

Anexo 13 – Reapresentação das Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

II.5.2. MEIO BIÓTICO

I) Espécies Raras, Endêmicas, Ameaçadas de Extinção, Indicadoras de Qualidade Ambiental, de Importância na Cadeia Alimentar e de Interesse Econômico e Científico

Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

II.5.2.1.1. Introdução

Dentre os animais usualmente utilizados como biomonitores, podem ser citadas algumas espécies de determinados grupos faunísticos abordados no diagnóstico da área de estudo.

No caso das aves, o critério proposto por Stotz et al. (1996) indica, de forma objetiva, o grau de sensibilidade das aves a perturbações antrópicas no ambiente natural. Tal critério, quando utilizado, permite inferir acerca da própria integridade dos ambientes naturais, visto que sistemas naturais íntegros tendem a abrigar altas proporções de espécies sensíveis a perturbações.

II.5.2.1.2. Resultados

Seguindo o critério proposto, nota-se que, das 134 espécies de aves com ocorrência para a área de diagnóstico, a maior parte apresenta alguma sensibilidade a perturbações antrópicas no ambiente natural, sendo que 25% das espécies (33 espécies) apresentam alta sensibilidade a tais perturbações (**Figura II.5.2.1.2-1**).

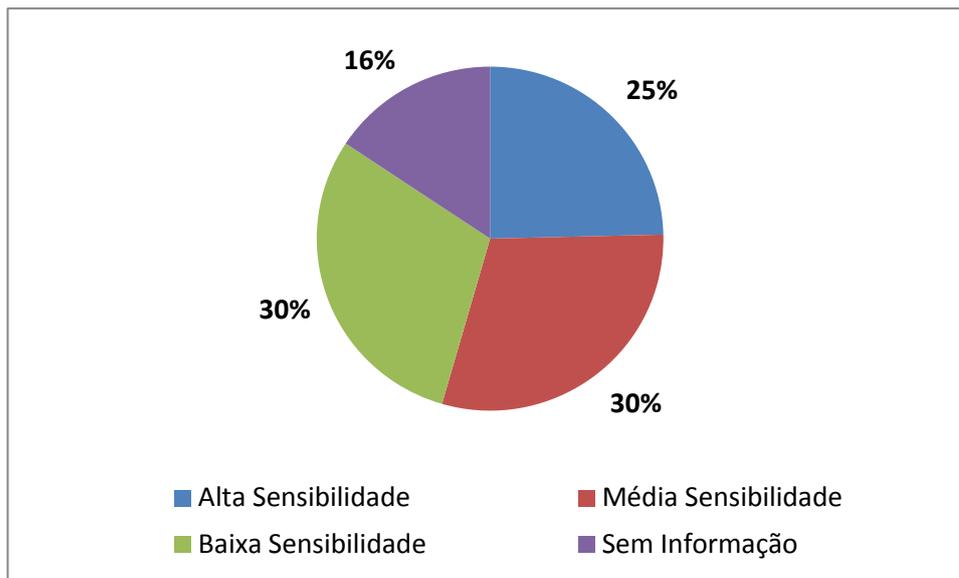


Figura II.5.2.I.2-1 - Proporção das espécies de aves com ocorrência para a área de estudo classificadas em cada categoria de sensibilidade a perturbações ambientais (segundo critério proposto por Stotz et al., 1996)

Dentro desse conjunto de espécies altamente sensíveis a perturbações ambientais, destaca-se a grande proporção de aves pelágicas e marinhas costeiras. Das 15 espécies de aves pelágicas que ocorrem na área de estudo, 10 espécies (67%) apresentam alta sensibilidade e, no caso das aves marinhas costeiras, essa proporção é ainda maior, visto que, das 21 espécies do grupo com ocorrência para a área de estudo, 17 (81%) são altamente sensíveis a perturbações ambientais. Tal situação indica que as espécies que dependem quase que exclusivamente dos oceanos e das ilhas oceânicas para se alimentar e reproduzir apresentam alta sensibilidade a perturbações ambientais. Destacam-se no **Quadro II.5.2.I.2-1** todas as espécies de aves com alta sensibilidade a perturbações ambientais na área de estudo e que podem ser designadas como indicadoras de qualidade ambiental.

Quadro II.5.2.I.2-1 - Espécies de aves altamente sensíveis a perturbações ambientais segundo critério proposto por Stotz et al. (1996) marinhas com ocorrência na área de estudo.

Táxon	Nome popular
<i>Spheniscus magellanicus</i>	pinguim
<i>Thalassarche melanophris</i>	albatroz-de-sobrancelha
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	grazina-de-trindade
<i>Pachyptila belcheri</i>	faigão-de-bico-fino
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	pardela-preta
<i>Puffinus griseus</i>	pardela-escura
<i>Puffinus gravis</i>	pardela-de-barrete
<i>Fregatta grallaria</i>	painho-de-barriga-branca
<i>Oceanites oceanicus</i>	alma-de-mestre
<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	painho-de-cauda-furcada
<i>Fregata magnificens</i>	tesourão
<i>Fregata ariel</i>	tesourão-pequeno
<i>Sula dactylatra</i>	atobá-grande
<i>Sula sula</i>	atobá-de-pé-vermelho
<i>Sula leucogaster</i>	atobá
<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano
<i>Cochlearius cochlearius</i>	arapapá
<i>Rallus longirostris</i>	saracura-matraca
<i>Aramides mangle</i>	saracura-do-mangue
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira
<i>Anous stolidus</i>	trinta-réis-escuro
<i>Anous minutus</i>	trinta-réis-preto
<i>Gygis alba</i>	grazina
<i>Onychoprion fuscatus</i>	trinta-réis-das-rocas
<i>Sternula superciliaris</i>	trinta-réis-pequeno
<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande
<i>Gelochelidon nilotica</i>	trinta-réis-de-bico-preto
<i>Sterna dougallii</i>	trinta-réis-róseo
<i>Sterna hirundinacea</i>	trinta-réis-de-bico-vermelho
<i>Thalasseus acutiflavidus</i>	trinta-réis-de-bando
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar

No caso dos cetáceos e dos quelônios, apesar de serem dois grupos de espécies sob alto grau relativo de ameaça de extinção, pouco se conhece a respeito de suas respectivas importâncias como indicadores de qualidade ambiental. Segundo Moura (2009), o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), com

ocorrência na área de estudo, possui uma camada de gordura capaz de bioacumular e biomagnificar altos níveis de contaminantes lipofílicos presentes em suas presas, como é o caso dos organoclorados. Desta forma, eles podem ser utilizados como indicadores da qualidade ambiental e possuem elevado interesse científico, tendo sido cada vez mais estudados ao longo do litoral brasileiro. De forma geral, sabe-se que algumas espécies de cetáceos conseguem identificar e até evitar regiões atingidas por manchas de óleo ou efluentes, mas, em outras situações, esses animais podem permanecer em áreas contaminadas por óleo pela necessidade de ali se alimentarem ou de interagirem socialmente com outros indivíduos da mesma espécie, no caso de espécies costeiras territorialistas (SMULTEA & WURSIG, 1995). As tartarugas marinhas, apesar de serem bastante afetadas pela poluição nos mares, também são frequentemente encontradas em áreas costeiras metropolitanas com altos níveis de poluição marinha. De toda forma, a presença de quelônios e cetáceos em determinadas áreas da costa brasileira normalmente já implica a presença de animais ameaçados de extinção, dada a alta proporção de espécies ameaçadas nesses dois grupos. No entanto, de forma geral, a falta de conhecimento biológico específico para cada uma dessas espécies não permite que sejam feitas muitas inferências diretas acerca da importância das mesmas como bioindicadoras de qualidade ambiental.

Com relação à ictiofauna, o pouco conhecimento biológico que se tem sobre as espécies também dificulta a indicação precisa de espécies indicadoras de qualidade ambiental. No entanto, dentre as espécies levantadas para a área de estudo, cabe mencionar a presença numerosa de elasmobrânquios. Esse grupo de espécies, composto por raias e tubarões, apresenta animais de grande porte, com baixa fecundidade e desenvolvimento lento e maturação tardia (STEVENS et al., 2000; JENNINGS et al., 2001; SADOVY, 2001). Além dessas características biológicas, as espécies do grupo sofrem com atividades pesqueiras de exploração não-sustentável ou pescarias multi-espécies inadequadamente manejadas, o que aumenta a vulnerabilidade destas espécies à sobrepesca. Tal situação se reflete na grande proporção de espécies de elasmobrânquios ameaçadas (FIELD et al., 2009). Das seis espécies de peixes consideradas criticamente ameaçadas de extinção e que foram levantadas para a área de estudo, quatro pertencem ao grupo dos elasmobrânquios, sendo o cação (*Carcharhinus plumbeus*), a raia-sapo

(*Myliobatis goodei*), o tubarão-martelo-recortado (*Sphyrna lewini*) e o cação-martelo (*Sphyrna zygaena*). Dentro desse contexto, a presença numerosa de espécies do grupo pode indicar certa integridade da comunidade de peixes de determinada região.

Outro grupo de animais marinhos que tem sido habitualmente empregado em programas de monitoramento ambiental, devido às suas características biológicas, é o dos moluscos bivalves. Trata-se de organismos sésseis, filtradores, cosmopolitas, abundantes, resistentes às variações ambientais e que concentram grande quantidade de contaminantes (e.g. pesticidas, metais pesados, hidrocarbonetos) (PHILLIPS, 1986; VIARENGO & CANESI, 1991; RAND, 1995). Na região entre Cairu e Belmonte, ocorrem 5 espécies de bivalves que podem ser utilizadas como biomonitores, são elas: o sururu (*Mytella* spp), a ostra (*Crassostrea rhizophorae*), o chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), a lambreta (*Lucina pectinata*) e a tarioba (*Iphigenia brasiliiana*). Existem ainda duas espécies de poliquetas que são indicadoras de altas concentrações de matéria orgânica (possível poluição) quando presentes em altas densidades, sendo *Capitella capitata* e *Neanthes succinea* (SURUGIU, 2005). Alguns anfípodes da família Phoxocephalidae também podem ser utilizados como indicadores de impactos por hidrocarbonetos em áreas costeiras (CENPES/PETROBRAS, 2008).

II.5.2.1.3. Referências Bibliográficas

CENPES/PETROBRAS. 2008. **Protocolos de Coleta de Água e Sedimento.**

FIELD, I. C., MEEKAN, M. G., BUCKWORTH, R. C. & BRADSHAW, C. J. Chapter 4 **Susceptibility of sharks, rays and chimaeras to global extinction.** Advances in Marine Biology. v. 56, p. 275-363, 2009.

JENNINGS, S., KAISER, M. & REYNOLDS, J. D. 2001. **Marine Fisheries Ecology.** Wiley-Blackwell, Reino Unido. 432 pp.

MOURA, J.F. 2009. **O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) como sentinela da saúde dos ambientes costeiros: estudo das concentrações de mercúrio no estuário Amazônico e costa norte do Rio de Janeiro.** Dissertação de

mestrado, Fundação Oswaldo Cruz / Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – ENSP.

PHILLIPS, D.J.H. 1986. **Use of bioindicators in monitoring conservative contaminants program design imperative**. Marine Pollution Bulletin, London, Vol.17, nº 1. 10-17 pp.

RAND, G.M.; WELLS, P.G. & McCARTY, L.S. 1995. **Introduction to aquatic toxicology**. In: RAND, G.M. (Ed.). **Fundamentals of aquatic toxicology - Effects, environmental fate, and risk assessment**. London: Taylor & Francis, 1-66 pp

SADOVY, Y. **The threat of fishing to highly fecund fishes**. Journal of Fish Biology. v. 59, Suplemento A, p. 90-108, 2001.

SMULTEA, M.A. & WURSIG, B. 1995. **Behavioral reactions of bottlenose dolphins to the Mega Borg oil spill, Gulf of Mexico 1990**. Aquatic Mammals. 21(3):171-181.

STEVENS, J. D., BONFIL, R., DULVY, N. K. & WALKER, P. A. **The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems**. ICES Journal of Marine Sciences. v. 57, p. 476-494, 2000.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D.K. **Neotropical birds, ecology and conservation**. Chicago: University of Chicago Press, 1996. 478p.

SURUGIU, V. 2005. **The use of polychaetes as indicators of eutrophication and organic enrichment of coastal waters: a study case – Romanian Black Sea Coast**. Biologie animala, Tom LI. 55-62 pp

VIARENGO, A. & CANESI, L. 1991. **Mussels as biological indicators of pollution**. Aquaculture, Amsterdam, Vol. 94, nº 2-3. 225-243 pp.