1766) Aggregation at Anchieta Island State Park, Ubatuba, São Paulo, Brazil**. Marine Turtle Newsletter No. 139: 1-3, 2013.

LE MOS, G. C. **Visitação em Unidades de Conservação: uma proposta de ferramenta para a gestão no Parque Estadual de Ilhabela**. Dissertação

(Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade de Taubaté (UNITAU). Taubaté-SP, 2011. 155p.

LEUJAK, W.; ORMOND, R. F. G. **Visitor perceptions and the shifting social carrying capacity of South Sinai's coral reefs**. Environmental Management, v. 39, n. 4, p. 472-489, 2007.

LEUJAK, W.; ORMOND, R. F. G. **Quantifying acceptable levels of visitor use on Red Sea reef flats**. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, v. 18, p. 930-944, 2008.

LIMBERGER, P.F; PIRES, P.S. **A aplicação das metodologias de capacidade de carga turística e dos modelos de gestão da visitação no Brasil**. Revista de Turismo Contemporâneo – RTC, Natal, v. 2, n. 1, p. 27-48, 2014.

LLORET, J. MARÍN, A.; MARÍN-GUIRAO, L.; CARREÑO, M. F. **An alternative approach for managing scuba diving in small marine protected areas**. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, v. 16, n. 6, p. 579-591, 2006.

LOBO, H.A.S.; FONSECA-FILHO, R.E.; GALVÃO, V. Capacidade de carga turística: onde estamos e para onde vamos? **Anais do VIII Congresso Nacional de Ecoturismo e do IV Encontro Interdisciplinar de Ecoturismo em Unidades de Conservação**. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v.4, n.4, 2011, p. 507.

LODI, L.; BOROBIA, M. **Baleias, botos e golfinhos do Brasil: guia de identificação**. 1 ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2013.

LUIZ JR, O. **Observações sobre o comportamento dos mergulhadores recreativos e seus potenciais impactos no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos**. Relatório Técnico do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos - Santos – SP. 2003.

LUIZ JR., O. **Estudo de capacidade de carga e de operacionalização das atividades de turismo náutico no parque nacional marinho de Fernando de Noronha.** Projeto para a conservação e manejo dos ecossistemas brasileiros , 2009– PROECOS projeto PNUD BRA/00/009 – produto 3, ICMBio, Brasília.

LUNA, B.; PÉREZ, C. V.; SÁNCHEZ-LIZASO, J. L. **Benthic impacts of recreational divers in a Mediterranean Marine Protected Area.** ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil, v. 66, p. 517–523, 2009.

LUNA-PÉREZ, B.; VALLE, C.; FERNÁNDEZ, T. V.; SÁNCHEZ-LIZASO, J. L.; RAMOS-ESPLÁ, A. A. ***Halocynthia papillosa* (Linnaeus, 1767) as an indicator of SCUBA diving impact.** Ecological Indicators, v. 10, p. 1017–1024, 2010.

LYONS, J. L.; ARBOLEDA, E.; BENKWITT, C. E.; DAVIS, B.; GLEASON, M.; HOWE, C.; MATHE, J.; MIDDLETON, J.; SIKOWITS, N.; UNTERSTEGGABER, L.; VILLALOBOS, S. **The effect of recreational SCUBA divers on the structural complexity and benthic assemblage of a Caribbean coral reef.** Biodiversity and Conservation, v. 24, n 14, p. 3491-3504, 2015.

MAGRO, T.C. **Impactos do uso público em uma trilha no planalto do Parque Nacional do Itatiaia.** Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. 1999, 135 p.

MARINHA DO BRASIL. NORMAM 03/DPC: **Normas da Autoridade Marítima para Amadores, Embarcações de Esporte e/ou Recreio e para cadastramento de funcionamento das marinas, clubes e entidades desportivas náuticas.** Brasília: Marinha do Brasil, 2003. Disponível em: <<https://www.dpc.mar.mil.br/normas/normam>>. Acesso em 04 mar. 2017.

MENDONÇA-NETO, J. P.; FERREIRA, C. E. L.; CHAVES, L. T. C; PEREIRA, R. C. **Influence of *Palythoa caribaeorum* (Anthozoa, Cnidaria) zonation on site-**

attached reef fishes. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 80, p. 495–513, 2008.

MEYER, C. G.; HOLLAND, K. N. **Spatial dynamics and substrate impacts of recreational snorkelers and SCUBA divers in Hawaiian Marine Protected Areas.** Journal of Coastal Conservation, v. 12, p. 209-216, 2008.

NEWSOME, D; MOORE, S. A; & DOWLING, R. K. **Natural area tourism: ecology, impacts and management.** Clevedon, Grã-Bretanha: Channel View Publications, 2002.

NSW TRANSPORT MARITIME. **Boating Handbook.** 2017. Disponível em: <http://www.rms.nsw.gov.au/documents/maritime/licence/boating-handbook.pdf>. Acesso em: 10/05/2017

NUEZ-HERNÁNDEZ, D.; VALLE, C.; FORCADA, A.; CORREA, J. M. G.; TORQUEMADA, Y. F. **Assessing the erect bryozoan *Myriapora truncata* (Pallas, 1766) as indicator of recreational diving impact on coralligenous reef communities.** Ecological Indicators, v. 46, p. 193-200, 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO. **Guia e desenvolvimento do turismo sustentável.** Porto Alegre: Bookman, 2003.

PECCATIELLO, A. F. O. **Análise Ambiental da capacidade de carga antrópica na trilha do Circuito do Pião - Parque Estadual do Ibitipoca, MG.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Ambiental). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007, 64p.

PEDRINI, A. G.; COSTA, C.; NEWTON, T.; MANESCHY, F. S.; SILVA, V. G.; BERCHEZ, F.; SPELTA, L., GHILARDI, N. P., ROBIM, M. J. **Efeitos ambientais da visitação turística em áreas protegidas marinhas: estudo de caso na Piscina Natural Marinha, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil.** Revista OLAM e Ciência e Tecnologia, v. 7, p. 678-696, 2007.

PEDRINI, A. G.; COSTA, C.; SILVA, V. G.; et al. **Gestão de áreas protegidas e efeitos da visitação ecoturística pelo mergulho com snorkel: o caso do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), estado de São Paulo, Brasil.** REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 20, 2008.

PEDRINI, A. G et al. **Educação Ambiental pelo Ecoturismo numa trilha marinha no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP).** Revista Brasileira de Ecoturismo. São Paulo, v.3, n.3, pp.428-459, 2010.

PEDRO, M. L.; GALLO JR., H.; MOREIRA, P. S. Estudo da capacidade de suporte para o uso público no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba-SP-Brasil. In: **Tierra: Naturaleza, Biodiversidad y Sustentabilidad.** Org: Rigoberto Rodríguez Quirós. 1 ed. San José, Costa Rica, 2017. E-book. ISBN: 978-9930-509-08-1. Disponível em:<<http://jadecr.com/librosdigitales/tierra/index.html#514/z>> Acesso em: 01 de junho de 2017.

PEREIRA, A. P. V. **Caracterização fisionômica da comunidade marinha bentônica de substrato consolidado no infralitoral no costão oeste da enseada das palmas, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba – SP, Brasil.** Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2007, 335p.

PIRES, P. **Capacidade de carga como Paradigma de Gestão dos Impactos da Recreação e do Turismo em Áreas Naturais.** Turismo em Análise v. 16, n. 1. São Paulo: Aleph/ ECA/USP, p. 05-28, 2005.

POLETTO, C. R. B. **Mapeamento de sensibilidade ambiental a vazamentos de óleo – Cartas SAO das ilhas costeiras do município de Ubatuba, São Paulo.** Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade de Taubaté, 2008.

POONIAN, C.; DAVIS, P. Z. R.; MCNAUGHTON, C. K. **Impacts of Recreational Divers on Palauan Coral Reefs and Options for Management.** Pacific Science, v. 64, p. 557–565, 2010.

RAMOS *et al.* **Proposta de implantação de trilha monitorada na restinga das Palmas no Parque Estadual da Ilha Anchieta.** In: 7º Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/pibic/Seminario2013/RESUMOS/Luis_Antonio_Silva_RAMOS.pdf> Acesso em: 10/05/2017.

REIS-DUARTE, R. M., 2004. **Estrutura da floresta de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (SP): bases para promover o enriquecimento com espécies arbóreas nativas em solos alterados.** Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Campus de Rio Claro – SP, 230p.

RÍOS-JARA, E.; GALVÁN-VILLA, C. M.; RODRÍGUEZ-ZARAGOZA, F. A.; et al. **The Tourism Carrying Capacity of Underwater Trails in Isabel Island National Park, Mexico.** Environmental Management, v. 52, n. 2, p. 335-347.

ROBIM, M.J. **Análise das características do uso recreativo do Parque Estadual da Ilha Anchieta:** uma contribuição ao manejo. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). São Carlos, SP. 1999

ROBIM, M.J. *et al.* **Capacidade de Carga em Zona de Uso Intensivo no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, SP.** In: Anais do VII Congresso de ecologia do Brasil, realizado em Caxambu/MG, no período de 20 a 25 de novembro de 2005 (CD-ROOM).

ROBIM, M. J., VILAR, D. D., FONSECA, F. P., COCCO, M. D. A., 2008. **Caminhos para a conservação do patrimônio cultural em unidades de conservação: O caso do Parque Estadual da Ilha Anchieta.** OLAM Ciência & Tecnologia – Rio Claro – SP, Brasil, Ano VIII Vol. 8 No. 2, Pag 104 – 130.

ROCHA-CAMPOS, C.; DANILEWICZ, D.S.; SICILIANO, S. (Orgs.). **Plano de ação nacional para a conservação do pequeno cetáceo Toninha: Pontoporia blainvillei**. Versão III. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio. Diretoria de Conservação da Biodiversidade, Coordenação Geral de Espécies Ameaçadas, 2010, 76 p. (Série Espécies Ameaçadas n.10).

ROCHA, T.C.F. **Mapeamento da sensibilidade ambiental do litoral de Ubatuba-SP a vazamentos de petróleo**. 2008. 129 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/92795>> > Acesso em: 12 de maio de 2017.

ROCHE, R. C.; HARVEY, C. V.; HARVEY, J. J.; KAVANAGH, A. P.; McDONALD, M.; STEIN-ROSTAING, V. R. **Recreational Diving Impacts on Coral Reefs and the Adoption of Environmentally Responsible Practices within the SCUBA Diving Industry**. Environmental Management, p. 1-10, 2016.

ROUPHAEL, A. B.; INGLIS, G. J. **The effects of qualified recreational scuba divers on coral reefs**. CRC Reef Research Technical Report, 39p., 1995.

ROUPHAEL, A. B.; INGLIS, G. J. **Increased spatial and temporal variability in coral damage caused by recreational scuba diving**. Ecological Applications, v. 12, n.2, p. 427-440, 2002.

RUSCHMANN, D. **Turismo e planejamento sustentável: A proteção do meio ambiente**. Campinas, SP: Papyrus, 1997.

RUSCHMANN, D.; PAOLUCCI, L.; MACIEL, N. Capacidade de carga no planejamento turístico: estudo de caso da Praia Brava – Itajaí frente à implantação do Complexo Turístico Habitacional Canto da Brava. In: **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, N.2, p.41-63, 2008.

SÃO PAULO. Projeto museológico. Consultoria Marcos Carrilho Arquitetos S/C Ltda. **Relatório apresentado à Unidade Gerenciadora do Projeto Ilha Anchieta.** Convênio MMA / PED 97 CV 047, São Paulo (SP), 1998. (Relatórios: 1º, 2º, 3º e 4º).

SÃO PAULO. Instituto Florestal – IF. Portaria IF s/n, de 22-12-2005. **Estabelece o número máximo de visitantes ao dia no Parque Estadual da Ilha Anchieta.** In: São Paulo Legislação. São Paulo, Imprensa Oficial do Estado. 27/12/2005, Seção I, p. 15.

SÃO PAULO. Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Fundação Florestal. **Manual de Monitoramento e Gestão de Impactos da Visitação em Unidades de Conservação.** São Paulo, 2010, 171p.

SÃO PAULO. Fundação Florestal – FF. **Plano de Gestão Ambiental do Parque Estadual da Ilha Anchieta – Diagnóstico Situacional.** São Paulo, 2011. Relatório Interno. Não publicado.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 60.133, de 7 de fevereiro de 2014. **Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.** São Paulo, SP, fev 2014. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60133-07.02.2014.html> >. Acesso em: 11 jun. 2017

SÃO PAULO. Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Fundação Florestal. **Conservação de áreas costeiras marinhas: intercâmbio São Paulo/ BRASIL-PACA / FRANÇA.** São Paulo, 2014, 128p.:il.

SÃO PAULOa. Fundação Florestal – FF. Portaria Normativa FF/DE nº 233/2016. **Dispõe sobre normas para ordenamento do acesso e a permanência de**

visitantes no Parque Estadual Ilha Anchieta. Disponível em:
<http://fflorestal.sp.gov.br/files/2016/02/Portaria-Normativa-233.-2016.pdf>. Acesso
em: 12/04/2017

SÃO PAULO. Fundação Florestal – FF. Portaria Normativa FF/DE nº 235/2016.
**Dispõe sobre o sistema de cobrança de ingressos, serviços e utilização de
dependências e equipamentos instalados nas unidades de conservação
administradas pela Fundação Florestal.** Disponível em:
<http://fflorestal.sp.gov.br/files/2016/03/PN-235.2016.pdf> . Acesso em: 10/04/2017.

SÃO PAULO. Fundação Florestal – FF. Portaria Normativa FF/DE nº 255/2017.
**Dispõe sobre o sistema de cobrança de ingressos, serviços e utilização de
dependências e equipamentos instalados nas unidades de conservação
administradas pela Fundação Florestal.** Disponível em: <
[http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2017/07/Portaria-Normativa-
FF-n%C2%BA-255-2017-Ingessos.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2017/07/Portaria-Normativa-FF-n%C2%BA-255-2017-Ingessos.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2017.

SCHLEYER, M. H.; TOMALIN, B. J. **Damage on South African coral reefs and
an assessment of their sustainable diving capacity using a fisheries
approach.** Bulletin of Marine Science, v. 67, p. 1025–1042, 2000.

SILVA, J. F.; GOMES, P. B.; SANTANA, E. C.; et al. **Growth of the tropical
zoanthid *Palythoa caribaeorum* (Cnidaria: Anthozoa) on reefs in
northeastern Brazil.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 87, p. 985–
996, 2015.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA-
SIMBA. **Ocorrências de fauna alvo individual.** 2017. Disponível em:
<<http://pmp.acad.univali.br/simba/sistema/pmp/1/individualfaunaoccurrence/>>.
Acesso em: 15 jul. 2017

SPELTA, L. M. P. B., 2011. **Avaliação das alterações na estrutura da
comunidade bentônica relacionadas à visitação pública na Piscina Natural
do Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba, SP.** Dissertação (Mestrado em

Botânica). Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, 60p.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA PESCA (SUDEPE). **Portaria Federal da N° N-56, de 10 de novembro de 1983.** Disponível em: <http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/472/Documentos/Mural_PlanosdeFiscalizacao/pesca_costeira/portaria_sudepe_56_1983.pdf>. Acesso em: 11/04/2017.

SWARBROOKE, J. **Turismo Sustentável: conceitos e impacto ambiental.** Trad. Margarete Dias Pulido. São Paulo: Aleph, 2000.

THALASSA PESQUISA E CONSULTORIA AMBIENTAL. **Estudo de capacidade de carga náutica para as áreas de serviços com potencial de concessão na reserva extrativista marinha do arraial do cabo.** 195 pp, 2011.

TRATALOS, J.; AUSTIN, T.J. **Impacts of recreational SCUBA diving on coral communities of the Caribbean island of Grand Cayman.** Biological Conservation, v. 102, p. 67-75. 2001.

VIANNA, L. P; PIRES, J. S. Proposta de Ordenamento da Atividade de Mergulho Recreativo na APA Marinha Litoral Norte (SP). In: CAMPOS, F. P; VIANNA, L. P; JOANNY, M (Orgs). **Conservação de áreas costeiras marinhas: intercâmbio São Paulo / Brasil-pACA / França.** São Paulo: SMA/FF, 2014.

WALTERS, R. D. M.; SAMWAYS, M. J. **Sustainable dive ecotourism on a South African coral reef.** Biodiversity and Conservation, v. 10, p. 2167-2179, 2001.

WEDEKIN, L.; OLIMPO, **Estudo de capacidade de carga para atividades de mergulho educativo na Reserva Biológica do Arvoredo.** Relatório de consultoria, 2002.

WORACHANANANT, S.; CARTER, R. W. B.; HOCKINGS, M.; REOPANICHKUL, P. **Managing the Impacts of SCUBA Divers on Thailand's Coral Reefs**. Journal of Sustainable Tourism, v. 16, n. 6, p. 645-663, 2008.

ZAKAI, D. e CHADWICK-FURMAN, N. E. **Impacts of intensive recreational diving on reef corals at Eilat, northern Red Sea**. Biological Conservation, v. 105, n. 2, p. 179-187, 2002.

ZHANG, L.; CHUNG, S. **Assessing the Social Carrying Capacity of Diving Sites in Mabul Island, Malaysia**. Environmental Management, v. 56, n. 6, p. 1467-1477, 2015.

ZHANG, L. -Y.; QIU, J. -W.; CHUNG, S. -S. **Assessing perceived crowding of diving sites in Hong Kong**. Ocean & Coastal Management, v. 116, p.177-184, 2015.

ZHANG, L. -Y.; CHUNG, S.; QIU, J. **Ecological carrying capacity assessment of diving site: A case study of Mabul Island, Malaysia**. Journal of Environmental Management, v. 183, p. 253-259, 2016.

ANEXOS

Anexo I

Questionário de Caracterização de Visitantes

Questionário para Levantamento do Perfil, Expectativas e Experiência do Visitante.

Atrativo: _____ Data: _____ Horário de entrevista: _____

1. Sexo: () F () M

2. Origem (Cidade/Estado/País) _____

3. Faixa Etária: () 18 a 20 () 21 a 30 () 31 a 40 () 41 a 50 () 51 a 60 () Mais de 60 anos.

4. Grau de instrução

() 1º grau completo () 1º grau incompleto () 2º grau completo () 2º grau incompleto

() superior completo () superior incompleto () pós-graduado

5. Profissão: _____

6. Objetivo da visita: () Lazer () Trabalho/ Estudo () Outros _____

7. Realizou a visita: () Sozinho () Família () Amigos () Companheiro
() Outros _____ pessoas

8. 1ª vez no Parque Estadual da Ilha Anchieta? () Sim () Não

9. Qual a principal atração que o levou a visitar o PEIA?

() Praias

() Trilhas ecológicas

() Histórico-cultural – Presídio

() Trilha subaquática

() Passeio de barco

10. Como ficou sabendo deste local de visitação?

- Centro de Visitantes do Parque Pontos de informação turística (escunas) Fôlder
 Amigos Familiares Internet Outros _____

Qual meio de transporte você utilizou para chegar ao PEIA?

- Embarcação comercial
 Embarcação particular

11. 1ª vez neste atrativo (trilha/ praia/ ruínas) ? Sim Não Se não, qual a frequência de visitas, nos últimos 5 anos? _____**12. O que você veio fazer neste atrativo?**

- Conhecer Brincar
 Tomar banho de mar Pesquisar
 Caminhar/ Passear na Mata Fotografar
 Observar animais Apenas contemplar a natureza
 Meditar/Orar Outros _____

13. Você sabia que o parque estadual da Ilha Anchieta é uma Unidade de Conservação?

- Sim Não

14. O que você compreende por UC?**15. Qual(s) é/são os pontos positivos do local visitado?**

16. Qual(s) é/são os pontos negativos do local visitado?

17. Porventura você tem conhecimento do ingresso para visitação na UC de R\$ 13,00?

() Sim () Não

18. Voc e concorda com este valor? () Sim () Não

19. Qual sua   a sua avalia o de forma geral sobre PEIA ?

()  timo

() Bom

() Regular

() Ruim

Anexo II

Monitoramento das Praias por Horários Pontuais

Monitoramento das praias no PEIA por horários pontuais.

PRAIA _____

DATA: ____ / ____ / ____

HORÁRIO	MONITOR	EMBARCAÇÕES PARTICULARES				EMBARCAÇÕES COLETIVAS		Nº PESSOAS		OBSERVAÇÕES
		LANCHAS	BOTES	VELEIROS	OUTROS	TIPO	QUANTIDADE	ADULTOS	CRIANÇAS	
11 h										
13 h										
15 h										
SUBTOTALS										
TOTAL GERAL										

Anexo III

Monitoramento das Praias por Períodos

Monitoramento das praias no PEIA por períodos.

PRAIA _____

DATA: ____ / ____ / ____

HORÁRIO	MONITOR	EMBARCAÇÕES PARTICULARES				EMBARCAÇÕES COLETIVAS		Nº PESSOAS		OBSERVAÇÕES
		LANCHAS	BOTES	VELEIROS	OUTROS	TIPO	QUANTIDADE	ADULTOS	CRIANÇAS	
11h —14h										
14h — 17h										
SUBTOTALS										
TOTAL GERAL										

Anexo IV

Questionário Entrevista com os Atores do Mergulho

- 1) Ano da primeira visitação _____
- 2) Número de vezes que retornou _____
- 3) Pontos de mergulho mais visitados _____
- 4) Percepção de diferenças na abundância desde a primeira visita (informar percepções por meio de frequência. Ex.: aumentou 10%).
 - a) coral-cérebro (*Mussismilia hispida*)
 - b) baba-de-boi (*Palythoa* sp.)
 - c) ascídia-negra (*Phallusia nigra*)
 - d) lírio-do-mar (*Tropiometra carinata*)
 - e) algas em geral
- 5) A visitação por meio do mergulho recreativo no PEIA está acima da capacidade de suporte? Em qual local?
- 6) Qual(is) a(s) principal(is) ameaça(s) à biodiversidade marinha?
- 7) Recomendações para a gestão do mergulho recreativo no PEIA

Anexo V

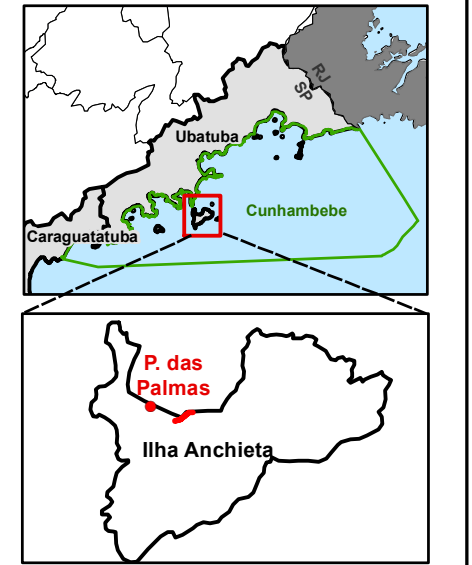
Cronograma de Atividades

Anexo VI

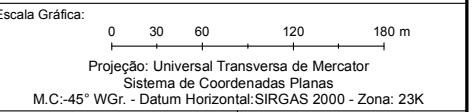
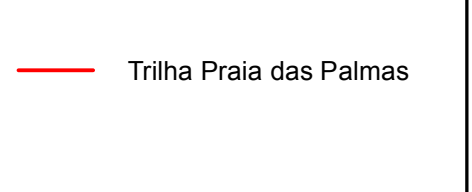
Mapas das Trilhas



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA



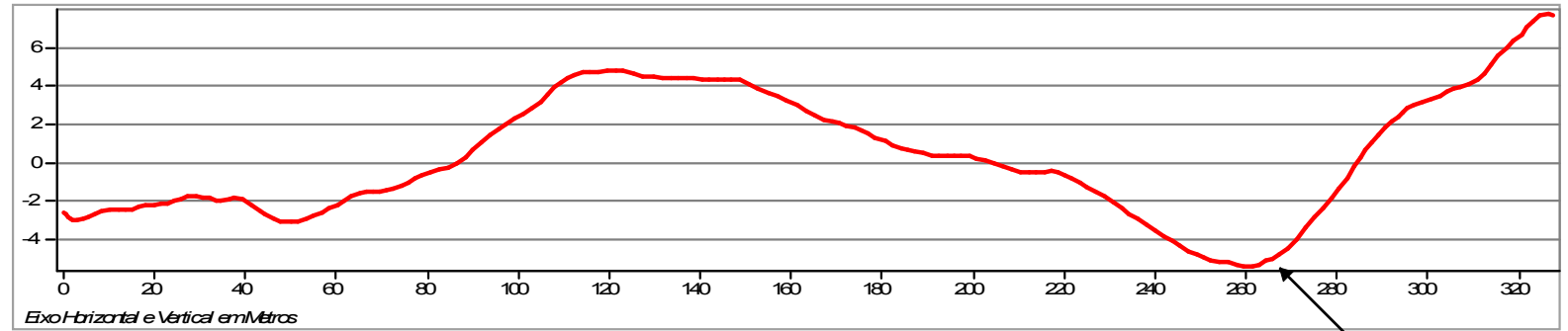
ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN
Anexo Via: Mapa de Localização da Trilha da Praia das Palmas

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAIS (2017).

Elaborado Por: Patricia Mendonça	Responsável Técnica: Patricia Mendonça CREA-ES 025490/D
-------------------------------------	---

Escala Numérica: 1:5.000	Data: Junho/2017	Revisão: 00	Folha: A4
-----------------------------	---------------------	----------------	--------------

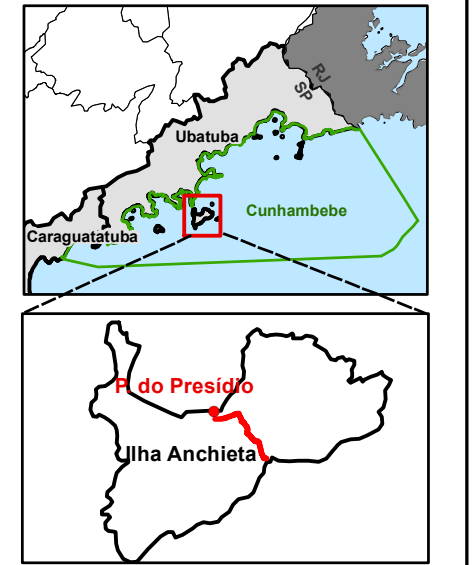
Perfil da Trilha



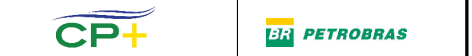
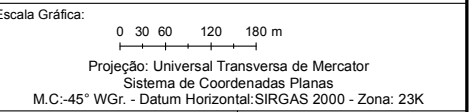
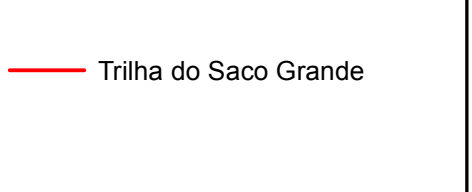
Praia das Palmas



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

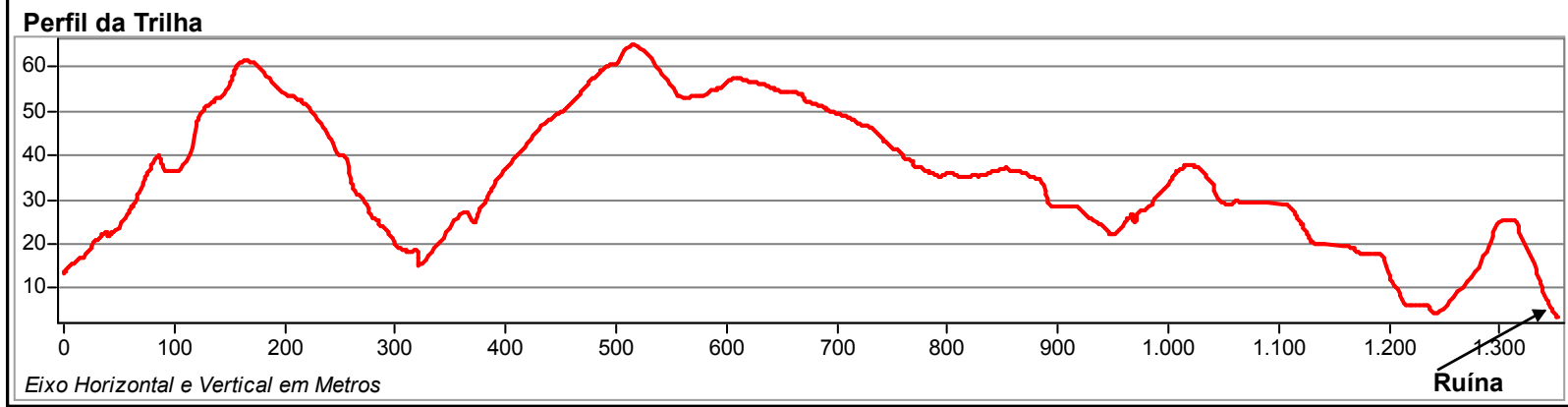


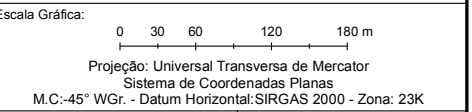
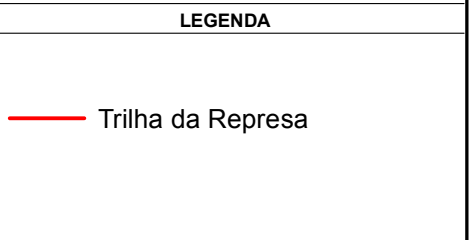
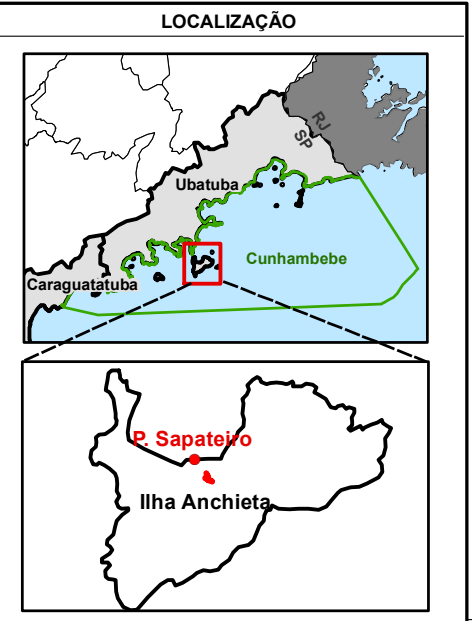
ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN
Anexo VIb: Mapa de Localização da Trilha do Saco Grande

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAIS (2017).

Elaborado Por: Patrícia Mendonça Responsável Técnica: Patrícia Mendonça
CREA-ES 025490/D

Escala Numérica: 1:10.000 Data: Junho/2017 Revisão: 00 Folha: A4





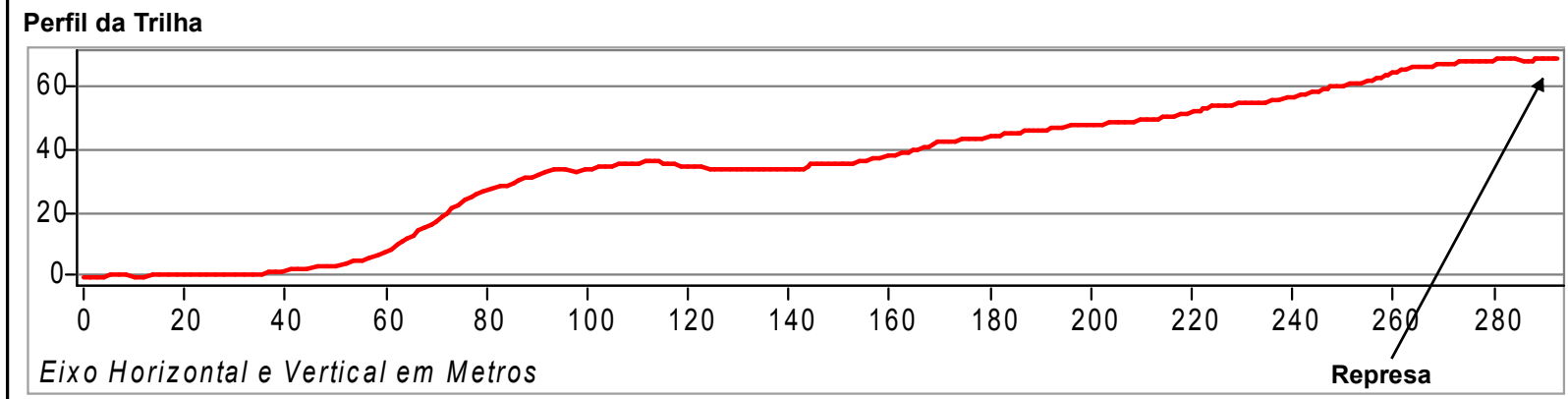
ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN

Anexo VIc: Mapa de Localização da Trilha da Represa

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAIS (2017).

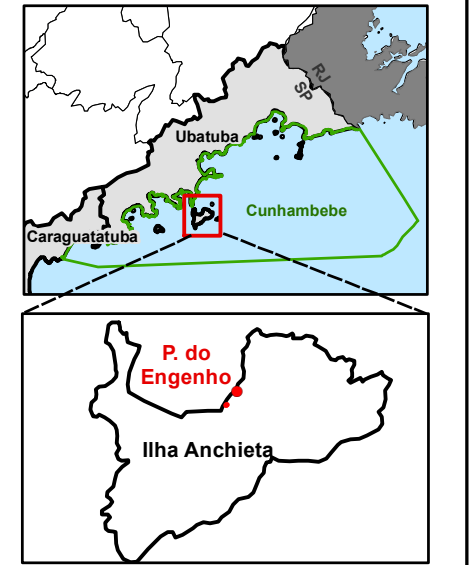
Elaborado Por: Patrícia Mendonça	Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D
-------------------------------------	---

Escala Numérica: 1:6.000	Data: Junho/2017	Revisão: 00	Folha: A4
-----------------------------	---------------------	----------------	--------------





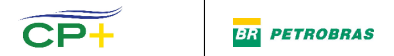
LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Trilha do Engenho - Mirante
- Trilha do Engenho

Escala Gráfica: 0 30 60 120 180 m
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: -45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K



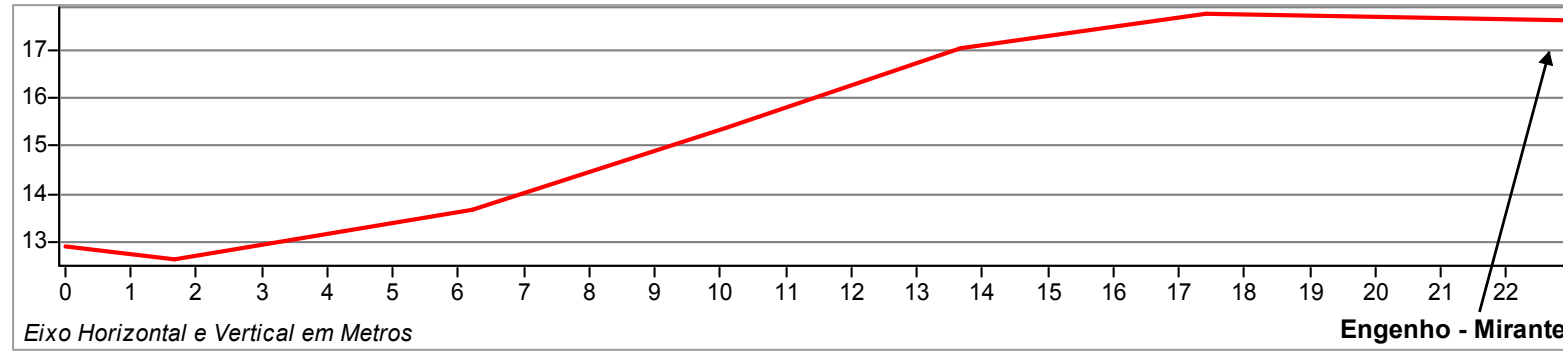
ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN
Anexo VIId: Mapa de Localização da Trilha do Engenho - Mirante

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAIS (2017).

Elaborado Por: Patrícia Mendonça Responsável Técnica: Patrícia Mendonça
CREA-ES 025490/D

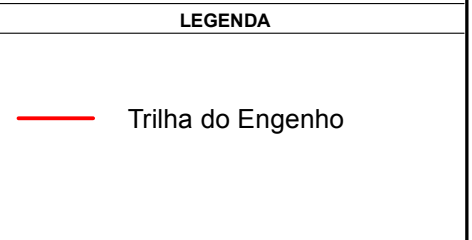
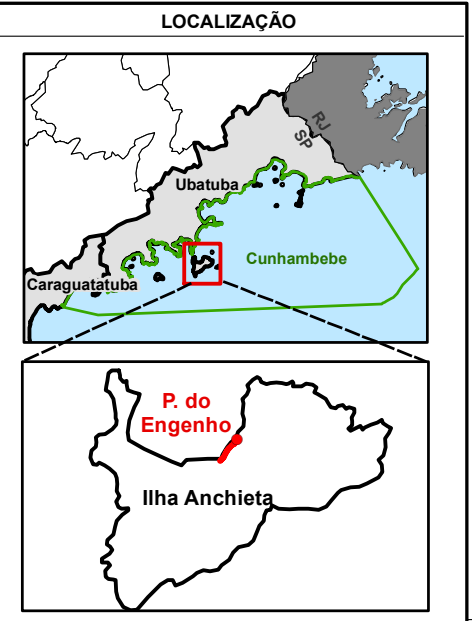
Escala Numérica: 1:6.000 Data: Junho/2017 Revisão: 00 Folha: A4

Perfil da Trilha



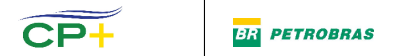
Eixo Horizontal e Vertical em Metros

Engenho - Mirante



Escala Gráfica: 0 30 60 120 180 m

Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: -45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K



ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN

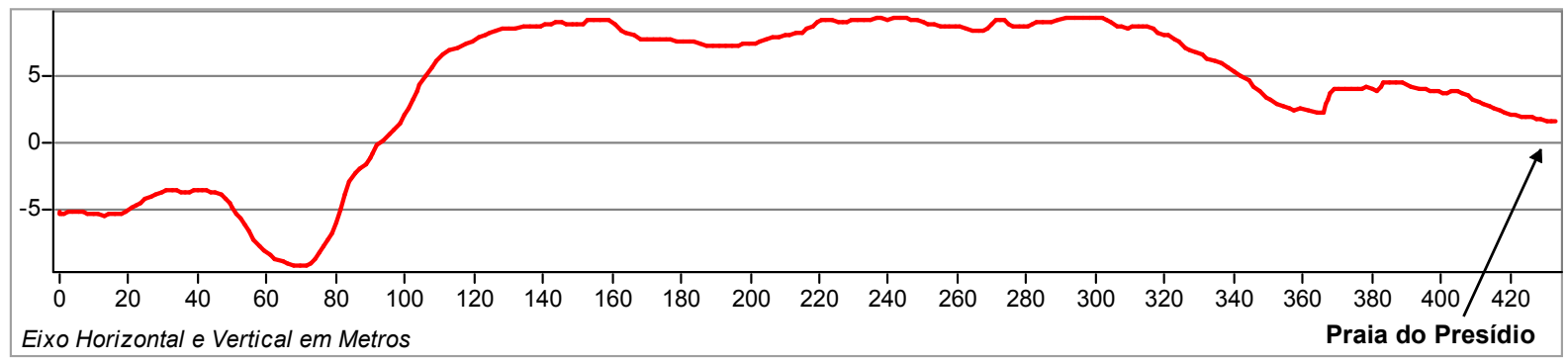
Anexo VIId: Mapa de Localização da Trilha do Engenho

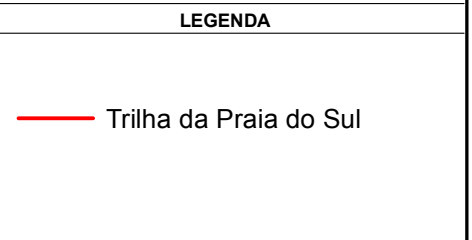
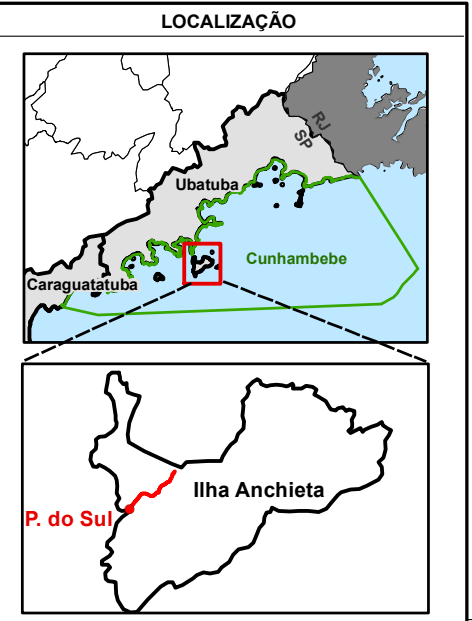
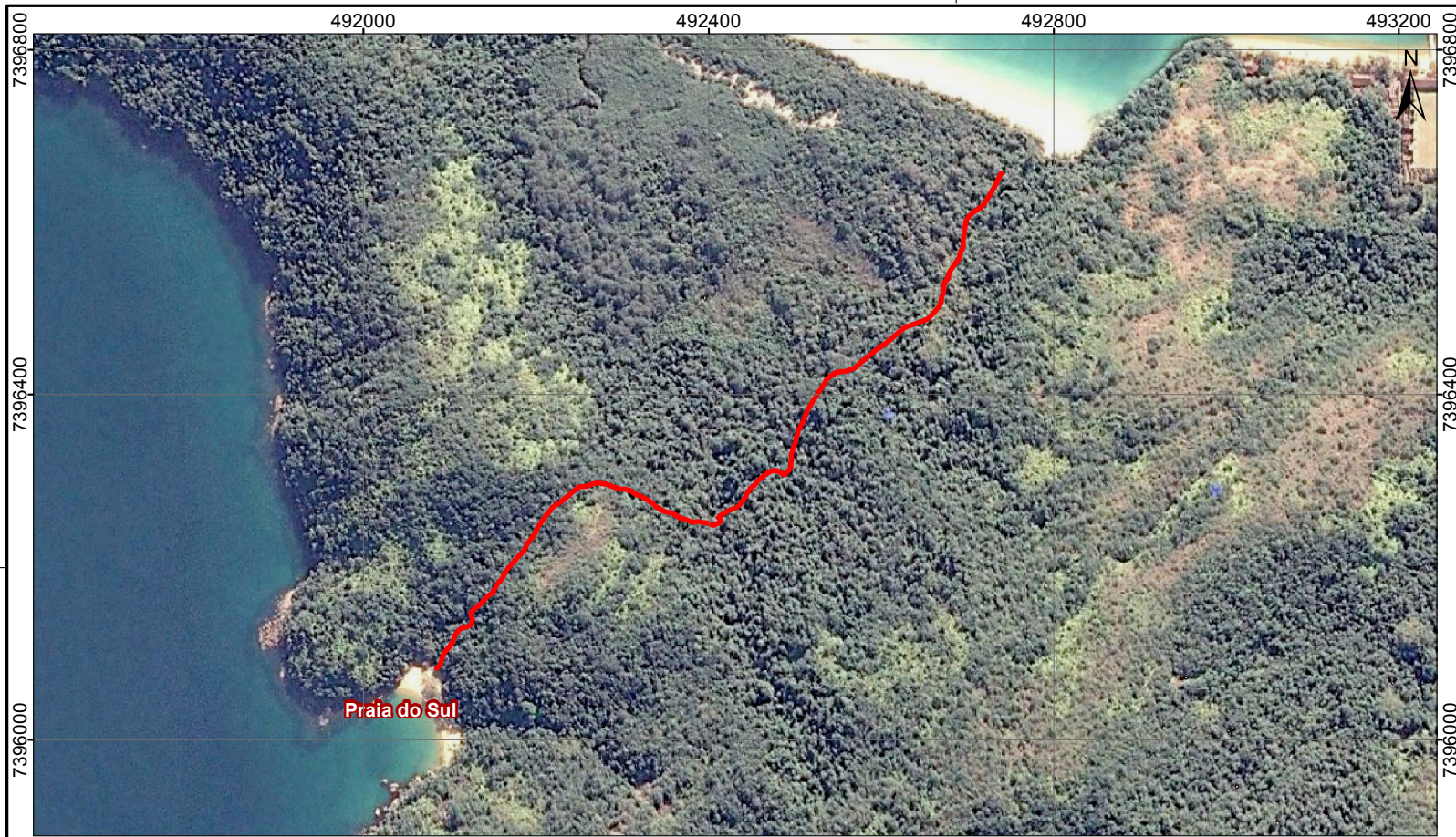
Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAS (2017).

Elaborado Por: Patricia Mendonça	Responsável Técnica: Patricia Mendonça CREA-ES 025490/D
-------------------------------------	---

Escala Numérica: 1:6.000	Data: Junho/2017	Revisão: 00	Folha: A4
-----------------------------	---------------------	----------------	--------------


Perfil da Trilha





Escala Gráfica: 0 40 80 160 240 m

Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: 45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K

ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN

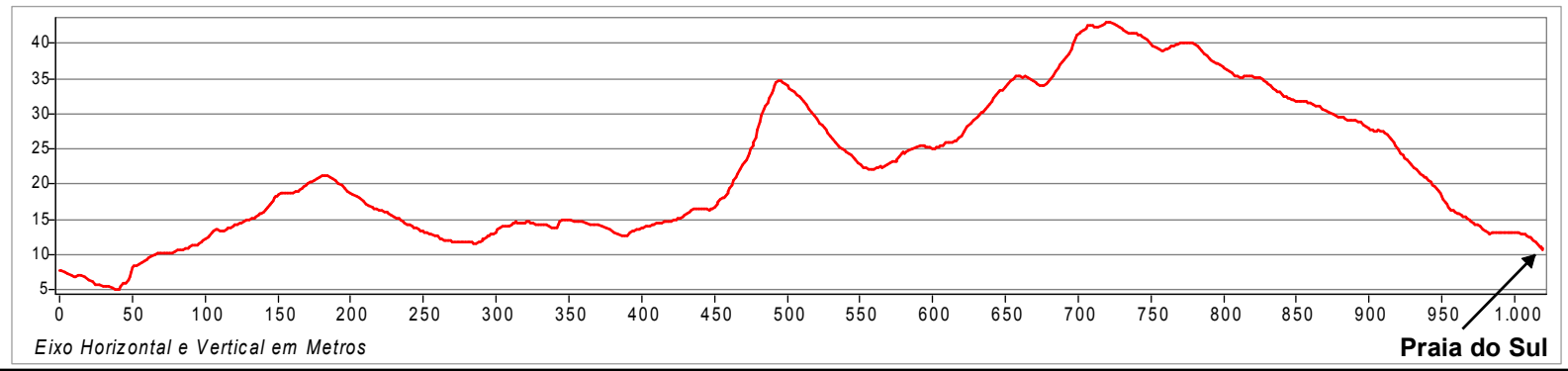
Anexo VI: Mapa de Localização da Trilha Praia do Sul

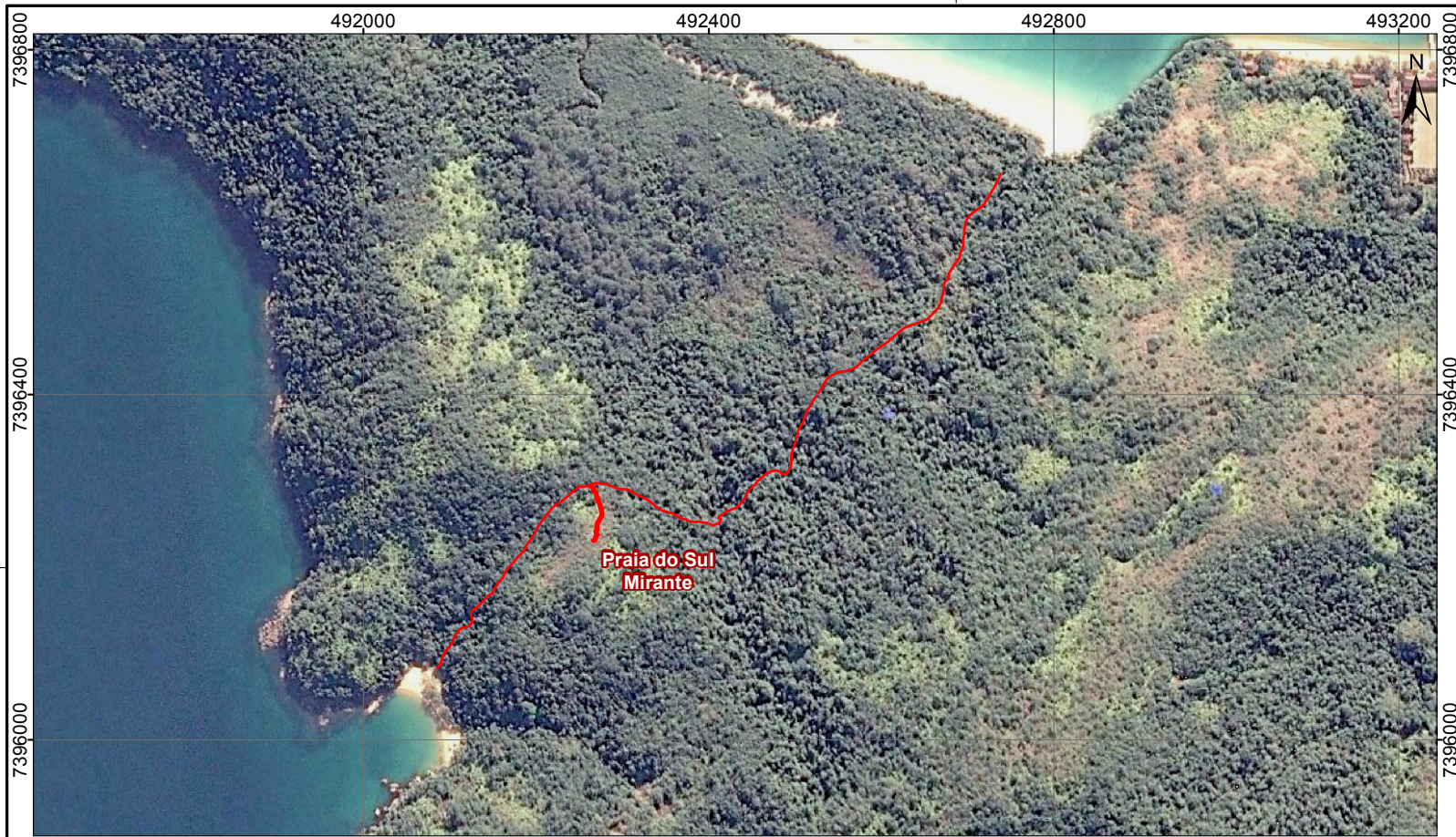
Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAIS (2017).

Elaborado Por: Patricia Mendonça	Responsável Técnica: Patricia Mendonça CREA-ES 025490/D
-------------------------------------	---

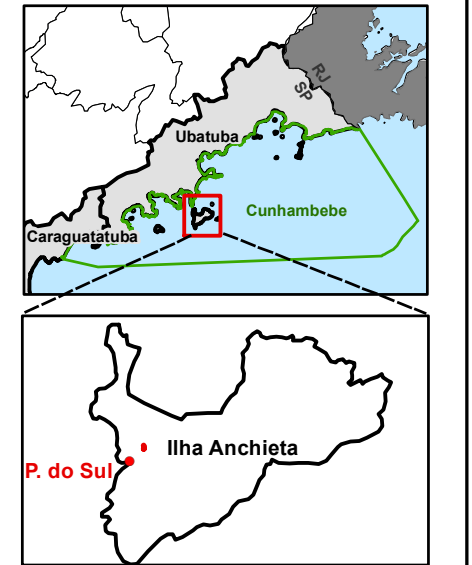
Escala Numérica: 1:8.000	Data: Junho/2017	Revisão: 00	Folha: A4
-----------------------------	---------------------	----------------	--------------

Perfil da Trilha





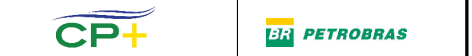
LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Trilha Praia do Sul - Mirante
- Trilha Praia do Sul

Escala Gráfica: 0 40 80 160 240 m
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: -45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K



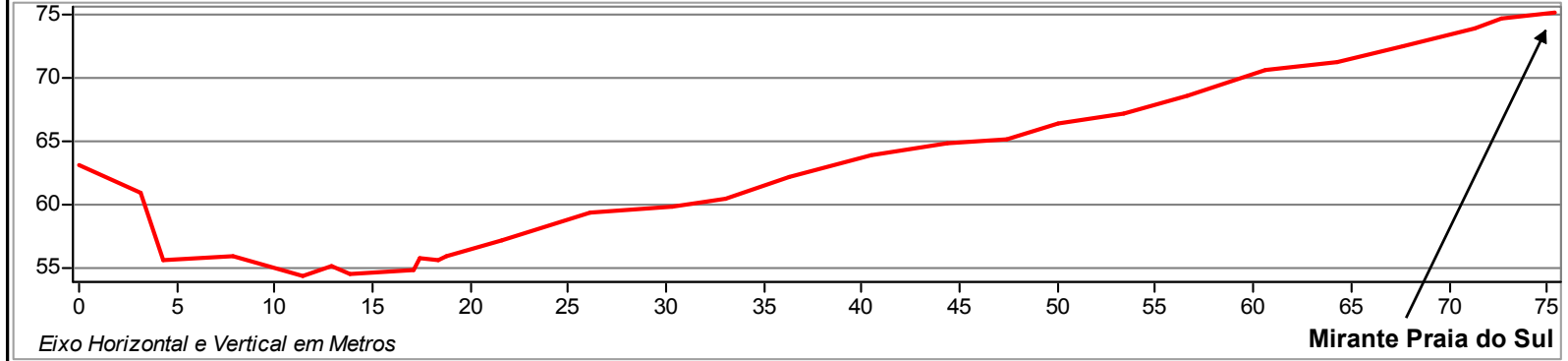
ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN
Anexo VIe: Mapa de Localização da Trilha Praia do Sul - Mirante

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAS (2017).

Elaborado Por: Patrícia Mendonça Responsável Técnica: Patrícia Mendonça
CREA-ES 025490/D

Escala Numérica: 1:8.000 Data: Junho/2017 Revisão: 00 Folha: A4

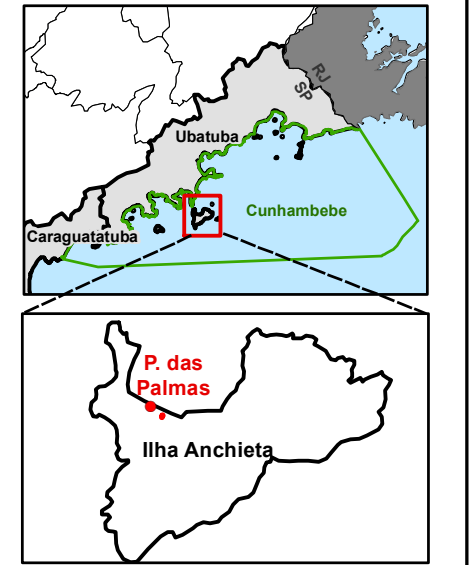
Perfil da Trilha



Mirante Praia do Sul

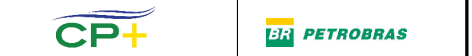
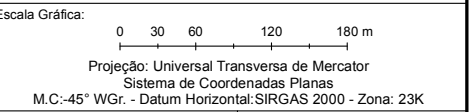


LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Trilha da Restinga - Cemitério
- Trilha da Restinga

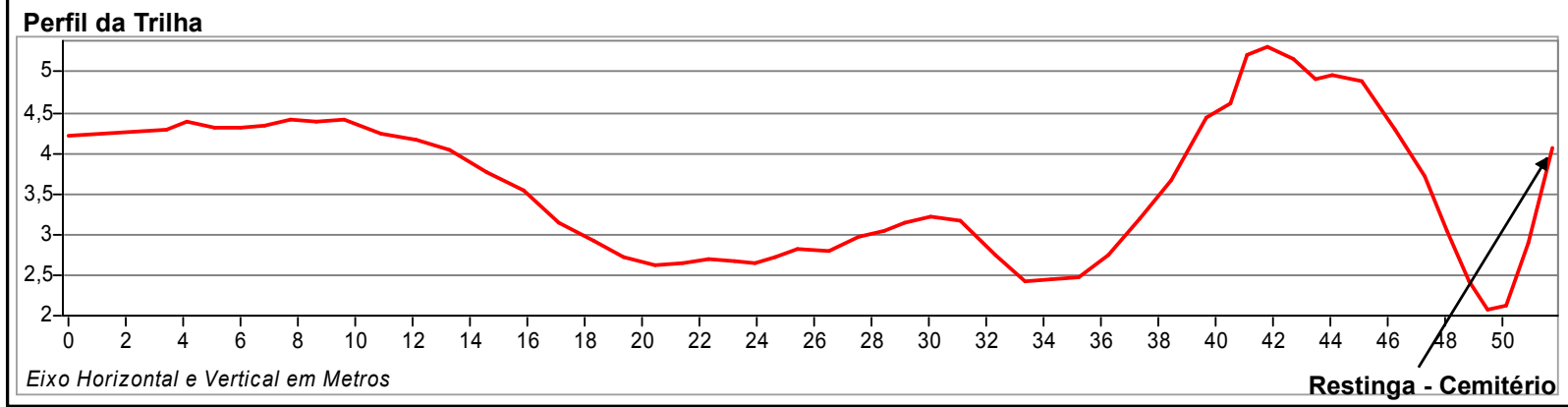


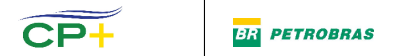
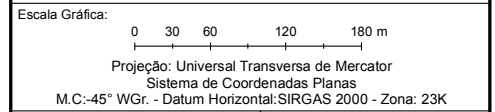
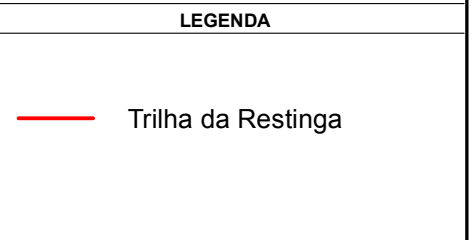
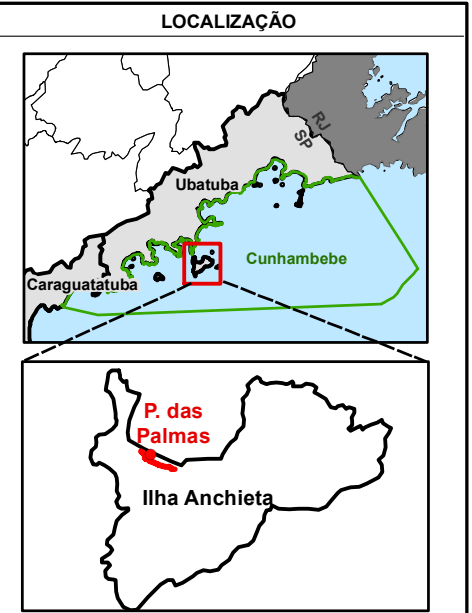
ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN
Anexo VI: Mapa de Localização da Trilha da Restinga - Cemitério

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAIS (2017).

Elaborado Por: Patricia Mendonça	Responsável Técnica: Patricia Mendonça CREA-ES 025490/D
-------------------------------------	---

Escala Numérica: 1:6.000	Data: Junho/2017	Revisão: 00	Folha: A4
-----------------------------	---------------------	----------------	--------------





ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN

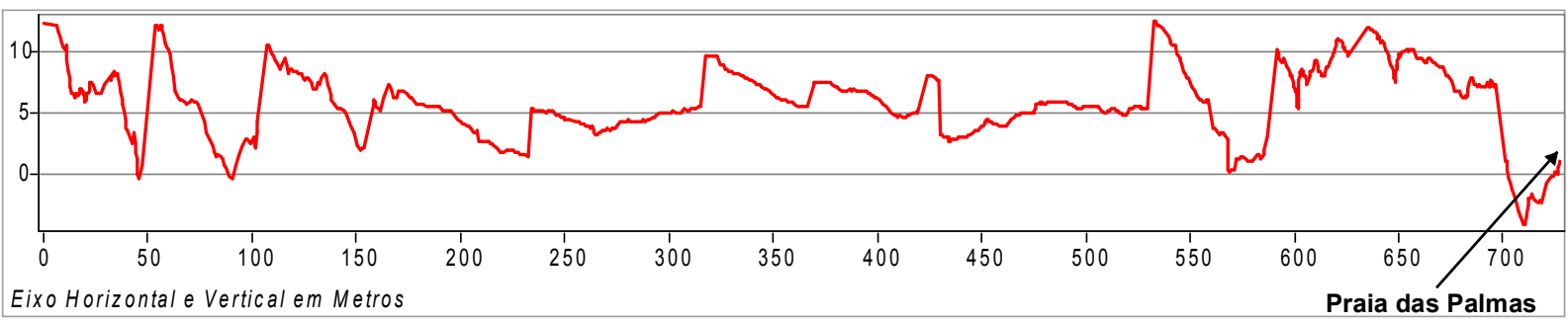
Anexo VI: Mapa de Localização da Trilha da Restinga

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAIS (2017).

Elaborado Por: Patricia Mendonça	Responsável Técnica: Patricia Mendonça CREA-ES 025490/D
-------------------------------------	---

Escala Numérica: 1:6.000	Data: Junho/2017	Revisão: 00	Folha: A4
-----------------------------	---------------------	----------------	--------------

Perfil da Trilha

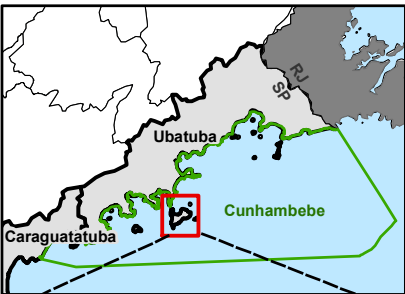


Anexo VII

Mapa das Praias



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Área de Fundeio de Embarcação
- Praia do Presídio
- Ruína

Escala Gráfica: 0 25 50 100 150 m
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.-45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K



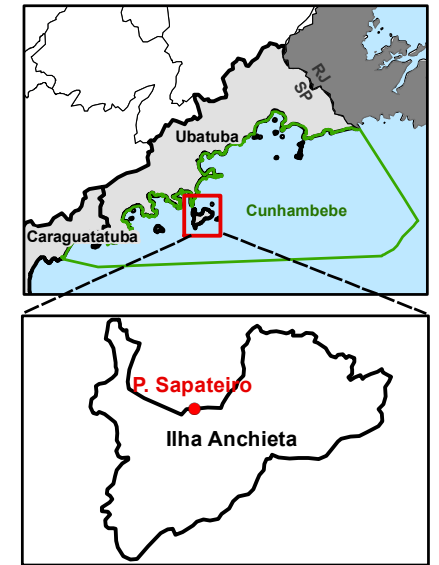
ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN
Anexo VIIa: Mapa de Localização da Praia do Presídio

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAS (2017).
 Elaborado Por: **Patrícia Mendonça** Responsável Técnica: **Patrícia Mendonça**
 CREA-ES 025490/D

Escola Numérica:	Data:	Revisão:	Folha:
1:5.000	Junho/2017	00	A4



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Área de Fundeio de Embarcação
- Praia Sapateiro
- Ruína

Escala Gráfica: 0 25 50 100 150 m
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: -45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K



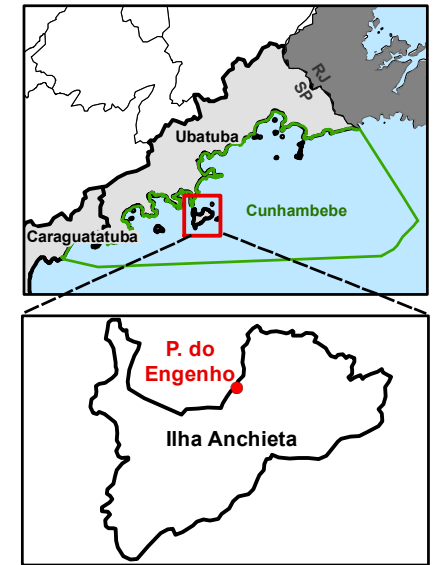
ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN
Anexo VIIb: Mapa de Localização da Praia Sapateiro

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAIS (2017).
 Elaborado Por: **Patrícia Mendonça** Responsável Técnica: **Patrícia Mendonça**
CREA-ES 025490/D



Escala Numérica:	Data:	Revisão:	Folha:
1:5.000	Junho/2017	00	A4



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

-  Área de Fundeio de Embarcação
-  Praia do Engenho

Escala Gráfica: 0 25 50 100 150 m
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: -45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K

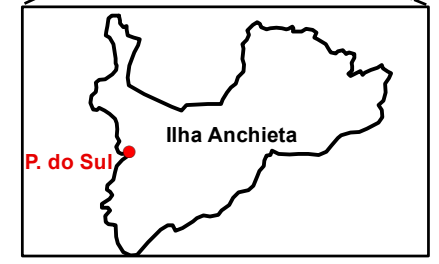
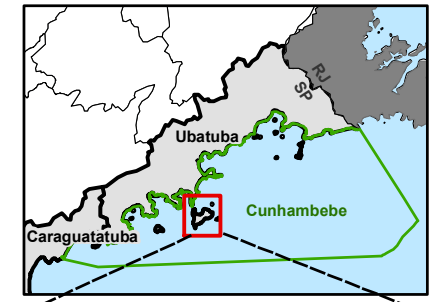


ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN
Anexo VIIc: Mapa de Localização da Praia do Engenho

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAIS (2017).			
Elaborado Por: Patrícia Mendonça		Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D	
Escala Numérica: 1:5.000	Data: Junho/2017	Revisão: 00	Folha: A4



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Área de Fundeio de Embarcação
- Praia do Sul

Escala Gráfica: 0 15 30 60 90 m
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas Planas
 M.C.: 45° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 23K



ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DO TURISMO NÁUTICO (PROFISSIONAL) NA APAMLN
Anexo VII: Mapa de Localização da Praia do Sul

Fonte: Imagem Google Earth (2016); Campanha CPMAIS (2017).
 Elaborado Por: **Patrícia Mendonça** Responsável Técnica: **Patrícia Mendonça**
CREA-ES 025490/D

Escala Numérica:	Data:	Revisão:	Folha:
1:3.000	Junho/2017	00	A4

Anexo VIII

Resultados Mergulho Praia do Leste

ANEXO VIII – RESULTADOS MERGULHO PRAIA DO LESTE

Abaixo apresenta-se o levantamento adicional gentilmente realizado na praia do leste para o estudo de capacidade do mergulho nas trilhas subaquáticas das praias do Parque Estadual da Ilha Anchieta – PEIA.

Resultados e Recomendações

Número de transectos realizados: 6 para o lado esquerdo e 6 para o direito. Frequência de organismos bentônicos danificados observados no lado esquerdo = 0%, lado direito = 0,03%, representado por uma colônia pequena de *Mussismilia hispida*.



Figura IV.2-11 – Trilhas de mergulho da praia do Leste. Fonte: Google Earth (2016).

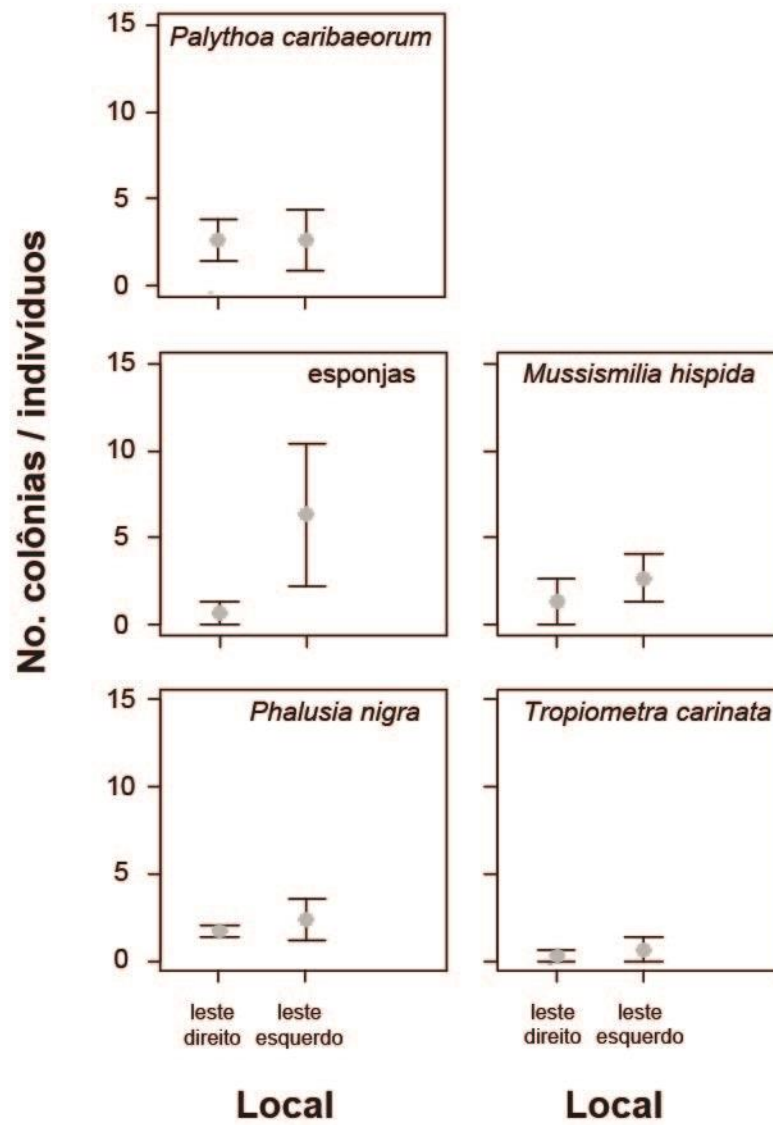


Figura VI.5.3.2-1 - Densidade média dos organismos bentônicos amostrados na trilha de mergulho da Praia do Leste.

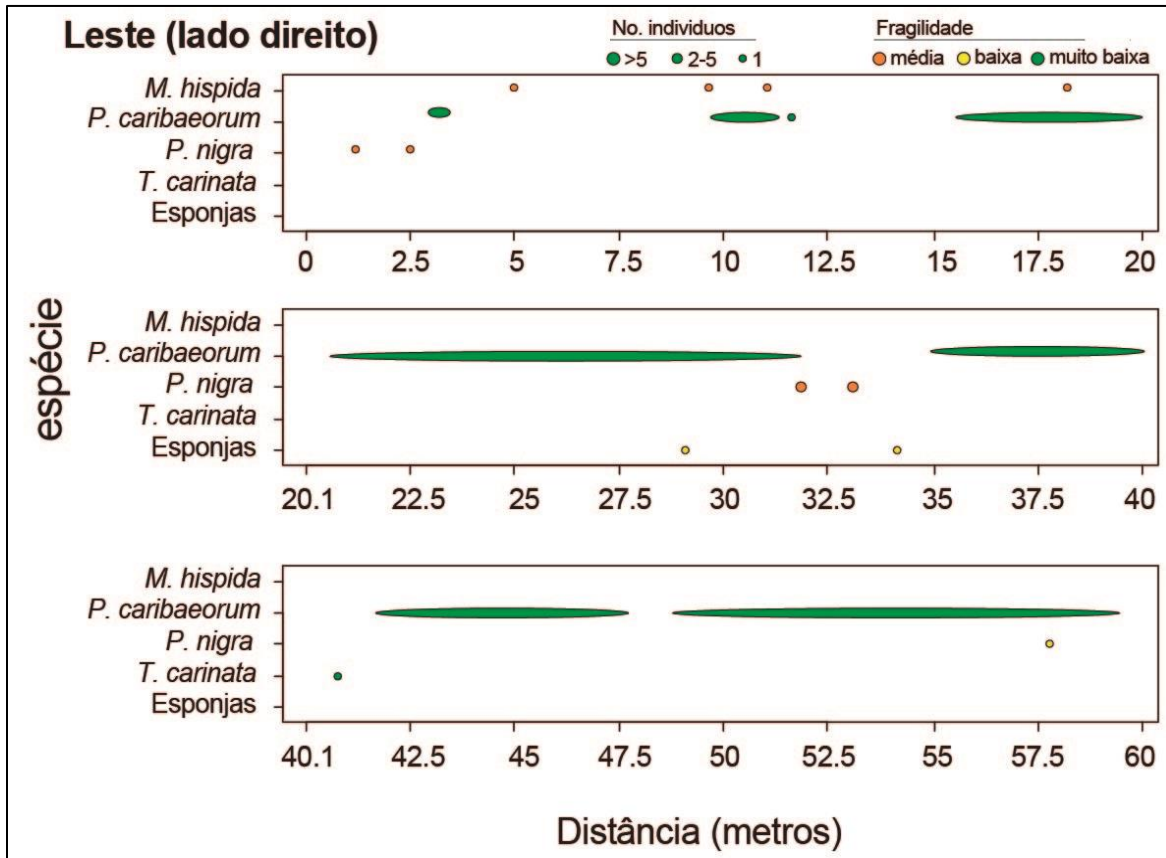


Figura VI.5.3.2-7 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia do Leste (lado direito). A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.

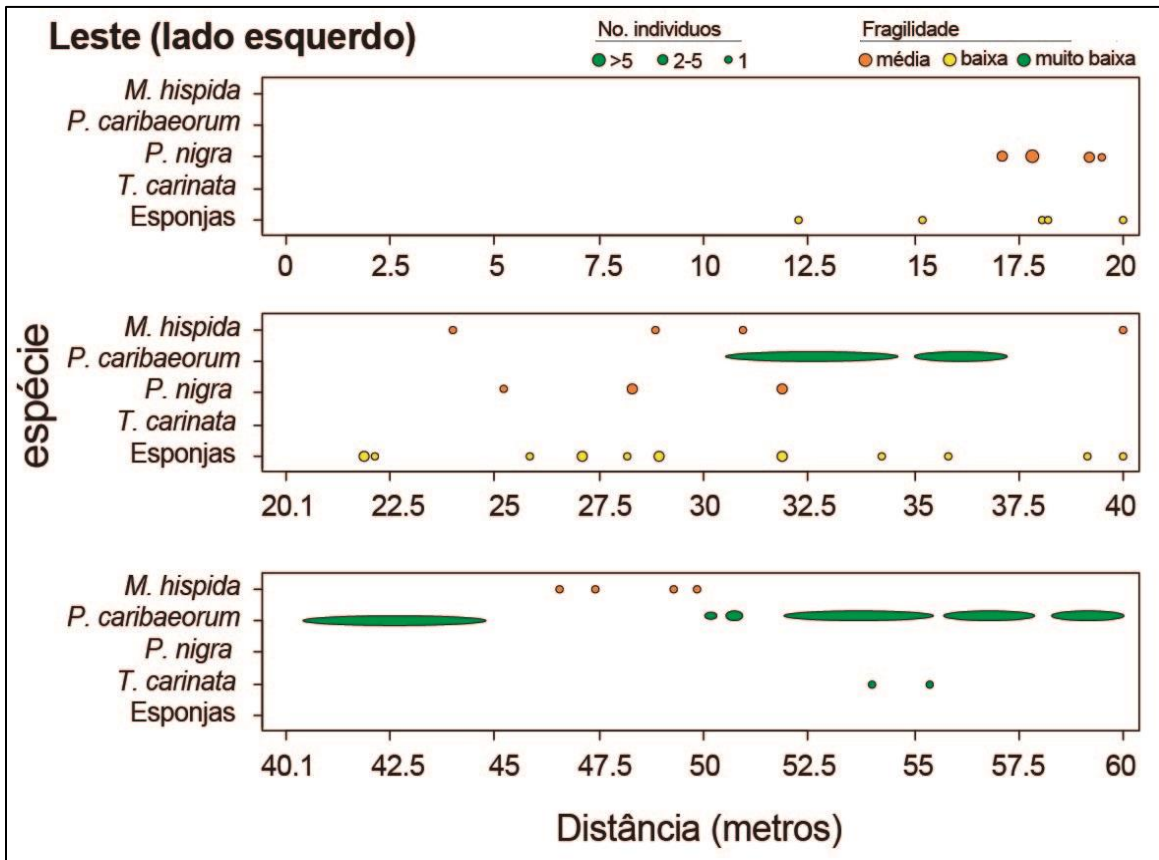


Figura VI.5.3.2-8 - Caracterização espacial dos organismos bentônicos da trilha de mergulho no costão da Praia do Leste (lado esquerdo). A distância em metros representa o ponto de início da trilha em diante, estabelecido a partir da profundidade de 1 metro em diante.

Tabela VI.5.5.7-1 – Recomendações para a gestão das trilhas de mergulho da praia do Leste.

RECOMENDAÇÃO	LOGÍSTICA NECESSÁRIA
1 – Monitoramento anual da comunidade bentônica	Parceria com universidades. Capacitação dos monitores ambientais para a aplicação de um monitoramento basal. Participação de voluntários nas atividades.
2 – Curso anual de capacitação e credenciamento de condutores subaquáticos para o mergulho autônomo	Curso envolvendo parceiros locais sobre as características do PEIA, conservação de biodiversidade, segurança do mergulho, boas práticas do mergulho e outros temas relevantes.
3 – Estabelecimento de número máximo de seis mergulhadores autônomos para cada condutor.	Normativa do PEIA
4 – Estabelecimento de uma palestra pré-mergulho para os mergulhadores autônomos, com informações ambientais e sobre boas práticas no mergulho (não tocar, manusear e perseguir os animais) e técnicas de mergulho com mínimo impacto	Normativa do PEIA e capacitação dos condutores para a aplicação da palestra. Ver exemplos dos Parques de Abrolhos e Laje de Santos.
5 – Implementação de um monitoramento da visitação por mergulhadores autônomos guiados.	Planilhas de controle para as operadoras de mergulho, a serem entregues para a gestão do PEIA trimestralmente.
6 – Estudo de capacidade de suporte ecológica e social para o mergulho	Estrutura e logística da Fundação Florestal
7 – Coibir práticas de alimentação de peixes, perseguição, manuseio e toque de organismos e coleta de conchas, rochas e qualquer tipo de substrato ou organismo	Monitores ambientais, placas ilustrativas, divulgação no site da unidade e operadores de turismo