



“Os resultados de estudos na região de Sepetiba demonstram que, apesar das atividades antrópicas, o impacto existente é considerado moderado nos pontos de amostragem.”

Avaliação da Qualidade Ambiental utilizando o Índice de Integridade Biótica na Baía de Sepetiba - RJ

Luiz Ricardo Gaelzer: Divisão de Recursos Marinhos Vivos - IEAPM.

Eduardo Barros Fagundes Netto: Divisão de Recursos Marinhos Vivos - IEAPM.

Juliane Lima de Queiroz Silva: Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF), Campus Cabo Frio - RJ.

O Índice de Integridade Biótica (IIB) de Karr & Duley (1981) é baseado em características da assembleia de peixes, tais como diversidade de espécies, composição trófica, biomassa e condição dos peixes. Variáveis do número da comunidade, população e nível do organismo são ecologicamente importantes e sensíveis a vários tipos de distúrbios ambientais (Karr *et al.*, 1986). O IIB é comumente utilizado e aceito mundialmente como uma ferramenta confiável para avaliar a condição do ambiente. O IIB é empregado ecologicamente para avaliar quantitativamente a qualidade biológica das águas superficiais e quantificar o impacto da deterioração ambiental, utilizando uma série de medidas da comunidade de peixes. Estas medidas estão relacionadas com os componentes que devem ser avaliados quando monitoramos os efeitos de ações ambientais para assegurar a sensibilidade para todas as formas de degradação (Araújo *et al.*, 2003). O objetivo do presente estudo é apresentar os resultados alcançados nas treze campanhas de Monitoramento da Biota Aquática na região adjacente ao empreendimento do Estaleiro e Base Naval para

a construção de submarinos convencionais e de propulsão nuclear, realizadas no período de 2011 a 2015, pelo Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM).

Material e Métodos

Os arrastos para a coleta dos peixes foram realizados nos locais que correspondem à Área de Influência Direta - AID, abrangendo o Saco de Coroa Grande, e a área compreendida entre as Ilhas de Itacuruçá e Martins e a Ilha do Gato na Baía de Sepetiba. As coletas de peixes demersais foram realizadas a partir de arrastos de fundo (*otter trawl*), utilizando uma rede com portas, tradicionalmente usada nas pescarias locais. A embarcação utilizada foi um arrasteiro com 12 m de comprimento, empregando uma rede de arrasto medindo 10 m de comprimento, com malha de 25 mm de distância entre nós adjacentes nas asas e de 15 mm na região do ensacador. Os arrastos tiveram uma duração de 15 minutos. Com finalidade de monitorar a qualidade ambiental utilizando a assembleia de peixes, foram escolhidas



Vista do Estaleiro e
Base Naval - Área Sul

para serem testados na composição do Índice de Integridade Biótica (IIB) na Baía de Sepetiba, 14 atributos ou métricas das populações de peixes, os quais se relacionam à abundância de indivíduos, riqueza, diversidade e dominância de espécies, nível de tolerância e à composição trófica. Os estabelecimentos dos escores que fornecem a cada métrica um critério de qualidade (boa, média ou ruim) devem ser estabelecidos baseando-se em habitats não perturbados como referência ou melhores valores obtidos para o habitat em questão (Karr, 1991). A seleção das métricas para

inclusão no IIB foi baseada na expectativa de que estas apresentassem menores valores com a degradação do ambiente e maiores valores com a melhoria da sua qualidade. Estabeleceu-se que valores menores que 50 indicam ambientes impactados; valores entre 50 e 80, com impacto moderado, e maiores que 80 considerados de baixo impacto. Os escores atribuídos às métricas são apresentados na Tabela 1. As pontuações de cada medida foram somadas para resultar na pontuação do IIB, que foi então comparada entre os quatro pontos de amostragem.

Tabela 1: Escores atribuídos às métricas da comunidade de peixes para obtenção do Índice de Integridade Biótica.

MÉTRICAS	RUIM (1)	MÉDIA (3)	BOA (5)
Número de Espécies	<10	10-20	>20
Número de Indivíduos	<500	500-2000	>2000
Biomassa de Indivíduos (Kg)	<10	10-40	>40
Riqueza	<1,0	1,0-2,0	>2,0
Índice de Shannon-Winner (n°)	<0,40	0,40-0,80	>0,80
Índice de Shannon-Winner (g)	<0,40	0,40-0,80	>0,80
Dominância (n°)	>0,80	0,40-0,80	<0,40
Dominância (g)	>0,80	0,40-0,80	<0,40
% de Espécies Intolerantes (n°)	<30	30-50	>50
% de Espécies Intolerantes (g)	<30	30-50	>50
% de Espécies Tolerantes (n°)	>50	30-50	<30
% de Espécies Tolerantes (g)	>50	30-50	<30
% de Espécies Carnívoras	<30	30-50	>50
% de Indivíduos Carnívoros (n°)	<30	30-50	>50
% de Indivíduos Carnívoros (g)	<30	30-50	>50
% de Espécies Invertívoras	<30	30-50	>50
% de Indivíduos Invertívoras (n°)	<30	30-50	>50
% de Indivíduos Invertívoras (g)	<30	30-50	>50
% de Espécies Onívoras	>50	30-50	<30
% de Indivíduos Onívoros (n°)	>50	30-50	<30
% de Indivíduos Onívoros (g)	>50	30-50	<30

Resultados

De acordo com os resultados do Índice de Integridade Biótica nestas treze campanhas, podemos observar que se manteve um padrão em todos os pontos de amostragem (Ilha do Gato, Itacuruçá, Martins e Coroa Grande), revelando uma qualidade ambiental moderadamente impactada, apesar das mudanças que ocorrem no ambiente (Tabela 2). Na Ilha do Gato, os escores de IIB variaram de 51 a 122 durante as treze campanhas. Estes valores são devidos à grande presença de espécies (maior riqueza) e indivíduos carnívoros, e o pouco número de indivíduos onívoros neste ponto de amostragem. Vale ressaltar que mesmo com a diminuição dos valores nas últimas campanhas o

ambiente segue com um impacto moderado, refletindo uma qualidade ambiental aceitável. Em relação a Itacuruçá, o valor de IIB variou 39 a 77, sendo que os valores decresceram em duas campanhas (XI e XII); isto foi devido ao aumento de espécies invertívoras e onívoras, como também o aumento em número e peso de indivíduos onívoros, sendo *Diapterus rhombeus* (onívoro) a principal espécie responsável por essa diminuição nos valores de IIB. É importante notar que houve uma degradação do meio ambiente nestas duas campanhas, já que os valores de IIB foram inferiores a 50. A Ilha do Martins (P3) apresentou o valor do IIB variando de 45 a 71, sendo o ponto de amostragem que ocorreu a maior riqueza e diversidade durante as campanhas realizadas nes-

se período, neste ponto, foi observada a presença de espécies invertívoras, carnívoras e onívoras. Os valores de IIB, durante esse período, refletiram um impacto moderado para a área. Em Coroa Grande os valores de IIB variaram de 41 a 87, sendo os principais atributos neste ponto número e biomassa de indivíduos, número de espécies e a grande presença de espécies carnívoras, principalmente de *Genidens genidens*.

Tabela 2: Índices de Integridade Biótica nas treze campanhas por ponto de amostragem.

Campanhas	Ilha do Gato (P1)	Itacuruçá (P2)	Ilha do Martins (P3)	Coroa Grande (P4)
I Campanha	71	59	45	71
II Campanha	122	77	53	87
III Campanha	71	67	63	67
IV Campanha	55	63	61	63
V Campanha	65	59	57	63
VI Campanha	80	67	50	71
VII Campanha	59	53	51	55
VIII Campanha	53	51	55	57
IX Campanha	63	50	52	57
X Campanha	78	53	55	69
XI Campanha	59	39	50	51
XII Campanha	51	39	49	41
XIII Campanha	79	58	71	63



Pontos de Amostragem para Monitoramento da Qualidade da Ambiental utilizando a Assembléia de Peixes na Ilha do Gato (P1), Itacuruçá (P2), Ilha do Martins (P3) e Coroa Grande (P4).

Discussão

A Ilha do Gato apresentou os maiores valores de IIB, na maioria das campanhas (11/13). Estes valores altos devem ser explicados devido às características do local, maior profundidade, maior hidrodinamismo, sem influência antrópica direta e do empreendimento, a maior diversidade de espécies e o pouco número de indivíduos de espécies onívoras. Durante as últimas campanhas, Itacuruçá obteve sempre valores mais baixos de IIB, este fato pode ser explicado, porque é o ponto que tem menor hidrodinamismo, sendo uma praia de características morfodinâmicas dissipativa, (abrigada), o que favorece a ocorrência de grandes cardumes de determinadas espécies. No caso de Itacuruçá, a dominância de *Diapterus rhombeus* foi o principal responsável pelos escores mais baixos nos atributos. A Ilha do Martins e Coroa Grande apresentaram, na maioria das vezes, valores similares, apesar de apresentarem características ambientais bastante diferentes. Esta similaridade pode ser explicada devido ao baixo hidrodinamismo dos pontos, o que pode acarretar uma maior captura de indivíduos. Estes resultados obtidos até o momento vem corroborar com as informações de Araújo *et al* (2003), que em diversos trabalhos realizados na região de Sepetiba, utilizando o IIB ou em trabalhos de bioecologia de peixes, demonstram que existe, apesar das atividades portuárias e antrópicas na região, um impacto moderado nos pontos de amostragem.

Conclusão

A estrutura da comunidade da Baía de Sepetiba, neste período 2011 a 2015, parece indicar possivelmente algum efeito de alterações antrópicas, já que os valores de IIB vem decrescendo nos quatro pontos de amostragem entre as cam-



panhas VII a XII, principalmente em Itacuruçá. Este fato pode ser explicado por alguns fatores como a Derrocagem que está sendo realizada por outro empreendimento nas imediações de Itacuruçá, acarretando, com as explosões, morte de indivíduos e também o aumento de sedimento dissolvido na água, outro fator que já foi explicado anteriormente é devido a sua morfodinâmica sendo uma praia abrigada, com pouca exposição as ondas e hidrodinamismo menor, tornar-se um local propício para a formação de grandes cardumes, no caso de Itacuruçá principalmente da espécie *Diapterus rhombeus*, uma espécie onívora que pode indicar uma degradação na base da cadeia alimentar.

Outros fatores que devemos levar em consideração para os valores de IIB: dinâmica de cada espécie de peixe no interior da baía, as caracte-

rísticas ambientais próprias de cada ponto como, por exemplo, maior profundidade, maior hidrodinamismo, sem influência antrópica direta e do empreendimento. Também devemos levar em consideração, para possível diminuição nos valores de IIB, que em situações de estresse mínimo, a diversidade diminui devido à exclusão causada pela competição interespecífica.

As variações/flutuações dos valores de IIB nos locais estudados sugerem que ainda existe uma capacidade dos ambientes se recomporem (resiliência ambiental), após terem passado por algum *stress* ambiental.

A partir dos resultados avaliados até o momento, nenhum impacto negativo no sistema pode ser atribuído unicamente ao empreendimento da construção do Estaleiro e Base Naval.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, F. G.; FICHBERG, I.; PINTO, B. C. T. AND PEIXOTO M. G. A preliminary index of biotic integrity for monitoring condition of the Rio Paraíba do Sul, Southeast Brazil. *Environmental Management*, 32, 516-526. 2003.

KARR, J. R. & DUDLEY, D. R. Ecological perspective on water quality goals. *Environmental Management*, 5: 55 - 68. 1981.

KARR, J. R.; FAUSCH, K. D.; ANGERMEIER, P. L.; YANT, P.R. AND SCHLOSSER, I. J. Assessing biological integrity in running waters: a method and its rationale. *Illinois Natural History Survey Special Publication*, 5, 1-28. 1986.

KARR, J. R. Biological Integrity: A long-neglected aspect of wather resource management. *Ecological Application*,1: 66-85. 1991.

