



II.6.2.12. Espécies Vulneráveis

Neste item serão apresentadas informações sobre as espécies mais vulneráveis ao empreendimento. Dessa maneira, foram identificados, entre os grupos faunísticos com ocorrência presumida ou confirmada na área de estudo, aqueles passíveis de algum tipo de interferência advinda das operações em questão. Também foram identificadas, dentro desses grupos, as espécies indicadoras da qualidade ambiental, bem como as espécies endêmicas, raras, chave e ameaçadas de extinção. Para sua elaboração, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre as características de cada grupo e também sobre o status de conservação dos mesmos.

1. Espécies Indicadoras da Qualidade Ambiental

Atualmente, compreende-se que os ambientes, sendo eles aquáticos ou terrestres, possuem características que resultam de uma rede interativa entre os meios físico, químico e biológico. Há, portanto, a formação de fluxos de energia, biomassa e informação biológica que são capazes de fornecer dados sobre a biodiversidade local e regional (MORAES & SOUZA FILHO, 2000).

Por tempos, a classificação de ecossistemas aquáticos foi feita considerando-se, para vias de análise, apenas os aspectos físicos do ambiente de maneira isolada, avaliando-se os parâmetros físicos e químicos da água, como o oxigênio dissolvido, a condutividade, o pH, a temperatura, a salinidade, o oxigênio dissolvido e a turbidez (VIEIRA & CHIBATTA, 2007). Esse tipo de análise traz algumas vantagens, tais como a identificação imediata de modificações nas propriedades físicas e químicas da água; detecção precisa das alterações sofridas pelos parâmetros analisados; e determinação destas concentrações modificadas (GOULART & CALLISTO, 2003). Porém, esse tipo de avaliação também conta com algumas desvantagens, como a descontinuidade temporal e espacial das amostragens, fornecendo apenas uma fotografia momentânea do que pode ser uma situação altamente dinâmica (GOULART & CALLISTO, 2003).

Por isso, cresce continuamente o interesse por indicadores de natureza biológica, que possam contribuir para o entendimento de possíveis impactos de uma atividade, uma vez que refletem a integridade ecológica total dos ecossistemas (GOULART & CALLISTO, 2003). Destaca-se, ainda, que devido à grande diversidade de impactos ambientais em ambientes aquáticos, o controle ambiental deve considerar, também, a avaliação da qualidade estrutural dos habitats (MORAES & SOUZA FILHO, 2000).

As espécies indicadoras da qualidade ambiental ou bioindicadoras se tornaram uma eficiente ferramenta para se quantificar os poluentes na biota (monitoramento biológico) e mapear o destino dos mesmos (biodisponibilidade, bioacumulação, biotransformação) (DUFECH, 2009; AMÂNCIO *et al.*, 2008; GERHARDT, 2002; RAMOS *et al.*, 2006; VIEIRA & CHIBATTA, 2007). Com a degradação de ecossistemas aquáticos, a riqueza de espécies no local tende a diminuir (com exceção dos casos de invasão por espécies exóticas), havendo a predominância de espécies conhecidamente mais tolerantes às alterações ambientais em detrimento às mais sensíveis. Em países como os Estados Unidos, desde a década de 80 é reconhecida a importância da utilização dos indicadores biológicos nos programas de monitoramento de sistemas aquáticos (FLOTEMERSCH *et al.*, 2006 *apud* DUFECH, 2009).

Entretanto, a utilização de bioindicadores possui algumas dificuldades intrínsecas. A primeira se refere ao baixo conhecimento da ecologia e biologia de muitos organismos aquáticos, o que impede o estabelecimento



de critérios que realmente demonstrem a integridade biótica, e tampouco permite valorá-los com segurança. A segunda dificuldade está relacionada à falta de ambientes de referência (principalmente nas regiões mais populosas), que são necessários para o estabelecimento de limites para cada categoria de qualidade (VIEIRA & CHIBATTA, 2007).

Segundo GERHARDT (2002), os bioindicadores são úteis em três situações:

- Quando o fator ambiental em questão não pode ser medido diretamente (ex.: mudanças climáticas, onde são realizados biomonitoramentos em paleo-organismos);
- Quando o fator ambiental em questão é difícil de ser medido (ex.: pesticidas e seus resíduos ou efluentes tóxicos com elevada interação de agentes químicos);
- Quando o fator ambiental em questão é fácil de ser medido, porém, difícil de ser interpretado (ex.: se as mudanças observadas têm importância ecológica).

Destaca-se ainda, que os efeitos de um agente sobre um bioindicador pode ser avaliado em diferentes níveis de observância. Esses efeitos podem ser avaliados sobre uma população inteira (como é comum no caso de peixes), sobre um indivíduo isolado ou, ainda, em organismos bioacumuladores como mexilhões (GERHARDT, 2002).

A seguir são apresentadas as características dos grupos biológicos diagnosticados como mais vulneráveis ao empreendimento, que permitem classificá-los como indicadores da qualidade ambiental no caso de atividades de exploração de petróleo e gás.

A) Sirênios

O desenvolvimento urbano costeiro tem afetado as populações de peixe-boi-marinho e peixe-boi-amazônico. A destruição do habitat e a alteração da qualidade da água têm causado danos às comunidades de gramas marinhas e vegetação de água doce, das quais essas espécies se alimentam. A diminuição da fonte alimentar causa estresse nutricional e reduz a reprodução das espécies, promovendo mudanças na distribuição das populações (TABOR & AGUIRRE, 2004; BONDE *et al.*, 2004).

Além disso, devido a seus hábitos bentônicos, os peixes-boi entram diretamente em contato com o sedimento, que eventualmente pode estar contaminado. Especificamente, herbicidas à base de cobre usados para controlar a vegetação aquática, bem como o escoamento de fertilizantes agrícolas e pesticidas podem contaminar os locais de alimentação do peixe-boi, afetando a estrutura populacional (BONDE *et al.*, 2004).

O peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*), em particular, dada a sua maior sensibilidade às alterações ambientais quando comparado aos demais mamíferos marinhos, constitui-se como um potencial indicador ambiental entre os representantes desse grupo biológico (BONDE *et al.*, 2004). Essa espécie possui um sistema imunológico eficiente, porém, quando ambientalmente estressada, devido à poluição química, por exemplo, torna-se suscetível a infecções, como reportado em populações de peixe-boi-marinho na Flórida (TABOR & AGUIRRE, 2004; BONDE *et al.*, 2004).



Além do peixe-boi-marinho, é possível encontrar, na área de estudo, o peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*), que ocorre em águas mais interiores e, por isso, está suscetível aos impactos antrópicos e alterações da qualidade da água. Ressalta-se, porém, que não foram encontrados estudos apontando, especificamente, para esta espécie como indicador ambiental.

B) Cetáceos

Os cetáceos, embora nem sempre destacados por tal característica, se configuram como relevantes indicadores da qualidade ambiental, uma vez que sua própria biologia (necessidade de ir à superfície para respirar) e habitat (presentes nas áreas costeiras e oceânicas) lhes confere grande vulnerabilidade aos contaminantes ambientais presentes nos oceanos. Esses animais geralmente compõem o topo das cadeias alimentares de vários ecossistemas e, por isso, são as vítimas finais do processo de bioacumulação. Nessas condições, os padrões reprodutivos e os comportamentos alimentares podem ser modificados e, muitas vezes, sua própria morfologia sofre efeitos da poluição. A contaminação, geralmente detectada nos tecidos, reflete a qualidade dos ambientes onde esses mamíferos habitam, servindo também como indicadora dos níveis tróficos anteriores a eles (MOURA, 2009).

Outra característica destes organismos é o fato das pessoas possuírem sentimento de afetividade em relação a esta megafauna e, por isso, efeitos adversos referentes à contaminação ambiental em mamíferos marinhos podem fazer a população atribuir maior atenção à qualidade desse ambiente. Por esta razão, estas espécies são denominadas “espécies bandeira” (MOURA, 2009).

Na região de estudo há a ocorrência confirmada de 17 espécies de cetáceos, sendo outras 4 espécies com ocorrência provável. Dentre a totalidade dessas, merecem destaque, do ponto de vista da indicação da qualidade ambiental, as espécies integrantes do subgrupo Odontoceti, por se alimentarem de peixes e estarem no topo da cadeia trófica. Entre os odontocetos, merecem especial destaque as espécies *Sotalia guianensis* (boto-cinza), *Sotalia fluviatilis* (tucuxi) e *Inia geoffrensis* (boto-vermelho), uma vez que são espécies que utilizam a região costeira para seus hábitos de vida (reprodução, alimentação e descanso) e ocorrem durante o ano todo na área de estudo, facilitando seu acompanhamento. Por terem um período de vida considerado longo (30 anos) estes animais podem ser expostos cronicamente aos agentes poluidores, possibilitando um monitoramento contínuo. Além disso, o boto-cinza é uma espécie que já vem sendo amplamente estudada por pesquisadores de todo mundo, facilitando a compreensão das alterações dos hábitos deste animal (ICMBIO/IBAMA, 2011a).

C) Mustelídeos

Os mustelídeos são considerados bons indicadores da qualidade ambiental por ocuparem o maior nível hierárquico dentro da cadeia trófica nos ambientes em que habitam, uma vez que sinalizam a qualidade dos níveis tróficos inferiores e a saúde do ambiente como um todo (BOSSART, 2006; 2011). Além disso, esses animais tendem a desaparecer quando o ambiente explorado é alterado ou contaminado por poluentes (MASON & MACDONALD, 1986; FOSTER-TURLEY *et al.*, 1990)

Por habitarem interfaces ambientais, esses animais podem interagir com as populações humanas compartilhando, muitas vezes, os mesmos habitats. Em consequência disto, são suscetíveis aos efeitos



antropogênicos, capazes de influenciar negativamente a distribuição e a manutenção das populações (FOSTER-TURLEY *et al.*, 1990; KRUK, 2006). Além disso, devido ao seu hábito semiaquático, tornam-se mais vulneráveis às modificações ocasionadas nos dois ambientes (FOSTER-TURLEY *et al.* 1990; ISOLA & BENAVIDES, 2001; KRUK, 2006).

Como predadores que consomem alguns dos mesmos alimentos que os humanos, os mustelídeos são considerados organismos sentinela na detecção de protozoários patogênicos, fornecendo informações importantes sobre o fluxo desses parasitas terrestres através do ecossistema costeiro, assim como sobre o surgimento de doenças na interface entre animais selvagens, animais domésticos e seres humanos (BOSSART, 2007).

Espécies de lontra, por exemplo, têm sido utilizadas na detecção e monitoramento de contaminantes ambientais, especialmente de mercúrio, em corpos d'água como rios (HALBROOK *et al.*, 1994; KUCERA, 1983; EVANS *et al.*, 1998; WREN *et al.*, 1986). De acordo com KUCERA (1983), o monitoramento ambiental de níveis de mercúrio em lontras é um método bastante viável, uma vez que esses animais são muito sensíveis às concentrações de mercúrio, mesmo em níveis muito baixos.

Na área de estudo é possível encontrar a lontra neotropical (*Lontra longicaudis*) e a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), representantes desse grupo biológico na região.

D) Tartarugas

As tartarugas marinhas são consideradas importantes indicadores da qualidade ambiental devido a sua alta longevidade e conseqüente grande tempo de exposição a locais contaminados. Por ocuparem diferentes níveis da teia trófica, podem oferecer um perfil bem abrangente da contaminação marinha (SILVA, 2011). Registros recentes demonstram que a poluição marinha por resíduos sólidos, petróleo, metais pesados e organoclorados tem contribuído para o declínio das populações de tartarugas marinhas (BJORNDAL: BOLTEN: LAGUEUX. 1994 *apud* SILVA, 2011). Segundo LAFFERTY (2004) alterações no ambiente marinho por mudanças climáticas ou fatores antropogênicos contribuem para o aparecimento de doenças nas tartarugas.

Na região de estudo ocorrem as cinco espécies de tartarugas marinhas presentes no litoral brasileiro: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro). Um exemplo do efeito da poluição nas espécies é o aparecimento de tumores cutâneos ou viscerais, que se manifestam majoritariamente nas tartarugas-verdes (REIS, 2010). Apesar de já haver na literatura diversos casos de concentrações de metais pesados nos tecidos de tartarugas, a interpretação destes dados sob cada espécie e seus efeitos fisiológicos ainda é carente de estudo (REIS, 2010).

Assim como as tartarugas-marinhas, os quelônios de água doce (ou cágados) possuem muitas características que os tornam úteis na detecção do estado de conservação dos ambientes em que vivem. São muito comuns em lagoas, lagos e em sistemas de rios, muitas vezes, ocorrendo em mais de um ambiente. Possuem vida longa, podendo atingir de 10 a 50 anos, dependendo da espécie e das condições do ambiente. Esse fato permite um longo tempo de exposição aos contaminantes, caso existentes (MEYERS-SCHBNE &



WALTON, 1990). Além disso, os cágados são móveis no ambiente em que vivem, e essa característica, somada ao seu longo tempo de vida, permite a detecção de impactos no tempo e espaço. Além disso, por serem animais sedentários, os cágados possuem um maior tempo de exposição a contaminantes não voláteis, que se acumulam no sedimento, principalmente em ambientes de águas mais lentas, tornando-os indicadores desse tipo de contaminação (MEYERS-SCHBNE & WALTON, 1990). As diferenças ecológicas entre as espécies, principalmente com relação a seu nível trófico, possibilita a obtenção de informações úteis quanto à biodisponibilidade e biomagnificação de contaminantes (MEYERS-SCHBNE & WALTON, 1990).

Destaca-se, na área de estudo, as espécies de quelônios de água doce *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-Amazônia), *Podocnemis unifilis* (tracajá), *Chelus fimbriatus* (mata-mata), *Kinosternon scorpioides* (muçua), *Rhinoclemmys punctularia* (aperema), *Platemys platycephala platycephala* (jabuti-machado) e *Mesoclemmys gibba* (cágado-de-poças-da-floresta) (PRITCHARD, 1984; DUARTE *et al.*, 2008 *apud* ALCÂNTARA, 2014).

E) Aves aquáticas

As aves aquáticas apresentam vantagens como indicadores da qualidade do ambiente aquático em relação aos outros grupos de animais abordados até o momento, por não viverem na coluna d'água, sendo facilmente visualizados e identificados. Além disso, a maior parte das espécies apresentam hábitos coloniais, o que facilita o estudo da sua ecologia reprodutiva e dos seus parâmetros demográficos, comportamentais e fisiológicos (RAMOS, 2010). A avifauna também é um grupo bem conhecido quanto a sua sistemática e taxonomia, havendo facilidade e agilidade na identificação das espécies, além de possuir espécies que podem ser facilmente amostradas através de técnicas simples e de baixo custo, o que facilita o monitoramento dos efeitos do impacto (DEVELEY, 2011). Outra vantagem das aves como indicadores da qualidade ambiental é a riqueza de informações sobre os impactos causados nas mesmas, bem como o fato de serem altamente sensíveis a distúrbios (FERNANDEZ *et al.*, 2005).

Assim como cetáceos e quelônios, as aves também ocupam níveis tróficos elevados, permitindo mapear o que ocorre nos níveis inferiores e apresentam alta longevidade, estando sujeitas aos efeitos crônicos de uma exposição prolongada à poluição. Alterações inesperadas na sua população ou em algum parâmetro de reprodução podem representar problemas de poluição ou de falta de alimento (FURNESS & CAMPHUYSEN, 1997; SYDEMAN *et al.* 2006 *apud* RAMOS, 2010). Sendo assim, as aves marinhas podem ter função de sentinelas ambientais, indicando níveis de poluição através da análise de seus tecidos e penas, além de indicadores quantitativos de elementos específicos, como a abundância de determinada espécie de presa (geralmente peixe) (RAMOS, 2010).

PAIVA *et al.* (2008) sugerem, ainda, que as aves aquáticas menores, tais como as andorinhas-do-mar, deverão responder mais rapidamente a uma situação de carência de alimento que as espécies maiores, uma vez que a proporção de tempo dedicado às atividades de alimentação diminui com o aumento da massa corporal, se tornando ótimos bioindicadores de qualidade ambiental. Além disso, são animais que se alimentam em uma escala reduzida, apresentando um comportamento alimentar e dieta relativamente especializadas devendo, por isso, ser mais vulneráveis a alterações ambientais.



Em estudo realizado no Mar Menor, maior lagoa costeira do Mediterrâneo Ocidental e importante local para a reprodução e invernada de aves aquáticas, foram analisados os efeitos dos impactos da expansão de áreas urbanas nesses organismos, e avaliado o potencial de atuação das espécies como indicadores da qualidade ambiental (FERNANDEZ *et al.*, 2005). Concluiu-se então, que algumas espécies como o mergulhão-do-pescoço-preto (*Podiceps nigricollis*) e o mergulhão-de-crista (*Podiceps cristatus*), apesar de sofrerem os impactos da alteração das concentrações de nutrientes, apresentaram uma resposta oportunista, reduzindo o seu valor como indicadores. Em contrapartida, a espécie *Mergus serrator* (merganso-de-poupa) pode ser considerada um bom indicador ambiental, uma vez que não é afetada positivamente pela eutrofização.

Sendo assim, é possível concluir que os efeitos de um impacto variam não só entre diferentes grupos de fauna, como também entre organismos de um mesmo grupo (RAMOS *et al.*, 2006).

Foram levantadas 114 espécies de aves aquáticas de ocorrência confirmada ou provável para a área de estudo, as quais encontram-se distribuídas em 14 ordens e 33 famílias. Entre elas estão aves marinhas costeiras, oceânicas, limícolas, aves de rapina, pernaltas, anseriformes, aves mergulhadoras entre outras.

F) Peixes

A ictiofauna é considerada uma excelente indicadora da qualidade do ambiente, servindo não só para avaliar os efeitos de diversos tipos de agentes poluidores sobre as assembleias de peixes como um impacto específico sobre uma única espécie. Os peixes podem responder tanto a efeitos diretos de contaminantes quanto efeitos secundários causados pelo estresse (DUFECH, 2009).

Nos últimos 20 anos, intensificou-se a atenção aos impactos da poluição sobre a população de peixes porque doenças vêm sendo causadas, aumentando a mortalidade e diminuindo a comercialização de espécies de valor comercial. Como consequências do contato com agentes poluidores, os peixes desenvolvem mutações genéticas, mudanças no comportamento, disfunções físicas, deformações físicas, displasias e formação de tumores, levando em muitos casos o indivíduo à morte (DUFECH, 2009).

Além disso, alterações no ambiente em que vivem influenciam a distribuição local dos peixes e modificam a composição das assembleias de peixes devido à extinção de algumas espécies locais (GORMAN & KARR, 1978; TONN, 1990 *apud* DUFECH, 2009)

Segundo SIMON & LYONS, (1995); BARBOUR *et al.*, (1999); FLOTEMERSCH *et al.*, (2006 *apud* DUFECH, 2009), o uso de peixes como ferramenta para avaliar a qualidade ambiental apresenta uma série de vantagens, como:

- i. Assembleias de peixes incluem espécies de diferentes níveis tróficos e diferentes hábitos alimentares (omnívoros, herbívoros, planctívoros, piscívoros), sendo capazes de oferecer um perfil abrangente da contaminação do ambiente;
- ii. São bons indicadores de efeitos em longo prazo e das condições do habitat numa escala ampla, pois os peixes têm ciclos de vida longos (3-10 anos) que outros organismos utilizados como bioindicadores;
- iii. Peixes vivem todo seu ciclo de vida na água, o que integra a história física, química e biológica desses corpos d'água;



- iv. As comunidades de peixe são persistentes e se recuperam rapidamente dos distúrbios naturais;
- v. Os peixes apresentam um amplo espectro de tolerância, sendo que cada espécie apresenta um padrão específico para cada tipo de alteração;
- vi. Dados sobre a história de vida, requisitos ambientais e distribuição da maioria das espécies de peixe são relativamente bem conhecidos;
- vii. Peixes são relativamente fáceis de coletar e identificar. Técnicos necessitam de relativamente pouco treinamento. Além disso, as amostras podem ser triadas e identificadas em campo, dispensando o estudo dos organismos após o processamento;
- viii. Peixes podem ser amostrados durante todo o ano, permitindo a avaliação das mudanças sazonais e de padrões de distribuição espacial, pois permanecem nos corpos d'água inclusive durante o inverno ou em período de águas baixas;
- ix. Tanto toxidez aguda (ausência de táxons) como crônica (queda de crescimento ou de sucesso reprodutivo) pode ser avaliada nos peixes;
- x. Substâncias contaminadoras geralmente produzem deformidades morfológicas facilmente identificáveis, que podem ser utilizadas como indicadores;
- xi. Peixes são consumidos por humanos, o que os torna valiosos para medir o risco ecológico e a saúde pública; e
- xii. Resultados de estudos que utilizam peixes podem influenciar, diretamente, as leis relativas ao uso da água para a pesca.

Foram encontradas na área de estudo 23 famílias e 36 gêneros de peixes, entre eles estão ósseos (teleósteos) e cartilagosos (cações e tubarões).

G) Comunidade planctônica

Organismos pertencentes à comunidade planctônica possuem importância relevante no âmbito da indicação da qualidade ambiental. Por não ter a capacidade de vencer as correntes, o plâncton é um grupo de organismos extremamente vulnerável à poluição marinha, já que não podem se mover para um local com melhores condições ambientais. Estes organismos possuem uma heterogeneidade tanto espacial quanto temporal em função das condições do ambiente, e não são aleatoriamente distribuídos (BARRETO *et al.*, 2007). Sendo assim, alguns organismos planctônicos são importantes indicadores da qualidade ambiental de regiões marinhas.

A maioria dos organismos planctônicos possui ciclo de vida curto, havendo uma resposta rápida em relação a mudanças ocorridas no ambiente. Assim, a composição de espécies do plâncton e a abundância destas podem ser alteradas em função de variações no meio, podendo ser de grande utilidade como indicador biológico para avaliação da qualidade da água.

Mudanças que ocorrem na comunidade planctônica podem acarretar modificações estruturais nos ecossistemas aquáticos, tendo em vista que estes organismos apresentam essencial importância na conversão e transferência de energia e matéria orgânica para os diversos níveis tróficos superiores (BARRETO *et al.*, 2007).



Dentre as espécies de plâncton utilizadas como bioindicadores, as pertencentes ao zooplâncton tem papel fundamental, pois constituem um elo importante na teia alimentar, transferindo a energia sintetizada pelo fitoplâncton ou bacterioplâncton (este último na cadeia de detrito orgânico particulado) para os demais níveis tróficos.

Dentre o fitoplâncton, destacam-se as diatomáceas como importantes bioindicadores, devido à sua grande diversidade, caráter cosmopolita e sensibilidade variável à poluição. Além disso, como o ciclo reprodutor das diatomáceas é muito mais curto quando comparado com outros organismos, sua resposta às variações da qualidade da água e do substrato é significativamente mais rápida (SARMENTO, 2001).

H) Macroinvertebrados bentônicos

Os macroinvertebrados bentônicos são frequentemente utilizados em atividades que buscam a percepção da qualidade ambiental de ecossistemas aquáticos. Estes organismos, sempre associados aos mais diversos tipos de substrato, possuem uma grande diversidade de espécies que podem ser encontradas em diferentes habitats, sob diferentes condições ambientais (ROSENBERG & RESH, 1993; WARD *et al.*, 1995; REECE & RICHARDSON, 1999; CALLISTO *et al.*, 2001 *apud* GOULART & CALLISTO, 2003; TANIWAKI & SMITH, 2011).

O uso de macroinvertebrados aquáticos como bioindicadores já tem sido feito durante quase um século e atualmente estes organismos fazem parte de programas de monitoramento na Europa, América do Norte, Austrália e Brasil (TANIWAKI & SMITH, 2011).

Dentre as razões para se utilizar os macroinvertebrados bentônicos como tal, destacam-se (ROSENBERG & RESH, 1993; WARD *et al.*, 1995; REECE & RICHARDSON, 1999; CALLISTO *et al.*, 2001 *apud* GOULART & CALLISTO, 2003):

- i. Estes organismos são de natureza relativamente sedentária, permitindo uma análise espacial eficiente dos efeitos das perturbações;
- ii. Apresentam ciclo de vida relativamente curto, refletindo rapidamente as modificações que ocorrem no ambiente;
- iii. Vivem e se alimentam sempre associados ao substrato, onde os poluentes tendem a se acumular;
- iv. Possuem um grande número de espécies, tornando possível uma maior variabilidade de respostas frente a diferentes tipos de impactos;
- v. Representam um importante elo entre os produtores primários e consumidores de ordens superiores;
- vi. Apresentam papel fundamental no processamento de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes;
- vii. São organismos com tamanhos relativamente grandes, facilitando a coleta.

Entre os macroinvertebrados bentônicos presentes na área de estudo merecem destaque os moluscos bivalves que, por serem organismos filtradores, têm a capacidade de concentrar metais essenciais e não essenciais em seus tecidos, fazendo com que sejam considerados bons bioindicadores. Por serem capazes de acumular metais em concentrações muitas vezes superiores às encontradas na água, participam da dinâmica destes poluentes (ROJAS *et al.*, 2007). Dentre as espécies de moluscos registrados para a área de estudo, destacam-se os bivalves *Crassostrea gassar* (ostra), *Crassostrea rhizophorae* (ostra-do-mangue), *Mytella charruana* (mexilhão), *Mytella guyanensis* (sururu), *Protothaca pectorina* (sarnambi), *Anomalocardia brasiliiana*



(berbigão) e *Teredo* sp. (turu). Porém, espécies como *Yoldia* sp., *Amussium papyraceum*, *Phacoides muricatus* e *Trigonocardia antillarum* também têm ocorrência confirmada. Já as espécies de moluscos gastrópodes presentes são *Bursa spadicea* e *Marginella* sp.

No que diz respeito aos crustáceos, merecem destaque, por apresentarem significativa importância comercial local, as espécies de camarão *Macrobrachium amazonicum* (camarão regional ou canela), *Macrobrachium carcinus* e *Farfantepenaeus subtilis* (camarão-rosa), além do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Porém, existem ainda registros da presença das espécies *Anasimus latus*, *Mithrax caribbaeus*, *Portunus rufiremus*, *Hepatus scaber*, *Dardanus* sp., *Clibanarius foresti* e *Polypagurus discoidalis*.

Destacam-se, ainda, as espécies de poliqueta *Ceratonereis singularis*, *Laonereis culveri*, *Namalycastis abiuma*, *N. siolli*, *N. senegalensis*, *Nereis oligohalina*, *N. riisei*, *Perinereis vancaurica*, *Platynereis dumelirii*, *Haplosyllis spongicola* e *Chloeia viridis*. Vale ressaltar que a grande maioria habita as zonas costeiras e estuarinas, não havendo quase nenhuma espécie de poliqueta descrita para as áreas da plataforma externa.

Por fim, é importante citar, ainda, a presença de espécies de echinodermatas (estrelas-do-mar, ouriços) e poríferos (esponjas).

I) Considerações Finais

Com o aumento do interesse acerca do ambiente marinho, o monitoramento de determinadas espécies chamadas de indicadoras de qualidade ambiental, se tornou uma importante ferramenta para se estudar os efeitos de agentes químicos e físicos sobre componentes biológicos.

Os cetáceos podem ser bons indicadores ambientais, pois se encontram no topo de cadeias alimentares e, por esse motivo, sofrem processo de bioacumulação de componentes químicos. Além disso, por possuírem espécies fiéis ao seu habitat, são capazes de representar a poluição específica daquele local, ao invés de espécies que possuem hábitos migratórios e representam uma escala regional ou global.

As tartarugas marinhas também podem indicar a qualidade do ambiente, tendo em vista que são animais que apresentam grande longevidade, o que lhes permite uma exposição crônica ao agente poluidor. Além disso, ocupam diferentes níveis da cadeia trófica, tornando possível traçar um amplo perfil da contaminação marinha. No entanto, vale ressaltar que, para a presente atividade, esses animais estariam sujeitos somente a impactos agudos.

Os peixes são considerados indicadores da qualidade ambiental, pois podem responder tanto a efeitos diretos de contaminantes como efeitos secundários.

Já os macroinvertebrados bentônicos podem ser considerados indicadores da qualidade ambiental principalmente porque tendem a ter uma natureza sésil, representando fielmente a localidade onde habitam. Também apresentam ciclo de vida curto, sempre associados ao substrato que é onde os poluentes se acumulam.



Sendo assim, fica claro que a escolha do organismo como indicador da qualidade ambiental depende, principalmente, dos objetivos da análise. Cada agente poluidor possui uma dinâmica no ambiente marinho que pode ser mais bem avaliada quando definidos os melhores grupos para tal aferição, considerando suas características e particularidades. Ou seja, no caso de empreendimentos que imponham interferências de curta duração a ambientes pouco antropizados, acredita-se que indicadores da qualidade que detectam impactos agudos sejam mais indicados. Já em caso de eventos cujos efeitos poderiam ser sentidos por um período de tempo prolongado no meio ambiente ou que fossem periódicos, acredita-se que organismos de vida longa e que consigam demonstrar os efeitos crônicos dessa interferência sejam mais interessantes.

2. Espécies Endêmicas

Uma espécie é considerada endêmica se a sua ocorrência se restringir a uma única área geográfica ou, ainda, a um único ecossistema (IUCN, 2014). Dependendo da dimensão da escala geográfica em que ocupam, as espécies endêmicas podem ser chamadas por uma variedade de nomes. Por exemplo, se uma espécie endêmica é restrita a uma pequena área geográfica de ocorrência ela é denominada endêmica local. Se o tamanho da sua área de ocorrência se tornar maior, ela pode ser chamada de endêmica regional e quando a distribuição da espécie está restrita a apenas um único continente ela é chamada de endêmica continental (IŞIK, 2011).

As espécies endêmicas são as mais sensíveis a qualquer pressão de origem natural ou antrópica e quando elas possuem ocorrência muito restrita são especialmente vulneráveis à extinção se seu habitat for impactado (IUCN, 2014). Isso se deve à sua limitada distribuição e ao conceito de que suas populações, quando mais de uma, estão submetidas aos mesmos efeitos pela sua distribuição contínua (LESSA *et al.*, 1999).

A seguir apresenta-se um resumo das espécies com algum grau de endemismo encontradas na área de estudo:

A) Cetáceos

Destaca-se o tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) e o boto-vermelho (*Inia geoffrensis*) por serem espécies que, no Brasil, ocorrem apenas na bacia do rio Amazonas (ICMBIO/MMA, 2011a; DA SILVA, 2004).

B) Sirênios

Pelo mesmo motivo já descrito para cetáceos, destaca-se o peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*) por ocorrer no Brasil apenas na Bacia Amazônica (DOMNING, 1981; ICMBIO/MMA, 2011b).

C) Ictiofauna

Em relação à ictiofauna são citadas 10 espécies que são endêmicas da região amazônica (HAIMOVICI & KLIPPEL, 1999). Estas se encontram apresentadas na **Tabela II.6.2.12.1**.

Tabela II.6.2.12.1 – Espécies de peixes endêmicas da região amazônica, todas observadas na área de estudo.

| Família | Gênero | Espécie | Nome vulgar |
|-------------|------------------|------------------------|--------------------------|
| Ariidae | Amphiarius | <i>A. phrygiatus</i> | Canguito, cangatá branco |
| | Apistor | <i>A. quadriscutis</i> | Cangatá |
| | Bagre | <i>B. bagre</i> | Bandeirado |
| | Sciades | <i>S. couma</i> | Bagre branco |
| | | <i>S. parkeri</i> | Gurijuba |
| | | <i>S. passany</i> | Bagrelhão |
| | | <i>S. proops</i> | Uritinga |
| | | <i>S. rugispinis</i> | Jurupiranga |
| Pimelodidae | Brachyplatystoma | <i>B. filamentosum</i> | Filhote |
| | | <i>B. flavicans</i> | Dourada |

D) Considerações Finais

Na área de estudo foram encontradas poucas espécies endêmicas, sendo a maioria de ocorrência cosmopolita. Porém, foram encontradas algumas espécies endêmicas da região e da Bacia Amazônica que merecem atenção já que, em alguns casos, como se verá a seguir, são também consideradas ameaçadas de extinção.

3. Espécies Raras

Em termos numéricos, HUBBELL & FOSTER (1986) definiram que uma espécie é rara quando apresenta densidade média de menos de 01 (um) indivíduo por hectare ou menor do que 50 indivíduos em 50 ha. Por outro lado, PRIMACK (1993), define espécie rara de acordo com sua distribuição. Sendo assim, uma espécie pode ser considerada rara quando apresenta ao menos uma das três características abaixo:

- Espécies que ocupem estreita amplitude geográfica;
- Espécies que ocupem apenas um ou poucos habitats especializados;
- Espécies que são sempre encontradas em pequenas populações.

É importante observar que uma espécie pode ser tanto rara quanto endêmica se ela viver em uma estreita (e única) área geográfica (PRIMACK, 2006 *apud* IŞIK, 2011).

Não foram identificadas espécies raras na área de estudo.

4. Espécies-Chave

Espécies-chave são aquelas cujas atividades e abundâncias determinam a integridade de uma comunidade e sua persistência através do tempo (PAINE 1966, 1969 *apud* BOND, 1994; UNCSO, 2001). Portanto, são espécies que, quando conservadas em seus ambientes naturais, resultam na manutenção de um número significativo de outras espécies de diversos grupos taxonômicos e no funcionamento de sistemas naturais (DIETZ *et al.*, 1994 *apud* BENSUSAN, 2006; MILLS *et al.*, 1993).



É importante observar que a espécie-chave afeta muitas outras que compõem a comunidade, portanto proteger sua reprodução e seu crescimento é uma forma de conservar as outras espécies que interagem com ela (SIMBERLOFF, 1998 *apud* BENSUSAN, 2006; MILLS *et al.* 1993).

A remoção de uma espécie-chave pode resultar na perda de outras espécies ou na sua substituição por outras. As mudanças nas comunidades podem ser devidas, tanto a efeitos diretos das espécies-chave em outras (por exemplo, a relação predador-presa), como por efeitos indiretos (exclusão competitiva de um competidor fraco por espécies que geralmente eram mantidas em cheque por esse predador). As espécies-chave podem ser raras ou comuns e possuir dieta generalista ou especialista (BOND, 1994).

Os predadores, por sua vez, podem ser considerados como espécies-chave, pois controlam a densidade de importantes competidores e outras espécies predadoras (MILLS *et al.*, 1993). Retirar um predador de um ambiente altera a abundância de sua presa, processo este que pode iniciar uma série de efeitos indiretos, incluindo a intensa competição entre espécies que coexistiam anteriormente em baixas densidades (BOND, 1994). Predadores-chave têm sido convincentemente demonstrados em comunidades aquáticas usando experimentos de remoção em campo e adição de espécies.

Nesse contexto, espécies presentes na área de estudo e que são consideradas predadoras de topo, podem ser consideradas espécies-chave para o equilíbrio do ecossistema (VALLEJO, 2003; SERGIO *et al.*, 2008). Entre as espécies identificadas para a área de estudo destacam-se, como organismos de topo de cadeia, as aves das famílias Pandionidae (águia-pescadora), Accipitridae (Gavião-caranguejeiro e Caramujeiro) e Diomedidae (albatroz-de-nariz-amarelo); peixes como marlins, albacoras, dourados e tubarões; cetáceos da subordem Odontoceti (golfinhos, orca, cachalote) e mustelídeos como a lontra e a ariranha.

Entretanto, é preciso ressaltar que são necessários estudos aprofundados das relações entre as espécies nas comunidades para que se identifique apropriadamente uma espécie-chave para um determinado ambiente (PAYTON *et al.*, 2002). E, existem, ainda, muitas divergências entre os estudiosos sobre o conceito e a identificação de espécies-chave (MILLS *et al.*, 1993). Além disso, o *status* de “chave” para uma espécie é dependente do contexto, pois a importância de algumas espécies para uma comunidade pode variar entre uma situação ecológica e outra (PAYTON *et al.*, 2002).

5. Espécies Ameaçadas de Extinção

Por séculos, conservacionistas têm se preocupado com o crescente número de extinções atribuídas diretamente às atividades humanas (DIAMOND, 1989; HOLDGATE, 1996). No entanto, apesar da confirmação sobre a perda de centenas de espécies de plantas e animais terrestres (HOLDGATE, 1996), até recentemente pensava-se que os oceanos eram relativamente imunes às extinções causadas pelo homem (MALAKOFF, 1997; REAKA-KUDLA, 1997).

Entendem-se como espécies ameaçadas, aquelas cujas populações e habitats estão desaparecendo rapidamente, de forma a colocá-las em risco de tornarem-se extintas. Atualmente, as principais causas de extinção são a degradação e a fragmentação de ambientes naturais, causadas pela implantação de pastagens ou agricultura convencional, extrativismo desordenado, expansão urbana, ampliação da malha viária, poluição, incêndios florestais, formação de lagos para hidrelétricas e mineração de superfície. Além disso, a



introdução de espécies exóticas aparece também como importante causa para a extinção de espécies (MMA, 2015).

As espécies ameaçadas de extinção, quando identificadas como tal, são classificadas quanto ao grau de ameaça. Segundo a IUCN (2014), os graus de ameaça são:

- i. NE (Não avaliada) – “*Not Evaluated*” – Quando a espécie não foi avaliada;
- ii. DD (Falta de dados) – “*Data Deficient*” – Quando não existem informações adequadas para uma avaliação dos riscos de extinção da espécie;
- iii. LC (Pouco preocupante) – “*Least Concern*” – Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra em nenhum grau de ameaça;
- iv. NT (Quase ameaçada) – “*Near Threatened*” – Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias abaixo, porém está perto de ser qualificado como ameaçado em um futuro próximo;
- v. VU (Vulnerável) – “*Vulnerable*” – Quando a espécie apresenta alto risco de extinção na natureza em médio prazo;
- vi. EN (Em perigo) – “*Endangered*” – Quando a espécie apresenta risco muito alto de extinção na natureza;
- vii. CR (Criticamente em perigo) – “*Critically Endangered*” – Quando a espécie apresenta risco extremamente alto de extinção na natureza;
- viii. EW (Extinta na natureza) – “*Extinct in the Wild*” – Quando a espécie está extinta na natureza, sendo encontrada apenas em cativeiro;
- ix. EX (Extinta) – “*Extinct*” – Quando não existe dúvida de que o último representante da espécie morreu.

O MMA (2014), por sua vez, segue um padrão de classificação dos graus de ameaça de extinção similar ao de IUCN (2014):

- i. EX - Extinta
- ii. EX (BR) - Extinta no Brasil, presente em outros países
- iii. EW - Extinta na Natureza
- iv. CR - Criticamente em Perigo
- v. EN - Em Perigo
- vi. VU - Vulnerável

A seguir apresenta-se um resumo das espécies com algum grau de ameaça de extinção encontradas na área de estudo:

A) Sirênios

As duas espécies de sirênios encontradas na área de estudo, o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) e o peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*), são consideradas ameaçadas de extinção tanto para o Brasil, quanto para o restante do mundo. No Brasil o peixe-boi-marinho é considerado “Em perigo” e o peixe-boi-



amazônico é considerado “Vulnerável” (MMA, 2014). Para o restante do mundo as duas espécies são consideradas “Vulneráveis” (IUCN, 2014).

B) Cetáceos

São descritas 04 (quatro) espécies ameaçadas de extinção para a área de estudo: cachalote (*Physeter macrocephalus*), baleia-fim (*Balaenoptera physalus*), boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e boto-vermelho (*Inia geoffrensis*). A cachalote e a baleia-fim encontram-se ameaçadas de extinção a nível nacional e global, enquadrando-se na mesma categoria de ameaça nas duas esferas (“Vulnerável” e “Em perigo” respectivamente). Já o boto-cinza e o boto-vermelho encontram-se ameaçados apenas no Brasil, sendo o primeiro classificado como “Vulnerável” e o último como “Em perigo” (MMA, 2014; IUCN, 2014).

C) Mustelídeos

Das duas espécies de mustelídeos registradas para a área de estudo, apenas a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) é classificada como ameaçada de extinção, tanto em esfera nacional quanto global. No Brasil é considerada “Vulnerável” (MMA, 2014), enquanto que no restante do mundo é classificada como “Em Perigo” (IUCN, 2014).

D) Tartarugas marinhas

Todas as cinco espécies de tartarugas marinhas presentes na área de estudo são referidas em listas nacionais e internacionais de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2014; IUCN, 2014). No Brasil, a espécie *Chelonia mydas* (Tartaruga-verde) é considerada “Vulnerável”, as espécies *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) e *Lepidochelys olivacea* (Tartaruga-oliva) são consideradas “Em perigo” (EN- risco muito alto de extinção na natureza) e *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro) são consideradas “ criticamente em perigo” (CR - Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato) (MMA, 2014).

Já no cenário mundial, as tartarugas oliva e de couro são consideradas “Vulneráveis” (VU), as tartarugas cabeçuda e verde são consideradas “Em perigo” (EN) e a tartaruga-de-pente é considerada “ criticamente em perigo” (CR).

Com relação às espécies de quelônios de água doce presentes na área de estudo, apenas o tracajá (espécie *P. unifilis*) encontra-se na lista global de espécies ameaçadas (IUCN, 2014), tendo sido colocado na categoria “Vulnerável”. Apesar de não estar efetivamente ameaçado de extinção, o muçã (*Kinosternon scorpioides*) é considerado “Quase ameaçado” nessa mesma lista.

E) Aves marinhas

Dez espécies de aves encontradas na área de estudo são consideradas ameaçadas de extinção, seja no Brasil (MMA, 2014) ou no restante do mundo (IUCN, 2014). No Brasil as espécies *Charadrius wilsonia* (batuíra-bicuda), *Procellaria aequinoctialis* (pardela-preta) e *Sterna dougallii* (trinta-réis-róseo) são classificadas como “Vulneráveis”, com risco alto de extinção na natureza; as espécies *Calidris pusilla* (maçarico-



rasteirinho), *Thalassarche chlororhyncos* (albatroz-de-nariz-amarelo), *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real) e *Sula sula* (atobá-do-pé-vermelho) são consideradas “Em perigo”, com risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo; e as espécies *Calidris canutus* (maçarico-do-peito-vermelho) e *Limnodromus griseus* (maçarico-de-costas-brancas) são classificadas como “Criticamente em Perigo”, com risco extremamente alto de extinção na natureza. Por fim, a espécie *Agamia agami* (Garça-da-mata), também presente na área de estudo, é considerada “Vulnerável” apenas a nível global, não estando presente na lista de espécies ameaçadas do Brasil.

A pardela-preta e o albatroz-de-nariz-amarelo também se encontram ameaçados de extinção na esfera mundial (IUCN, 2014), sendo enquadrados nas categorias “Vulnerável” e “Em Perigo” respectivamente. É válido ressaltar, ainda, que o maçarico-rasteirinho, embora não seja considerado ameaçado globalmente, é classificado como “Quase ameaçado”.

Apesar de não serem consideradas ameaçadas de extinção a nível global, as espécies *Zebrilus undulatus* (Socó-zigue-zague), *Buteogallus aequinoctialis* (Caranguejeiro) e *Calidris pusilla* (Maçarico-rasteirinho) são consideradas “Quase ameaçadas” nessa esfera.

F) Ictiofauna

Para as espécies da ictiofauna registradas para a área de estudo, foram identificadas 12 espécies ameaçadas para o Brasil (MMA, 2014), sendo 05 (cinco) delas classificadas como “Vulneráveis” (VU), uma como “Em perigo” (EN) e seis como “Criticamente em Perigo” (CR).

No cenário global (IUCN, 2014), o número de espécies ameaçadas cai para 10. Entre essas, 06 (seis) são classificadas como “Vulneráveis” (VU), 01 (uma) como “Em perigo” (EN) e 03 (três) como “Criticamente ameaçadas” (CR). Destaca-se, ainda, que 07 (sete) espécies são consideradas “Quase Ameaçadas”, podendo se tornar ameaçadas de extinção em um futuro próximo (IUCN, 2014) (**Tabela II.6.2.12.2**).

TABELA II.6.2.12.2 – Espécies da ictiofauna registradas para a área de estudo e seus status de conservação nacional e internacional.

| Família | Gênero | Espécie | Nome vulgar | IUCN 2014 | MMA 2014 |
|----------------|--------------|-----------------------|---------------------|-----------|----------|
| Carcharhinidae | Carcharhinus | <i>C. falciformes</i> | Tubarão lombo preto | NT | NA |
| | | <i>C. leucas</i> | Cabeça chata | NT | NA |
| | | <i>C. limbatus</i> | Cação | NT | NA |
| | | <i>C. longimanus</i> | Tubarão estrangeiro | VU | VU |
| | | <i>C. porosus</i> | Cação | - | CR |
| | Isogomphodon | <i>I. oxyrhynchus</i> | Cação bico de pato | CR | CR |
| Sphyrnidae | Sphyrna | <i>P. glauca</i> | Tubarão azul | NT | NA |
| | | <i>S. lewini</i> | Cação martelo | EN | CR |
| | | <i>S. tiburo</i> | Cação rodela | - | CR |
| Megalopidae | Megalops | <i>M. atlanticus</i> | Pirapema, camurupim | VU | VU |
| Istiophoridae | Kajikia | <i>K. albida</i> | Marlim branco | VU | VU |



| Família | Gênero | Espécie | Nome vulgar | IUCN 2014 | MMA 2014 |
|------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------|----------|
| | Makaira | <i>M. nigricans</i> | Marlim azul | VU | EN |
| Lutjanidae | Lutjanus | <i>L. purpureus</i> | Pargo | - | VU |
| | Thunnus | <i>T. alalunga</i> | Albacora branca | NT | NA |
| | | <i>T. albacares</i> | Albacora lage | NT | NA |
| | | <i>T. obesus</i> | Albacora bandolim | VU | NA |
| Serranidae | Epinephelus | <i>E. itajara</i> | Mero | CR | CR |
| Pristidae | Pristis | <i>P. pectinata</i> | Peixe serra | CR | NA |
| Ariidae | Sciades | <i>S. parkeri</i> | Gurijuba | NT | VU |

NT (Quase ameaçada) – “Near Threatened”

VU (Vulnerável) – “Vulnerable”

EN (Em perigo) – “Endangered”

CR (Criticamente em perigo) – “Critically Endangered”

No Brasil, de acordo com a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 5, DE 21 DE MAIO DE 2004 (MMA, 2004), as espécies consideradas ameaçadas de extinção são proibidas de serem capturadas, nos termos da legislação em vigor, exceto para fins científicos, mediante autorização especial do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

No caso da ictiofauna, devem-se considerar, além das espécies ameaçadas de extinção, as **espécies sobreexplotadas**, ou seja, aquelas cuja condição de captura de uma ou todas as classes de idade em uma população são tão elevadas que tal captura poderia reduzir a biomassa, o potencial de desova e as capturas no futuro a níveis inferiores aos de segurança, e as **ameaçadas de sobreexploração**, aquelas cujo nível de exploração encontra-se próximo ao de sobreexploração (artigo 2º - IN 05/2004).

Foram identificadas 14 espécies na área de estudo que são classificadas como “sobreexplotadas” ou “ameaçadas de sobreexploração” (MMA, 2004). São elas: *Carcharhinus longimanus* (tubarão estrangeiro), *Carcharhinus porosus* (caçã), *Isogomphodon oxyrinchus* (caçã bico de pato), *Prionace glauca* (tubarão azul), *Sphyrna lewini* (caçã-martelo), *S. tiburo* (caçã rodela), *Lutjanus purpureus* (pargo), *Mugil liza* (tainha), *Macrodon ancylodon* (pescada-gó), *Micropogonias furnieri* (corvina), *Epinephelus itajara* (mero), *Pristis perotteti* e *P. pectinata* (peixe serra), e *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba).

G) Invertebrados bentônicos

Foram identificados 05 (cinco) invertebrados bentônicos considerados como ameaçados de extinção na área de estudo, 04 (quatro) estrelas-do-mar (*Luidia senegalensis*, *Linckia guildingi*, *Oreaster reticulatus* e *Astropecten marginatus*), todas classificadas como “Vulnerável” segundo o MMA (2014), além da anêmona-gigante (*Condylactis gigantea*) classificada como “Em Perigo” pelo mesmo órgão. Nenhuma espécie presente na área de estudo teve sua ameaça avaliada a nível global pela IUCN (2014).

Além dessas, é importante destacar que algumas espécies são consideradas como sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração, quais sejam: *Farfantepenaeus subtilis* e *F. brasiliensis* (camarão-rosa), *Macrobrachium carcinus* (pitu), *Panulirus argus* (lagosta vermelha) e *Ucides cordatus* (caranguejo-uçá).

H) Considerações Finais

Considerando todas as espécies levantadas no presente documento, com ocorrência presumida ou confirmada para a área de estudo, é possível concluir que, dentre aquelas pertencentes a grupos faunísticos já avaliados com algum grau de ameaça (sirênios, cetáceos, mustelídeos, tartarugas, aves aquáticas, ictiofauna e invertebrados bentônicos), nas listas nacionais constam mais espécies nas categorias “Vulnerável”, “Em Perigo” e “Criticamente em Perigo” do que nas listas internacionais. É válido destacar ainda, que o MMA (2014) não apresenta a categoria “Quase Ameaçado”, por isso, as 12 espécies assim classificadas foram avaliadas dentro do contexto mundial. Essas informações podem ser encontradas na **Figura II.6.2.12.1**.

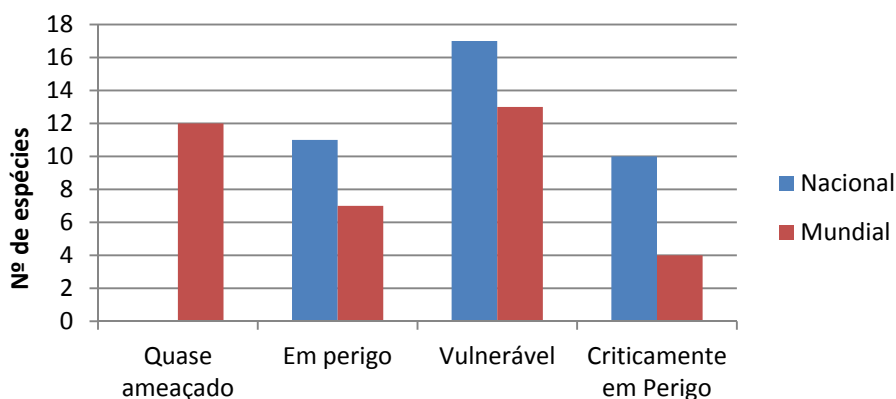


FIGURA II.6.2.12.1 – Número de espécies encontradas na área de estudo com algum grau de ameaça no Brasil e no mundo.

Além disso, a contribuição de cada grupo faunístico para obtenção desse resultado é encontrado nas **Figuras II.6.2.12.2 e II.6.2.12.3**.

Contribuição dos Grupos- MMA, 2014

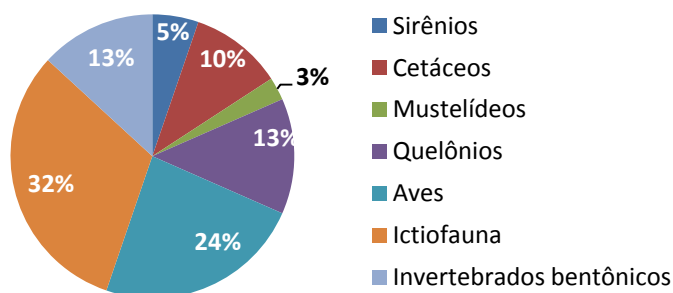


FIGURA II.6.2.12.2 – Contribuição de cada grupo faunístico para obtenção do resultado nacional de espécies consideradas ameaçadas de extinção na área de estudo.

Contribuição dos Grupos- IUCN, 2014

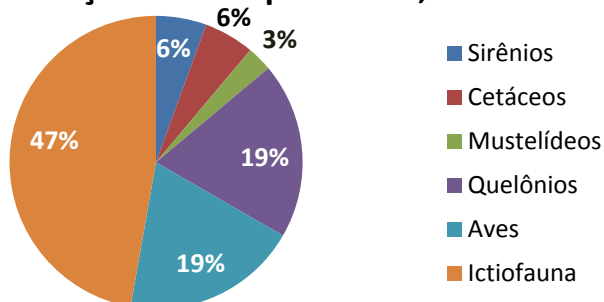


FIGURA II.6.2.12.3 – Contribuição de cada grupo faunístico para obtenção do resultado internacional de espécies consideradas ameaçadas de extinção na área de estudo.

De maneira geral, os representantes da ictiofauna são os que mais contribuem com o resultado encontrado, já que possuem um maior número de espécies ameaçadas tanto na esfera nacional (MMA, 2014), quanto mundial (IUCN, 2014).