

3.2.2.1 PRAIAS

3.2.2.1.1 Introdução

As praias arenosas são ambientes costeiros de substrato inconsolidado, formados principalmente por depósitos de areia acumulados pelos agentes de transporte fluvial ou marinho, apresentando uma largura variável em função da maré (WRIGHT & SHORT, 1984; MUEHE, 2001). Ocorrem frequentemente associadas a outros ecossistemas costeiros, como estuários, deltas, restingas, manguezais, dunas, rios e baixios lamosos intertidais (*tidal flats*) (MMA, 2010).

As praias arenosas possuem elevada importância ecológica e socioeconômica, como fonte de diversos bens e serviços como turismo, pesca artesanal, esporte e lazer, controle de erosão e estabilização da linha de costa.

A fauna de praias é composta principalmente por invertebrados, normalmente com distribuição agregada, que conforme o modo de vida, compõem a epifauna, organismos que vivem sobre o sedimento, e a infauna, organismos que vivem enterrados no sedimento. Com relação ao tamanho, a fauna de praias pode ser dividida em macrofauna (organismos maiores ou iguais a 0,5 mm), meiofauna (organismos entre 0,5 mm e 0,0045 mm) e microfauna (organismos microscópicos). Além dessas categorias, devem ser incluídos os organismos que visitam temporariamente a praia e/ou dela dependem como essencial fonte de alimento (AMARAL, 2014).

Apesar de parecerem desprovidas de vida, uma grande diversidade de espécies pode ser encontrada em praias arenosas. Muitas dessas espécies possuem tamanho reduzido e vivem enterradas, em alguns casos entre os minúsculos grãos de areia, durante toda a vida ou parte dela. Portanto, na areia das praias podem ser encontrados representantes de diversos filos, da meiofauna e da macrofauna, como cnidários, turbelários, nemátodos, nematódeos, anelídeos, moluscos, equiurídeos, sipunculídeos, artrópodes, picnogonídeos, braquiópodes, equinodermos, hemicordados e vertebrados (AMARAL *et. al.*, 2003). Entre estes, os numericamente mais importantes são Polychaeta, Mollusca e Crustacea (BROWN & MCLACHLAN, 1990).

As praias, como transição entre o meio terrestre e marinho, são ambientes dinâmicos e fisicamente controlados. São influenciadas por fatores físicos como energia das ondas, marés, ventos, temperatura, chuvas e proximidade às fontes de água doce (BROWN & MCLACHLAN, 1990; MCLACHLAN & BROWN, 2006), e compreendem uma porção emersa (supra e mediolitoral) e outra subaquática que inclui a zona de arrebentação e se estende até a base orbital das ondas (WRIGHT & SHORT, 1983). A dinâmica costeira, que condiciona a construção geomorfológica da linha da costa, é a principal responsável pelo desenvolvimento das praias arenosas e pelos processos de erosão e deposição que as mantêm em constante alteração.

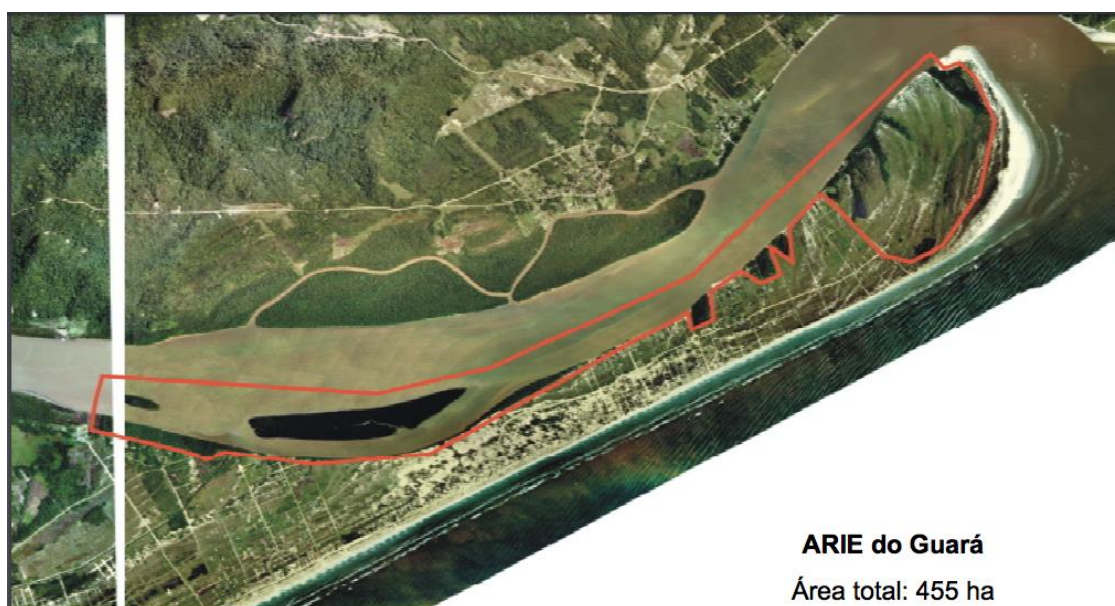
As praias possuem como função básica, a proteção da linha de costa contra o avanço do mar sobre o continente. A filtragem de água, durante a qual a praia retém e processa a matéria orgânica e poluentes é também de suma importância (VELOSO & NEVES, 2009). Segundos os autores, muitos organismos utilizam a praia como berçário e desova (tartarugas e peixes), sendo que espécies de grande importância comercial se alimentam na zona de arrebentação. A extração de areia para a construção civil é comum no mundo todo e a engorda da praia é utilizada como medida de contenção à erosão costeira.

Vários motivos justificam o marcado interesse pelo conhecimento da fauna de praias. Muitas espécies têm importância econômica direta, como é o caso dos crustáceos e moluscos utilizados na alimentação humana ou como isca para pesca, a estes somados os poliquetas, que também constituem rica fonte de alimento para alguns organismos, principalmente peixes, crustáceos e aves (AMARAL *et. al.*, 1994). Além disso, diversos estudos têm demonstrado a relevância da utilização de comunidades bentônicas na avaliação da qualidade ambiental (VAN LOON *et. al.*, 2015).

O Litoral Sul constitui uma área com características bem distintas em relação aos outros setores do litoral do Estado de São Paulo. As escarpas da Serra do Mar, cada vez mais afastadas da linha de costa à medida que se avança para o sul, dão origem a extensas planícies litorâneas intercaladas por maciços isolados como os da Juréia e de Itatins. Nestas vastas planícies, distingue-se uma ampla área estuarino-lagunar que é barrada por linhas de cordões arenosos e antigas restingas, como ocorre na Ilha Comprida, na Ilha de Cananeia e trechos da Ilha do Cardoso.

A partir do detalhado diagnóstico do meio físico, observa-se que, devido à forte influência das águas de aporte fluvial, a linha de costa da ARIEG apresenta características de margens de rio, com banhados e manguezais, além de formação restinga (**Figura 3.2.2.1.1-1**) (BRITO *et. al.*, 2014). O limite norte da ARIEG contempla uma lagoa formada durante o processo de progradação da Ilha Comprida, como representado **no Mapa de Ambientes**, anexo ao presente estudo. No interior da ARIEG ocorrem alguns trechos de costa arenosa. A ponta da praia é formada por planícies de maré resultantes da ação dos processos de deriva litorânea e progradação da Ilha Comprida rumo a Iguape (**Figura 3.2.2.1.1-2**).

Figura 3.2.2.1.1-1 – Limites da ARIE do Guará.



Fonte: Fundação Florestal.

Figura 3.2.2.1.1-2 – Ecossistemas de praias arenosas presentes na ARIE do Guará.

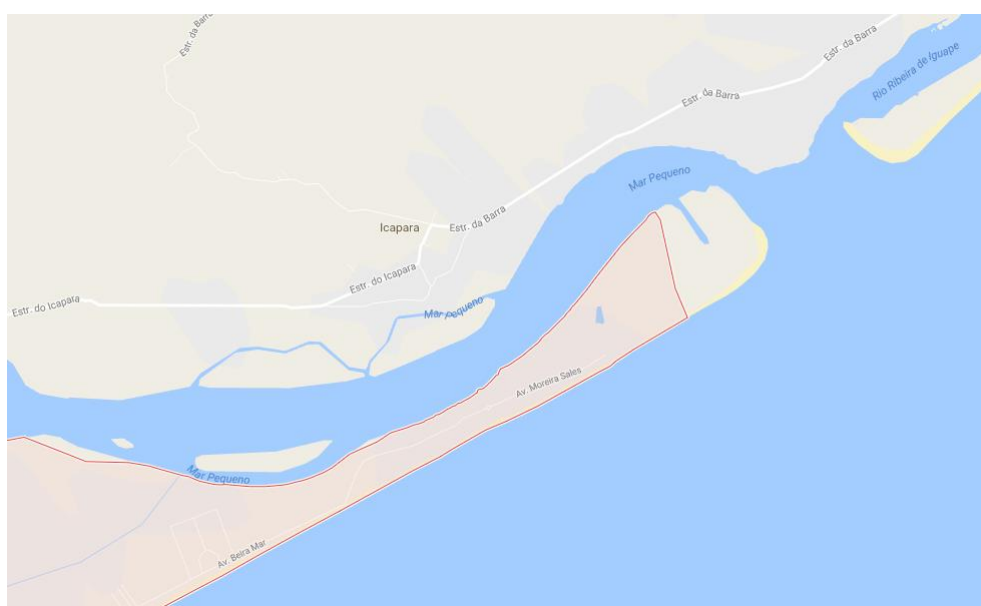


Fonte: Google Earth.

Observa-se, portanto, que o polígono formal da ARIEG, a partir das coordenadas estabelecidas em seu decreto de criação, não contempla a faixa arenosa nas margens atuais do Boqueirão Norte. Isso já foi explicitado no diagnóstico do meio físico diante da forte dinâmica de mobilização dos sedimentos influenciados pela deriva litorânea e demais processos físicos incidindo sobre a ARIEG

Interessante notar que esse processo dinâmico faz com que os limites formais do próprio município de Ilha Comprida não incorporem esta área de progradação, como observado na **Figura 3.2.2.1.1-3**.

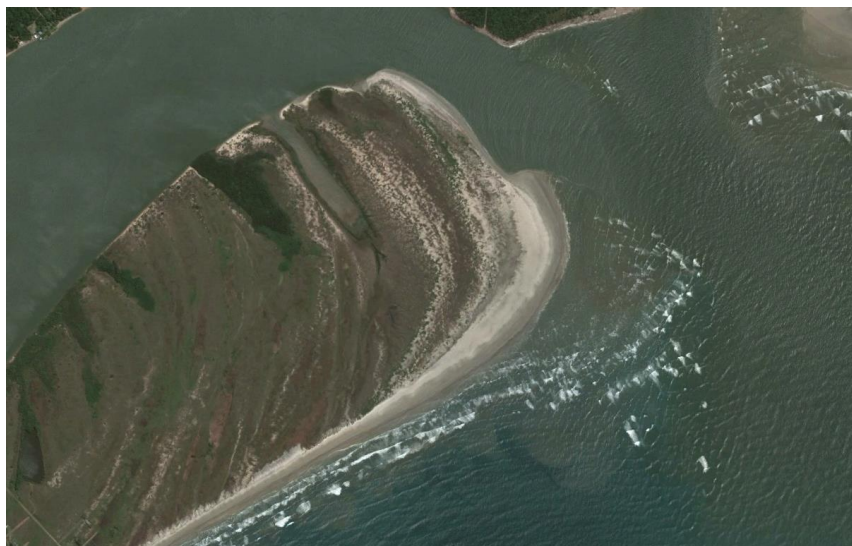
Figura 3.2.2.1.1-3 – Limites do Município de Ilha Comprida (em vermelho).



Fonte: Google Earth

Nas margens, da Ponta Norte há uma estreita faixa de areia associada ao médio/supralitoral, entre a formação de restinga na sua retro área (a partir da franja do supralitoral), e os baixios lodosos associados à planície de maré, presentes na franja do infralitoral. Esta faixa de areia, que pode ser chamada de praia, tem aproximadamente 2 km de extensão (Figura 3.2.2.1.1-4). Logo após essa faixa, em direção ao canal estuarino, existem campos de dunas (Figura 3.2.2.1.1-4) e, mais ao sul da laguna, assim como em todo o canal estuarino, há presença de praias arenosas (**Figura 3.2.2.1.1-2**).

Figura 3.2.2.1.1-4 – Faixa de areia (praia) de aproximadamente 2 km, ladeada por restinga e planícies de maré na ARIEG.



Fonte: Google Earth

3.2.2.1.2 Características Ecológicas

Considerando que não há estudos referentes aos ecossistemas de praias presentes na ARIEG, espera-se que haja alguma semelhança quanto à composição e riqueza em espécies de invertebrados existentes no entorno, e aí encontrou-se somente o estudo de Fantinato-Varoli (1988) abrangendo o Mar Pequeno.

Com base no estudo de Fantinato-Varoli (1988), contabilizou-se 25 espécies (**Tabela 3.2.2.1.2-1**), distribuídas principalmente pelos grupos Polychaeta com 11 espécies, Molusca com quatro espécies e Crustacea com 10 espécies. No entanto, o estudo avaliou as espécies bênticas como um todo, especialmente aquelas do infralitoral inconsolidado.

Tabela 3.2.2.1.2-1 – Macrofauna Bêntica do Mar de Cananéia e Mar Pequeno, entorno da ARIE DO GUARÁ.

Táxon	Espécies da Macrofauna	Abundância Relativa
Crustacea	<i>Kalliapseudes schubarti</i>	65,80
Polychaeta	<i>Nephtys fluviatilis</i>	12,05
Polychaeta	<i>Laeonereis culveri</i>	8,37
Crustacea	<i>Tholozodium rhombofrontalis</i>	6,15
Polychaeta	<i>Nereis succinea</i>	2,12
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i>	1,85
Polychaeta	<i>Sigambra grubii</i>	1,63
Polychaeta	<i>Heteromastus filiformis</i>	0,76
Mollusca	<i>Heleobia sp</i>	0,22

Táxon	Espécies da Macrofauna	Abundância Relativa
Mollusca	<i>Tellina sp</i>	0,12
Crustacea	<i>Callinectes sp</i>	0,10
Polychaeta	<i>Glycinde sp</i>	0,08
Polychaeta	<i>Lucinda pectinata</i>	0,06
Crustacea	<i>Palaemon sp</i>	0,06
Crustacea	<i>Penaeus schimitti</i>	0,04
Crustacea	<i>Penaeus sp</i>	0,04
Polychaeta	<i>Diopatra sp</i>	0,03
Crustacea	<i>Cirolana armata</i>	0,03
Crustacea	<i>Caridae</i>	0,01
Mollusca	<i>Abra lioica</i>	0,01
Polychaeta	<i>Sipio sp</i>	0,01
Mollusca	<i>Sphenia fragilis</i>	0,01
Crustacea	<i>Uca sp</i>	0,01
Echinodermata	<i>Ophiuroidea</i>	0,01
Polychaeta	<i>Isolda pulchella</i>	0,01

A grande maioria dos estudos para a área está localizada em praias, baixios e marismas do Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Paranaguá (FANTINATO-VAROLI, 1988, 1990; TARARAM, 1994; FLYNN *et. al.*, 1996 e 1998; PETRARCO, 2008, entre outros).

De acordo com os trabalhos citados, as espécies mais abundantes para a área estuarina lagunar de Cananéia e Iguape são os poliquetos *Capitella capitata*, *Heteromastus filiformis*, *Nereis succinea*, *Nephtys fluviatilis*, *Isolda pulchella*, *Sigambra grubii*, *Loandalia americana*, *Spio sp.*, *Polydora sp.*, *Nerine agilis*, *Diopatra sp.*, *Scoloplos sp.*, *Hemipodus sp.*, *Glycinde sp.*, *Ninöe sp.*, *Lumbrineris sp.*, *Magelona sp.*, *Aricidea sp.*, *Mystides sp.*, *Clymenela brasiliensis*, *Opheliidae* e *Syllidae*.

Entre os crustáceos, os Isopoda *Excirolana armata* e *Tholozodium rhombofrontalis*, os Amphipoda *Parhyale hawaiiensis*, *Melita mangrove*, *Phoxocephalopsis zimmeri*, *Grandierella bonnieroides*, *Amphilochus neapolitanus* e *Amphithoe ramondi* e os Mysidacea *Metamysidopsis sp* e *Siriella sp.* Entre os Decapoda determinou *Penaeus sp.*, *Penaeus schimitti*, *Leander sp.*, *Ogyrides sp.*, *Callinectes sp* e *Uca sp.* A ordem mais abundante foi Tanaidacea representados por *Kalliapseudes schubarti*.

Os moluscos mais abundantes foram os bivalves *Mytella spp* (mexilhão), *Anomalocardia brasiliana* (berbigão) e os gastrópodes *Tellina sp.*, *Sphenia antillensis*, *Abra lioica* e *Lucina pectinata*.

Não há, portanto, com base nos dados disponíveis, a possibilidade de termos um retrato fidedigno das espécies que compõem efetivamente este segmento praias e entremarés da ARIEG.

No entanto, esta faixa de areia é utilizada frequentemente por aves marinhas costeiras e limícolas, as quais usam o ambiente para alimentação, descanso e pouso, inclusive em rotas migratórias (vide o tópico Aves no presente Diagnóstico).

Figura 3.2.2.1.2-1 – Grande quantidade de aves marinhas costeiras e limícolas frequentando os cordões e faixas arenosas da ARIEG.



Fonte: Google Earth

3.2.2.1.3 Características Socioeconômicas

As praias da ARIEG têm algum apelo no turismo de sol e praia, com um componente fortemente sazonal (alta e baixa temporada) (**Figura 3.2.2.1.3-1**). Como detalhado no tópico Turismo do presente diagnóstico, a vocação turística nessa região é relevante, associada também às atividades de turismo ecológico e de aventura, pesca esportiva amadora e esportes náuticos.

Figura 3.2.2.1.3-1 – Uso turístico da faixa de areia da ARIEG.



Fonte: Google Earth

A pesca amadora está entre as principais atividades antrópicas nas praias da APAMLS e também nas praias da ARIEG, juntamente com o turismo de sol e praia (FUNDEPAG, 2015). A modalidade da pesca de praia é praticada na ARIEG devido à presença de praias arenosas rasas/dissipativas-na Ponta da Praia. A atividade está detalhada nos tópicos Pesca e Turismo do presente Diagnóstico.

3.2.2.1.4 Ameaças e Impactos

De acordo com o Capítulo sobre o meio Físico da ARIEG, presente neste documento, essa área sofre alterações constantes com a dinâmica de erosão/sedimentação, devido ao aporte de água que desce pelo canal do Valo Grande. A abertura e fechamento da barragem do canal do Valo Grande causam diversas alterações biológicas e físicas na região. Devido ao aporte de água doce e diminuição da salinidade está ocorrendo substituição dos organismos, como por exemplo a substituição de espécies de mangue por macrófitas aquáticas nas margens do estuário (CUNHA-LINGNON, 2005). A alteração na região causa impactos no ambiente costeiro-estuarino, na biota associada e em possíveis atividades econômicas.

A região costeira nesta localidade está sujeita, portanto aos fortes processos erosivos, potencializados pela maior frequência e intensidade de eventos extremos associados às mudanças climáticas.

A Ilha Comprida tem experimentado mudanças morfológicas intensas nos últimos 200 anos. Tais mudanças incluem o deslocamento do canal lagunar de Icapara para N, variações na largura local da ilha, com surgimento de um pequeno campo de dunas, aumento da largura do canal artificial do Valo Grande (em Iguape), e surgimento e desaparecimento de feições efêmeras (tais como uma proeminência na costa e um embaçamento lagunar). Com base em dados de registro histórico, Nascimento Jr. *et. al.*, (2008) traçaram a evolução do trecho nordeste da Ilha Comprida nos últimos dois séculos, mostrando suas rápidas transformações, com momentos de erosão e progradação, o que resulta em um trecho altamente desfavorável a qualquer urbanização.

Figura 3.2.2.1.4-1 – Processos erosivos severos na região do entorno da ARIE do Guará.



Fonte: Google Earth.

Assim como ocorre em outras praias do litoral paulista, as praias da Ilha Comprida, incluindo Ponta Norte a ARIE do GUARÁ, são utilizadas por veículos. Esta prática, embora irregular, é potencializada nos meses de alta temporada, resulta em perturbações na biota bentônica presente no sedimento, especialmente a epifauna, além de gerar forte alteração na paisagem.

Figura 3.2.2.1.4-2 – Carros de turistas circulando na praia, inclusive na zona entremarés.



Fonte: Google Earth

No Diagnóstico Participativo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014) são apontadas como ameaças para a ARIEG: o turismo desordenado na alta temporada, responsável por grandes quantidades de lixo e degradação ambiental; a pesca amadora desordenada no entorno da ARIEG; a interferência antrópica no manguezal, como construção de casas, retirada da vegetação para acesso ao canal e construção de trapiches; e lixo. Esses fatores são considerados os principais vetores de pressão.

Os relatórios de monitoramento da ARIEG realizados pela Fundação Florestal corroboram com o que foi colocado pelo DP, apontando para a interferência antrópica nas praias, principalmente em relação ao turismo desordenado, e ao acúmulo de material orgânico, como troncos de árvores, galhos, capim, entre outros resíduos, transportados pelo Rio Ribeira de Iguape, chegando a praia pela Barra de Icapara ou devido à erosão costeira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015) (**Figura 3.2.2.1.4-3**). Além disso, o lixo (plásticos em geral, descartes de embarcações, etc.) é frequentemente encontrado na região (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015) (**Figura 3.2.2.1.4-4**).

É importante destacar que o planejamento territorial de Ilha Comprida (crescimento urbano/especulação imobiliária) ainda se encontra em desacordo com instrumentos legais já existentes, como o Zoneamento da APA IC; a regulamentação da APA-CIP, Código Florestal, entre outros. Porém, no caso específico da Ponta Norte, devido à erosão costeira e a fragilidade do local, a Prefeitura do município de Ilha Comprida está buscando realocar os moradores para outras áreas do município (PREFEITURA DE ILHA COMPRIDA, Comunicação Pessoal). Deste modo, a pressão de ocupação por moradores, neta área, está sendo no sentido contrário à expansão. Porém poderá ocorrer transferência dos impactos para as novas áreas ocupadas (PREFEITURA DE ILHA COMPRIDA, Comunicação Pessoal).

A melhoria de infraestrutura urbana poderá causar um aumento explosivo nos números de moradores e turistas, tornando cada vez mais graves as crises ambientais, caso tal aumento não seja controlado. Como a Ilha Comprida depende economicamente do turismo e, recebe um número crescente de turistas na alta temporada, o problema que, por si só é grave, torna-se mais preocupante por situar-se em uma APA e em uma ilha bastante frágil ambientalmente, devido às suas características geomorfológicas. O aumento da população residente e, principalmente da população flutuante, passarão a exigir infraestrutura compatível,

para que o município não entre em situação de colapso. Com isso, principalmente em época de alta temporada, os impactos ambientais gerados por lixos urbanos e por esgotos domésticos deverão atingir intensidades assustadoras (BECEGATO, 2007).

Figura 3.2.2.1.4-3 – Acúmulo de material orgânico observado na praia da Ponta Norte da ARIEG.



Fonte: Fundação Florestal.

Figura 3.2.2.1.4-4 – Presença de Lixo, degradação ambiental e interferência antrópica na ARIEG.



Fonte: Fundação Florestal



3.2.2.1.5 Estado de Conservação

Considerando os efeitos da forte dinâmica de erosão e progradação existente no local, associados às pressões antrópicas (turismo desordenado, veículos transitando na praia), espera-se que haja algum grau de perturbação afetando a integridade deste ecossistema na ARIEG.

De acordo com o capítulo de Integridade Ambiental presente neste Diagnóstico, as praias da ARIEG podem ser consideradas, com base nos trabalhos de Fantinato-Varoli (1988, 1990) como com status ecológico moderado (ver **Tabela 3.2.2.8.1-5** no capítulo sobre Integridade Ambiental da ARIEG).

3.2.2.1.6 Áreas Críticas

O DP (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014) não cita especificamente a praia arenosa da ARIEG, ou Ponta da Praia, dentre as áreas críticas. No entanto, considerando os processos erosivos existentes, pode-se considerar toda a faixa costeira e praial da ARIEG como crítica.

Segundo o capítulo de Integridade Ambiental, não foram identificadas para praias da ARIEG áreas críticas ou degradadas (Status: Ruim ou Péssimo) pelo M-AMBI, considerando os dados obtidos para as áreas do Mar Pequeno por Fantinato-Varoli (1988 e 1990).

3.2.2.1.7 Cenários Futuros

A porção norte da Ilha Comprida é toda protegida por Unidades de Conservação, havendo sobreposição de duas APAS sobre o território da ARIEG. Porém, a multiplicidade, muitas vezes, conflitante do uso dos recursos naturais, o turismo descontrolado, a pesca predatória, o canal do Valo Grande, as indústrias químicas e as relacionadas ao petróleo, situadas no entorno da APAMLS, e as mudanças climáticas, são vetores de pressão, que sem controle ou fiscalização por parte do poder público, podem degradar os diferentes ecossistemas contidos na ARIE do Guará.

Assim como ocorre em toda a costa, as praias da ARIE do Guará estão ameaçada pelos efeitos das mudanças climáticas, em que se prevê a redução e a fragmentação de ecossistemas costeiros e marinhos, recuo da linha de costa pela elevação do nível médio relativo do mar (NMRM) e aumento de processos erosivos na zona costeira, atingindo a biodiversidade, os serviços ambientais e os meios de subsistência de populações humanas (IPCC, 2014), como detalhado no diagnóstico do meio físico do presente estudo. Dentre os impactos previstos sobre as praias arenosas como consequência de uma eventual elevação do nível do mar estão: erosão da linha da costa, inundação por ondas de tempestades, alteração da amplitude de marés e mudança nos padrões sedimentares. Tais impactos levariam, em condições extremas, à perda do entremarés e do pós-praia e, consequentemente da sua biota associada (TURRA & DENADAI, 2015).

Com o objetivo de proteger os ambientes praias da ARIEG, sugerimos que os gestores promovam parcerias com os órgãos de pesquisa, no sentido de acompanhar/monitorar as praias da ARIEG, com o estabelecimento de pontos e áreas de amostragem, medição, coleta e aquisição de dados bióticos e abióticos, estudos de monitoramento da dinâmica da megafauna, macrofauna e meiofauna, estudos de relações tróficas, testes de toxicidade com espécies indicadoras, avaliações ecológicas de riqueza, diversidade e uniformidade e estudos de bioacumulação.

Além disso, são necessárias ações contra os processos de erosão praial oriundos desse cenário, que envolvem medidas como: realocação ou remoção de estruturas urbanas e/ou obras de engenharia, recuperação das praias de preferência através de alimentação artificial (é necessário identificar fontes sustentáveis desses sedimentos), recuperação de dunas frontais, e eliminação ou minimização das causas antrópicas da erosão costeira.

3.2.2.1.8 Indicadores para Monitoramento

As praias estão dentre os ambientes marinhos mais vulneráveis aos impactos antrópicos e aos efeitos das modificações climáticas (aumento do nível do mar, da frequência e magnitude de eventos extremos e das taxas de erosão costeira e elevação da temperatura do mar e acidificação dos oceanos). Dessa forma, o monitoramento contínuo da macrofauna bentônica de praias possibilitará uma melhor compreensão dos efeitos das alterações ecossistêmicas oriundas de mudanças climáticas (TURRA & DENADAI, 2015).

Em relação à biota de praias, os organismos bentônicos são amplamente utilizados como indicadores ambientais por responderem de forma previsível a distúrbios naturais e antropogênicos (AMARAL et. al., 1998; VAN LOON et. al., 2015). Em função da resposta previsível a distúrbios, o uso desses organismos se torna uma ferramenta fundamental para o diagnóstico ambiental, principalmente em áreas prioritárias para conservação onde se deve conhecer o estado do ecossistema para definir planos de manejo e ações prioritárias. Espécies oportunistas, associadas ao enriquecimento orgânico, como os poliquetas *Heteromastus filiformis* e complexo *Capitella capitata* e o crustáceo *Kalliapseudes schubarti*, estão incluídas entre as mais utilizadas para avaliação das condições ambientais em praias (AMARAL et. al., 2003). Como a meiofauna bentônica ocorre também em ambientes onde a macrofauna se encontra praticamente ausente, como em algumas praias refletivas (GIERE, 2009), pode ser um bom indicador biológico de impactos naturais ou antrópicos (MARIA et. al., 2015; TURRA & DENADAI, 2015).

A Avaliação Ecológica também é uma ferramenta importante para o monitoramento da biota de praias. Nela, os impactos provocados pelos poluentes são medidos através da comparação entre comunidades de áreas com ausência de (área controle) ou submetida à poluição (MARQUES JR et. al., 2009). Neste tipo de abordagem, a estrutura e composição das comunidades, assim como a dinâmica de populações de espécies dominantes. Dentre as comunidades utilizadas, as bentônicas principalmente por serem sésseis, mostram-se excelentes para essa finalidade (MARQUES JR et. al., 2009).

Em conjunto com o monitoramento da fauna, são necessários estudos de monitoramento sistemático da erosão costeira na ARIEG, por fotografias aéreas e por satélite, de parâmetros físicos como perfil e volume de praia, transporte de sedimentos e avaliação da variação do Nível do Mar, no sentido de se compreender melhor a dinâmica, tanto da biota quanto dos aspectos físicos das praias.

No estudo de Souza (2009) sobre a erosão nas praias do Litoral Paulista, diz-se que uma medida importante seria a criação de instrumentos legais que promovessem a maior conservação do ambiente praial, principalmente no que se refere a certos tipos de usos e atividades antrópicas nas praias, entre elas: construção de obras de engenharia costeira, retirada de areia de praias e dunas, desassoreamento de desembocaduras fluviais e lagunares, instalação de quiosques e outras estruturas urbanas públicas ou obras particulares sobre as praias, e indicação de áreas para atividades náuticas (marinas, rotas de jet-ski e “banana-boat”, etc.).

3.2.2.1.9 Lacunas de Conhecimento

Apesar das praias constituírem um dos ambientes mais extensos da costa brasileira, pouco se conhece sobre suas comunidades, realidade esta também presente na ARIE do Guará. Não há estudos referentes aos ecossistemas de praias presentes na ARIEG, e o diagnóstico preciso do estado de conservação deste ambiente necessita de estudos específicos.

Do ponto de vista taxonômico, existem muitos táxons para serem descritos ou redescritos, destes, filos, como Mesozoa e Loricifera, sequer têm algum registro para o Brasil. Outros, como Gastrotricha, Nematoda e Copepoda, são pouco conhecidos quanto à diversidade e aos seus aspectos biológicos (AMARAL *et. al.*, 2011). A falta de informação faz com que as avaliações da biodiversidade de praias sejam muito limitadas ou mesmo impossíveis, bem como a avaliação de impactos ambientais naturais ou de origem antropogênica (TURRA & DENADAI, 2015).

Segundo Turra e Denadai (2015), a ausência de séries temporais de longa duração sobre biodiversidade tem feito com que a costa brasileira permaneça fora das avaliações globais sobre as consequências de modificações antrópicas e climáticas sobre ecossistemas costeiros. Com isso, é imperativo que haja uma integração de pesquisadores e instituições de forma a promover a consolidação do conhecimento existente e a implementação de uma rede observacional contínua e permanente, com protocolos de coleta padronizados e replicáveis em diferentes regiões do país.

Além de estudos sobre a biota dos ambientes praias da ARIEG, é importante que haja estudos para identificar o estado de conservação das praias da ARIEG, assim como estudos sobre a capacidade de suporte desses ecossistemas em relação ao turismo. Estas lacunas de conhecimento dificultam ou mesmo inviabilizam a avaliação e quantificação de perturbações e impactos antrópicos sobre os ecossistemas de praias, limitando a capacidade de gestão da ARIEG nestes aspectos (como diagnóstico, recuperação e proteção do ecossistema).

3.2.2.1.10 Potencialidades / Oportunidades

A integração a rede de monitoramento contínuo ReBentos, Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros vinculada à Sub-Rede Zonas Costeiras da Rede Clima (MCT) e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT-MC), pretende estruturar as bases científicas para detecção dos efeitos das mudanças ambientais regionais e globais sobre habitats bentônicos, dando início a uma série histórica de levantamento de dados sobre a biodiversidade marinha ao longo da costa brasileira, de forma a promover a consolidação do conhecimento existente e a implementação de uma rede observacional contínua e permanente, com protocolos de coleta padronizados e replicáveis em diferentes regiões do país (TURRA & DENADAI, 2015).

O estabelecimento de parceria ReBentos e Unidades de Conservação é importante para a criação de “Sítios Modelo de Monitoramento Integrado” nas UCs, proporcionando o trabalho concomitante de diversos grupos em uma mesma localidade.

A parceria com centros de pesquisa e universidades, como o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo em Cananéia, e um campus da UNESP em Registro, que já atuam na área da ARIEG, pode também ser catalisada a partir do diagnóstico das lacunas de conhecimento, favorecendo e direcionando projetos de pesquisa que sejam efetivamente úteis para a gestão da ARIEG. Assim, deve haver esforços

mútuos de aproximação das instituições e gestão da UC, a fim de preencher as lacunas de conhecimento da região.

Fica claro também que atividades como o turismo ecológico e de aventura, a pesca amadora e a atividade náutica, dentre outras possibilidades, desde que ordenados dentro de práticas sustentáveis, são alternativas efetivas de uso sustentável das praias, respeitando os objetivos das ARIE GUARÁ.

3.2.2.1.11 Contribuição para Planejamento e Gestão da ARIE GUARÁ

Como medida de proteção das praias da ARIEG recomenda-se o emprego de estratégias de conservação dos habitats, associada a implantação de programas de educação ambiental. Muito ainda falta para que se tenha um adequado conhecimento da fauna e flora de praias (o que vale também para as praias da ARIEG devido à inexistência de programas temáticos ou individuais que objetivem o conhecimento da biodiversidade destes ambientes).

Neste sentido, sugerem-se algumas iniciativas de gestão para as praias da ARIEG:

- Fortalecer/estabelecer parcerias com órgãos de pesquisa para realizar o monitoramento da erosão de praias.
- Promover campanhas de educação ambiental ou mutirões de limpeza de resíduos sólidos.
- Articular junto à Prefeitura e Conselhos Municipais de Meio Ambiente (COMDEMAS) para buscar meios de garantir a adequada coleta e destinação de resíduos.
- Propor normas de ordenamento para o trânsito de veículos, para que a fiscalização possa ser realizada em conjunto com o município.
- Fazer gestão junto à Prefeitura de Ilha Comprida para se realizar o planejamento territorial integrado, devido ao forte processo erosivo da região.
- Promover encontros, oficinas e discussões abertas junto aos pescadores artesanais da comunidade local abordando temas como o papel da unidade, importância, regras e objetivos, a fim de torná-los parceiros na conservação da biodiversidade.
- Interceder junto aos demais instrumentos de ordenamento territorial diretamente relacionados à gestão das praias, especialmente o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) e os Planos Diretores Municipais.
- Fomentar a implantação do PROJETO ORLA junto à prefeitura da Ilha Comprida, como um importante instrumento de gestão do território costeiro, fortalecendo os objetivos da ARIEG.

3.2.2.1.12 Bibliografia

AMARAL, A. C. Z. Praias do Litoral Paulista, Macrofauna e Petróleo. In: Sensibilidade do litoral paulista a derramamentos de petróleo: um atlas em escala de detalhe. Rio Claro: UNESP, 2014.

AMARAL, A. C. Z.; DENADAI, M. R.; TURRA, A.; RIZZO, A. E. Intertidal macrofauna in Brazilian subtropical sandy beaches landscape. *Journal of Coastal Research*, 35: p. 446-455. 2003.

AMARAL, A. C. Z.; MACCORD, F. S.; BORGES, M., & RIZZO, A. E. Composição faunística de fundos não consolidados da plataforma interna. Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do litoral norte de São Paulo sudeste do Brasil. Campinas: Unicamp, v.573, p. 435-458, 2011.

AMARAL, A. C. Z.; MORGADO, E. H.; STEINER, T. M. Alguns aspectos da zonation da macrofauna de poliquetos em praias arenosas. IX Mini-Simpósio de Biologia Marinha, São Sebastião: v. 9, nº 2, 1994.

BECEGATO, J. L. Impacto ambiental antrópico na APA (Área de Proteção Ambiental) da Ilha Comprida (SP), da Pré-História à atualidade. 111 f. Dissertação de Mestrado em Análise Geoambiental. Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão. Universidade de Guarulhos. Guarulhos: 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Gerencia de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010.

BRITO, D. et. al. Sensibilidade do litoral paulista a derramamentos de petróleo: um atlas em escala de detalhe. Rio Claro: UNESP, 2014.

BROWN, A. C. & MCLACHLAN, A. *Ecology of Sandy Shores*. Amsterdam: Elsevier, 327 p., 1990.

CUNHA-LINGNON, M. *Ecologia de Manguezais: Desenvolvimento Espaço-Temporal no Sistema Costeiro Cananéia-Iguape, São Paulo, Brasil*. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo: 2005.

FANTINATO-VAROLI, F. M. F. *Associações bentônicas da zona entre marés do Sistema Estuarino-Lagunar de Iguape- Cananéia, São Paulo*. Tese de Doutorado em Oceanografia Biológica. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo: 1988.

FANTINATO-VAROLI, F. M. F. Avaliação da macrofauna bentônica da zona entre-marés em dois baixios do Sistema Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia. *BIOIKOS*, v. 4, nº2, p. 24- 39, 1990.

FLYNN, M. N.; TARARAM, A. S.; WAKABARA, Y. Effects of habitat complexity on the structure of macrobenthic association in a *Spartina alterniflora* marsh. *Rev. bras. oceanogr.*, v. 44, nº1, p. 9-21, 1996.

FLYNN, M. N.; WAKABARA, Y.; TARARAM, A. S. Macrobenthic associations of the lower and upper marshes of a tidal flat colonized by *Spartina alterniflora* in Cananeia lagoon estuarine region (southeastern brazil). *bulletin of marine science*, v. 63, nº2, p. 427-442, 1998.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. CT ARIE do Guará - Relatório da saída para monitoramento da ARIE do Guará no Boqueirão Norte - Ilha Comprida/SP. 2015.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Diagnóstico Participativo sobre a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul. 2014.

FUNDEPAG – Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio: Diagnóstico da Pesca Amadora do Estado de São Paulo. São Paulo: FUNDEPAG, 2015.

- GIERE, O. Meiobenthology: the Microscopic Fauna in Aquatic Sediments. 2ª ed. Berlin: Springer-Verlag, 527p. 2009.
- IPCC – Intergovernment Panel on Climate Change. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. In: EDENHOFER, O.; PICHES-MADRUGA, Y.; SOKONA, E.; FARAHANI, S. (Orgs.). Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge & New York: Cambridge University Press, 2014.
- MARIA, T. F. et. al. Monitoramento da meiofauna bentônica intermareal. In: TURRA, A. & DENADAI, M. R. (Orgs.). Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros – ReBentos [online]. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, p. 209-214, 2015.
- MARQUES JR., A. N.; MORAES, R. B. C.; MAURAT, M. C. Poluição Marinha. In: PEREIRA, R. C. & GOMES, A. S. (Orgs.) Biologia Marinha. 2ª ed., Rio de Janeiro: Editora Interciência. 2009.
- MCLACHLAN, A. & BROWN, A. C. The ecology of sandy shores. New York: Elsevier, 2006.
- MCLACHLAN, A. The definition of sandy beaches in relation to exposure: a simple rating system. S. Afr. J. Sci. v. 76, p. 137-138. 1980.
- MUEHE, D. Critérios morfodinâmicos para o estabelecimento de limites da orla costeira para fins de gerenciamento. Revista Brasileira de Geomorfologia, v.2, nº1, p. 35-44, 2001.
- NASCIMENTO JR., D. R.; GIANNINI, P. C. F.; TANAKA, A. P. B.; GUEDES, C. C. F. Mudanças Morfológica da Extremidade NE da Ilha Comprida (SP) nos Últimos Dois Séculos. Geologia-USP. Série Científica, 8(1): p. 25-39. São Paulo: 2008.
- PETRACCO, M. Produção secundária da macrofauna bentônica da zona entremarés no segmento norte da praia do Una, litoral sul do estado de São Paulo. Tese de Doutorado em Oceanografia Biológica. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo: 2008.
- SOUZA, C. R. G. A Erosão nas Praias do Estado São Paulo: Causas, Consequências, Indicadores de Monitoramento e Risco. In: BONONI, V. L. R., SANTOS JR., N. A. (Orgs.). Memórias do Conselho Científico da Secretaria do Meio Ambiente: A Síntese de Um Ano de Conhecimento Acumulado, p.48-69, Instituto de Botânica – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo: 2009.
- SOUZA, C. R. Praias oceânicas do Estado de São Paulo (Brasil): síntese dos conhecimentos sobre morfodinâmica, sedimentologia, transporte costeiro e erosão costeira. Revista do Departamento de Geografia, p. 308-371. 2012.
- TARARAM, A. S. Distribuição espacial e temporal da macrofauna bentopelágica em marisma da região de Cananéia (SP, Brasil). Tese de Livre Docência, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 1994.
- TURRA, A.; DENADAI, M. R. Protocolos para o Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros – ReBentos. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo: 2015.
- VAN LOON, W. M. G. M. et. al. Application of the Benthic Ecosystem Quality Index 2 to benthos in Dutch transitional and coastal water. Journal of Sea Research, v.13, p. 1-13. 2015.

WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D. Morphodynamics of beaches and surf zones in Australia. In: KOMAR, P.D. (ed.). Handbook of Coastal Process and Erosion. CRC Press, Boca Raton, 1983.

WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D. Morphodynamics variability of surf zones in Australia. In: KOMAR, P. D. (Ed.). Handbook of coastal processes and erosion. CRC Press, Boca Raton, 1984.