

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 arrebenção 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 alimentam-se na zona de arrebenção. 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 estado de São Paulo tem, segundo o MMA, mais de 4.000 ha de praias arenosas, sendo 52% desta área inserida dentro de UCs (**Quadro 3.2.2.1.1-1**) (MMA, 2010).

Quadro 3.2.2.1.1-1 – Ecossistema de praias arenosas (em hectares) presentes no litoral paulista e suas respectivas porções protegidas.

| Praias Arenosas – Estado de SP | Área (ha) |
|--------------------------------|-----------|
| Área total do ecossistema | 4.126 |
| Em UC de Proteção Integral | 309 |
| Em UC de Uso Sustentável | 302 |
| Apenas em APA | 1.520 |
| Total dentro de UCs | 2.131 |
| % protegido na UF | 51,7% |

Fonte: Elaborado a partir de MMA (2010).

De acordo com o diagnóstico do meio físico, o Litoral Sul é caracterizado pelo predomínio absoluto de praias arenosas e predominantemente dissipativas, diferentemente do Litoral Norte, onde os costões são dominantes (ocorrência restrita a apenas 2% da linha de costa se comparado ao Litoral Norte, onde ocorrem cerca de 75% dessas formações) (BRITO *et al.*, (2014).

O Litoral Sul constitui uma área com características bem distintas em relação aos outros litorais do Estado de São Paulo. As escarpas da Serra do Mar, cada vez mais afastadas da linha de costa à medida que 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.

Dos 426,7 km de praias do estado, o litoral sul responde por 164 km, sendo 74 km em Ilha Comprida, 45 km em Cananeia e 45 km em Iguape, compondo ao todo 26 praias (LAMPARELLI *et al.*, 1999). Só no setor Maratayama da APAMLS ocorrem 19 praias extensas, contínuas e retilíneas associadas às extensas planícies costeiras do Litoral Sul, são elas: Iguape: Praia do Una, Praia do Rio verde, Praia de Itacolomy, Praia da Juréia, Praia do Leste (que deixou de existir por volta do ano de 2010, devido ação erosiva agravada pelo Valo Grande); Ilha Comprida: Ponta da Praia, Praia do Araçá, Boqueirão Norte, Praia do Viareggio, Praia de Pedrinhas, Praia de Juruvaúva, Boqueirão Sul; Ilha do Cardoso: Praia de Itacuruçá, Praia de Ipanema, Praia de Cambriú, Praia Fole Pequeno, Praia Fole Grande, Praia da Lage e Praia do Marujá.

No diagnóstico geológico e geomorfológico foram identificadas áreas com grande vulnerabilidade aos processos erosivos. Souza (2009) citou as praias com risco de erosão classificados como Muito Alto: Iguape: Itacolomi, Juréia e Leste; Ilha Comprida: Toda extensão da Ilha Comprida.

Quanto às praias insulares da APAMLS, Lamparelli *et al.*, (1999) registram as praias da Ilha Comprida e Ilha do Cardoso, esta última, inserida no Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC), como representado

no **Mapa de Unidades de Conservação** deste Diagnóstico. Destaca-se que todas as praias da Ilha do Cardoso estão inseridas no perímetro do PEIC.

A Ilha Comprida é certamente a área com as maiores extensões de segmentos de praia, com mais de 70 km lineares na sua face aberta (exposta). Além desta, a face exposta da Ilha do Cardoso também tem um segmento extenso de praia, de aproximadamente 24 km lineares. Em Iguape, as praias da Juréia (Barra do Ribeira), Rio Verde e Una, compõem a longa faixa arenosa de 45 km de extensão. As praias da Jureia e do Rio Verde e Una estão inseridas nas UCs do Mosaico da Juréia: PE do Prelado e EE Juréia-Itatins, respectivamente.

Apesar de isolada e de sua reduzida dimensão, importante citar a praia da Ilha do Bom Abrigo (AME da APAMLS), com 55 metros de extensão, localizada na face protegida da ilha. A praia está voltada para a Barra de Cananeia e é o maior atrativo buscado pelos turistas que vão ao Bom Abrigo. A área abrigada torna um lugar muito agradável para os banhistas. Embora o uso para fins turísticos não seja permitido pela Marinha do Brasil, há muita procura por turistas que realizam visitas diárias e acampamentos, chegando a ser relatada a presença de até 10 barracas no local (BIOAUSTRAL, 2015). Atualmente, a gestão da APAMLS, em conjunto com a Prefeitura de Cananeia e ICMBio, estão em tratativas com a Marinha do Brasil para buscar viabilizar o turismo ordenado nesta praia. O item sobre turismo do presente Diagnóstico descreve melhor esta situação.

A Ilha do Cambriú é totalmente rochosa e não tem praias, o mesmo valendo para a Ilha do Castilho e Ilha da Figueira (AME da APAMLS). Abaixo (**Figura 3.2.2.1.1-1**) são apresentadas as diferentes fisiografias das praias presentes na APAMLS.

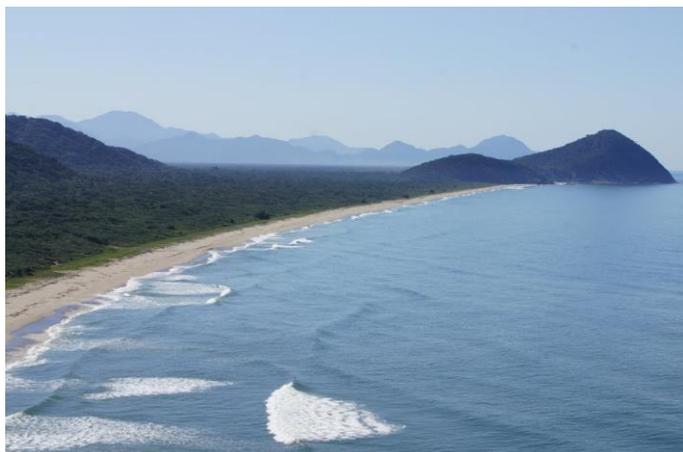
Figura 3.2.2.1.1-1 – Diversidade de feições praias na APAMLS.



Ilha Comprida – Extensas praias ao longo de 74 km de costa. Fonte: guiadolitoral.uol.com.br



Praia da Juréia, Iguape. Fonte: www.ecojureia.org.br



Praia do Rio Verde. Fonte: www.panoramio.com



Praia do Una, Iguape. Fonte: br.geoview.info



Praia da Ilha do Bom Abrigo, Cananeia. Fonte: Acervo APAMLS.

3.2.2.1.2 Características ecológicas

As praias desempenham múltiplas funções sócio ecológicas, entre elas: proteção costeira natural para os ecossistemas adjacentes ou mesmo os equipamentos urbanos, contra o ataque de ondas e marés de tempestade; habitat para várias espécies animais e vegetais; recreação e lazer; esportes; turismo; e atividades econômicas diretas e indiretas (SOUZA *et al.*, 2005).

Na APAMLS, há o predomínio de praias de estado morfodinâmico do tipo intermediário e dissipativo, com sedimentos de granulação variada, com predominância de areia fina e muito fina e sedimentos lamosos (SOUZA & SUGUIO, 1996).

Poucos estudos foram encontrados sobre a estrutura, ecologia, riqueza e diversidade das praias da APAMLS. Os principais estudos sobre a fauna de praias na região (VAROLI, 1988, 1990; TARARAM, 1994; FLYNN *et al.*, 1996, 1998; CARDOSO, 2006; PETRARCO, 2008) mostram uma fauna bêntica rica e diversificada (**Quadro 3.2.2.1.2-1**), sendo os crustáceos, os moluscos bivalves e gastrópodes, e poliquetas os organismos mais abundantes.

Quadro 3.2.2.1.2-1 – Principais espécies da fauna de praias da APAMLS.

| Filo | Classe | Família | Espécie |
|----------|------------|---------|--|
| MOLLUSCA | BIVALVIA | | <i>Sphenia antillensis</i> <i>Lucina pectinata</i> <i>Telina sp.</i> <i>Abra lioica</i> <i>Anomalocardia brasiliana</i> <i>Mytella guyanensis</i> |
| | GASTROPODA | | <i>Littorina flava</i> <i>Heleobia sp.</i> <i>Heleobia australis</i> <i>Littorina angulifera</i> <i>Neritina virginea</i> <i>Acteocina canaliculata</i> |

| Filo | Classe | Família | Espécie |
|--------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------------|
| CRUSTACEA | ISOPODA | | <i>Excirrolana armata</i> |
| | | | <i>Tholozodium rhombofrontalis</i> |
| | | | <i>Casidinidea tuberculata</i> |
| | | | <i>Shaeromopsis mourei</i> |
| | | | <i>Dies flumineses</i> |
| | TANAIDACEA | | <i>Kalliapseudes schubarti</i> |
| | | | <i>Zeuxo coralensis</i> |
| | MYSIDACEA | | <i>Metamysidopsis elongata</i> |
| | | | <i>Neomysis sp.</i> |
| | | | <i>Mysidopsis sp.</i> |
| | | | <i>Pulche orenzani</i> |
| | AMPHIPODA | | <i>Platorchestia sp.</i> |
| | | | <i>Amphilocheus neapolitanus</i> |
| | | | <i>Anphitoe ramondi</i> |
| | | | <i>Melita mangrove</i> |
| | | | <i>Parhyale hawaiensis</i> |
| | | | <i>Callinectes sp.</i> |
| | DECAPODA REPTANTIA | | <i>Callichurus major</i> |
| | | | <i>Austinixa patagoniensis</i> |
| | | | <i>Uca sp.</i> |
| | | | <i>Litopenaeus sp.</i> |
| | | | <i>Callinectes sapidus</i> |
| | | | <i>Callinectes danae</i> |
| <i>Eurytium limosum</i> | | | |
| <i>Penaeus sp.</i> | | | |
| DECAPODA NATANTIA | | <i>Penaeus schmitti</i> | |
| | | <i>Palaemon sp.</i> | |
| | | <i>Ogyrides sp.</i> | |
| | | | |
| | | Caridea | |
| | | Xantidea | |
| EQUINODERMATA | | Ophiuroidea | |
| ANNELIDA | POLYCHAETA | Capitellidae | <i>Capitella capitata</i> |
| | | | <i>Heteromatus filiformes</i> |
| | | Nereidae | <i>Laonereis culveri</i> |
| | | | <i>Nereis oligohalina</i> |
| | | | <i>Perinereis vancouverica</i> |
| | | | <i>Perinereis ponteni</i> |
| | | | <i>Nereis succinea</i> |
| | | Nephtyidae | <i>Nephtys fluviatilis</i> |
| | | Onuphidae | <i>Diopatra sp.</i> |
| | | Pilargidae | <i>Sigabra grubii</i> |
| | | Spionidae | <i>Spio sp.</i> |
| | | | <i>Prionospio sp.</i> |
| | | Apharetidae | <i>Isolda pulchella</i> |
| | | | <i>Euzonus sp.</i> |
| | | | <i>Arabela irricolor</i> |
| | | Glyceridae | <i>Glycinde sp.</i> |
| <i>Glycera americana</i> | | | |

Dentre os moluscos, destaca-se *Anomalocardia brasiliana* (berbigão) (SANTOS, 2008). Entre os crustáceos, as espécies *Penaeus sp.*, *Penaeus schmitti*, *Palaemon sp.*, *Ogyrides sp.*, *Callinectes sp.* e *Uca sp.* são as mais abundantes. O poliqueta *Capitella capitata*, uma das espécies mais abundantes na área da APAMLS, é conhecido como indicador de alta concentração de matéria orgânica, característica da

área (WARREN, 1977), além de outras espécies como *Isolda pulchella*, *Nereis oligohalina* e *Laeonereis acuta*.

Importante destacar que as praias da APAMLS são ecossistemas de extrema relevância para diversos grupos de animais que fazem dela área de alimentação, pouso, reprodução e parada em rotas migratórias. Essa realidade é comprovada diante dos frequentes registros de avistagens, encalhes e capturas acidentais de quelônios, cetáceos e aves marinhas em toda a área, como pode ser observado no sistema SIMMAM (2016).

Figura 3.2.2.1.2-1 – Bando de trinta-réis (*Sterna*) em praia da Ilha Comprida, APAMLS.



Fonte: www.ceo.org.br

Figura 3.2.2.1.2-2 – Pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) em praia da Ilha Comprida, APAMLS.



Fonte: g1.globo.com

3.2.2.1.3 Características Socioeconômicas

As praias da APAMLS possuem grande relevância socioambiental. Têm um forte 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 importante, associada também às atividades de turismo ecológico e de aventura, pesca esportiva amadora e esportes náuticos.

Figura 3.2.2.1.3-1 – Vocação turística das praias da APAMLS. Boqueirão Norte da Ilha Comprida na alta temporada.



Fonte: www.ilhacomprida.sp.gov.br



Fonte: www.g1.com

A pesca amadora está entre as principais atividades antrópicas nas praias da APAMLS, juntamente com o turismo de sol e praia (FUNDEPAG, 2015). A modalidade da pesca de praia é amplamente praticada na APAMLS devido à abundância de praias arenosas rasas/dissipativas. O Diagnóstico mostrou que a maioria dos pescadores atua no período do verão. A atividade está detalhada nos tópicos Pesca e Turismo do presente Diagnóstico.

Além da pesca amadora, as praias da APAMLS são muito importantes para a pesca profissional (artesanal), praticada por muitas comunidades, (Erro! Fonte de referência não encontrada.), concentrando-se em algumas áreas como Juruvaúva, Pedrinhas, Boqueirão Sul (Ilha Comprida) e nas praias da Ilha do Cardoso. Na Ilha do Bom Abrigo, a atividade de pesca é realizada nas proximidades da ilha de forma profissional nas seguintes modalidades: emalhe, espinhel vertical (catueiro), arrasto e pesca subaquática. Esta última modalidade também realizada pela pesca amadora, juntamente com a pesca de vara. A pesca tanto amadora quanto profissional, incluindo também a pesca subaquática, são realizadas no entorno da Ilha em desacordo com a legislação vigente (Portaria SUDEPE n° 04-n, 12 de março de 1987). No tópico da pesca do Meio Socioeconômico deste documento, estas atividades encontram-se melhor caracterizadas.

Figura 3.2.2.1.3-2 – Pescador artesanal em Boqueirão Sul, Ilha Comprida.



Fonte: FUNDEPAG (2015).

Figura 3.2.2.1.3-3 – Emalhe Artesanal, Ilha Comprida.



Fonte: Fundação Florestal

3.2.2.1.4 Ameaças e impactos

As praias apresentam um quadro preocupante em relação à degradação ambiental, particularmente em regiões próximas aos grandes centros (SÃO PAULO, 2011). Grande parte da poluição marinha tem origem no descarte incorreto em terra, e é na região costeira que a poluição por qualquer tipo de resíduo causa maior impacto à fauna marinha. Resíduos sólidos, esgotos domésticos e metais pesados contribuem para a degradação ambiental das praias, de forma cumulativa. De um modo geral, as praias vêm sofrendo crescente descaracterização em razão da ocupação desordenada e das diferentes formas de poluição por efluentes, tanto de origem industrial quanto doméstica, o que tem levado a um sério comprometimento da balneabilidade, principalmente daquelas próximas a centros urbanos.

Essas ameaças se fazem presentes em diferentes intensidades nas praias da APAMLS. As praias vêm sofrendo uma variedade de impactos e pressões antrópicas. Em diversas áreas elas estão ameaçadas pela especulação imobiliária, pelo turismo desordenado, pela expansão de ocupações urbanas e pela poluição urbana e industrial (DIEGUES, 2007). Dentre as principais fragilidades das praias da APAMLS estão:

- Turismo desordenado.
- Construções irregulares e expansão urbana desordenada.
- Poluição orgânica e perda de balneabilidade e poluição por contaminantes químicos e metais pesados.
- Contaminação por acidentes como vazamentos de óleo.
- Prática de atividades poluidoras na praia.
- Trânsito de veículos e ônibus nas praias.
- Supressão de vegetação.
- Construção de estruturas de apoio náutico sem o planejamento adequado.
- Alteração da morfologia pelas mudanças climáticas (erosão, progradação).

Figura 3.2.2.1.4-1 – Intensa ocupação na orla da Ilha Comprida.



Fonte: guiadolitoral.uol.com.br

A poluição orgânica é um problema crônico em todo o estado de São Paulo, e também no litoral sul. Como detalhado no diagnóstico do Meio Físico e também no diagnóstico socioeconômico, muitas áreas da costa do litoral sul ainda não são efetivamente servidas por rede de coleta e tratamento de esgotos sanitários. As praias monitoradas pela CETESB no Litoral Sul de São Paulo apresentaram, para o ano de 2015, classificações anuais Ótimas, Boas, com exceção da Prainha-Balsa, em Ilha Comprida, que esteve Regular.

A poluição por resíduos sólidos é difusa em toda a costa da APAMLS. A quantidade de resíduos sólidos presentes nas praias é relevante, associada tanto à produção local de lixo como ao material que chega às praias pelo mar. Mesmo distante da costa, a pequena praia da Ilha do Bom Abrigo também sofre os efeitos deste impacto (**Figura 3.2.2.1.4-2**). O acúmulo de resíduos sólidos na praia da Ilha do Bom Abrigo tem sido causado principalmente pela visitação turística diária e pelos acampamentos de turistas e pescadores, oriundos da fiscalização insuficiente da visitação pública. A falta de estrutura sanitária no local também gera impactos na praia na alta temporada, devido à grande frequência de acampamentos. Estes resíduos têm sido acumulados principalmente na praia. Também tem ocorrido o abandono ou “armazenamento” de petrechos de pesca em áreas da praia próximas ao morro (BIOAUSTRAL, 2015).

Segundo os Relatórios de Monitoramento da APAMLS, o turismo desordenado, principalmente na alta temporada, gera uma quantidade enorme de lixo e resíduos sólidos na praia da Ilha do Bom Abrigo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015). Os Relatórios também apontam a grande presença de lixo nas praias da Ilha Comprida, tanto na praia quanto na vegetação rasteira, nas dunas e nas desembocaduras de riachos (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015).

Figura 3.2.2.1.4-2 – Mutirão de limpeza da praia da Ilha do Bom Abrigo realizado em 2015. 400 kg de resíduos retirados.



Fonte: fflorestal.sp.gov.br

Figura 3.2.2.1.4-3 – Lixo acumulado em praia na Ilha Comprida.



Fonte: g1.globo.com

Figura 3.2.2.1.4-4 – Lixo e petrechos de pesca recolhidos pela equipe da APAMLS, durante um campeonato de Pesca Amadora realizado em Pedrinhas - Ilha Comprida.



Fonte: Fundação Florestal.

Como anteriormente destacado, a pesca amadora representa uma forte atividade antrópica nas praias da APAMLS (pesca desembarcada). No entanto, a atividade gera uma variedade de impactos sobre o ecossistema. O descarte de lixo está entre eles. A pesca de rede praticada por pescadores amadores na praia, embora seja ilegal, é amplamente realizada, constituindo-se numa prática danosa para as praias da APAMLS (FUNDEPAG, 2015). Foi constatada também a presença lixo e diversos petrechos de pesca (**Figura 3.2.2.1.4-5**) descartados como redes, covos, potes de polvo, cordas e linhas de pesca, formando grandes amontoados enroscados em pedaços de madeira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015).

A coleta de iscas como o corrupto (*Callichirus major*) representa também um impacto efetivo sobre esta espécie no ecossistema. A espécie entrou no Anexo I da lista estadual de fauna ameaçada de extinção (Decreto nº 60133/2014), sendo sua coleta proibida. Essa atividade (coleta dos corruptos) já foi também, objeto de sanções legais específicas em alguns locais do litoral paulista. A Guarda Costeira da Praia Grande está orientando pescadores amadores sobre a proibição da captura do crustáceo (PRAIA GRANDE, 2016). Até o final deste ano, os guardas circularão pela orla para conscientizar as pessoas sobre as consequências ambientais que este tipo de ação oferece. Além de proibir a captura do crustáceo *Callichirus major* em toda a faixa de areia das praias da Praia Grande, a lei municipal nº 789, de 1992, proíbe a comercialização ou utilização de bombas de sucção cuja finalidade seja a de extrair o corrupto de seu habitat (PREFEITURA DA PRAIA GRANDE, 2016).

A Lei Municipal nº 850, de 1992, proíbe a captura do *Callichirus major* em toda a orla santista (JORNAL DE SANTOS, 2016). O argumento utilizado, na época, para a elaboração desta lei, teve como base a intensificação da captura da espécie, muito utilizada como isca de pesca. Este comportamento foi estimulado pela facilidade de extração do “corrupto”, ocasionado pela invenção da bomba de sucção, um aparelho criado pelo biólogo, já falecido, Sérgio de Almeida Rodrigues, considerado uma autoridade sobre o *Callichirus major* no Estado de São Paulo e, conseqüentemente, no Brasil (JORNAL DE SANTOS, 2016). Pesquisador e professor da USP, o santista Sérgio Rodrigues foi o inventor do aparelho responsável pela captura do “corrupto”, chamado bomba de sucção. Em 2000, o ex-deputado estadual, Alberto Calvo, apresentou o projeto de lei nº 137, que proibia a pesca do “corrupto” em todas as praias do litoral de São Paulo. Porém, três anos depois, em 2003, o mesmo ex-deputado retirou e teve seu projeto arquivado,

justamente por não haver provas nem pesquisas científicas de que a pesca do “corrupto” acarretaria danos ao meio ambiente (JORNAL DE SANTOS, 2016).

Figura 3.2.2.1.4-5 – Coleta de corruptos (*Callichirus major*) como iscas vivas para a pesca amadora.



Fonte: www.pescadepraia.com

Assim como ocorre em outras praias do litoral paulista, as praias da Ilha Comprida são utilizadas como passagem dos ônibus municipais e veículos. Devido à falta de vias de acesso para o transporte municipal entre o Boqueirão Sul e Pedrinhas, estes utilizam-se da praia para transitar. No trecho entre Pedrinhas até Ponta Norte, há acesso e vias, de modo que o trânsito nessa área é irregular. Esta prática, 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 3.2.2.1.4-6 – Carros e ônibus usam a praia, inclusive na zona entremarés como meio de transporte.



Fonte: panoramio.com

Como elencado pelo Diagnóstico Participativo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014), os grandes vetores que ameaçam as praias da APAMLS são:

- Lixo e contaminação química por poluentes oriundos do rio Ribeira de Iguape.
- Pesca descontrolada e sem fiscalização (impactos na biota local).

- Abertura e fechamento da barragem do canal do Valo Grande (alteração na dinâmica sedimentar das praias).
- Turismo desordenado (impactos nas condições de balneabilidade das praias).
- Extração de areia para a construção civil (alteração dos perfis praias).

O Valo Grande é também considerado dentre as ameaças ao equilíbrio dos ecossistemas costeiros incluindo as praias da APAMLS. Reflexos da intervenção do Valo Grande se fazem sentir, como os processos erosivos citados anteriormente em praias da região. Mahiques *et al.*, (2014) observaram alterações ambientais progressivas que se agravaram no passado recente.

Mahiques *et al.*, (2012) e Pinheiro (2014) também observaram alterações químicas nos níveis de metais pesados, em especial o chumbo. Em Iguape, a fonte de metais pesados são os resíduos de mineração que descem o rio Ribeira de Iguape. Esses elementos químicos podem entrar na cadeia alimentar marinha, acumularem-se no organismo de espécies de alto valor comercial, como robalos, pescadas, manjubas, camarões, ostras e mexilhões, e chegar às pessoas, causando danos no sistema nervoso central (PINHEIRO, 2014).

Todos esses impactos agem direta ou indiretamente sobre as espécies da fauna de praias, causando além da diminuição em número de espécies, da riqueza e diversidade de espécies-chave, como os caranguejos do gênero *Uca* sp (AMARAL *et al.*, 2011) e bivalves dos gêneros *Tegula*, *Anomalocardia* e *Corbula* (DENADAI *et al.*, 2001). Além disso, aparece a dominância de espécies oportunistas, como os poliquetos da família Capitellidae, gênero *Notomastus* e *Heteromastus*, e da família Spionidae, gênero *Scolecipis* (AMARAL *et al.*, 2011).

As praias também são vulneráveis aos eventuais impactos de mudanças climáticas, como aumento do nível do mar, alteração da amplitude de marés, alterações de direção e intensidade das ondas, aumento das taxas de erosão costeira, elevação da temperatura do mar, acidificação dos oceanos, entre outros. Estas mudanças, detalhadas no tópico Meio Físico do presente diagnóstico, podem resultar em uma ampla gama de impactos nas praias, desde alterações na sua morfodinâmica, energia incidente, modificações na composição do sedimento, inclinação e área disponível para ocupação pelos organismos, em condições mais amenas e/ou iniciais, até a perda da região entremarés e do pós-praia e, conseqüentemente, da sua biota associada em eventos extremos e recorrentes (ROSA FILHO *et al.*, 2015).

As respostas da biota de praias a estes impactos são pouco conhecidas, e, entre os efeitos previstos, a elevação da temperatura poderá afetar o padrão de distribuição e abundância dos organismos e extinguir as espécies menos tolerantes e com menor capacidade de dispersão (KENNEDY *et al.*, 2002). O aumento no nível do mar fará com que a linha d'água se mova em direção ao continente removendo ou deslocando habitats para a biota. Ainda, a acidificação dos oceanos poderá reduzir as taxas de calcificação em organismos marinhos, o que poderá afetar diversas espécies de moluscos, crustáceos, cnidários e equinodermos (DEFEO *et al.*, 2009).

Assim como em todo o litoral paulista e na costa brasileira, o litoral sul também sofre os efeitos da erosão. A erosão em uma praia se tornará problemática quando for um processo severo, acelerado e permanente ao longo de toda essa praia ou em partes dela, ameaçando assim áreas de interesse ecológico e/ou socioeconômico (SOUZA *et al.*, 2005). Nessas condições o fenômeno passa a ser denominado de erosão praial, quando se refere somente às praias, ou erosão costeira, quando atinge também promontórios,

costões rochosos e falésias. Dentre os eventos recentes mais perceptíveis está o processo erosivo entre a Ilha Comprida e a praia da Juréia. Nessa área observou-se intenso processo erosivo na praia de Leste, a qual foi totalmente descaracterizada (**Figura 3.2.2.1.4-7**). A complexa dinâmica costeira na região (SOUZA, 2009, 2012), os impactos cumulativos decorrentes da abertura do Valo Grande (NASCIMENTO Jr., 2006) e os reflexos da elevação atual do nível do mar (DALMAS, 2013) parecem estar fortemente relacionados com este evento.

A Ilha Comprida tem experimentado mudanças morfológicas intensas nos últimos 200 anos. Tais mudanças incluem o deslocamento do canal lagunar de Icapara para Norte, 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, por exemplo, a Praia do Leste, **Figura 3.2.2.1.4-7**). 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. O tópico Meio Físico do presente diagnóstico, discorre de maneira bastante abrangente o tema da erosão costeiras nas praias da APAMLS.

Figura 3.2.2.1.4-7 – Praia do Leste (Iguape) em 2001 (acima) e em 2013 (abaixo).



Fonte: g1.globo.com

3.2.2.1.5 Estado de Conservação

A maioria das praias da APAMLS está inserida em áreas com boa qualidade ambiental, uma vez que é margeada pelo maior remanescente contínuo de Mata Atlântica do Brasil.

A região foi decretada Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO e também é considerada uma Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Trata-se de um dos sistemas mais produtivos do Atlântico Sul e com alta diversidade biológica (SÃO PAULO, 2011). Em 2017 a APACIP (ICMBio) foi declarada Sítio Ramsar, pela proteção de zonas úmidas importantes na região, como o estuário e os manguezais. Os

indicadores de balneabilidade não apresentam valores críticos, como ocorre em outras áreas do litoral paulista (CETESB, 2015). Apesar das pressões existentes, acima destacadas, observa-se que as praias se encontram em bom estado de conservação, o que é confirmado no diagnóstico da integridade, apresentado no presente estudo.

3.2.2.1.6 Áreas Críticas

O diagnóstico participativo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014) aponta que toda a extensão de praias da Ilha Comprida e a Praia da Juréia foram consideradas críticas e merecem total atenção. É importante destacar as áreas que sofrem com a erosão costeira e pressão das marés por ressacas, como é o caso da Ponta Norte da Ilha Comprida (Ponta da Praia).

Os **principais pontos de uso por banhistas/turistas**; a prática de esportes náuticos/aquáticos e a pesca amadora desembarcada (pesca de linha) ocorrem nas **praias do Boqueirão Sul, Juruvaúva, Pedrinhas, Boqueirão Norte (Ilha Comprida) e na Barra do Ribeira (Iguape)**.

As **praias da APAMLS** são de grande importância para a avifauna, como a porção norte da Ilha Comprida, utilizadas/visitadas por bandos de aves residentes e migratórias para alimentação e descanso, e áreas de encalhes de animais marinhos, como pinguins (**Figura 3.2.2.1.2-2**) e pinípedes. A praia da Ilha Comprida é utilizada como passagem de ônibus municipal no trecho entre Boqueirão Sul e Pedrinhas e de carros de passeio.

3.2.2.1.7 Cenários Futuros

A região que engloba a APAMLS caracteriza-se pela grande beleza e diversidade biológica, e possui quase que sua área total protegida por unidades de conservação. Porém, a multiplicidade, muitas vezes, conflitante de usos dos recursos naturais, o turismo descontrolado, o canal do Valo Grande, são vetores de pressão que impulsionados por uma fiscalização ainda deficiente acarretam em graves impactos sobre o ambiente marinho da APAMLS. Assim, diferentes ecossistemas contidos na APAMLS serão sempre vítimas de situações de estresse e degradação.

Assim como ocorre em toda a costa, as praias da APAMLS estão ameaçadas 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). Através de medições locais em estação maregráfica na Ilha Comprida, Harari *et al.* (2004) verificaram forte ascensão do nível médio relativo do mar de aproximadamente 4 cm/década entre 1956 e 2000. 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, conseqüentemente da sua biota associada (TURRA & DENADAI, 2015).

Com o objetivo de proteger os ambientes praias da APAMLS, sugerimos que os gestores da APAMLS promovam parcerias com os órgãos de pesquisa, no sentido de acompanhar/monitorar as praias da APAMLS, 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 praias 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

■ Monitoramento da fauna de praias

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, 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 também ser um bom indicador biológico de impactos naturais ou antrópicos (MARIA *et al.*, 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 de 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, *op. cit.*).

■ Monitoramento da erosão praias

Em conjunto com o monitoramento da fauna, são necessários estudos de monitoramento sistemático da erosão costeira nas praias da APAMLS, 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

Uma situação crônica que afeta todos os ecossistemas costeiros da APAMLS é a carência de estudos relacionados à ecologia, estrutura e função da comunidade no ecossistema praia. Da mesma forma, monitoramentos mais amplos e em séries temporais mais longas também são escassos ou inexistentes. Assim, diversas praias da APAMLS ainda têm sua ecologia totalmente desconhecida.

Do ponto de vista taxonômico, existem muitos táxons para serem descritos ou redescritos. Alguns 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 fauna de invertebrados marinhos no Atlântico Sul é considerada uma das menos conhecidas do mundo (MONTEIRO-NETO & MENDONÇA NETO, 2009). Os impactos sobre populações de corruptos (*Callichirus major*), por exemplo, utilizados como isca para a pesca amadora e coletados nas praias do Litoral Sul, são ainda desconhecidos, no entanto, durante as épocas de temporada sua exploração pela pesca amadora é intensa. 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. Além da Ilha Comprida, que contempla um número maior de trabalhos, são poucos os estudos de monitoramento da erosão praial na região que envolve a APAMLS. Assim como a realização de estudos de perfil e volume de praia, monitoramento do transporte de sedimentos, padrões sedimentares, estudos sobre a variação do Nível do Mar e estudos de modelagem.

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 APAMLS nestes aspectos (como diagnóstico, recuperação e proteção do ecossistema).

3.2.2.1.10 Potencialidades / oportunidades

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 os centros de pesquisa e universidades, como os centros de pesquisa do Instituto Oceanográfico em Cananeia e um campus da UNESP em Registro, que já atuam na área da APAMLS, 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 APAMLS.

O Instituto Oceanográfico (IOUSP) possui uma base de pesquisa em Cananeia, o que poderia representar grande potencial de colaboração. No entanto, esta oportunidade não tem se configurado como tal devido à ausência ou baixa participação em reuniões do Conselho Gestor da APAMLS e ARIG, do qual fez parte durante alguns biênios, e de Câmaras Técnicas. A gestão das UCs empregou esforços em uma aproximação ao longo dos últimos anos, mas sem sucesso. Na renovação do Conselho Gestor para o biênio 2018-2020, o IOUSP, apesar das solicitações, não enviou a documentação requerida e perdeu sua cadeira de conselheiro.

É importante destacar que no Litoral Sul sempre houve uma carência de um Centro de Reabilitação da Fauna que encaixa nas praias (CETAS). Com o andamento do Projeto de Monitoramento das Praias (PMP), condicionante da licença da Etapa 2 do Pré-Sal, o Instituto de Pesquisas de Cananeia (IPeC) mantém um CETAS provisório em Cananeia. Existe a previsão de se construir um CETAS. Inicialmente este foi planejado para a Ilha Comprida, contudo, houve problemas na aquisição do terreno e construção que impossibilitaram sua implantação. Atualmente está sendo construído um CETAS permanente em Cananeia, que se encontra em fase final de construção, com previsão de finalização para 2018. A presença de um centro de reabilitação da fauna na região acabará com um problema crônico envolvendo a APAMLS, no qual os animais, por anos, não eram devidamente tratados e direcionados.

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 APAMLS.

3.2.2.1.11 Contribuição Para Planejamento e gestão da APAMLS

Em relação às praias da APAMLS, um fator importante, que merece atenção, é a fiscalização, justamente para evitar que se pratique a pesca amadora ilegal, o descarte de lixo e resíduos sólidos, o turismo desordenado, como os acampamentos na Ilha do Bom Abrigo, por exemplo. Portanto, há necessidade de intensificar e sistematizar ações de fiscalização assim como a necessidade de treinamento de pessoal e/ou contratação de guarda-parques. Desta maneira ações impactantes tais como o descarte de lixo e resíduos sólidos, o trânsito de veículos, os acampamentos não autorizados, podem ser coibidas.

Sugerem-se ainda algumas iniciativas de gestão para as praias da APAMLS:

- 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.

- Fazer gestão junto à Prefeitura e 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 às Prefeituras dos municípios pertencentes à APAMLS para a ampliação da implantação de rede de coleta e tratamento de esgotos.
- Fazer gestão para o ordenamento dos diversos usos das faixas de praia (turismo, pesca profissional, amadora, Esportes, entre outros).
- Fazer gestão para aumentar a eficácia da fiscalização em relação à pesca amadora com rede nas praias, ao descarte de lixo e resíduos sólidos, aos acampamentos ilegais na praia da Ilha do Bom Abrigo.
- 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, como um importante instrumento de gestão do território costeiro, fortalecendo os objetivos da APAMLS

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.

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.

CARDOSO, C. D. P. Estudo da macrofauna benthica de praias arenosas do parque estadual da Ilha do Cardoso-SP, como subsídio a elaboração de cartas de sensibilidade ambiental a derrames de petróleo. TCC apresentado ao Instituto de Biociências do campus Rio Claro, UNESP. 2006.

- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das praias litorâneas no estado de São Paulo. 2015. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: agosto de 2016.
- DALMAS, F. B. Análise da Evolução do Uso e Ocupação do Solo na UGRHI-11 e Avaliação de Cenários Futuros em Função de Processos Erosivos e de Movimentação de Massa Utilizando Técnicas de Geoprocessamento. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências da USP. São Paulo: 2013.
- DEFEO, O. et al. Threats to sandy beach ecosystems: a review. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 81: p. 1-12. 2009.
- DENADAI, M. R.; AMARAL, A. C. Z. & TURRA, A. Spatial Distribution of Molluscs on Sandy Intertidal Substrates with Rock Fragments in South-Eastern Brazil Estuarine. *Coastal and Shelf Science* v. 53, p. 733-743. 2001.
- DIEGUES, A. C. O Vale do Ribeira e Litoral de São Paulo: meio-ambiente, história e população. Texto originalmente preparado para o CENPEC. [S.l.]. 2007.
- 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. Diagnóstico Participativo sobre a APAMLS. [S.l.]. 2014.
- FUNDEPAG – Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio: Diagnóstico da Pesca Amadora do Estado de São Paulo. São Paulo: FUNDEPAG, 2015.
- GARCIA, T. R. Impactos da implantação de uma cooperativa de produção de ostra junto a comunidades extrativistas caiçaras do Litoral Sul/SP: um estudo de caso. 104 p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo. São Paulo: 2005.
- GIERE, O. Meiobenthology: the Microscopic Fauna in Aquatic Sediments. 2ª ed. Berlin: Springer-Verlag, 527p. 2009.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. In: EDENHOFER, O.; PITCHS-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.
- KENNEDY, V. S.; TWILLEY, R. R.; KLEYPAS, J. A.; COWAN, J. H.; HARE, S. R. Coastal and Marine ecosystems & Global climate change, Potential effects on U.S. Resources. [S.l.]. 2002.
- LAMPARELLI, C. C. et al. Mapeamento dos ecossistemas costeiros do estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente: CETESB, 1999.
- MAHIQUES, M. M. et al. Coastline changes and sedimentation related with the opening of an artificial channel: the Valo Grande Delta, SE Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. v. 86, nº4, 2014.

MAHIQUES, M. M.; FIGUEIRA, R. C. L.; SALAROLI, A. B.; ALVES, D. P. V.; GONÇALVES, C. 150 years of anthropogenic metal input in a Biosphere Reserve: the case study of the Cananeia-Iguape coastal system, Southeastern Brazil. *Environmental Earth Sciences*. v. 68, nº 4, p. 1073-87, 2012.

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.

MATOS, P. Defesa dos “corruptos” da praia: uma história litoral I, II e III. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2gzwl2>>. Acesso em: 20 de novembro de 2016.

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.

MESQUITA, J. L. APA - Cananeia – Iguape – Peruíbe. 2014. Disponível em: <www.marsemfm.com.br>. Acesso em: 5 de agosto de 2016.

MONTEIRO-NETO, C.; MENDONÇA NETO, J. P. *Biologia da Conservação Marinha*. In: PEREIRA, R. C. & GOMES, A. S. (Orgs.) *Biologia Marinha*. 2ª ed., Rio de Janeiro: Editora Interciência. 2009.

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.

PINHEIRO, P. Caranguejada de Risco. *Revista Fapesp*, nº 225. São Paulo: 2014.

PRAIA GRANDE, (Município). Guarda Costeira orienta pescadores sobre a captura de Corrupto. 2010. Disponível em: <www.praia grande.sp.gov.br/pgnoticias/noticias/noticia_01.asp?cod=19288>. Acesso em: 20 de novembro de 2016.

ROSA-FILHO, et al. Monitoramento de longo prazo da macrofauna bentônica entremarés de praias arenosas. In: TURRA, A.; DENADAI, M. R. *Protocolos para o Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros – ReBentos*. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015.

- SANTOS, R. R. Etnobiologia de coletores da ostra do mangue *Crassostrea* sp. No estuário de Cananeia-SP: subsídios ao manejo participativo. 92 p. Monografia de conclusão de curso do Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: 2008.
- SÃO PAULO, (Estado). Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional. Caracterização socioeconômica das regiões do estado de São Paulo: região metropolitana da Baixada Santista. São Paulo: 2011.
- SIMMAM – Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos. 2016. Disponível em: <<http://simmam.acad.univali.br/site/>>. Acesso em: novembro de 2016.
- SOUZA, C. D. G. et al. Praias arenosas e erosão costeira. Quaternário do Brasil, p. 130-152. [S.l.]. 2005.
- SOUZA, C. R. G. & SUGUIO, K. Coastal erosion and beach morphodynamics along the state of São Paulo (SE Brazil). An. Acad. bras. Ciência, 68: p. 405-424. 1996.
- 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 Cananeia (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.
- VAROLI, F. M. F. Associações bentônicas da zona entre marés do Sistema Estuarino- Lagunar de Iguape-Cananeia, São Paulo. Tese de Doutorado em Oceanografia Biológica. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo: 1988.
- VAROLI, F. M. F. Avaliação da macrofauna bentônica da zona entre-marés em dois baixios do Sistema Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananeia, BIOIKOS, v. 4, nº2, p. 24-39, 1990.
- VELOSO, V. G.; NEVES, G. Praias Arenosas. In: PEREIRA, R. C. & GOMES, A. S. (Orgs.). Biologia Marinha. 2ª ed., Rio de Janeiro: Editora Interciência. 2009.
- VILLWOCK, J. A. Os paleoambientes da Província Costeira do Rio Grande do Sul e a possível ocorrência de antigos manguezais na costa sul do Brasil. Anais I Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira - Síntese dos Conhecimentos, p. 132-137. São Paulo: Publ. ACIESP, 1987.

WARREN, L. M. The ecology of *Capitella capitata* in British waters. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 57: p.151-159, 1977.

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.