

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR QUANTITATIVA E QUALITATIVA DA ESTRUTURA DE ASSEMBLEIAS DE PEIXES RECIFAIS DA ILHA DA QUEIMADA GRANDE – SP.

Antonello Piero Duran Pivetta, Marlon Medeiros de Moraes, Eric Joelico Comin

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

RESUMO

A riqueza e diversidade das espécies de peixes recifais no litoral do estado de São Paulo dependem da intervenção do homem em seu habitat natural, observados em escala local e regional. A Ilha da Queimada Grande é considerada pelo governo federal como uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), estabelecido como Unidade de Conservação do tipo "de uso sustentável", e há muitos anos vem sofrendo com a alta pressão da pesca amadora e caça submarina pelas comunidades costeiras da região, sendo responsáveis por desestruturar não só as assembleias de peixes recifais, mas toda fauna marinha existente. A proposta de ampliar a área e alterar a categoria para PARNA (Parque Nacional) vem sendo articulada com pescadores, ONGs e representantes do governo. Assim sendo, o presente estudo foi realizado com o intuito de analisar, quantificar as espécies de peixes recifais em 2 pontos da ilha, e relacioná-las as intervenções antrópicas na área, podendo contribuir com subsídios para um melhor manejo na gestão da UC (Unidade de Conservação). Para isso foram realizados censos visuais subaquáticos (Bohnsack & Bannerot 1986) nos pontos "Bananal" e "Porto". Ao longo deste estudo foram registradas 40 espécies pertencentes a 19 famílias, sendo 3 famílias com maior número de espécies (Labridae, Pomacentridae e Scaridae) e 3 mais representativas quanto ao número de indivíduos (Pomacentridae, Haemulidae, Caragidae).

Palavras-chave: Peixes recifais, pesca, fauna marinha

1. INTRODUÇÃO

Ao mesmo tempo em que o acesso ao mar vem sendo cada vez mais facilitado e popularizado, através do desenvolvimento da indústria do mergulho recreacional e de lazer, também fica evidente a necessidade urgente de proteção aos ecossistemas marinhos, os quais vêm sendo destruídos em um ritmo que supera os esforços científicos para inventariar e utilizar a biodiversidade marinha de forma sustentável. Cerca de um terço da produção primária dos oceanos já está sendo utilizado pela humanidade (Pauly e Christensen, 1995), o que equivale a uma proporção similar àquela apropriada nos ecossistemas terrestres (Vitousek et al., 1997), evidenciando que existe um enorme valor associado ao uso racional dos oceanos. No entanto, apesar desse considerável potencial, temos sistematicamente exaurido os estoques pesqueiros e afetado, em cadeia, todos os ecossistemas marinhos (Myers e Worm, 2003).

Além da exploração excessiva dos recursos biológicos marinhos (conhecida como sobrepesca), as atividades poluidoras em terra acarretam uma série de consequências negativas na zona costeira, que acaba por receber uma sobre carga crescente de poluentes domésticos, agrícolas e industriais (MMA, 2002; Lubchenco et al., 2003). Apesar da biodiversidade mari-

nha representar mais de 60% do valor econômico da biosfera (Costanza et al., 1997; Costanza, 1999), as atividades humanas, em terra e no mar, vêm acarretando mudanças complexas e sem precedentes na composição química (Boesch et al., 2001), na estrutura física (Watling e Norse 1998, Jennings et al., 2001) e nos processos ecológicos, desta forma trabalhos que se baseiem em metodologias testadas e que estejam em acordo com a legislação vigente, são necessários nesse contexto. Perante o quadro de ameaças que se apresenta sobre os oceanos, o desenvolvimento de alternativas que busquem compatibilizar as atividades humanas com a conservação dos recursos naturais marinhos não é mais apenas o anseio dos grupos dedicados à conservação da natureza, mas uma necessidade urgente para toda a humanidade. (Moura et al., 2003).

Há cerca de duas décadas, técnicas levantamento subaquático vêm sendo utilizadas no estudo da ecologia de peixes recifais (Sale, 1991). Estas técnicas têm a vantagem de não serem destrutivas, terem um nível de interferência ambiental muito baixo e de permitirem a observação dos peixes no seu habitat natural. Com isto, é possível que sejam coletados simultaneamente dados sobre composição específica, estrutura populacional e ecologia das comunidades de peixes. Uma outra vantagem deste método é a possibilidade de serem empregadas no manejo e monitoramento de

populações de peixes recifais (Russ e Alcalá, 1995). Neste caso técnicas de censo visual são especialmente valiosas, pois programas de manejo efetivo devem ter como base dados sobre a composição específica das comunidades e estruturadas populações de peixes, informações necessárias para que se separem impactos naturais e antropogênicos, um sério problema no manejo de ambientes recifais (Russ e Choat, 1988).

A Ilha da Queimada Grande é considerada pelo governo federal como uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), estabelecido como Unidade de Conservação do tipo "de uso sustentável", propostas de recategorização da ARIE da Ilha da Queimada Grande vêm sendo discutidas junto à comunidade científica e pesqueira. Atentos à necessidade de proteger o local, estão propondo a criação do Parque Nacional Marinho (PARNA) da Queimada Grande, pois com o fácil acesso a ilha este ambiente esta sendo explorado com muita frequência não só pela pesca amadora e caça submarina, mas também pelo turismo, onde pescadores passam os dias pescando, o que ao longo dos anos acarreta em sérios problemas para as assembléias de peixes e consequentemente à fauna marinha local.

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo a caracterização preliminar das assembléias de peixes recifais da Ilha da Queimada Grande, localizada ao largo do Município de Itanhaém, Estado de São Paulo, Brasil. Permitindo assim que esse conhecimento seja aplicado para a proteção e manejo desse recurso.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização do local estudado

A Ilha da Queimada Grande, com uma área emersa de aproximadamente 78 ha, está localizada ao largo do Município de Itanhaém, Estado de São Paulo, Brasil, na intersecção das coordenadas 24°29'S e 46°41'W, a uma distância de 34,8 km da costa. (Figura 1).

As amostras foram coletadas em dois pontos, são eles "Bananal" (24°29.202 S; 46°40.695 W e "Porto" (24°28.832 S; 46°40.732 W).

Ponto Bananal: Área mais exposta às ondulações provenientes do sul, com grandes rochas espalhadas aleatoriamente ao fundo de areia e cascalho.

Ponto Porto: Mais abrigado às ondulações, apresentam paredões rochosos que se estendem paralelo ao continente, com grande área de fundo de calcário e areia, localizado entre dois navios naufragados, "Rio negro" e "Tocantins" oferecendo abrigos à biodiversidade local.

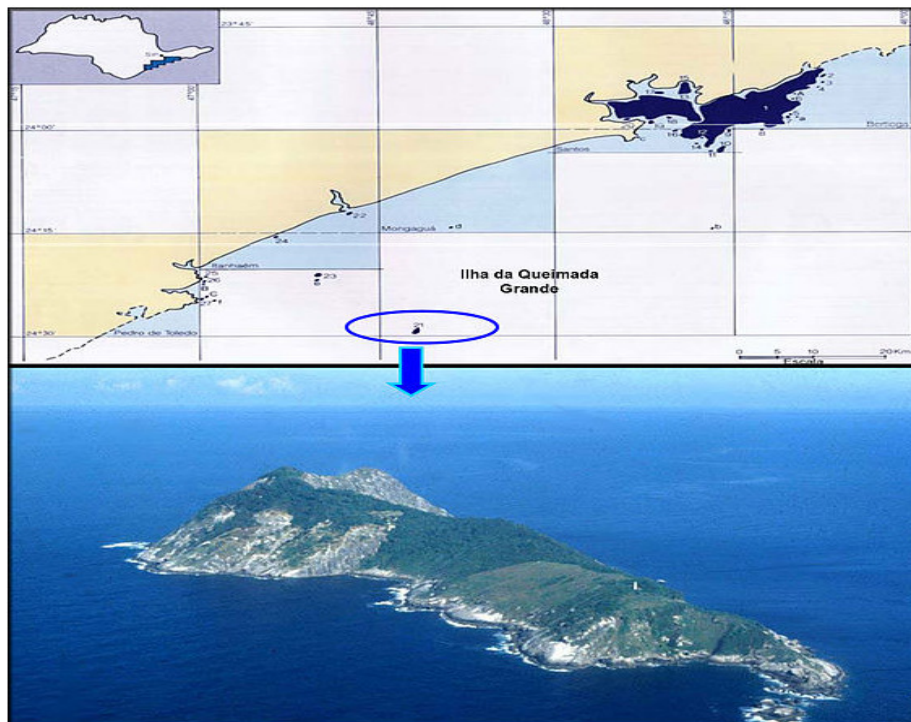


Figura 1 – Carta Náutica abrangendo o litoral sul do estado de São Paulo, com indicação em azul da Ilha da Queimada Grande, e abaixo uma fotografia aérea (Google) do lado norte da ilha.

As correntes de superfície correm para SW de novembro a março, com velocidades de 0,8 a 1,5 nós; de abril a julho para NE, com velocidades de 0,4 a 1 nó; de agosto a outubro para WSW, com velocidade de 0,6 a 0,9 nós. As marés têm natureza de desigualdade diurna. A região, como um todo, está sujeita a grande variabilidade nas condições oceanográficas, sendo fortemente influenciada pelas seguintes massas d'água: 1) Água Costeira (AC) com salinidade mínima e deslocamento paralelo à costa, fluindo predominantemente para NE; 2) Água Tropical da Corrente do Brasil (AT), predominando na plataforma média e externa, de direção predominante SW; 3) intrusões (frias) da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), atingindo a plataforma média e interna.

Amostragens

As observações em campo, tanto quantitativas (censos visuais de peixes), quanto qualitativas (identificação das espécies), foram realizadas com o auxílio da embarcação "BARRACUDA", totalizando 30 censos visuais estacionários, 15 em cada ponto amostral (Bananal e Porto), utilizando equipamento de mergulho autônomo (SCUBA), os dados foram anotados a lápis em tubos brancos de PVC acoplados ao braço, conforme descrito em Bohnsack e Bannerot (1986), com metodologia adaptada às condições locais.

Cada amostra se iniciara com a colocação de uma trena com 4 metros de comprimento sobre o substrato, delimitando a área a ser observada. A colocação da trena é seguida por um período de cinco minutos, no qual a identificação das espécies observadas será listada na prancheta. Passados esses cinco minutos, o número de indivíduos anotado do início para o final da lista, num giro de 360° para cada espécie. Indivíduos menores que 10 cm de comprimento

total (CT) serão contados dentro de um raio de 2 m (delimitado por uma marca na trena), em duas categorias de tamanho: ≤ 2 cm e 2 a 10 cm. Indivíduos maiores que 10 cm CT são contados dentro do raio maior, de 4 m, em quatro categorias de tamanho: 10 a 20, 20 a 30, 30 a 40 e >40 cm.

Em cada área amostrada será abrangida uma faixa de substrato rochoso entre 5 e 15 metros de profundidade, tendo sido obtidas pelo menos 15 censos por ponto, conforme Samoilys (1997) para o cálculo da amostra mínima. As amostragens foram feitas entre as 12h e 15h, procurando assim evitar os períodos de troca de turno de atividade entre peixes diurnos e noturnos ("changeover").

A identificação dos peixes foi feita com a consulta aos manuais e chaves de identificação disponíveis para a região (Figueiredo, 1978; Figueiredo e Menezes 1978; 1980; 2000; Menezes e Figueiredo 1980; 1985). A nomenclatura utilizada segue Menezes *et al.* (2003). Como fonte secundária foi consultado o Manual de peixes recifais da costa brasileira (Comin, 2011) e a lista das espécies do Memorial Descritivo do Meio Marinho da Ilha da Queimada Grande (Moura *et al.*, 2003). Registros de literatura com referência a espécimes da Ilha da Queimada Grande também serão incorporados à lista Moura (1995); Moura *et al.* (1999 e 2001); Moura e Castro (2002).

Análise dos dados

Estimativas Jackknife. Esse estimador não-paramétrico é baseado na frequência observada de espécies raras, tendo sido revisado por Heltshe & Forrester (1983) e Palmer (1991). As estimativas Jackknife foram feitas através do programa DivEs® v2.0.

$$S_{jack1} = S_{obs} + Q_1 \left(\frac{m-1}{m} \right)$$

Onde:

S_{jack1}: Número estimado de espécies

S_{obs}: Número total de espécies observadas em todas as amostras

Q₁: frequência de espécies únicas

m: número total de amostras

Índice de diversidade Shannon (H'). Derivado da teoria da informação e completamente independente da distribuição de abundâncias nas amostras (Margalef, 1957; Magurran, 1988), o índice de Shannon é a medida de diversidade mais amplamente empregada em estudos ecológicos (Krebs, 1989). O índice H' é

baseado na proporção da espécie i na amostra (p_i), que também pode ser considerada como a probabilidade de um indivíduo escolhido ao acaso pertencer à espécie i. Segundo Magurran (1988), o índice de Shannon pode ser calculado a partir de:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \times (\ln p_i)$$

Onde:

H' = Índice de diversidade de Shannon

p_i = proporção de indivíduos da espécie i na amostra

ln = logaritmo neperiano (base e)

S = número de espécies da amostra

Uma aproximação do parâmetro pi pode ser calculada por:

$$pi = \frac{ni}{N}$$

onde: ni é o número de indivíduos da espécie i e N é o número total de indivíduos na amostra.

Índice de Equitabilidade J. Serve para comparar a diversidade de Shanon-wiener com a distribuição das espécies

$$J' = \frac{H'}{H \max'}$$

onde: H' é o índice de Shano-wiener e H max' é dado pela seguinte expressão H' max = log S, onde: S = número total de espécies

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados um total de 40 espécies de peixes recifais, pertencentes a 19 famílias (Tabela 1) durante o presente estudo. O ponto Bananal, com 32 espécies, em seguida Porto, com 29 espécies registradas. As 3 famílias com maior número de espécies registradas nos dois pontos foram Labridae (5 espécies),

Pomacentridae (4), Scaridae (4), e 3 foram mais representativas quanto ao número de indivíduos Pomacentridae (411), Haemulidae (368), Caragidae (128) (Figura 3).

Os valores das frequências de ocorrência de cada espécie entre os pontos estudados e a frequência total da Ilha da Queimada Grande estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 – Frequência (N e %) de ocorrência das espécies registradas por ponto e para a Ilha da Queimada Grande.

Família	Gênero/Espécie	Bananal		Porto		TOT
		N	%	N	%	N
Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i>	106	31,3	232	68,6	338
	<i>Anisotremus virginicus</i>	12	44,4	15	55,5	27
Pomacentridae	<i>Anisotremus surinamenses</i>	1	33,3	2	66,6	3
	<i>Stegastes fuscus</i>	114	54,8	94	45,1	208
	<i>Abudefduf saxatilis</i>	60	52,1	55	47,8	115
	<i>Stegastes pictus</i>	36	78,2	10	21,7	46
Caragidae	<i>Chromis multilineata</i>	13	30,9	29	69,0	42
	<i>Caranx crysos</i>	116	100	0	0	116
	<i>Pseudocaranx dentex</i>	0	0	9	100	9
Kyphosidae	<i>Seriola dumerelli</i>	3	100	0	0	3
	<i>Kyphosus sectatrix</i>	37	48	40	51,9	77
Scaridae	<i>Sparizoma amplum</i>	3	100	0	0	3
	<i>Sparisoma frondosum</i>	10	31,2	22	68,7	32
	<i>Scarus zelindae</i>	0	0	1	100	1
	<i>Sparisoma axilare</i>	3	27,2	8	72,7	11
Chaetodontidae	<i>Chaetodon striatus</i>	15	60	10	40	25
Labridae	<i>Bodianus Pulchelus</i>	4	100	0	0	4
	<i>Halichoeres brasiliensis</i>	1	100	0	0	1
	<i>Clepticus brasiliensis</i>	20	95,2	1	4,7	21
	<i>Halichoeres poeyi</i>	5	33,3	10	66,6	15
	<i>Bodianus rufus</i>	1	100	0	0	1
Holacanthidae	<i>Holacentrus Adscencionis</i>	6	30	14	70	20
Gobiidae	<i>Coryphopterus sp</i>	10	52,6	9	47,3	19
	<i>Ecantinus figaro</i>	1	14,2	6	85,7	7
	<i>Ptereleotris randalli</i>	0	0	1	100	1
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus arcuatus</i>	0	0	3	100	3
	<i>Pomacanthus paru</i>	8	88,8	1	11,1	9
Blenniidae	<i>Parablenius sp</i>	5	71,4	2	28,5	7
Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i>	5	100	0	0	5
Serranidae	<i>Mycteroperca acutirostris</i>	0	0	4	100	4
	<i>Serranus flaviventres</i>	0	0	3	100	3
Epinephelidae	<i>Epinephelus morio</i>	0	0	2	100	2
	<i>Epinephelus marginatus</i>	0	0	1	100	1
Mullidae	<i>Pseudopneus maculatus</i>	1	25	3	75	4
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides spengleri</i>	1	25	3	75	4
Synodontidae	<i>Synodus intermedius</i>	2	66,6	1	33,3	3
Sparidae	<i>Diplodus argentus</i>	2	100	0	0	2
	<i>Calamus penatula</i>	1	100	0	0	1
Lutjanidae	<i>Lutjanus synodus</i>	2	100	0	0	2
Syngnathidae	<i>Hypocampus sp.</i>	1	100	0	0	1

Através dos censos visuais foram registradas 40 espécies de peixes, pertencentes a 19 famílias. Essas 40 espécies correspondem às formas mais abundantes, com a exceção de algumas espécies criptobiontes (principalmente Anguilliformes, Gobioidi e Blennioidei), as quais são mal amostradas através desta técnica de censo visual (Ackerman e Bellwood, 2000).

Nos dois pontos (Bananal e Porto), as espécies mais abundantes foram, em ordem decrescente, *Haemulon aurolineatum* (Haemulidae), *Stegastes fuscus*

(Pomacentridae), *Caranx crysos* (Caragidae), *Abudefduf saxatilis* (Pomacentridae), sendo que a espécie *Caranx crysos* uma das espécies mais representativas foi registrada apenas no Bananal, com 116 indivíduos. Ambos os pontos amostrados tinham o substrato consolidado recoberto de corais das espécies *Diploria labyrinthiformis* e *Palythoa sp.* na zona sublitoral, com a temperatura variando dos 20°C na superfície aos 17°C a 15 metros de profundidade, uma diferença não muito significativa.

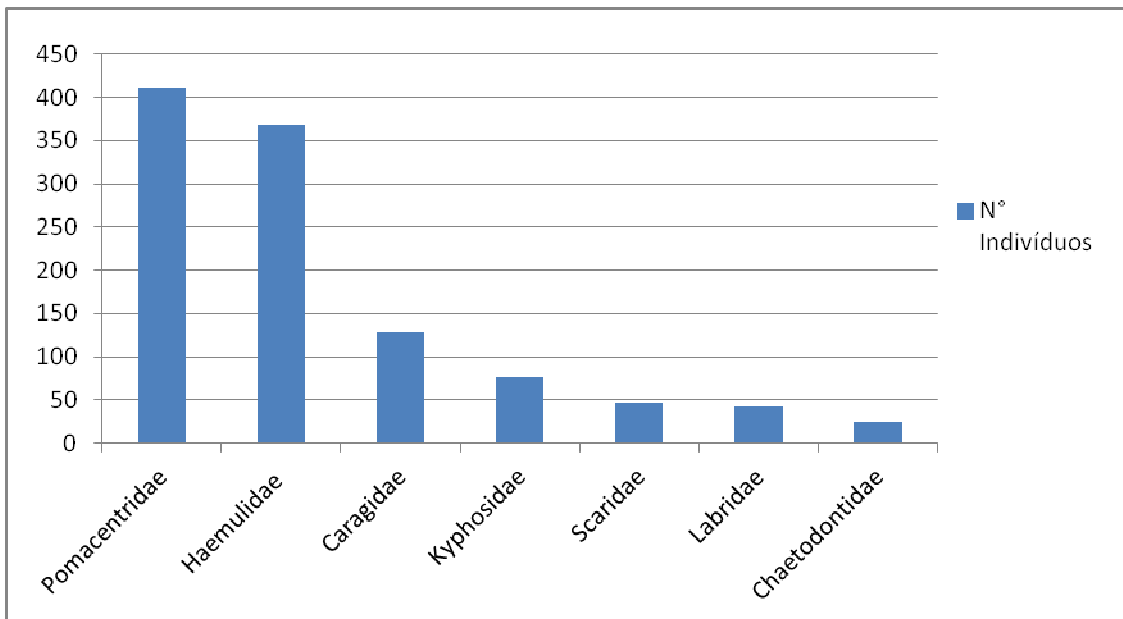


Figura 3: Relação entre Famílias e número de indivíduo

O "Bananal" apresentou a maior riqueza de espécies (Jackknife= 48), seguido pelo "Porto"(Jackknife= 29). Os índices de diversidade de Shannon (H') para os respectivos pontos foram (H' = 1.077), (H' = 0,6504). Para os índices de Equitabilidade o "Bananal" apresentou (H Max = 1,5051), (H' = 1,077), (J = 0,7156) e o "Porto" (H max = 1,4624), (H' = 0,9511), (J = 0,6504).

No "Porto" a menor Equitabilidade pode estar relacionada com a abundância da família Haemulidae do gênero *Haemulon aurolineatum* onde foram registrados 232 exemplares (68% do total de indivíduos da espécie registrados nos dois pontos). Em Moura *et al.* (2003) a família Pomacentridae foi registrada com grande abundância e notou-se uma menor riqueza de espécies na área.

O número de espécies registradas para a Ilha da Queimada Grande (40) no presente estudo é considerável, embora tenha sido bem menor que o encontrado por Moura *et al.* (2003) que observou 137 espécies com a técnica de censo visual, abrangendo uma área maior que o presente trabalho. De acordo com os resultados dos índices ecológicos e analisando os dois pontos "Bananal" e "Porto", registramos uma baixa diversidade de espécies de peixes recifais no local, dentre elas muitas são importantes para a fauna marinha e outras estão criticamente ameaçadas de extinção como *Elacatinus figaro*.

Segundo Moura *et al.* (2003) a pesca amadora é realizada com anzol-e-linha ou arpão (caça submarina), em viagens com duração entre um e três dias, em embarcações fretadas por grupos interessados, nos portos de Santos, São Vicente, Peruíbe, Itanhaém (principal porto) ou Cananéia, já as caças submarinas são realizadas por embarcações particulares. As principais espécies visadas pelos pescadores amadores pertencem às famílias Carangidae, Serranidae e Lutjanidae e a espécie mais afetada pela pesca na Ilha da Queimada Grande é o *Lutjanus cyanopterus* e conhecida pelos pescadores como "Caranha".

Segundo Creed *et al.* (2007) em um trabalho na Baía de Ilha Grande notou que as espécies que se apresentarem mais afetadas pela pesca apesar de sua alta diversidade acabam por mostrar valores baixos de abundância e tamanhos reduzidos sugere-se que nestas comunidades as cadeias tróficas estejam desestruturadas pela alta pressão de pesca. Como não há fiscalização rotineira, não existe controle da atividade pesqueira na área, e a maior parte das embarcações fretadas para fins de pesca amadora não possui credenciamento específico para exercer atividade turística (Moura *et al.*, 2003). Com exceção das embarcações pertencentes das operadoras de mergulho, que a princípio praticam o mergulho recreativo que visam a preservação e conservação da fauna marinha local, utilizando a Ilha para a realização de cursos e treinamentos. Atentos a esse rico habitat, tomamos conhe-

cimento da importância de preservação destas áreas, consideradas por muitos como patrimônio natural de grande riqueza, embora não seja tão levado a sério por algumas comunidades costeiras. A Ilha da Queimada Grande é considerada uma ARIE (Área de Relevante Interesse Ecológico) de "uso sustentável" (C-I Conservation International), no entanto não há nenhum trabalho de manejo visando a preservação fauna marinha, ou sequer um trabalho de conscientização ambiental. Atualmente, apenas a parte terrestre da ilha é uma unidade de conservação na categoria ARIE, o que permite a pesca em sua porção marinha, comprometendo a conservação da biodiversidade marinha local.

5. CONCLUSÃO

As assembleias de peixes recifais na Ilha da Queimada Grande apresentou uma baixa diversidade quando comparado a outros levantamentos, tal fato se deve as coletas no presente trabalho terem sido feitas em apenas uma vez, não abrangendo assim todas as estações do ano e em apenas dois pontos.

Assim como varias as ilhas do litoral brasileiro, a Ilha de queimada Grande vêm sofrendo há anos com as intervenções do homem, principalmente a pesca excessiva .A área marinha ao entorno da ilha além de apresentar ecossistemas naturais de grande importância ecológica e beleza cênica, é considerada habitat de refúgio e reprodução para espécies endêmicas como *Lutjanus cyanopterus*, servindo como área para pesquisas científica e projetos de conservação. Este patrimônio vem sofrendo há muitos anos com pesca amadora e coleta ilegal de exemplares das espécies endêmicas.

6. REFERÊNCIAS

ACKERMAN, J. L. & BELLWOOD, D. R. 2000. Reef fish assemblages: A re-evaluation using enclosed rotenone stations. *Marine Ecology Progress Series* 206: 227-237.

ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; PONÇANO, W. L.; DANTAS, A. S. L.; CARNEIRO, C. D.R.; MELO, M. S. & BISTRICHI, C. A. 1981. Mapa geológico do Estado de São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

ÂNGELO, S. (coord.) 1989. Ilhas do Litoral Paulista. Série Documentos, Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 49 p.

BALMFORD, A. & GASTON, K. J. 1999. Why biodiversity surveys are good value. *Nature* 398: 204-205.

BOHNSACK, J. A. 1998. Application of marine reserves to reef fisheries management. *Australian Journal of Ecology* 23: 298-304.

BOHNSACK, J. A. & BANNEROT, S. P. 1986. A stationary visual census technique for quantitatively assessing community structure of coral reef fishes. NOAA Technical Report 41: 1-15.

CREED, J. C.; PIRES, D. O.; FIGUEIREDO, M. A. O. 2007. Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande-RJ. Série biodiversidade 23. Brasília: MMA/SBF.

CONNELL, J. H. 1997. Disturbance and recovery of coral assemblages. *Proceedings, International Coral Reef Symposium* 8(1): 9-22.

Conservation International. Campanha pela criação de parque em Queimada Grande 2005. Disponível em <http://www.conservation.org.br> (acessado em 20/Set/2001).

COSTANZA, R. 1999. The ecological, economic, and social importance of the oceans. *Ecological Economics* 31: 199-213.

COSTANZA, R.; D'ARCE, R.; GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.

FIGUEIREDO, J. L. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Diretoria de Hidrografia e Navegação. Disponível em <http://www.dhn.mar.mil.br> (acessado em 09/Out/2011).

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

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (5). Museu de Zoologia Universidade de São Paulo, São Paulo.

Fotografia aérea do lado norte da ilha. Disponível em <http://zumbi.org/2011/09/desbravando-o-lugar-mais-perigoso-do-mundo/>

JENNINGS, S.; DINMORE, T. A.; DUPLISEA, D. E.; WARR, K. J. & LANCASTER, J. E. 2001. Trawling disturbance can modify benthic production processes. *Journal of Animal Ecology* 70: 459-475

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MENEZES, N. A., FIGUEIREDO, J. L., BUCKUP, P. A. & MOURA, R. L. 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MMA 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha. Ministério do Meio Ambiente/SBF, Brasília. MOURA, R. L.; FRANCINI-FILHO, R. B.; MENEZES, N. A.; DUTRA, G. F.; CAPPEL, D.; COMIN, E. J. 2003. Memorial descritivo do meio marinho da Ilha da Queimada Grande e Proposta de Ampliação e recategorização da ARIE. Conservation Internacional Programa Marinho.

MOURA, R. L. 1995. A new species of Chromis (Perciformes: Pomacentridae) from southeastern Brazil, with notes on other species of the genus. *Revue Française d'Aquariologie ET Herpetologie* 21 (3-4): 91-96.

MOURA, R. L. & CASTRO, R. M. C. 2002. Revision of Atlantic sharpnose pufferfishes (Tetraodontiformes: Tetraodontidae: Canthigaster), with description of three new species. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 115: 32-50.

MOURA, R. L.; GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I. 1999. New records and range extensions of reef fishes in the Western South Atlantic, with comments on reef fish distribution along the Brazilian coast. *Revista Brasileira de Zoologia* 16: 513-530.

MOURA, R. L., FIGUEIREDO, J. L. & SAZIMA, I. 2001. A new parrotfish (Scaridae) from Brazil, and revalidation of *Sparisoma* arm-

- plum(Ranzani, 1842), Sparisomafrondosum(Agassiz, 1831), Sparisomaaxillare(Steindachner, 1878) and Scarus trispinosus Valenciennes, 1840. Bulletin of Marine Science 68: 505-524.
- MYERS, R. A. & WORM, B. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. Nature 423: 280-283.
- PAULY, D. & CHRISTENSEN, V. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. Nature 374: 255-257.
- POMPÉIA, S. L.; MARTINS, S. E.; MORAES, R. P.; SANTOS, R. P. & Rossi, L. 1994. Degradação e recuperação da Ilha dos Alcatrazes - São Paulo, Brasil. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB.
- ROCHA, L. A. & ROSA, R. S. 2001. Baseline assessment of reef fishes assemblages of Parcel Manuel Luis Marine State Park, Maranhão, north-east Brazil. Journal of Fish Biology 58: 985-998.
- RUSS, G. R. and ALCALA, A. C. Sumilon Island Reserve: 20 years of hopes and frustrations. NAGA, ICLARM, 1995. p.8-12.
- RUSS, G. R. and CHOAT, J. H. Reef resources: Survey techniques and methods of study. South Pacific Commission. SPC/Inshore Fish. Res. WP.10, Noumea, 1988.
- SALE, P. F. Introduction. In: SALE, P. F. (ed). The ecology of fishes on coral reefs. Academic Press Inc, 1991. p. 3-15.
- SAMOILYS, M. (ed.) 1997. Manual for assessing fish stocks on Pacific coral reefs. Department of Primary Industries, Queensland, Australia, 76p.
- VITOUSEK, P. M.; MOONEY, H. A.; LUBCHENCO, J. & MELILLO, J. M. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. Science 277: 494-499.
- WATLING, L. & NORSE, E. A. 1998. Disturbance of the seabed by mobile fishing gear: A comparison to forest clearcutting. Conservation Biology 12: 1180-1197.
- WILLIAMS, I. D. & POLLUNIN, N. V. C. 2000. Differences between protected and unprotected reefs of the western Caribbean in attributes preferred by dive tourists. Environmental Conservation 27: 382-391.