

### 3.2.1.1 ICTIOFAUNA

Ao se considerar a composição da ictiofauna, o litoral de São Paulo está inserido na Província Argentina que vai do Cabo Frio (RJ) até a Península Valdés/Argentina (22°-24°S a 41-43°S) e é considerada uma região de transição faunística porque ocorrem espécies tanto tropicais como temperadas, além de endêmicas (FIGUEIREDO, 1981).

Em levantamento realizado no litoral do Estado de São Paulo, Menezes (2011) indicou a presença de 594 espécies de peixes. Esse número é bem expressivo, considerando-se que, para toda a costa brasileira, estima-se a presença de cerca de 1200 espécies marinhas (HAIMOVICI & KLIPPEL, 2002; ICMBIO, 2016). Destes, 437 são espécies recifais, assim denominados os peixes que ocorrem a menos de 100 m de profundidade e que são associados a substratos consolidados ou próximos a estes, sendo que 10,5% desse total são de espécies endêmicas (FLOETER *et. al.*, 2008). Essa grande diversidade, que se reflete também para a APAMLC, é explicada pela variedade de ecossistemas do litoral paulista, como praias arenosas, costões rochosos, estuários lagunares margeados por manguezais e ilhas costeiras, formando ambientes de alta complexidade ecológica (BRANDINI, 2016). Aliado a essa grande diversidade, a ampla distribuição geográfica em relação a outros grupos e à sua posição no topo das cadeias tróficas, fazem dos peixes uma importante ferramenta de avaliação ambiental ao permitir uma visão mais integrada do ambiente marinho.

Considerando-se a estrutura geral das comunidades diagnosticadas, temos que o padrão obtido foi o esperado para regiões tropicais (NYBAKKEN, 1982 e ODUM, 1983), com uma grande riqueza de espécies em relação às áreas amostradas, poucas espécies abundantes ou dominantes e um grande número de espécies de baixa ocorrência.

#### 3.2.1.1.1 Características ecológicas

A seguir é apresentada a análise integrada das informações obtidas sobre a ictiofauna na APAMLC<sup>1</sup>.

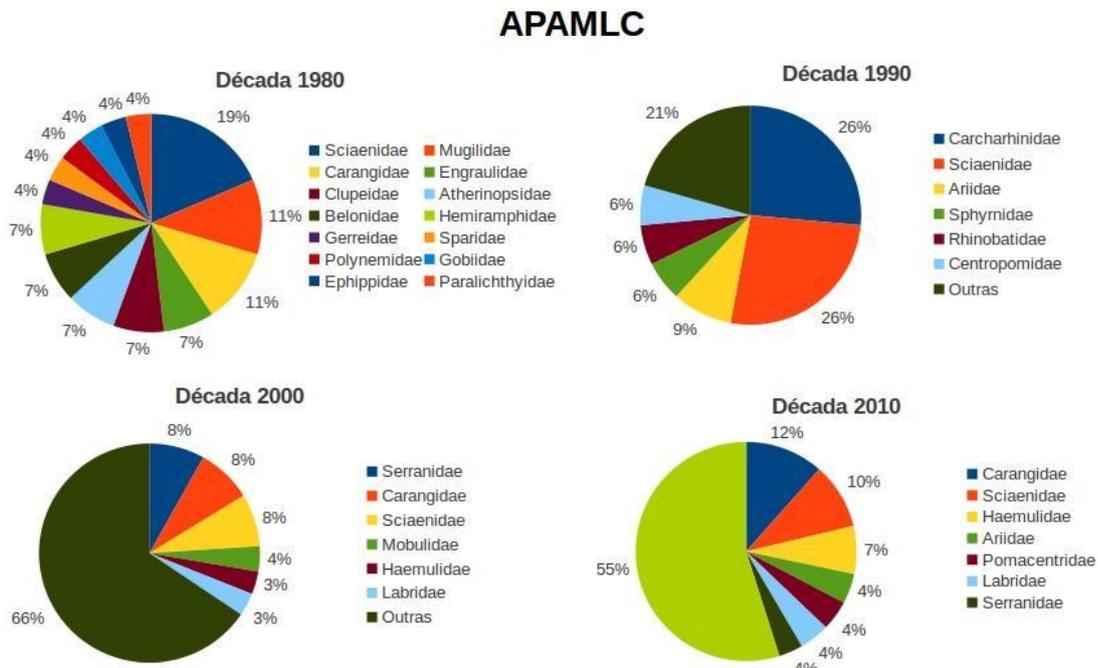
A partir de todo o levantamento de dados secundários disponíveis, foram registradas na APAMLC 304 espécies de peixes, além de 11 identificadas em nível de gênero, pertencentes a 84 famílias e 20 ordens. Desse total, 29 espécies são de Chondrichthyes (9,2%) pertencentes a 10 famílias (Tabela 1 do anexo).

Nas décadas de '80 e '90 observa-se o predomínio da frequência de ocorrência da família Scienidae (**Figura 3.2.1.1.1-1**), resultado da captura tanto de estudos próximos à costa (PAIVA-FILHO & TOSCANO, 1987), como da captura acidental da pesca do camarão sete-barbas, tão comum na região de Santos (COELHO *et. al.*, 1987; 1988) e da pesca artesanal (NAMORA *et. al.*, 2009). A família Carcharhinidae aparece com alta frequência em função do seu registro em uma série temporal longa, entre 1996 e 2002 (MOTTA, 2005; 2007).

---

<sup>1</sup> Referências: Barbanti *et. al.*, (2013); Coelho *et. al.*, (1987; 1988); Craig (1980); Gadig *et. al.*, (2002); Garrone Neto *et. al.*, (2013); Louro (2007); Luiz-Jr. *et. al.*, (2008;2009); Motta *et. al.*, (2005; 2007); Muriana *et. al.*, (2015); Muto *et. al.*,(2014); Namora (2009); Paiva-Filho & Toscano (1987); Projeto MAPEMLS (2016); Rocha & Dias (2015).

Figura 3.2.1.1.1-1 – Frequência de ocorrência das principais famílias em porcentagem (%) por década ('80; '90; '00 e '10) na APAMLC. As famílias com baixa ocorrência estão representadas pela categoria “outras”.



Nas décadas '00 e '10, apesar da família Scianidae continuar a apresentar alta frequência de ocorrência, observa-se outro cenário, em que famílias diferentes daquelas em que são comuns em redes de arrasto. Esse resultado reflete o uso de diversas artes de pesca como as usadas no canal de Bertioiga (BARBANTI, 2013), bem como da pesca artesanal por rede de emalhe (NAMORA, 2009). Nota-se a grande ocorrência dos Carangidae, peixes pelágicos muito comuns no litoral paulista. Mas o grande diferencial se refere às famílias tipicamente recifais Serranidae, Pomacentridae, Labridae etc., registradas principalmente na Laje de Santos (LUIZ-JR. 2004; 2008; 2009).

Do total inventariado, 26 espécies compuseram cerca de 90% de abundância, sendo que apenas cinco espécies foram responsáveis por um pouco mais de 60% de abundância. São elas: *Genidens genidens* (Bagre-branco), *Rhizoprionodon lalandii* (Cação-frango), *Isopisthus parvipinnis* (Goete), *Stellifer brasiliensis* (Boca-de-rato) e *Cathorops spixii* (Bagre-amarelo).

*I. parvipinnis* (Goete) já foi mencionado anteriormente e na APAMLC confirma também sua abundância nas coletas bem como nos rejeitos da pesca do camarão-sete-barbas. O outro cianídeo, *S. brasiliensis* (Boca-de-rato) é uma espécie bastante comum em locais próximos aos estuários, alimentando-se principalmente de camarão, também comum nessas regiões.

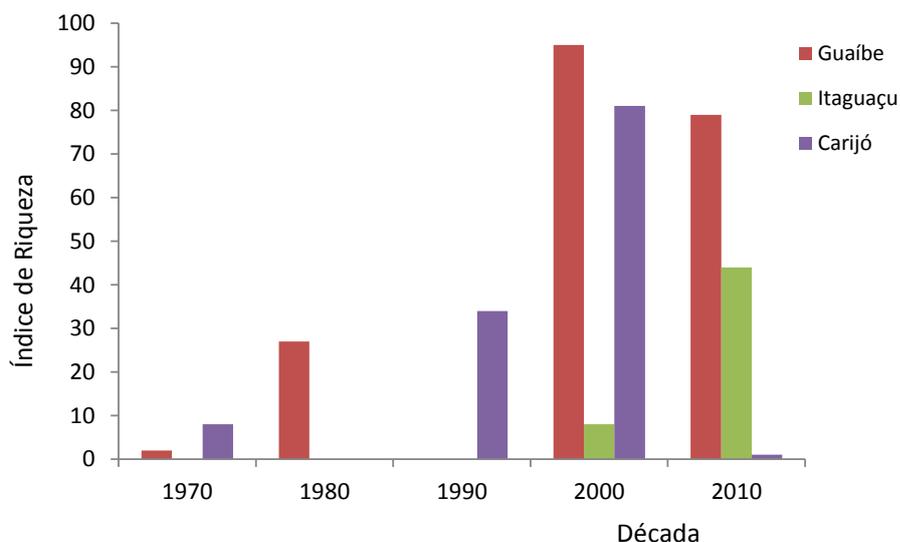
O grande diferencial da APAMLC é a abundância dos bagres (família Ariidae). É uma espécie extremamente bem adaptada, que está em ascensão em locais como o estuário de Santos e São Vicente. Estudos realizados na Baía de Santos em 2005 indicaram que cresceu a importância do bagre-amarelo como estruturador da ictiofauna local, mesmo com taxa de crescimento baixa, cuidado com a prole, fecundidade também baixa, uma espécie k-estrategista toma importante posição de abundância (ROCHA, 2009).

Nos estuários tropicais, espécies de bagres marinhos podem ser consideradas como o grupo mais importante de peixes em termos de número de espécies, densidade e biomassa (LOWE-MCCONNELL, 1999; ARAÚJO *et. al.*, 1998; BARLETTA e BLABER, 2007; BARLETTA *et. al.*, 2008; BARLETTA *et. al.*, 2010). De fato, três espécies de bagre, em especial *C. spixii*, foram espécies dominantes no canal de Bertioça (ROCHA, 2009).

Outra espécie bastante abundante, que merece destaque devido a sua importância é *R. lalandii* (Cação-frango), tubarão da família Carcharhinidae, s. Esses registros foram coletados a partir dos desembarques de tubarões capturados na praia dos Pescadores em Itanhaém numa série temporal de seis anos consecutivos, entre 1996 e 2002. Um total de 7.730 tubarões dessa espécie foi capturado acidentalmente em redes de emalhe por pescadores (MOTTA *et. al.*, 2005; 2006).

Quando observados os índices de diversidade (**Figura 3.2.1.1.1-2**), nota-se a baixa riqueza registrada nas primeiras décadas (resultado da abordagem autoecológica em voga na época) e uma lacuna de estudos na década de '90, o que corrobora a constatação da migração das pesquisas para Ubatuba nessa época. Mas os estudos realizados nas regiões estuarinas a partir do ano 2000 evidenciaram a grande riqueza dos ambientes estuarinos (BARBANTI, 2013; ROCHA & DIAS, 2015). No setor Itaguaçu o maior valor do índice indica a diversidade dos peixes na Laje de Santos (LUIZ-Jr *et. al.*, 2004; 2008; 2009) e na plataforma continental (MUTO, 2014).

**Figura 3.2.1.1.1-2 – Índice de Riqueza das espécies para os setores da APAMLC por década.**



Fica claro o aumento da diversidade na APAMLC ao longo das décadas, principalmente em função do aumento dos inventários das espécies de peixes realizados em locais não avaliados nas décadas passadas.

Informações da literatura permitiram classificar a maioria das espécies quanto ao seu grupo trófico (SOARES *et. al.*, 1992; ZAVALA-CAMIN, 1996; ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et. al.*, 2008; GIBRAN & MOURA, 2012; FROESE e PAULY, 2016). Este é um dado importante porque fornece indicações sobre a condição funcional das comunidades. Por exemplo, a presença de espécies piscívoras indica uma comunidade saudável e diversificada (KARR, 1981).

Essa diversidade de espécies encontrada na Laje de Santos na década de 2000 pode explicar o grande número de espécies dos grupos tróficos comedores de invertebrados e macrocarnívoros, típicos desses ambientes ao redor de ilhas, observado na **Tabela 3.2.1.1.1-1**.

**Tabela 3.2.1.1.1-1 – Porcentagem de espécies (%) dos grupos tróficos presentes na APAMLC por década. Em destaque, a guilda dos piscívoros.**

Guildas tróficas	Década				
	'70	'80	'90	'00	'10
Herbívoros		11.1		12.0	14.1
Inventívoros		27.8	16.7	32.0	31.0
Macrocarnívoros	100.0	33.3	75.0	37.6	38.0
Omnívoros		5.6		7.2	4.2
<b>Piscívoros</b>		<b>16.7</b>	<b>8.3</b>	<b>5.6</b>	<b>7.0</b>
Planctívoros		5.6		5.6	5.6

De uma maneira geral, os grupos parecem ser homogêneos durante os anos, porém, chama atenção a queda do número de táxons dos piscívoros entre as décadas de '80 e '10.

Do total de espécies que ocorreram na APAMLC, 57 estão na lista de espécies-alvo de conservação, sendo 26 espécies pertencentes ao grupo dos elasmobrânquios.

A representação espacial das áreas de concentração da ictiofauna consta no **Mapa de Áreas de Concentração das Principais Espécies da Ictiofauna da APAMLC**.

#### ■ Sumário dos resultados

- Na APAMLC foram registradas 304 espécies e 11 em nível de gênero, 84 famílias e 20 ordens. 9,2% do total são da classe Condriichthyes (tubarões, cações e raias);
- A família Sciaenidae (pescadas) teve alta frequência de ocorrência, mas representantes da família Ariidae encontram-se em ascensão na comunidade de peixes;
- Grande captura do tubarão *R. lalandii* (Cação-frango) por pesca acidental em rede de emalhe;
- Cinco espécies consideradas dominantes, sendo uma, recurso pesqueiro (*I. parvipinnis*);
- Foram registradas 13 espécies com *status* CO (colapsada)(SMA, 2009);: *Carcharias taurus* (Mangona), *Rhinobatos horkelii* (Cação-frango), *Mycteroperca bonaci* (Badejo-quadrado), *Mycteroperca interstitialis* (Badejo-amarelo), *Lutjanus analis* (Cioba), *Lutjanus cyanopterus* (Caranha), *Ocyurus chrysurus* (Guaiúba), *Rhomboplites aurorubens* (Ciobinha), *Scarus trispinosus* (Budião), *S. zelindae* (Peixe-papagaio), *Sparisoma amplum* (Peixe-papagaio), *S. axillare* (Peixe-papagaio) e *S. frondosum* (Peixe-papagaio).

- Ao todo, nove espécies com *status* CR (Criticamente em perigo) (MMA, 2014), têm registros da ocorrência na APAMLC: *Carcharhinus plumbeus* (Cação-galhudo), *C. porosus* (Cação), *C. taurus* (Mangona), *Dasyatis centroura* (Raia-manteiga), *Gymnura altavela* (Raia-borboleta), *Rhinobatos horkelii* (Cação-viola), *Epinephelus itajara* (Mero), *Sphyrna lewini* (Tubarão-martelo) e *S. zygaena* (Tubarão-martelo).
- Presença de duas espécies com *status* CR (*Critically Endangered*) (*Red List*): *Rhinobatos horkelii* (Raia-viola), e *Epinephelus itajara* (Mero).
- A raia-viola *Rhinobatos horkelii* aparece nas três listas de espécies ameaçadas.
- Presença de uma espécie em *status* RE (Regionalmente Extinta) (SMA, 2009) *Mycteroperca venosa*, o badejo-sirigado.
- Constatou-se um aumento da riqueza de espécies na área da APAMLC ao longo das décadas em função dos estudos em estuários e na Laje de Santos.
- Constatou-se uma diminuição do número de táxons dos piscívoros nas últimas décadas na área da APAMLC.
- 18,1% das espécies registradas na APAMLC estão na lista de espécies-alvo de conservação.

#### ■ Considerações sobre as principais espécies-alvo

Espécies ameaçadas são definidas como aquelas sujeitas a um significativo risco de extinção no futuro ou aquelas cujas populações e habitats estão desaparecendo rapidamente, de forma a colocá-las em risco de tornarem-se extintas (MMA, 2014).

Como definido na metodologia do presente tópico, a lista com as 80 espécies-alvo (Tabela 1 do anexo) foi elaborada segundo o *status* conservacionista de cada uma e foram levados em consideração diferentes níveis de ameaça, bem como os locais de ocorrência dessas espécies (**Mapa de Áreas de Concentração das Principais Espécies da Ictiofauna da APAMLC**). Dentre as famílias que constam nessa lista, algumas merecem considerações.

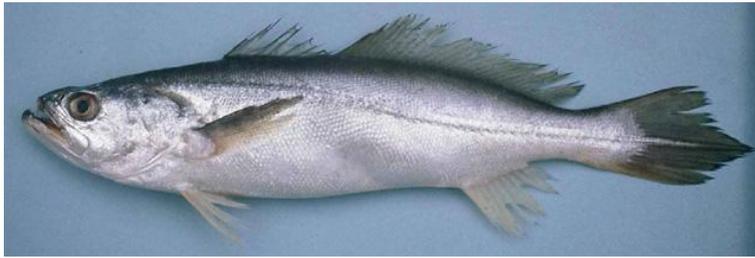
#### ■ Família Sciaenidae

A família Sciaenidae é sem dúvida a mais representativa da costa do estado de São Paulo e muitas espécies são importantes recursos pesqueiros. Da lista, quatro são consideradas ameaçadas e, portanto, merecem especial destaque e detalhamento:

- *Macrodon ancylodon* (pescada-foguete)

Espécie marinha, demersal, costeira, sendo os juvenis abundantes em estuários (**Figura 3.2.1.1.1-3**). Alimenta-se de camarões e peixes (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980; FROESE & PAULY, 2016)

Figura 3.2.1.1.1-3 – Pescada-foguete.



Fonte: [www.fishbase.com](http://www.fishbase.com).

Para a pescada-foguete o comprimento total para o início da primeira maturação é de 25 cm (VAZZOLER, 1962). O tipo de desova é parcelada causando um prolongado período de reprodução, que ocorre entre outubro e maio (fim da primavera até outono no hemisfério sul), e apresenta duas épocas de desova mais intensas: dezembro e março/abril. O local de desova encontra-se entre a latitude 32°S e longitudes 51°W e 52°W (YAMAGUTI, 1967). A pescada-foguete migra dentro da área de 28°S a 34°S, tendo como causa possível, o deslocamento da Convergência Subtropical (SANTOS & YAMAGUTI, 1965). É uma importante fonte alimentar.

- *Micropogonias furnieri* (corvina)

Espécie demersal, encontrada sobre fundos lodosos e areia em águas costeiras e em estuários (Figura 3.2.1.1.1-4). Os hábitos alimentares variam de acordo com o desenvolvimento ontogênico e estação: juvenis se alimentam de crustáceos bentônicos e moluscos sésseis enquanto os adultos, que formam cardumes, são comedores de invertebrados bentônicos e ocasionalmente capturam peixe (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980; FROESE & PAULY, 2016).

Figura 3.2.1.1.1-4 – Corvina.



Fonte: [http://www.dinara.gub.uy/web\\_dinara/images/stories/fichas/corvina.gif](http://www.dinara.gub.uy/web_dinara/images/stories/fichas/corvina.gif).

Para a corvina, a primeira maturação se inicia aos 28 cm de comprimento no terceiro ano de vida (VAZZOLER, 1962). Estudos na região de Ubatuba (SP), mostram que a espécie apresenta três desovas durante o ano: uma no outono (abril-junho), outra no inverno (agosto-setembro) e outra na primavera-verão (novembro-fevereiro) (ISAAC-NAHUM, 1983). A desova é parcelada e os óvulos são eliminados em lotes. A corvina realiza migrações, ao longo da costa sul do Brasil, entre as latitudes 28°S e 33°S. As concentrações mais densas de corvina encontram-se, no verão, no extremo sul da área de migração e, no inverno, no extremo norte (VAZZOLER, 1962; 1965).

Na região da costa brasileira compreendida entre as latitudes 23°S e 33°S, ocorre diversificação dessa espécie que se constitui em duas populações: uma ocupando a área entre 23°S denominada área I (sub-

tropical) e outra ocupando a área entre 33°S, denominada área II (temperada quente). As duas populações diferem quanto à reprodução (na área I a desova ocorre durante o inverno-primavera na região de Bom Abrigo, enquanto que na área II a desova ocorre durante a primavera-verão na região da barra de Rio Grande); considerando-se as épocas em que ocorre recrutamento mais intenso, temos que na área I a entrada de jovens ocorre no outono, e na área II durante o verão-outono. O início da primeira maturação sexual da corvina da área I, as fêmeas iniciam a maturação sexual com 27,5 cm aos 7 meses de idade e os machos com 25 cm aos 4 meses; na área II as fêmeas encontram-se com 35 cm com um ano e 11 meses e os machos com 33 cm com um ano e cinco meses de idade (VAZZOLER, 1971).

É uma das espécies comerciais mais importantes do litoral sudeste, pois constitui uma parcela bastante significativa do pescado desembarcado nos portos de toda a região (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980). Essa importante fonte alimentar normalmente é comercializada fresca ou salgada.

- *Sardinella brasiliensis* (sardinha-verdadeira)

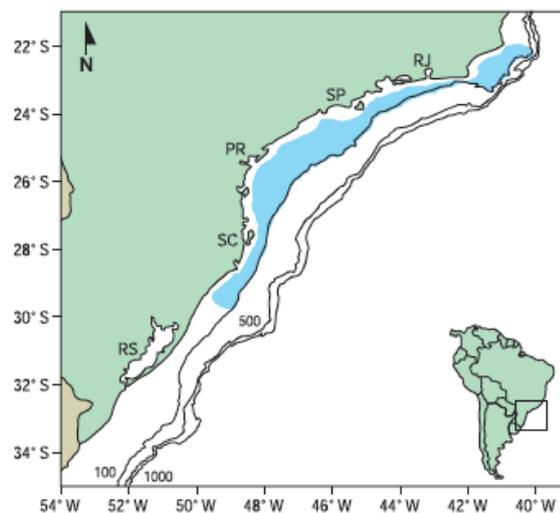
É uma espécie pelágica, encontrada em águas costeiras, muitas vezes formando cardumes compactos (Figura 3.2.1.1.1-5 e Figura 3.2.1.1.1-6).

Figura 3.2.1.1.1-5 – Sardinha-verdadeira.



Fonte: Bizerril e Costa, 2001.

Figura 3.2.1.1.1-6 – Distribuição de *Sardinella brasiliensis* incluindo toda a costa do Estado de São Paulo.



Fonte: Cergole et. al., (2005).

Alimenta-se de organismos planctônicos (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978; FROESE & PAULY, 2016). A primeira maturação se inicia aos 17 cm, quando se encontra no segundo ano de vida (VAZZOLER, 1962). Apresenta desova do tipo total; entretanto, as fêmeas desovantes não maturam todas ao mesmo tempo, ocorrendo maturação e desovas sucessivas de grupos de indivíduos (cardumes), o que determina um período de desova prolongado (VAZZOLER & ROSSI, 1976). O período de desova ocorre durante a primavera e verão no hemisfério sul (MATSUURA, 1975).

Além da importância ecológica, a espécie também é importante recurso pesqueiro: *S. brasiliensis* suporta uma das mais importantes pescas comerciais no Brasil (FAVERO, 2016). Devido às características de seu ciclo de vida, a abundância da sardinha-verdadeira sofre influência direta das variações ambientais que, associadas a intenso esforço de pesca e ao fracasso no processo de gestão do uso sustentável do recurso, levou a pescaria a uma crise de depleção do estoque, com reflexos sociais e econômicos importantes, culminando com uma situação sem precedentes na história de sua exploração (CERGOLE & NETO, 2011).

Essa espécie possui um plano de manejo “Plano de gestão para o uso sustentável da sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis* no Brasil” organizado pelo IBAMA (CERGOLE & NETO, 2011).

- *Hippocampus reidi* (cavalo-marinho)

O singnatideo *Hippocampus reidi* é encontrado em águas litorâneas de pouca profundidade geralmente associado a recifes de coral e regiões de pedras cobertas por algas. Tem movimentos lentos e por isto possui coloração e hábito que o protege no ambiente em que vive (**Figura 3.2.1.1.1-7**). Geralmente ligado às gorgonias ou algas marinhas, alimenta-se de organismos planctônicos, geralmente crustáceos ingeridos por sucção através do focinho tubular. É ovovíparo e é o macho que carrega os ovos em um malote da ninhada que é encontrado sob a cauda (FIGUEIREDO & MENEZES, 1980).

**Figura 3.2.1.1.1-7 – Cavalo-marinho**



Fonte: <http://www.projetohippocampus.org/site/#cavalosmarinhos>

O singnatideo *Hippocampus reidi* é encontrado em águas litorâneas de pouca profundidade geralmente associado a recifes de coral e regiões de pedras cobertas por algas. Tem movimentos lentos e por isto possui coloração e hábito que o protege no ambiente em que vive. Geralmente ligado às gorgonias ou algas marinhas, alimenta-se de organismos planctônicos, geralmente crustáceos ingeridos por sucção através do focinho tubular. É ovovíparo e é o macho que carrega os ovos em um malote da ninhada que é encontrado sob a cauda (FIGUEIREDO & MENEZES, 1980). O comércio internacional dessa família é

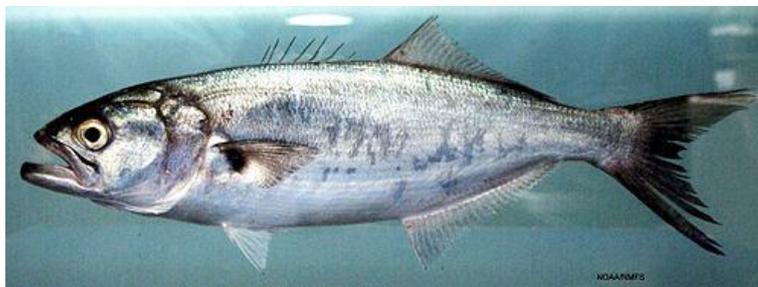
monitorado através de um sistema de licenciamento e é exigido um tamanho mínimo de 10 cm para captura (FROESE & PAULY, 2016). As populações de cavalos-marinhos estão globalmente ameaçadas devido à degradação de seus habitats naturais como bancos de *seagrass*, recifes de coral e manguezais, captura incidental e sobre-exploração para usos diversos (DIAS NETO, 2011).

Esse grupo possui um plano de manejo “Proposta de Plano de Gestão para o uso sustentável de Cavalos-Marinhos do Brasil” organizado pelo IBAMA (DIAS NETO, 2011).

- *Pomatomus saltatrix* (enchova)

Incluída dentre as espécies-alvo na APAMLC está a enchova, *Pomatomus saltatrix* (família Pomatomidae), que são peixes pelágicos vorazes e que vivem em cardumes (**Figura 3.2.1.1.1-8**).

**Figura 3.2.1.1.1-8 – Enchova.**



Fonte: [www.inaturalist.org](http://www.inaturalist.org).

De ocorrência cosmopolita, ocorre em águas oceânicas e costeiras. Eles são mais comuns ao longo das praias nas zonas de *surf* e costões rochosos, embora os adultos também possam ser encontrados em estuários e em águas salobras (FROESE & PAULY, 2016). Peixes pequenos podem ser encontrados em águas costeiras rasas, em cardumes perseguindo e atacando pequenos peixes. Alimentam-se de outros peixes, crustáceos e cefalópodes. Migram para águas mais quentes durante o inverno e a água mais fresca no verão (FIGUEIREDO & MENEZES, 1980). São comercializados principalmente frescos, mas também secos ou salgados e congelados. Adultos da enchova têm sido explorados intensivamente e os juvenis podem não ser suficientemente abundantes para manter os estoques nos níveis atuais de exploração (LUCENA *et. al.*, 2002).

Todas as espécies acima consideradas estão incluídas na análise detalhada a respeito das espécies prioritárias de interesse comercial (recursos pesqueiros) no tópico Pesca do presente Diagnóstico.

Além das espécies descritas acima que são exploradas comercialmente há algumas que necessitam de conhecimentos mais aprofundados sobre sua biologia reprodutiva para serem utilizados em programas de manejo. As famílias Centropomidae, Serranidae, Sparidae e Scaridae, podem ser citadas nesse contexto.

- Família Scaridae – Budiões, Peixes-papagaio.

Os peixes da família Scaridae, conhecidos popularmente por budião ou peixe-papagaio (**Figura 3.2.1.1.1-9**), são conhecidos pela reversão sexual em algumas espécies onde os machos de grande porte resultam em fêmeas que invertem o sexo (MENEZES & FIGUEIREDO, 1985).

**Figura 3.2.1.1.1-9 – Budião (*Sparisoma frondosum*).**



Fonte: [revistapesquisa.fapesp.br](http://revistapesquisa.fapesp.br).

Foi estimado para *Sparisoma frondosum* o tamanho da primeira maturação sexual de 17 cm para as fêmeas e de 17,7 cm para os machos. Essa proximidade no tamanho de primeira maturação sexual de machos e fêmeas pode ser consequência de uma maior captura de machos pela pesca, fazendo com que fêmeas menores madurem e transformem-se em machos precocemente (VÉRAS *et. al.*, 2009)

As espécies protogínicas são mais susceptíveis à sobrepesca, já que devem atingir um tamanho máximo para trocar de sexo. Essa família também é importante porque apresenta espécies endêmicas do Brasil: *Sparisoma amplum*, *S. axillare* e *S. frondosum* (VÉRAS *et. al.*, 2009).

- Família Sparidae – Pargos

Representantes da família Sparidae ocorrem em águas costeiras tropicais e temperadas (**Figura 3.2.1.1.1-10**). Geralmente não formam grandes cardumes; os jovens de algumas espécies concentram-se em águas de pouca profundidade, em praias arenosas e rochosas, mas os adultos vivem mais ou menos isoladamente ou formam pequenos grupos em águas mais profundas. Quase todas as espécies têm importância comercial e são utilizadas na alimentação, frescas e congeladas (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980).

**Figura 3.2.1.1.1-10 – Pargo-rosa (*Pagrus pagrus*).**



Fonte – Bizerril e Costa, 2001.

*Pagrus pagrus*, que também apresenta reversão sexual, é relativamente comum no litoral brasileiro. Encontrado geralmente em profundidades entre 10 m e pouco mais de 100 metros, sobre fundos de pedras, coral e areia (jovens frequentemente encontrados em leitos de algas marinhas e da plataforma continental), alimenta-se de crustáceos, peixes e moluscos. É amplamente distribuído no Atlântico sendo pescado comercialmente entre Espírito Santo e Rio Grande do Sul. Esta espécie mostrou ser bastante vulnerável à sobrepesca no sul do Brasil, intensamente explorada na década de 70, não recuperou níveis de abundância compatíveis com sua exploração pela frota industrial (HAIMOVICI & KLIPPEL, 2002).

- Família Serranidae – Garoupas, badejos, mero

A garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) é uma das espécies mais procuradas pelos praticantes da pesca subaquática em costão rochoso no litoral sudeste/sul do Brasil (**Figura 3.2.1.1.1-11**).

**Figura 3.2.1.1.1-11 – Garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*).**



Fonte: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

A família Serranidae tem vários representantes que revertem o sexo, por exemplo, a garoupa está possui características críticas em sua biologia que a tornam especialmente vulnerável à sobrepesca: hermafroditismo protogínico; crescimento lento; agregação reprodutiva e maturação tardia (GERHARDINGER *et. al.*, 2006). A espécie criticamente em perigo, *E. itajara* (Mero), pertence à província zoogeográfica marinha do Caribe, ocorrendo no Brasil, desde a região amazônica até a região sudeste e é associada a recifes na plataforma interna. Levantamento sobre *E. itajara* no Brasil indica que, por seu tamanho e *habitat*, é muito vulnerável à pesca comercial e amadora, e sua abundância diminuiu na última década (HAIMOVICI & KLIPPEL, 2002).

- Família Centropomidae – Robalos

O robalo (família Centropomidae) é um peixe costeiro, diádromo e eurihalino (**Figura 3.2.1.1.1-12**), encontrados em ambientes salobros ou mesmo totalmente em água doce, muito acima da foz dos rios e estuários, sendo considerados como estuarino-dependente (SOUZA, 2013).

Figura 3.2.1.1.1-12 – Robalo (*Centropomus undecimalis*).



Fonte: [www.fishbase.com](http://www.fishbase.com).

Com hábitos nectônicos e demersais, sua reprodução e estágios iniciais de desenvolvimento são associados à migrações entre água doce e salgada. Alimentam-se basicamente de peixes e crustáceos, podendo sofrer alterações nas diferentes fases de desenvolvimento sendo consideradas espécies predadoras de topo de cadeia. São animais que possuem como característica sexual o hermafroditismo protândrico, característica que dificulta seu manejo, pela predominância de machos, pois sofrem reversão sexual geralmente no início da idade adulta, após alcançar o tamanho médio de 283 mm e 400 mm, poucos permanecem machos nos comprimentos acima de 300 mm (*C. parallelus* e *C. undecimalis* respectivamente) (SOUZA, 2013).

Dessa maneira, a reversão sexual é uma das características mais importantes que ameaçam essas espécies, desde que o desconhecimento dessa dinâmica compromete seu manejo adequado.

- Elasmobrânquios (tubarões, cações, raias)

Os elasmobrânquios são, em sua grande maioria, predadores de topo das cadeias tróficas em diversos ambientes no meio aquático, entretanto, convém ressaltar que a falta de conhecimento sobre a biologia e comportamento dessas espécies, compromete seu manejo (Figura 3.2.1.1.1-13).

Figura 3.2.1.1.1-13 – Tubarão-azul (*Prionace glauca*).



Fonte: [www.fishbase.com](http://www.fishbase.com).

O declínio marcante e as extinções locais observadas em certas populações são um indicativo de que alguns limites de exploração comercial já foram alcançados ou ultrapassados, segundo informações da “Proposta de plano de gestão para o uso sustentável de elasmobrânquios sobreexplotados ou ameaçados de sobreexplotação no Brasil (DIAS NETO, 2011).

O fato de 47% da lista de espécies-alvo serem de espécies de elasmobrânquios indica a importância do monitoramento desse grupo, responsável pela integridade e saúde das comunidades de peixes. De acordo

com o Anexo II da IN 05/2004, alterado pela IN 52/2005, observa-se que diversas espécies de elasmobrânquios registrados para o litoral centro paulista estão na lista de espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexploração (**Quadro 3.2.1.1.1-1**).

**Quadro 3.2.1.1.1-1 – Espécies dos elasmobrânquios sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexploração.**

<b>Elasmobrânquios</b>
<b>Família Carcharhinidae</b>
<i>Carcharhinus brevipinna</i> (galha-preta)
<i>Carcharhinus limbatus</i> (galha-preta)
<i>Carcharhinus obscurus</i> (cação-fidalgo)
<i>Carcharhinus plumbeus</i> (tubarão-gualhudo)
<i>Carcharhinus porosus</i> (cação-azeiteiro)
<i>Galeocerdo Cuvier</i>
<i>Rhizoprionodon lalandii</i> (cação-frango)
<i>Rhizoprionodon porosus</i> (cação-pintado)
<b>Família Sphyrnidae</b>
<i>Sphyrna lewini</i> (cação-martelo)
<i>Sphyrna zygaena</i> (cação-martelo)
<b>Família Odontaspidae</b>
<i>Carcharias taurus</i> (mangona)
<b>Família Lamnidae</b>
<i>Isurus oxyrinchus</i>
<b>Família Rhinobatidae</b>
<i>Rhinobatos percellens</i> (raia-viola)
<i>Zapteryx brevirostris</i>
<b>Família Mobulidae</b>
<i>Manta birostris</i> (raia-manta)
<i>Mobula hypostoma</i> (raia-manta)

### 3.2.1.1.2 Características socioeconômicas

Obviamente a ictiofauna está diretamente associada com a pesca, ao se tratar das características socioeconômicas do grupo. A seguir serão apenas pontuados os principais aspectos relacionados, já que todos são abordados em tópicos específicos do DT, especialmente Pesca, Comunidades Tradicionais e Turismo, temas diretamente relacionados com o presente tópico.

Como detalhado no tópico Pesca do presente Diagnóstico, a principal característica socioeconômica relacionada à ictiofauna é a sua utilização como recurso pesqueiro. Sabe-se que a porção da comunidade íctica explorada comercialmente é relevante, especialmente ao se tratar dos recursos na plataforma continental. Segundo o MPA (2011), São Paulo contribui fortemente com a produção do sudeste que em 2011 foi de 113.877 toneladas. A produtividade primária no Sudeste é relativamente elevada, favorecendo o desenvolvimento de elevada biomassa de espécies pelágicas como principalmente sardinha e anchoita. Robalo, tainha, castanha, pargo, e muitas outras espécies presentes na APAMLC são essenciais para a pesca, como detalhado no presente estudo. A pesca artesanal é uma atividade relacionada a importantes interfaces sociais, especialmente envolvendo a cultura caiçara, a qual é também abordada em detalhe no DT.

A pesca industrial é a atividade pesqueira predominante para a região, porém, a pesca artesanal também possui o seu espaço, sendo responsável por aproximadamente 40% da produção (VASCONCELOS *et. al.*, 2007).

A pescaria artesanal de pequena escala vem sendo impactada principalmente pelas atividades portuárias e industriais, pois os danos ambientais decorrentes dessas atividades têm seus impactos repercutidos no cotidiano desses pescadores que dependem da exploração dos recursos naturais. A pesca artesanal é bastante característica para a região centro-sul do litoral centro do Estado de São Paulo. Para a região centro-sul, a principal arte de pesca é a rede de emalhe, podendo ser de fundo, superfície e feiticeira. Dentre as principais espécies capturadas podemos citar os robalos (*Centropomus parallelus* e *C. undecimalis*), o bagre-branco (*Genidens barbatus*), a pescada foguete (*Macrodon ancylodon*), a corvina (*Micropogonias furnieri*) e a tainha (*Mugil liza*). Já para os elasmobrânquios, temos como principais espécies o galha-preta (*Carcharhinus brevipinna* e *C. limbatus*), o cação pintado (*Rhizoprionodon porosus*), o tubarão martelo (*Sphyrna lewini* e *S. zygaena*) e o cação anjo (*Squatina spp.*) (NAMORA et al., 2009).

O turismo de mergulho e pesca subaquática também merece destaque nesse contexto, onde a ictiofauna de costões e ilhas costeiras têm especial relevância. Este aspecto é detalhado no tópico Turismo do presente Diagnóstico. O turismo de mergulho e pesca subaquática também merece destaque nesse contexto, onde a ictiofauna de costões e ilhas costeiras têm especial relevância. Este aspecto é detalhado no tópico Turismo do presente Diagnóstico.

### 3.2.1.1.3 Ameaças diretas e indiretas, fragilidades/sensibilidade

A atividade de pesca, apesar de compor um tópico específico do presente DT é considerada como uma ameaça direta à ictiofauna como um todo na APAMLC. A limitada fiscalização ambiental, principalmente nas atividades pesqueiras, sejam elas de cunho industrial, artesanal ou amadora, é um fator que impacta diretamente a ictiofauna. Moura (2002), em um levantamento realizado nas Ilhas da ESEC Tupiniquins (Ilha de Peruíbe e I. da Queimada Pequena) sobre a fauna íctica associada a substratos consolidados, aponta a pesca ilegal como uma das principais ameaças associadas a estes ecossistemas. Para a APAMLC, podemos extrapolar tais observações para as ilhas costeiras, como é o caso da AME da Laje da Conceição e a Ilha da Queimada Grande. A ictiofauna presente nestes ambientes é, predominantemente, composta por peixes recifais, ou seja, espécies que vivem associados aos costões rochosos que cercam essas ilhas. Nestes ambientes está presente um número grande de espécies que se encontra categorizada em pelo menos um nível de ameaça nas listas vermelhas de espécies ameaçadas (Estadual, Federal e Internacional). Dentre essas espécies podemos citar *Epinephelus itajara* (mero), *E. marginatus* (garoupa-verdadeira), *E. morio* (garoupa-são-tomé), *Hyporthodus niveatus* (cherno-pintado), *Mycteroperca acutirostris* (badejo-de-areia), *M. bonaci* (badejo-quadrado), *M. interstitialis* (badejo-amarelo), *M. venenosa* (badejo), *Lutjanus cyanopterus* (caranha), *L. analis* (cioba), *Scarus trispinosus* (budião), *S. zaelindae* (peixe-papagaio), *Sparisoma amplum* (peixe-papagaio), *S. axillare* (peixe-papagaio), *S. frondosum* (peixe-papagaio) entre outras (Tab. 1).

Além disso, também é possível observar com frequência a presença de embarcações de pesca amadora e comercial nas áreas do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos e no Arquipélago de Alcatrazes. Outro indício de atividade pesqueira sendo realizada de forma ilegal é a observação de petrechos de pesca em áreas com exclusão, como por exemplo, na Ilha da Queimada Pequena e no Arquipélago de Alcatrazes. Dentre esses petrechos, encontram-se pedaços de redes, linhas e anzóis, entre outras coisas. A presença desse material aponta a pressão constante que a pesca exerce sobre ecossistemas que apresentam características que os tornaram ESECs.

Como descrito por Motta (2006), a utilização da região do litoral centro-sul da APAMLC (Setor Carijó) como berçário por algumas espécies de tubarões (e.g. *Rhizoprionodon lalandii* (cação-frando), *R. porosus*

(cação-frango), *Sphyrna lewini* (tubarão-martelo), *Carcharhinus brevipinna* (cação-galha-preta) e *C. limbatus* (tubarão-galha-preta)) merece uma atenção especial. Para estas espécies, a principal ameaça é a pesca artesanal presente na região, que utiliza redes de emalhe, implicando no aumento da taxa de captura durante os meses de primavera e verão.

Outra região apontada no Diagnóstico Participativo que sofre grande pressão é a região estuarina próxima ao porto de Santos e ao complexo industrial de Cubatão. Segundo o DP, esta área está sob constante pressão da expansão do Porto, que causa a supressão de manguezais que são fundamentais para várias espécies de peixes. Além disso, também foi apontada poluição constante causada pelo lixão da Alemoa. O DP também apontou a área do entorno do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos como local que apresenta indícios de poluição. Tal área é de extrema importância e merece especial atenção, pois a Laje de Santos concentra uma riqueza e diversidade de peixes extremamente importantes para a região da APAMLC.

A ocupação desordenada da costa, com a instalação de construções e estruturas que adentrem o corpo d'água podem resultar na supressão/modificação localizada de habitats para a ictiofauna, além de alterações na hidrodinâmica e deposição de sedimentos. Tais impactos podem ameaçar a ictiofauna de forma direta e indireta (suspensão de sedimentos, sombreamento, aterro, sombreamento, poluição orgânica e química associada).

A poluição orgânica, associada ao despejo de esgotos não tratados, como descrito no diagnóstico do meio socioeconômico e no meio físico é outra ameaça à ictiofauna da APAMLC, especialmente nas águas neríticas e estuários. Da mesma forma a poluição por resíduos sólidos afetam a ictiofauna.

Vazamentos de óleo associados às atividades portuárias e de petróleo e gás também devem ser consideradas uma ameaça, mesmo que potencial, à ictiofauna. A contaminação de habitats intensamente utilizados pela ictiofauna, como regiões estuarinas, costões rochosos e praias configura uma ameaça e impacto de grandes proporções para estas comunidades.

#### **3.2.1.1.4 Estado de conservação**

O presente diagnóstico mostrou que a ictiofauna em toda a região da APAMLC é extremamente rica e diversa, com o registro de pelo menos 304 espécies. Esta elevada riqueza e biodiversidade ictica está associada fortemente à enorme variedade de nichos e ambientes que compõem fisicamente a APAMLC, como já detalhado no diagnóstico do meio físico, com destaque para as ilhas costeiras, costões rochosos, praias, estuários, manguezais e ambiente bentônico. Fica claro que na APAMLC a maior pressão sobre a integridade da ictiofauna é a pesca. Apesar desta atividade tão diversa estar focada em espécies de interesse comercial (recursos pesqueiros), estas representam um contingente relevante da ictiofauna. Além disso um sério problema associado à pesca, que afeta o estado de conservação do grupo é a captura de fauna acompanhante ou que sejam proibidas por estarem em alguma das listas de vulnerabilidade resultando em um impacto relevante sobre as suas populações (*bycatch*).

Os demais fatores antrópicos citados como ameaça à ictiofauna atuam de forma cumulativa alterando o grau de integridade deste grupo.

Assim, observa-se que o estado de conservação da ictiofauna varia de acordo com a localidade e com a espécie considerada. Nas áreas mais afastadas da costa, como as AMEs e demais ilhas costeiras a condição geral é melhor, apesar da pesca ilegal existente. As medidas de gestão adotadas na APAMLC

bem como os regramentos legais de restrição à pesca vigentes certamente têm contribuído para a manutenção da ictiofauna em uma condição de integridade ecológica. No entanto, para várias espécies a situação é de absoluta depleção e perturbação. Chama a atenção de que o indicador de saúde da comunidade íctica, associado à quantidade de espécies predadoras piscívoras tem mostrado uma queda na sua qualidade.

Considerando a estreita dependência das espécies com os ambientes costeiros, as perturbações nas praias, costões e especialmente nos manguezais da APAMLC resultam também na perda de integridade da ictiofauna associada ou que dela dependem em uma fase da vida. De acordo com o Diagnóstico Participativo, a área que compreende a AME Ponta da Armação, no Setor Guaíbe, foi considerada como Área Prioritária para Restauração. Inclusive, para a Ilha do Guará, foi verificada a realização de atividade de pesca subaquática. Pelo fato de não possuir informações básicas acerca da ictiofauna associada a esse ambiente, atividades predatórias podem gerar grande impacto sobre a comunidade de peixes presentes no local.

#### **3.2.1.1.5 Áreas críticas e prioritárias**

Uma das ações prioritárias para planos de manejo e conservação é a identificação e caracterização de áreas de berçário. Motta (2006) identificou e caracterizou como área de berçário para algumas espécies de tubarões (e.g. *Rhizoprionodon lalandii*, *R. porosus*, *Sphyrna lewini*, *Carcharhinus brevipinna* e *C. limbatus*) a região do Setor Carijó. Tal área também é apontada no Diagnóstico Participativo como Área de Relevância Ambiental por se tratar de uma importante região de berçário de tubarões. Esta região compreende toda a extensão litorânea de Itanhaém indo até o limite da APAMLC na isóbata dos 30 metros.

Outra área que merece especial atenção é o Canal de Bertioiga, pois no sistema estuarino da região, é o que apresenta características ambientais mais preservadas. Mesmo se mostrando preservado, o Canal de Bertioiga se encontra em constante pressão e ameaça. Atualmente, a especulação imobiliária tem exercido forte pressão sobre esta região. A presença de marinas no interior do canal também representa uma fonte poluidora em potencial.

O Setor Itaguaçu da APAMLC, mesmo se encontrando mais distante da região costeira e tendo o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos no seu território, também merece atenção. Os frequentes fundeios de embarcações de grande porte que utilizam a região adjacente, assim como uma porção dentro do Setor Itaguaçu, caracteriza um potencial de contaminação permanente. Além disso, a proximidade com o PEM da Laje de Santos o torna uma zona de amortecimento para o parque.

A AME da Laje da Conceição, assim como a Ilha da Queimada Grande representam dois locais de grande relevância para a comunidade ictiofaunística. Ambas apresentam substrato consolidado, caracterizando os peixes que ali se encontram como peixes recifais. Estas áreas apresentam uma complexidade de habitat bastante elevado. Tal complexidade promove a formação de um grande número de abrigos e outras complexidades exigindo diversas adaptações morfológicas e funcionais nos indivíduos residentes (LUCKHURST & LUCKHURST, 1978; OHMAN & RAJARURIYA, 1998). Desta forma, pelo incremento na riqueza e diversidade de peixes, ambientes com substratos consolidados são considerados como um *hotspot* da biodiversidade ictiofaunística (ABURTO-OROPEZA & BALART, 2001; FERREIRA *et. al.*, 2001).

A Ilha do Arvoredo, Ilha das Cabras e Ilha da Moela todas localizadas no Setor Guaíbe, também estão susceptíveis às ameaças descritas anteriormente. Porém, ao contrário da Ilha da Queimada Grande e Laje

da Conceição, elas estão localizadas mais próximas da costa e, portanto, mais susceptíveis aos impactos causados pela ocupação da linha de costa. Para estas ilhas, o conhecimento básico das espécies de peixes que vivem ao seu redor é desconhecido. De acordo com Moura (2002), a proximidade em que a ilha está da costa, é diretamente proporcional à riqueza de espécies, ou seja, a riqueza de espécies esperadas nessas três ilhas do Setor Guaíbe deve ser menor do que aquela encontrada nas Ilhas do Setor Carijó.

Nessas ilhas, a principal atividade é a pesca, com destaque para a pesca amadora submarina. Este tipo de atividade pesqueira causa um impacto às espécies de peixes recifais, principalmente aquelas de grande porte. Dentre essas espécies podemos citar as garoupas e badejos (*Epinephelus marginatus*, *E. morio*, *Hyporthodus niveatus*, *Mycteroperca acutirostris*, *M. bonaci*, *M. interstitialis*, *M. venenosa*, *Lutjanus cyanopterus* e *L. analis*). Todas essas espécies estão classificadas em alguma categoria de ameaça em pelo menos uma das três esferas analisadas (Estadual, Federal e Internacional).

O Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, localizado no Setor Itaguaçu da APAMLC, pode ser considerado como um dos ambientes costeiros mais bem preservados do litoral centro. Luiz Jr *et. al.*, (2008) fez um levantamento de espécies de peixes recifais que utilizam o local permanentemente ou apenas de passagem e registrou 196 espécies de peixes. Já um monitoramento realizado entre os anos de 2014 e 2015 (MAPEMLS, 2015), registrou a presença de pouco mais de 70 espécies de peixes. A presença de espécies ameaçadas é recorrente na Laje de Santos, tornando o local um verdadeiro refúgio para diversas espécies. Um fato que merece destaque é a visita periódica das raias-manta (*Manta birostris*) no local. Incluída nas listas de espécies ameaçadas de extinção, esta espécie é um dos símbolos da conservação no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos.

Segundo levantamento realizado pelo Diagnóstico Participativo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014), áreas como as ilhas costeiras, parcéis, lajes, manguezais, costões rochosos, rios, barras de rios e estuários devem ser considerados como áreas de relevância ambiental. Ainda, foram apontadas localidades consideradas mais críticas como: a Praia do Tanguá, os costões rochosos da Ponta da Armação, Serra do Guararu, Prainha Branca, Ilha do Arvoredo, Costão do Xixová e Costão da Praia Grande. Todos esses locais por apresentarem, entre outras coisas, uma alta complexidade de substrato, abriga maior riqueza e diversidade de peixes. Ainda, as ilhas como Ilha da Queimada Grande e Ilha Piaçaguera também devem ser consideradas como áreas críticas, segundo o DP. Por fim a Laje da Conceição e os rios Guaratuba e Itaguapé também são incluídos nessa classificação.

### 3.2.1.1.6 Cenários futuros

Uma das características que mais se destacam na APAMLC é a área de berçário de algumas espécies de tubarões comprovadas pelo estudo de Motta (2006). Como mencionado no item “Contribuição para planejamento das UCs”, medidas que visem à proibição e/ou limitação do uso de alguns petrechos de pesca (e.g. pesca de emalhe) durante os meses de primavera e verão podem contribuir significativamente com o recrutamento de novos indivíduos para a população dessas espécies. Ao contrário, a contínua captura de indivíduos neonatos e juvenis pode impactar significativamente na manutenção da população dessas espécies, trazendo impactos de difícil reversão.

Outros locais que merecem especial atenção são as ilhas costeiras, principalmente aquelas que não possuem nenhum tipo de restrição de pesca. Por serem locais que abrigam espécies de grande importância ecológica e alvo de pesca (e.g. garoupas e badejos), sem normas de restrição de pesca para essas espécies a diminuição da população poderá causar a ocorrência cada vez mais rara de indivíduos

com tamanho e capacidade reprodutiva. Por outro lado, programas e normas que regulem a pesca dessas espécies poderão causar o aumento no número de indivíduos, assim como o crescimento dos espécimes garantindo, assim, maior sucesso reprodutivo dentro das populações. O ordenamento futuro dos conflitos de uso e conservação que estejam relacionados à manutenção do equilíbrio da comunidade de Ictiofauna poderá garantir de forma sustentável a saúde ambiental deste importante grupo, o qual suporta grande parte da cadeia trófica costeira.

#### **3.2.1.1.7 Indicadores de monitoramento**

Monitoramentos constantes que englobem o levantamento de estatísticas pesqueiras regionais mais abrangentes são de fundamental importância para um aprofundado conhecimento dos estoques de peixes locais ajudando, assim, na gestão e conservação das espécies mais evidenciadas pela pesca. Segundo Mendonça e Katsuragawa (2001), apesar de propostas de melhorias no levantamento de estatísticas pesqueiras, pouca melhoria vem sendo observada.

Moura (2002) destaca a importância de peixes recifais para programas de pesquisa e educação, tanto por exercerem um importante papel nas comunidades de substratos consolidados controlando as populações de algas e invertebrados marinhos, quanto por serem facilmente perceptíveis pelos frequentadores da área. Para ele, o monitoramento de algumas espécies exploradas na área da ESEC Tupiniquins e, conseqüentemente na área da APAMLC, poderia trazer informações rápidas e de baixo custo. Como um bom indicador para tal monitoramento, são os Serranídeos de alto e médio porte (*e.g.* garoupas e badejos). Como espécies topo de cadeia, seria fácil identificar a efetividade de conservação dessas áreas. Ainda, esse tipo de monitoramento pode ser realizado por um número reduzido de pessoas, com um nível de treinamento relativamente básico, pelo fato dessas espécies serem de fácil identificação e mostráveis através de censos visuais.

Ainda pensando neste tipo de monitoramento, a Área de Manejo Especial da Laje da Conceição no Setor Carijó, assim como a Área de Manejo Especial da Ilha da Moela no Setor Guaíbe, também são locais de relevante interesse para esse tipo de estudo de monitoramento de ictiofauna associada aos substratos consolidados. Um exemplo a ser seguido é o caso do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, localizado no Setor Itaguaçu. Recentemente foi feito um programa de Monitoramento pela Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas (FUNDESPA, 2016), no qual informações relevantes da ictiofauna foram complementadas. Anteriormente, um extenso estudo sobre a ictiofauna recifal presente no PEM da Laje de Santos obteve informações de cunho ecológico como, composição, distribuição e categoria tróficas (LUIZ Jr *et. al.*, 2008).

A conectividade entre áreas de proteção integral (*e.g.* Estações Ecológicas) com áreas de exclusão de pesca, tem a intenção de estabelecer uma gestão de espécies de peixes que se encontrem em algum nível de ameaça. A criação de áreas de exclusão de pesca tem como objetivo a recuperação dos estoques pesqueiros, além de servirem como área de agregação e berçário para diversas espécies. Assim sendo, a AME da Laje da Conceição, por estar bastante próxima da Ilha da Queimada Pequena (ESEC – Tupiniquins) é um importante local para a conectividade entre essas duas regiões. Para definir restrições e regulamentação para o manejo da AME em questão, estudos preliminares com dados básicos de riqueza e abundância da ictiofauna local são necessários. Só assim será possível caracterizar a situação na qual a comunidade ictiica se encontra, tendo, desta forma, um embasamento técnico necessário para gestão deste grupo faunístico.

### 3.2.1.1.8 Lacunas do conhecimento

Para a pescaria artesanal, os dados estatísticos ainda são escassos, incluindo riqueza de espécies de peixes capturados além de dados de esforço de captura, locais precisos da captura e arte de pesca. Um importante estudo realizado na região foi o de Motta *et. al.*, (2014), que registrou os dados de captura da pescaria amadora em Itanhaém por dez anos. O Instituto de Pesca também possui dados provenientes do monitoramento do desembarque pesqueiro da região da APAMLC (<http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/>), desta forma, a utilização destes dados é de extrema importância na realização de trabalhos futuros. As ilhas costeiras atuam como locais estratégicos para a conservação de espécies de peixes. Por estarem envoltas por substratos consolidados, elas atuam como verdadeiros recifes para diversas espécies de peixes. A AME Laje da Conceição é um local estratégico para a conservação da ictiofauna recifal. Por estar localizada próxima à Ilha da Queimada Pequena (ESEC), a Laje da Conceição pode gerar uma conectividade no que diz respeito à conservação de determinadas espécies. Porém, mesmo estando em um local estratégico, a AME Laje da Conceição não possui nenhum levantamento da ictiofauna local. O que acontece, são extrapolações feitas provenientes de dados de estudo de áreas adjacentes, muitas vezes não contemplando as características ecossistêmicas.

Outra ilha que carece de informações básicas a respeito da comunidade ictiofaunística é a AME Ilha da Moela. Mais uma vez, vale salientar a importância de estudos que levantem informações básicas sobre aspectos ecológicos da ictiofauna associada a substratos consolidados.

Ainda no caráter de levantamentos de dados pretéritos acerca da comunidade de peixes, a AME Ponta da Armação, que fica localizada no Setor Guaíbe, no extremo norte de Guarujá, é outro local que carece de informações a respeito da comunidade de peixes associadas ao substrato consolidado de seus costões rochosos. Existe um relatório envolvendo a Prainha Branca, porém os dados a cerca da ictiofauna são de uma lista geral feita para o Estado de São Paulo. Dados como estes não levam em conta a particularidade do local e ainda características físicas e biológicas presentes neste ecossistema. Portanto, é de se afirmar que para a região da AME Ponta da Armação, os dados referentes a ictiofauna local são precários e, ainda, os dados referentes à ictiofauna associada aos costões rochosos são inexistentes.

Destaca-se a necessidade de estudos sobre aspectos ecológicos como ocorrência e abundância de elasmobrânquios (Chondrichthyes), assim como aspectos biológicos relacionados com reprodução, os quais são escassos para a APAMLC. As lacunas de conhecimento são relevantes para os peixes cartilaginosos presentes na APAMLC, muitos deles com algum grau de ameaça. Considerando se tratar de um grupo mais sensível e vulnerável, especialmente pela enorme pressão de pesca sobre espécies de crescimento lento, baixo número de prole, tipicamente k estrategistas, cuja dinâmica e ecologia é bem diferente da dos peixes ósseos. Aspectos como a degradação de áreas de berçário, não podem ser esquecidas (DIAS NETO *et. al.*, 2011). Os tubarões são animais extremamente importantes para a manutenção dos ecossistemas marinhos. Através da predação de peixes mais fracos ou debilitados, os tubarões controlam a qualidade das populações nesses ecossistemas.

O diagnóstico mostrou também que há algumas famílias que necessitam de estudos mais aprofundados sobre sua biologia reprodutiva para serem utilizados em programas de manejo. As famílias Centropomidae, Serranidae, Sparidae e Scaridae, merecem destaque pois possuem representantes que apresentam reversão sexual, característica essa que as torna especialmente vulneráveis. Estas espécies hermafroditas sucessivas são especialmente sensíveis às pressões antrópicas já que a depleção de indivíduos reflete fortemente no sucesso reprodutivo e conseqüentemente na reposição da população. No entanto estas espécies são fortemente pressionadas pela pesca e caça subaquática, sem que se conheça efetivamente sua estabilidade e dinâmica populacional e muito menos sua capacidade de suporte.

Programas de monitoramento são também fundamentais para que dados com séries temporais robustas possam sustentar estudos envolvendo capacidade de suporte e a avaliação de impactos antrópicos sobre a Ictiofauna.

Aspectos relacionados ao deslocamento das espécies são relevantes, especialmente para as espécies de peixes migratórias ou que têm longos deslocamentos sazonais. Observa-se também uma carência relacionada a estes estudos, especialmente para as espécies mais pressionadas pela pesca.

No Diagnóstico Participativo da APAMLC (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014), foram destacadas várias lacunas do conhecimento relativas à Ictiofauna:

- Desconhecimento sobre os reais impactos causados nas populações de peixes pela atividade sísmica (ruídos causam impactos sonoros e mortandade);
- Necessidade de se compreender a efetividade da UC na proteção da biota, por exemplo na dinâmica de dispersão de organismos marinhos;
- Necessidade de recuperação dos dados históricos para avaliar o estoque atual;
- Necessidade de obter Informações de espécies de interesse ecológico (não comerciais);
- Necessidade de levantamento/mapeamento de biodiversidade e habitats;
- Necessidade de caracterização da pesca amadora;
- Avaliar a efetividade da área de exclusão de pesca do setor Itaguaçu para a manutenção dos estoques.

### **3.2.1.1.9 Potencialidades/ oportunidades**

Na região onde se encontra a APAMLC se concentra um grande número de instituições de ensino e pesquisa. Dentre elas podemos destacar o Instituto de Pesca, a Unifesp, a Unisanta no município de Santos e a Unesp em São Vicente.

Muitos dos dados referentes à ecologia, biologia, recurso pesqueiro, estatística pesqueira, distribuição de populações, entre diversos outros foram realizados por essas instituições. Juntas elas representam uma oportunidade muito boa para a pesquisa na área de ictiofauna, assim como em tantas outras relacionadas aos ambientes costeiros e marinhos.

Recentemente foi inaugurado o IEAMar – Instituto de Estudos Avançados do Mar, também em São Vicente. O IEAMar tem como objetivo a pesquisa e desenvolvimento de áreas marinhas, tanto costeiras quanto oceânicas, com estudos voltados para o conhecimento integrado e exploração de ambientes e recursos marinhos e costeiros. Em parceria com a Unesp, o instituto procura criar uma conversa entre pesquisadores e docentes, universidades e empresas do setor público e privado. A inauguração do instituto de pesquisa representa um marco para a região e também para o litoral do Estado de São Paulo como um todo.

Um projeto que merece destaque para a região é o de Avaliação da efetividade do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos e das Estações Ecológicas Tupinambás e Tupiniquins, litoral do Estado de São

Paulo, realizado em parceria com pesquisadores de diversas Universidades, dentre elas a Unifesp de Santos. Este projeto tem como objetivo avaliar o grau de efetividade das Estações Ecológicas de São Paulo e o PEM da Laje de Santos, buscando gerar subsídios para ajustes no manejo e realização de futuras avaliações.

O Diagnóstico Participativo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014) destaca como potencialidades/oportunidades a aquicultura como alternativa à pesca. Também destaca o apoio à qualificação e requalificação profissional durante o defeso e criação de dois períodos anuais para defeso do camarão-sete-barbas e a orientação e capacitação dos pescadores para o manejo sustentável.

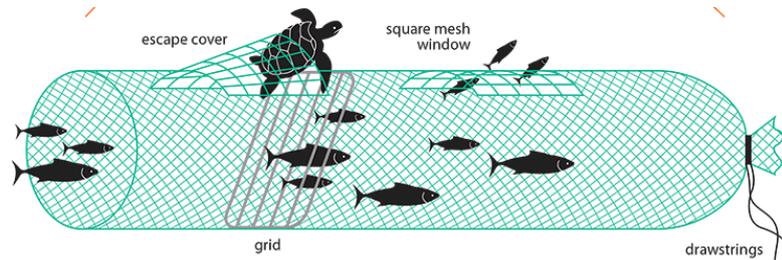
### 3.2.1.1.10 Contribuição para Planejamento das UCs

- Ilhas costeiras e Lajes: Moura (2002) cita a importância da conectividade biológica entre áreas de preservação integral e regiões adjacentes, por conta da exportação de ovos e larvas. Com isso, é esperado que a manutenção de populações grandes e com plena capacidade reprodutiva no interior de áreas marinhas protegidas e estrategicamente localizadas permita o repovoamento de áreas exploradas nas adjacências (FRANCINI-FILHO & MOURA, 2008).
- Praia: na maioria dos casos, já existe um regramento definido para esses ecossistemas. Porém, por serem áreas onde existe um intenso uso, como esportes náuticos, pesca amadora desembarcada, banhistas etc., é necessária uma maior fiscalização.
- Regiões estuarinas: Como dito anteriormente, esses locais apresentam grande importância para diversas espécies de peixes, pois atuam como locais de reprodução, berçário, alimentação e passagem. Portanto, a conservação destes locais é de fundamental importância para a preservação de espécies de peixes de relevância ecológica e econômica. Para tanto, é necessário que se invista em pesquisas relacionadas à ictiofauna, com diferentes temas (reprodução, crescimento, distribuição, comportamento, biocontaminação, etc.). Além de pesquisas, é necessário que se pratique uma fiscalização mais efetiva em relação às atividades pesqueiras, como período de defeso, tamanho mínimo de captura, entre outras. Para as normas e regramentos já estabelecidos, a fiscalização é de fundamental importância para a efetividade das medidas de gestão empregadas.

Em termos gerais, é necessário que se estabeleça uma série de medidas que possibilitem a existência de um potencial reprodutivo, capaz de permitir um efetivo recrutamento. Para isso, é fundamental que se proíba, de forma mais efetiva, a captura de indivíduos que não atingiram o comprimento de primeira maturação sexual. Medidas como defeso, restrições sobre determinados petrechos de pesca, interdição de áreas para a pesca, proteção de reprodutores e limite de comprimento e peso, são essenciais para a manutenção das populações.

Medidas que minimizem os impactos do *bycatch* associado à captura não seletiva de espécies sem valor comercial, ou de pequeno tamanho, através do arrasto, são relevantes para proteger a ictiofauna na APAMLC. A adoção de medidas adicionais de gestão que não afetem a atividade de pesca, mas que minimizem esse impacto devem ser encorajadas, como é o caso das redes BED (*Bycatch Exclusion Device*). Esta prática, análoga à já conhecida TED, adotada para proteger os quelônios das redes de pesca, já é adotada em países como a Austrália em experiências exitosas ([http://fish.gov.au/fishing\\_methods/Pages/bycatch\\_reduction\\_devices.aspx](http://fish.gov.au/fishing_methods/Pages/bycatch_reduction_devices.aspx)).

Figura 3.2.1.1.10-14 – Rede BYCATCH EXCLUSION DEVICE, capaz de reduzir a captura não seletiva de espécies sem interesse comercial direto, ou de menor tamanho (jovens).



Fonte: [http://fish.gov.au/fishing\\_methods/Pages/bycatch\\_reduction\\_devices.aspx](http://fish.gov.au/fishing_methods/Pages/bycatch_reduction_devices.aspx).

Além do que foi mencionado acima, o levantamento realizado no Diagnóstico Participativo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014) considerou a necessidade de adoção de medidas de gestão para a conservação dos manguezais na área da APAMLC.

### 3.2.1.1.11 Referências consultadas e citadas

ABURTO-OROPEZA, O.; BALART, E. F. Community structure of reef fish in several habitats of a rocky reef in the Gulf of California. *Mar. Ecol.*, v. 22, nº 4, p. 283-305, 2001.

ADVANCED SEARCH REPORT (ITIS). 2016. Disponível em: <[http://www.itis.gov/advanced\\_search.html](http://www.itis.gov/advanced_search.html)>. Acesso em: agosto de 2016.

ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; AZEVEDO, M. C. C.; SANTOS, A. C. A. Estrutura da comunidade de peixes demersais da baía de Sepetiba, RJ. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 58, p. 417-430, 1998.

BARBANTI, B.; CAIRES, R.; MARCENIUK, A. P. A ictiofauna do Canal de Bertioga, São Paulo, Brasil/The ichthyofauna of the Bertioga Channel, São Paulo, Brazil. *Biota Neotrop.*, v. 13, nº 1, p. 276, 2013.

BARLETTA, M. et. al. Factors affecting seasonal variations in demersal fish assemblages at an ecocline in a tropical-subtropical estuary. *J. Fish Biol.*, v. 73, p. 1314-1336, 2008.

BARLETTA, M. et. al. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on neotropical systems. *J. Fish Biol.*, v. 76, p. 2118-2176, 2010.

BARLETTA, M.; BLABER, S. J. M. Comparison of fish assemblages and guilds in tropical habitats of the Embley (Indo-West Pacific) and Caeté (Western Atlantic) estuaries. *Bull. Mar. Sci.*, v. 80, p. 647-680, 2007.

BRANDINI, F. *Mar Brasil*. São Paulo: Auana Editora, 355p. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 5, de 21 de maio de 2004. Lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçadas de extinção. 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014 de 2014. Listas das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Brasília: MMA, 2014.

CATALOG OF FISHES (CAS). 2016. Disponível em: <<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>> Acesso em: agosto de 2016.

CERGOLE, M. C.; NETO, J. D. Plano de gestão para o uso sustentável da sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis* no Brasil. Brasília: IBAMA, 180 p. 2011.

COELHO, J. A. P.; LOPES, R. G.; RODRIGUES, E. S.; PUZZI, A. Aspectos biológicos e pesqueiros do Scianidae *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945), presente na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (São Paulo, Brasil). B. Inst. Pesca, v.14, p. 1-10, 1987.

COELHO, J. A. P.; LOPES, R. G.; RODRIGUES, E. S.; PUZZI, A. Aspectos biológicos e pesqueiros de *Isopisthus parvipinnis* (Cuvier, 1830), Teleostei, Perciformes, Sciaenidae, presente no rejeito da pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (São Paulo, Brasil). B. Inst. Pesca, v.15, nº 1, p. 99-108, 1988.

CRAIG, I. D. H. Contribuição ao conhecimento da fauna íctica costeira da região de Peruíbe, SP. I: Família Ariidae. Rev. Brazil. Biol., v. 40, nº 4, p. 755-758, 1980.

DIAS NETO, J. Proposta de plano nacional de gestão para o uso sustentável de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-exploração no Brasil. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, v. 156, 2011.

ELLIOT, M.; QUINTINO, V. The estuarine quality paradox, environmental homeostasis and the difficulty of detecting anthropogenic stress in naturally stressed areas. Mar. Pollut. Bull., v. 54, p. 640-645, 2007.

ENGAS, A. The effects of trawl performance and fish behaviour on the catching efficiency of demersal sampling trawls. In: FERNO, A. & OLSEN, S. (Eds). Marine fish behaviour, Blackell Scientific Publications: Cambridge, 1994. p. 45-68.

ERREIRA, C. E. L.; GONÇALVES, J. E. A.; COUTINHO, R. Community structure of fishes and habitat complexity on a tropical rocky shore. Environ Biol Fishes, v. 61, nº 4, p. 353-369, 2001.

FAVERO, J. M. *Engraulis anchoita* (Clupeiformes: Engraulidae) eggs and larvae in the Southeastern Brazilian Bight: new perspectives from a historical data set (1974-2010). 125f. Tese de Doutorado em Ciência / Doctor of Science. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo e School for Marine Science and Technology da the University of Massachusetts. 2016.

FERREIRA, C. E. L.; GONÇALVES, J. E. A.; COUTINHO, R. Community structure of fishes and habitat complexity on a tropical rocky shore. Environ Biol Fishes, v. 61, nº 4, p. 353-369, 2001.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1978.

FIGUEIREDO, J. L. Estudo das distribuições endêmicas de peixes da Província Zoogeográfica Marinha Argentina. Tese de Doutorado em Ciência. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo: 1981.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II Teleostei (1). São Paulo: Museu de Zoologia - Universidade de São Paulo, 110p. 1978.

FISHBASE. 2016. Disponível em: <[www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)>. Acesso em: agosto de 2016.

FLOETER, S. R. et. al. Atlantic reef fish biogeography and evolution. *J. Biogeogr.*, v. 35, p. 22–47. 2008.

FRANCINI-FILHO, R. B.; MOURA, R. L. Evidence for spillover of reef fishes from a no-take marine reserve: An evaluation using the before-after control-impact (BACI) approach. *Fish. Res.*, v. 93, nº 3, p. 346-356, 2008.

FROESE, R.; PAULY, D. (Eds). **FishBase**. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (10/2015). Acesso em agosto de 2016.

FROESE, R.; PAULY, D. FishBase. 2015. Disponível em: <[www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)>. Acesso em: agosto de 2016.

FUNDESPA – Fundação Estudos Pesquisas Aquáticas. Monitoramento ambiental do parque estadual marinho da Laje de Santos – Projeto MAPEMLS – Relatório final, 723p. 2016.

GADIG, O. B. F.; MOTTA, F. S.; NAMORA, R. C. Projeto Cação: a study on small coastal sharks in São Paulo, southeast Brazil. In: DUARTE, P. (Ed.); Proceedings of the International Conference on Sustainable Management of Coastal Ecosystems. Universidade Fernando Pessoa, Porto: p. 239-246. 2002.

GARRONE NETO, D. et. al. Strandings of the shortfin mako and the pelagic stingray on the coast of São Paulo State, southeastern Brazil: report of cases. *B. Inst. Pesca*, São Paulo: v. 39, nº 2, p. 187-194, 2013.

GERHARDINGER, L. C.; MARENZI, R. C.; HOSTIM-SILVA, M.; MEDEIROS, R. P. Conhecimento ecológico local de pescadores da Baía Babitonga, Santa Catarina, Brasil: peixes da família Serranidae e alterações no ambiente marinho. *Acta Sci. Biol. Sci.*, v. 28, nº 3, p. 253-261, 2006.

GIBRAN, F. Z.; MOURA, R. L. The structure of rocky reef fish assemblages across a nearshore to coastal islands' gradient in Southeastern Brazil. *Neotrop. Ichthyol.*, v. 10, nº 2, p. 369-382, 2012.

HAIMOVICI, M. & KLIPPEL, S. Diagnóstico da biodiversidade dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos do Brasil. In: Workshop para avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha do Brasil. Relatório técnico. Brasília: MMA, 79p. 2002.

HAIMOVICI, M.; CARDOSO, L. G. Colapso do estoque de *Umbrina canosai* do sul do Brasil devido à introdução do arrasto-de-meia-água. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v. 42, nº 1, p. 258–267, 2016.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. A biodiversidade na Zona Costeira e Marinha do Brasil. 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/6618-a-biodiversidade-na-zona-costeira-e-marinha-do-brasil>>. Acesso em: agosto de 2016.

ISAAC-NAHUM, V. J.; VAZZOLER, A. E. A. M. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae), 1. Fator de condição como indicador do período de desova. *Bolm Inst. oceanogr.*, São Paulo, v. 32, nº 1, p. 63-69, 1983.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: agosto de 2016.

KARR, J. R. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries*, v. 6, nº 6, p. 21-27, 1981.

- LOURO, M. P. A. Ictiofauna do Estuário do Rio Itanhaém, SP, Brasil: Dinâmica Espaço-temporal e Aspectos Biológicos das Espécies Principais. Tese de Doutorado em Ciência. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2007.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. (Trad.: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; CUNNINGHAM, P. T. M.). São Paulo: EDUSP, p.19-38. 1999.
- LUCENA, F. M.; CARL M. O'BRIE, C. M.; REIS, E. G. Effects exploitation by two co-existing fleets on the bluefish, *Pomatomus saltatrix*, in southern Brazil: an application of a seasonal catch-at-age model. Mar. Freshwater Res., v. 53, p. 835-847, 2002.
- LUCKHURST, B. E.; LUCKHURST, K. Analysis of the influence of substrate variables on coral reef fish communities. Mar. Biol., v. 49, n° 4, p. 317-323, 1978.
- LUIZ-JR, O. J. et. al. The reef fish assemblage of the Laje de Santos Marine State Park, Southwestern Atlantic: annotated checklist with comments on abundance, distribution, trophic structure, symbiotic associations, and conservation. Zootaxa, v. 1807, n° 1, p. 1-25, 2008.
- LUIZ-JR, O. J.; BALBONI, A. P.; KODJA, G. K.; ANDRADE, M.; MARUM, H. Seasonal occurrences of *Manta birostris* (Chondrichthyes: Mobulidae) in southeastern Brazil. Ichthyol. Res. v. 56, p. 96–99, 2009.
- LUIZ-JR, O. J.; FLOETER, S. R.; GASPARINI, J. L.; FERREIRA, C. E. L.; WIRTZ, P. The occurrence of *Acanthurus monroviae* (Perciformes: Acanthuridae) in the south-western Atlantic, with comments on other eastern Atlantic reef fishes occurring in Brazil. J. Fish Biol., v. 65, p.1173–1179, 2004.
- MACLENNAN, D. N. Fishing gear selectivity: an overview. Fish. Res., v.13, p. 293-310, 1992.
- MATSUURA, Y. A study of the life history of brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*. II. Spawning in 1970 and 1971. Bolm Inst. oceanogr., São Paulo, v. 24, p.1-16, 1975.
- MELO, A. S. & HEPP, L.U. Ferramentas estatísticas para análise de dados provenientes de biomonitoramento. Oecol. Brás., v. 12, n° 3, p. 463-486, 2008.
- MENDONÇA, J. T.; KATSURAGAWA, M. Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996). Acta Scientiarum. J. Biol. Sci., v. 23, p. 535-547, 2001.
- MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV Teleostei (3). Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo, São Paulo: 96p. 1980.
- MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V Teleostei (4). Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo, São Paulo: 105p. 1985.
- MENEZES, N. A. Checklist dos peixes marinhos do Estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotrop., v. 11, supl. 1, p. 33-46. 2011. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0031101a2011>>. Acesso em: agosto de 2016.
- MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. São Paulo: EDUSP - Universidade de São Paulo, 160 p. 2003.

MOTTA, F. S. Ecologia e pesca artesanal de tubarões costeiros no litoral centro-sul de São Paulo. 179f. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Rio Claro. 2006.

MOTTA, F. S. et. al. Bony fishes (Teleostei) caught by small-scale fisheries off central to south coast of São Paulo State, Southeastern Brazil. *Biota Neotrop.*, v. 14, nº 4, e20140007, 2014.

MOTTA, F. S.; GADIG, O. B.F.; NAMORA, R. C.; BRAGA, F.M.S. Size and sex compositions, length-weight relationship, and occurrence of the Brazilian sharpnose shark, *Rhizoprionodon lalandii*, caught by artisanal fishery from southeastern Brazil. *Fish. Res.*, v. 74, p.116–126, 2005.

MOTTA, F. S.; NAMORA, R. C.; GADIG, O. B. F.; BRAGA, F. M. S. Reproductive biology of the Brazilian sharpnose shark (*Rhizoprionodon lalandii*) from southeastern Brazil. *ICES J. Mar. Sci.*, v.64, nº 9, p. 1829-1835, 2007.

MOURA, R. L. Levantamento Rápido das comunidades de peixes associados a fundos consolidados da Estação Ecológica dos Tupiniquins. MUZUSP, Relatório técnico, 53p. 2002.

MURIANA, C. B. et. al. Comparação dos aspectos populacionais de maria-luiza (*Paralonchurus brasiliensis*) capturados no período de verão de 2013 e 2014. *Rev. Ceciliana*, v. 7, nº 2, p. 22-24, 2015.

MUTO, E. Y. et. al. Trophic Groups of Demersal Fish Of Santos Bay And Adjacent Continental Shelf, São Paulo State, Brazil: Temporal And Spatial Comparisons. *Braz. J. Oceanogr (Online)*, v. 62, p. 89-102, 2014.

NAMORA, R. C.; MOTTA, F. S.; GADIG, O. B. F. Caracterização da pesca artesanal na Praia dos Pescadores, município de Itanhaém, costa centro-sul do Estado de São Paulo. *Arq. Cienc. Mar.*, v. 42, nº 2, p. 60-67, 2009.

NYBAKKEN, J. W. *Marine biology: an ecological approach*. New York: Harper & Row, 446p. 1982.

ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 434p. 1983.

ÖHMAN, M. C.; RAJASURIYA, A. Relationships between habitat structure and fish communities on coral. *Environ Biol Fishes*, v. 53, nº 1, p. 19-31, 1998.

PAIVA-FILHO, A. M.; TOSCANO, A. P. Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do mar Casado-Guarujá e mar Pequeno-São Vicente) SP. *Bol. Inst. oceanogr.*, São Paulo: v.35, nº 2, p. 153-165, 1987.

ROCHA, M. L. C. F. Indicadores ecológicos e biomarcadores de contaminação ambiental na ictiofauna da baía de Santos e do canal de Bertioga, São Paulo, Brasil. 225f. Tese de Doutorado em Ciências. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2009.

ROCHA, M. L. F.; DIAS, J. F. Inventory of Chondrichthyes and Actinopterygii species collected in the central coast of São Paulo State, Brazil. *Biota Neotrop. (Edição em Português. Online)*, v. 15, p. 1-9, 2015.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; SOARES, L. S. H.; MUTO, E. Y. Ictiofauna. In: PIRES-VANIN, A. M. S. (Org.). *Oceanografia de um ecossistema subtropical: plataforma de São Sebastião, SP*. São Paulo: EDUSP, p. 381-404. 2008.

- SANTOS, E. P.; YAMAGUTI, N. Migração da pescada-foguete, *Macrodon ancylodon*. Bolm Inst. oceanogr., São Paulo, v.220, p. 129-131, 1965.
- SÃO PAULO, (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados. BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. (Orgs.). São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, SMA, 2009.
- SCHWASSMANN, H. O. Biological rhythms. In: Fish physiology. HOAR, W. S. & RANDALL, D. J. (Eds). Academic Press: New York, p. 371-429. 1971.
- SOARES, L. S. H. et. al. Grupos tróficos de peixes demersais da plataforma continental interna de Ubatuba, Brasil. I. Chondrichthyes. Bolm. Inst. oceanogr., v. 40, nº 1 / 2, p. 79-85, 1992.
- SOUZA, A. F. Ocorrência do gênero *Centropomus* (Perciformes, Centropomidae) no estuário do rio Tramandaí e lagoas costeiras do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. 41f. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Imbé: 2013.
- VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A. C.; SALES, R. R. Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. Nas redes da pesca artesanal. Brasília: IBAMA, v. 1, p. 15-84, 2007.
- VAZZOLER, A. E. A. M. Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogonias furnieri* (Deshaest, 1822) ao sul de Cabo Frio, Brasil. Bolm Inst. oceanogr., São Paulo: v. 20, nº 2, p. 1-70, 1971.
- VAZZOLER, A. E. A. M. Migração da corvina, *Micropogon furnieri*, na costa sul do Brasil. Bolm Inst. oceanogr., São Paulo: v. 219, p. 125-128, 1965.
- VAZZOLER, A. E. A. M. Sobre a primeira maturação sexual e destruição de peixes imaturos. Bolm Inst. oceanogr., São Paulo: v. 161, p. 5-38, 1962.
- VAZZOLER, A. E. A. M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. *Sardinella brasiliensis*: tipo de desova, fecundidade e potencial reprodutivo relativo. I. Área entre 23°40'S e 24°20'S, Brasil. Bolm Inst. oceanogr., São Paulo: v. 25, p. 131-155, 1976.
- VÉRAS, D. P.; HAZIN, F. H. V.; SILVA, R. C. O. C.; MOURA, L. R.; TOLOTTI, M. T. Biologia Reprodutiva do Budião-Batata, *Sparisoma frondosum* (Actinopterygii: Scaridae), Capturado na Costa Central do Estado de Pernambuco. Arq. Ciên. Mar. Fortaleza: v. 42, nº 1, p. 40-51, 2009
- WHITFIELD, A. K.; ELLIOTT, M. Fishes as indicators of environmental end ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future. J. Fish Biol., nº 61, p. 229-250, 2002.
- YAMAGUTI, N. Desova da pescada-foguete, *Macrodon ancylodon*. Bolm Inst. oceanogr. São Paulo: v. 16, nº 1, p. 101-106, 1967.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. Ecología de la zona costera: análisis de siete tópicos. México: A. G. T. Editor, 189p. 1986.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Maringá: EDUEM, 129p. 1983.