

BIODIVERSIDADE MARINHA DA BAÍA DA ILHA GRANDE

**Este livro é dedicado a memória de nosso colega
Prof. Dr. Paulo Secchin Young**

República Federativa do Brasil

Presidente

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Vice-Presidente

JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA

Ministério do Meio Ambiente

Ministra

MARINA SILVA

Secretaria Executiva

Secretário

JOÃO PAULO RIBEIRO CAPOBIANCO

Secretaria Nacional de Biodiversidade e Florestas

Secretária

MARIA CECÍLIA WEY DE BRITO

Departamento de Conservação da Biodiversidade

Diretor

BRAULIO FERREIRA DE SOUZA DIAS

Gerência de Conservação da Biodiversidade

Gerente

DANIELA AMÉRICA SUÁREZ DE OLIVEIRA

Ministério do Meio Ambiente – MMA

Centro de Informação e Documentação Luís Eduardo Magalhães – CID Ambiental

Esplanada dos Ministérios – Bloco B – térreo – CEP – 70068-900

Tel.: 5561 3317-1235 Fax: 55 61 3317-1980 – e-mail: cid@mma.gov.br

Ministério do Meio Ambiente
Secretaria Nacional de Biodiversidade e Florestas
Departamento de Conservação da Biodiversidade

BIODIVERSIDADE MARINHA DA BAÍA DA ILHA GRANDE

Organizadores
Joel C. Creed, Débora O. Pires e
Marcia A. de O. Figueiredo

BIODIVERSIDADE 23

**Brasília
2007**

Organizadores

Joel C. Creed, Débora O. Pires e Marcia A. de O. Figueiredo

Supervisão editorial

Márcia Maria Noura Paes

Revisão Final

Maria Beatriz Maury de Carvalho

Capa e diagramação

Marcelo Soares de Sousa, Mayko Daniel Miranda

Normalização Bibliográfica

Helionídia C. de Oliveira

Fotos da Capa

Enrico Marone e Joel Creed

Fotos gentilmente cedidas por: **Ana Cláudia Brasil, André R. de Senna, Carlos E.L. Ferreira, Carlos Henrique Caetano, Daniel S. Abrantes, Delphine Brabant, Enrico Marone, Iuri Veríssimo, Joel Creed, Luiz R. Gaelzer e Márcia A. de O. Figueiredo.**

Apoio: **Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira –PROBIO; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq; Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ; Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD – Projeto BRA/00-021.**

Catálogo na Fonte

Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

R216 Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande / Joel C. Creed, Débora O. Pires e Marcia A. de O. Figueiredo, organizadores. – Brasília: MMA / SBF, 2007
416p. : il. color. ; 30cm (Série Biodiversidade 23)

Bibliografia

ISBN 978-85-7738-035-0

1. Biodiversidade. 2. Recursos marinhos. I. Creed, Joel C. II. Ministério do Meio Ambiente. III. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. IV. Título. V. Série.

CDU (2.ed.)574

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

Sumário

Lista de tabelas	7
Lista de figuras.....	8
Lista de anexos	16
Sumário executivo.....	19
Capítulo 1. RAP Ilha Grande - um levantamento da biodiversidade: histórico e conhecimento da biota	41
J.C. Creed, A.E.S. Oliveira, D.O. Pires, M.A.O. Figueiredo, C.E.L. Ferreira, C.R.R. Ventura, A.C.S. Brasil, P.S. Young, R.S. Absalão, P.C. Paiva, C.B. Castro & C.S. Serejo	
Capítulo 2. Métodos gerais do levantamento rápido da biodiversidade marinha.....	65
A.E.S. Oliveira & J.C. Creed	
Capítulo 3. Índice geográfico e descrição dos locais de estudo.....	75
J.C. Creed & A.E.S. Oliveira	
Capítulo 4. Características ambientais: água	109
J.C. Creed, F.A. Casares & A.E.S. Oliveira	
Capítulo 5. Características ambientais: substrato da orla costeira.....	133
J.C. Creed, R.A. Ramos, F.A. Casares & A.E.S. Oliveira	
Capítulo 6. Macroalgas marinhas.....	153
M.A.O. Figueiredo & F.T.S. Tâmega	
Capítulo 7. Cnidaria: Anthozoa e Milleporidae	181
D.O. Pires, C.B. Castro, M.F. Alvarenga, M.M. Lins de Barros, C.C. Ratto & B. Segal	
Capítulo 8. Mollusca de substrato não consolidado.....	207
F.N. Santos, C.H.S. Caetano, R.S. Absalão & T.S. de Paula	
Capítulo 9. Annelida – Polychaeta de substrato não consolidado.....	237
A.C.S. Brasil, L.F. da Silva & F.D. Amaro	
Capítulo 10. Crustacea de substrato não consolidado.....	253
C.S. Serejo, P.S. Young, I.A. Cardoso, C.R. Tavares, C.R. de Abreu, A.R. Senna, I.C. Amâncio & D.J.P. Sittrop	
Capítulo 11. Echinodermata.....	271
C.R.R. Ventura, I. Veríssimo, R.N.P. Lima, C.F. Barcellos & S.S. Oigman-Pszczol	
Capítulo 12. Peixes recifais	291
C.E.L. Ferreira, C.G.W. Ferreira, C.A. Rangel, J.P. Mendonça, L.C. Gerhardinger, A.C. Filho, E.A. Godoy, O. Luiz Jr. & J.L. Gasparini	
Capítulo 13. Peixes de praias arenosas	323
L.R. Gaelzer, G.R. Machado & R.C. Noguchi	
Capítulo 14. Uma metodologia e análise de impactos ambientais	349
J.C. Creed & A.E.S. Oliveira	

Capítulo 15. Considerações Gerais.....	379
J.C. Creed, R.S. Absalão, M.F. Alvarenga, I.C. Amâncio, F.D. Amaro, C.F. Barcellos, A.C.S. Brasil, C.H.S. Caetano, I.A. Cardoso, F.A. Casares, C.E.L. Ferreira, C.G.W. Ferreira, M.A.O. Figueiredo, A.C. Filho, L.R. Gaelzer, J.L. Gasparini, L.C. Gerhardinger, E.A. Godoy, R.N.P. Lima, M.M. Lins de Barros, O. Luiz Jr, G.R. Machado, J.P. Mendonça, R.C. Noguchi, S.S. Oigman-Pszczol, A.E.S. Oliveira, T.S. de Paula, D.O. Pires, R.A. Ramos, C.A. Rangel, C.C. Ratto, C.R. de Abreu Jr, F.N. Santos, B. Segal, A.R. Senna, C.S. Serejo, L.F. da Silva, D.J.P. Sittrop, F.T.S. Tâmega, C.R. Tavares, C.R.R Ventura, I. Veríssimo, P.S. Young	
Glossário	393
Endereço e currículo sintético de cada participante	399
Pesquisadores líderes e bolsistas PROBIO.	
Perfil das instituições participantes.....	409
Lista dos revisores	413

Lista de tabelas

Tabela SE 1	31
Sumário do levantamento rápido da biodiversidade da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Tabela 1.1	54
Unidades de Conservação na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Tabela 1.2	59
Informações referentes às coleções de cinco grupos de organismos provenientes da região da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Tabela 2.1	67
Síntese das atividades de campo do projeto "RAP Ilha Grande: um levantamento da biodiversidade".	
Tabela 2.2	68
Locais de estudo e datas de coleta em cada local da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Tabela 3.1	78
Locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Tabela 7.1	187
Material de Cnidaria coletado durante o levantamento na Baía da Ilha Grande, RJ, e depositado na Coleção de Cnidaria do Museu Nacional/UFRJ (MNRJ).	
Tabela 7.2	190
Espécies de Octocorallia registradas por Castro (1990a) na região da Baía da Ilha Grande, RJ, e não encontradas no presente levantamento.	
Tabela 8.1	214
Riqueza de Mollusca e Gastropoda em levantamentos malacológicos da costa brasileira.	
Tabela 11.1	277
Baía da Ilha Grande, RJ. Estações e métodos de amostragem empregados (transectos de 10m e 20m e censo visual) para Echinodermata.	
Tabela 11.2	279
Lista de espécies de Echinodermata e frequência em que foram encontradas, na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Tabela 12.1	300
Lista filogenética dos peixes recifais encontrados na região da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Tabela 12.2	310
Lista filogenética dos peixes recifais da Baía da Ilha Grande, RJ, registrados no presente estudo e não incluídos em Bizerril & Costa (2001).	
Tabela 13.1	333
Índices de diversidade de peixes de praia da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Tabela 13.2	335
Contribuição em porcentagem (%) das principais espécies capturadas nas praias para a similaridade dentro dos grupos e para a dissimilaridade entre os mesmos (método SIMPER).	
Tabela 14.1	354
Fatores potencialmente impactantes para biodiversidade costeira da Baía da Ilha Grande, RJ e efeitos potenciais de cada fator.	
Tabela 14.2	363
Fatores potencialmente impactantes aos ecossistemas marinhos e a sua biodiversidade.	

Lista de figuras

Figura SE1	22
Beleza paisagística da região da Baía da Ilha Grande caracterizada pelas escarpas da Serra do Mar e pela proximidade da Mata Atlântica a outros ecossistemas costeiros.	
Figura SE2	23
Atividades impactantes na região da BIG, como: a) turismo e lazer náutico, b) construções irregulares na orla, c) terminal de petróleo, d) pesca predatória.	
Figura SE3	25
Introdução de espécies exóticas marinhas na região da BIG, como: a) coral <i>Tubastraea</i> , através de b) plataforma de petróleo e embarcações.	
Figura SE4	27
Locais de estudo incluindo <i>habitats</i> : a) selecionados no mapa, b) costões rochosos, c) manguezais.	
Figura SE5	28
Locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura SE6	29
Métodos de amostragem: a) amostra de substrato não consolidado, censo visual e coletas através de b) mergulho livre, c) mergulho autônomo e d) transecto em substrato consolidado.	
Figura SE7	30
Amostras coletadas, triagem e preservação dos organismos: a) algas, b) corais, c) equinodermas, d) peixes.	
Figura SE8	34
Representantes dos diversos grupos estudados: a) macroalgas, b) peixes recifais, c) cnidários, d) equinoderma, e) crustáceo, f) molusco, g) poliqueto, h) peixes de praias.	
Figura SE9	35
Riqueza total dos sete grupos de organismos estudados na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 1.1	46
Localização da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 1.2	47
A região da BIG tem as características geográficas da a) escarpa da Serra do Mar e b) diversos cursos d'água que desembocam no mar.	
Figura 1.3	48
Principais rios, cidades e vilas da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 1.4	49
Fluxos de água na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 1.5	50
Sedimentos da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 1.6	51
Na Baía da Ilha Grande a principal vocação natural é o turismo e lazer náutico	
Figura 1.7	52
Abraão, Ilha Grande, Baía da Ilha Grande, RJ.	

Figura 1.8.....	53
Atividades potencialmente poluidoras e fontes de poluição na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 1.9.....	57
Referências bibliográficas nas áreas de biologia marinha e oceanografia para a região da Baía da Ilha Grande, RJ	
Figura 1.10.....	58
Número de publicações que tratam de sete grupos de organismos na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 2.1.....	70
Trabalho de campo a) base em Monsuaba, b) embarcação utilizada nas etapas Central e Leste, c) embarcação utilizada na etapa Parati, d) bote de apoio para levantar fauna e características do sedimento e da água.	
Figura 2.2.....	71
Trabalho de campo: a) preparação do material de mergulho, b) preparação de material de coleta, c) mergulhador autônomo.	
Figura 2.3.....	72
Trabalho de campo: a) triagem de amostras b) armazenamento de amostras, c) registro de imagens, d) amostra do bentos do substrato não consolidado e peneiração das amostras.	
Figura 2.4.....	73
Registros e armazenamento a) preservação do material em formaldeído b) registros dos peixes, c) reunião da equipe no final do dia, d) registros de impressões e observações de flora e fauna.	
Figura 3.1.....	78
Locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 3.2.....	102
Locais estudados na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 4.1.....	113
Medição dos parâmetros ambientais da Baía da Ilha Grande, RJ: emprego do disco de Secchi.	
Figura 4.2.....	114
Medição dos parâmetros ambientais da Baía da Ilha Grande, RJ: garrafa Niskin.	
Figura 4.3.....	115
Medição dos parâmetros ambientais da Baía da Ilha Grande, RJ: filtragem de água do mar.	
Figura 4.4.....	117
Temperatura média (+ erro padrão) da água do mar de superfície e de fundo na Baía da Ilha Grande, RJ, durante as campanhas verão e inverno.	
Figura 4.5.....	117
Temperatura da água do mar (°C) da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão.	
Figura 4.6.....	118
Relação entre temperatura da água do fundo e profundidade durante a campanha verão na Baía da Ilha Grande, RJ, Brasil.	

Figura 4.7	118
Salinidade média (+ erro padrão) da água do mar de superfície e de fundo na Baía da Ilha Grande, RJ, durante as campanhas verão e inverno.	
Figura 4.8	119
Salinidade da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão.	
Figura 4.9	119
Relação entre a salinidade da água do fundo e a profundidade local durante a campanha verão na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 4.10	120
Concentrações médias de nutrientes (nitrato, nitrito e fosfato, $\mu\text{mol.L}^{-1}$) (+ erro padrão) na água do mar de superfície e fundo, durante a campanha verão na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 4.11	120
Concentração de nitrato ($\mu\text{mol.L}^{-1}$) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão.	
Figura 4.12	120
Concentração de nitrito ($\mu\text{mol.L}^{-1}$) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão.	
Figura 4.13	121
Concentração de fosfato ($\mu\text{mol.L}^{-1}$) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão.	
Figura 4.14	121
Concentração de oxigênio dissolvido (% saturação) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão.	
Figura 4.15	122
Concentração de clorofila <i>a</i> ($\mu\text{g.L}^{-1}$) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão.	
Figura 4.16	123
Visibilidade (m) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão.	
Figura 4.17	123
Coeficiente de atenuação direta (K_d) da água do mar na Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão.	
Figura 5.1	137
Organismos bentônicos em: a) substrato duro, b) substrato não consolidado.	
Figura 5.2	138
Recife rochoso – substrato consolidado.	
Figura 5.3	138
Sedimentos não consolidados nos mangues.	
Figura 5.4	139
Esquema representando a inclinação do costão rochoso.	
Figura 5.5	139
Amostra de cascalho da Baía da Ilha Grande.	
Figura 5.6	142
Costões rochosos da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 5.7	143
Costões rochosos da Baía da Ilha Grande, RJ.	

Figura 5.8	144
Características do sedimento na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 5.9	145
Características do sedimento na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 6.1	158
Distribuição das algas a) zona entre marés, b) infralitoral.	
Figura 6.2	159
Coleta de algas a) no manguezal, b) no costão rochoso, c) triagem das amostras.	
Figura 6.3	161
Quantificação dos morfotipos das algas em transectos de linha.	
Figura 6.4	162
Riqueza de espécies de macroalgas marinhas na Baía da Ilha Grande, RJ, por locais estudados.	
Figura 6.5	163
Número de espécies de macroalgas marinhas nas dez estações de coleta mais ricas na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 6.6	164
Abundância relativa dos morfotipos em comunidades dominadas por macroalgas na Baía da Ilha Grande, RJ, considerando valores médios de cobertura nos locais estudados no verão.	
Figura 6.7	165
Abundância relativa dos morfotipos em comunidades dominadas por macroalgas na Baía da Ilha Grande, RJ, considerando valores médios de cobertura nos locais estudados no inverno.	
Figura 6.8	166
Exemplos de espécies nos morfótipos.	
Figura 6.9	167
Exemplos de espécies nos morfótipos de algas cilíndrico corticadas.	
Figura 6.10	168
Algas de potencial econômico na BIG: a) <i>Sargassum vulgare</i> , b) <i>Gelidium pusillum</i> , c) <i>Ulva fasciata</i> .	
Figura 6.11	169
Algas de valor ornamental na BIG: a) <i>Avrainvillea elliotii</i> , b) <i>Caulerpa scalpelliformis</i> .	
Figura 7.1	191
Distribuição de <i>Tubastraea</i> spp. na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 7.2	192
Pólipos expandidos das duas espécies de corais invasores da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 7.3	192
Dendrograma da análise de agrupamentos, baseada em índices de similaridade de Bray-Curtis, da ocorrência de 22 táxons em 42 estações na Baía da Ilha Grande, RJ. A e B = agrupamentos principais.	
Figura 7.4	193
Zoantídeo <i>Zoanthus sociatus</i> no ambiente natural, Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 7.5	194
Coral-de-Fogo <i>Millepora alcicornis</i> no ambiente natural, ocorrência nova para a Baía da Ilha Grande, RJ.	

Figura 7.6.....	195
Riqueza de espécies de cnidários antozoários e mileporídeos nas estações amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 7.7.....	196
Octocoral <i>Carijoa riisei</i> no ambiente natural na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 7.8.....	196
Estimadores de diversidade e de completude de amostragem da riqueza de espécies baseada em dados qualitativos (presença-ausência).	
Figura 7.9.....	197
Dendrograma da análise de agrupamentos, baseada em índices de similaridade de Bray-Curtis, de 42 estações na Baía da Ilha Grande.	
Figura 7.10.....	199
Riqueza de espécies de cnidários antozoários e <i>Millepora alcicornis</i> .	
Figura 8.1.....	215
Mollusca da Baía da Ilha Grande.	
Figura 8.2.....	216
Baía da Ilha Grande, RJ. Distribuição dos táxons de Mollusca identificados pelas categorias de frequência de ocorrência nas estações de coleta.	
Figura 8.3.....	217
Riqueza (número de táxons) de Mollusca.	
Figura 9.1.....	243
Densidade total de poliquetas, por amostra, nas estações amostradas nos pontos próximos ao costão, na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 9.2.....	243
Densidade total de poliquetas, por amostra, nas estações amostradas nos pontos afastados do costão, na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 9.3.....	244
Poliquetas da Baía da Ilha Grande.	
Figura 9.4.....	245
Riqueza de espécies de poliquetas nas estações amostradas nos pontos próximos ao costão, na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 9.5.....	245
Riqueza de espécies de poliquetas nas estações amostradas nos pontos afastados do costão, na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 10.1.....	259
Abundância dos três principais grupos de Crustacea de substrato não consolidado da Baía de Ilha Grande, RJ.	
Figura 10.2.....	259
Abundância das subordens de Isopoda de substrato não consolidado da Baía de Ilha Grande, RJ.	
Figura 10.3.....	260
Abundância por família de Amphipoda de substrato não consolidado da Baía de Ilha Grande, RJ.	
Figura 10.4.....	261
<i>Tiburonella viscana</i> .	

Figura 10.5	261
<i>Ampelisca brevisimulata</i> .	
Figura 10.6	262
Abundância por família de Decapoda de substrato não consolidado da Baía de Ilha Grande, RJ.	
Figura 10.7	262
Riqueza (número de táxons) de Crustacea nas estações amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 10.8	263
Abundância de Crustacea nas estações amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 10.9	263
Valores de diversidade (índice de Shannon-Weaver) e densidade total de indivíduos por pontos de coleta na Baía de Ilha Grande, RJ.	
Figura 11.1	280
Espécies de Echinodermata com maior frequência de ocorrência.	
Figura 11.2	281
Espécies de Echinodermata com menor frequência de ocorrência.	
Figura 11.3	282
Densidade média (indivíduos.m ⁻²) das espécies de Echinodermata da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 11.4	282
Densidade média (indivíduos.m ⁻²) das espécies de Echinodermata em cada estação amostrada da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 11.5	283
Riqueza de espécies de Echinodermata nas estações amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.	
Figura 11.6	284
Número acumulado de espécies de Echinodermata por estações amostradas da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 11.7	284
Diversidade (H') (Nits/ind.) de Echinodermata em cada estação amostrada na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 11.8	285
Dendrograma de análise de agrupamentos utilizando o índice de similaridade de Sorensen em relação às espécies de Echinodermata de cada estação amostrada na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 11.9	286
Distribuição do número de espécies presentes na "Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção" (Brasil, 2004) em cada estação amostrada na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 12.1	297
Número de espécies de peixes recifais por famílias encontradas na região da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 12.2	297
Riqueza de espécies de peixes recifais na Baía da Ilha Grande, RJ, por locais estudados.	

Figura 12.3	298
Análise de coordenadas principais indicando o gradiente de riqueza de diversidade de espécies de peixe recifais na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 12.4	299
Distribuição zoogeográfica das espécies de peixes recifais registradas na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 12.5	300
Categorização trófica dos peixes recifais da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 12.6	306
Análise de <i>cluster</i> baseado na abundância de peixes recifais da Baía da Ilha Grande, RJ, por pontos amostrais com seis grupos formados.	
Figura 12.7	307
Abundância das principais espécies de peixes recifais por pontos amostrais da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 12.8	308
Distribuição por classes de tamanho das famílias de peixes recifais alvos da pesca na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 13.1	329
Arrasto de praia com rede do tipo picaré.	
Figura 13.2	330
Algumas espécies capturadas nos arrastos de praias na campanha de inverno.	
Figura 13.3	331
Distribuição do número de indivíduos de peixes capturados nas praias amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 13.4	331
Distribuição do peso (g) de peixes capturados nas praias amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 13.5	332
Distribuição do número de indivíduos das quatro espécies de peixes mais abundantes de praias arenosas da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 13.6	333
Distribuição do número de espécies de peixes capturadas nas praias da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 13.7	334
Dendrograma da análise de agrupamentos, baseada em índices de similaridade de Bray-Curtis, da ocorrência de peixes de praias da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 14.1	355
Locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 14.2	356
Imagem capturada da página da Internet da Fundação CIDE.	
Figura 14.3	357
Uso do solo na Baía da Ilha Grande.	
Figura 14.4	358
Marina em Paraty.	
Figura 14.5	359
Lixo na Baía da Ilha Grande: a) na superfície, b) no fundo, sobre um ouriço do mar.	

Figura 14.6	359
Espécies exóticas: a) os corais <i>Tubastraea coccinea</i> e <i>T. tagusensis</i> , b) o bivalvo <i>Isognomon bicolor</i>	
Figura 14.7	360
Impactos: a) barco de pesca b) mergulho autônomo.	
Figura 14.8	361
Fazenda marinha, Monsuaba.	
Figura 14.9	362
Atividades potencialmente impactantes na Baía da Ilha Grande.	
Figura 14.10	365
Baía da Ilha Grande, RJ. Frequência absoluta de valores de Índice Relativo de Impacto Ambiental (IRIA) por classe.	
Figura 14.11	365
Índice Relativo de Impacto Ambiental (IRIA) para os locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 14.12	366
Representação tri-dimensional do Índice Relativo de Impacto Ambiental (IRIA) para os locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 15.1	383
Riqueza total dos sete grupos de organismos estudados na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Figura 15.2	383
Inventários biológicos apontam a região da Baía da Ilha Grande como extremamente rica em espécies bentônicas.	
Figura 15.3	384
Rede do tipo picaré utilizada em arrasto de praia.	
Figura 15.4	385
O octocoral <i>Carijoa riisei</i> , espécie comum na Baía da Ilha Grande.	
Figura 15.5	386
Coleções de referência em preparação.	
Figura 15.6	387
Alga calcária incrustante, grupo a ser dado refinamento taxonômico.	
Figura 15.7	388
Uma esponja não identificada encontrada durante o inventário.	
Figura 15.8	389
Manejo sustentável das espécies mais exploradas, como a lagosta, é necessário.	
Figura 15.9	390
Na conservação dos recursos naturais se deve considerar a conectividade entre <i>habitats</i> e ecossistemas.	

Lista de anexos

Anexo 4.1	128
Temperatura, salinidade, nutrientes (nitrato, nitrito e fosfato), oxigênio dissolvido, clorofila <i>a</i> , profundidade e distância de Secchi, coeficiente de atenuação direta (K_d) do água do mar e profundidade das amostras de fundo durante as campanhas verão e inverno na Baía da Ilha Grande, RJ, Brasil.	
Anexo 5.1	147
Características dos sedimentos dos locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 6.1	174
Inventário da flora de macroalgas marinhas nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 6.2	179
Cobertura (%) relativa das macroalgas e invertebrados marinhos nos locais estudados na Baía da Ilha Grande, RJ, no verão e inverno.	
Anexo 7.1	204
Inventário da fauna de antozoários e mileporídeo nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 8.1	222
Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 9.1	249
Inventário da fauna de Annelida: Polychaeta nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 10.1	267
Inventário da fauna de Crustacea nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ com dados de distribuição na costa brasileira do material identificado em espécie.	
Anexo 11.1	289
Inventário da fauna de Echinodermata nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 12.1	317
Inventário da fauna de peixes recifais nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 12.2	322
Alguns <i>habitats</i> e peixes recifais da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 13.1	342
Inventário da fauna de peixes de praias arenosas nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 13.2	344
Número de indivíduos de peixes de praia capturados nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 13.3	346
Peso dos peixes de praia capturados na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 14.1	371
Área urbana, edificações e uso de solo (proporção agrícola, campos/pastagem e vegetação secundária) na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 14.2	372
Lixo na superfície, no fundo e total na Baía da Ilha Grande, RJ.	

Anexo 14.3	374
Quantificação da presença de lixões, lançamento de esgoto, marinas, cais, ancoradouros e atividades de maricultura na Baía da Ilha Grande, RJ.	
Anexo 14.4	375
Pontuação relativa das várias atividades pontuais potencialmente impactantes na Baía da Ilha Grande, RJ. TEBIG = Terminal de Petróleo da Baía da Ilha Grande; Estaleiro = BrasFELS; Usina = Usinas Nucleares Angra I e II.	
Anexo 14.5	376
Presença de espécies exóticas (<i>Tubastraea coccinea</i> , <i>T. tagusensis</i> e <i>Isognomon bicolor</i>) e atividades de mergulho (M), caça submarina (C) e pesca artesanal e amadora (P) na Baía da Ilha Grande, RJ.	

Sumário

Executivo





Sumário Executivo

Joel C. Creed¹, Ricardo S. Absalão², Ana C. S. Brasil³, Marcia A. de O. Figueiredo⁴, Carlos E. L. Ferreira⁵, Débora O. Pires⁶, Cristiana S. Serejo⁶, Carlos R. R. Ventura⁶.

Introdução

A Baía da Ilha Grande (BIG), localizada no sul do Estado do Rio de Janeiro (22°50' - 23°20' S, 44°00' - 44°45' W), possui uma área de 65.258ha e cerca de 350km de perímetro na linha d'água. A região abriga uma grande beleza paisagística (**Fig. SE1**), e uma rica fauna e flora sendo um santuário de biodiversidade singular (*hot-spot*), que se situa entre as duas maiores metrópoles da América do Sul, as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo. Esta riqueza e diversidade de espécies, ainda pouco conhecidas, devem-se às peculiaridades geográficas, hidrográficas e oceanográficas da região, aliadas a fatores como diversidade e conectividade dos sistemas costeiros, aporte de matéria orgânica proveniente de rios e variação de fatores oceanográficos físicos e químicos (Lana *et al.*, 1996; Brandini *et al.*, 1997; Costa, 1998).

O provável enriquecimento de nutrientes pela entrada de Águas Centrais do Atlântico Sul (ACAS) no verão, reconhecida para a região sudeste, tem influência sobre a riqueza, diversidade e abundância dos organismos (Brandini *et al.*, 1997, Pires-Vanin, 1993; Soares-Gomes & Pires-Vanin, 2003).

Por causa de sua beleza paisagística e riqueza da flora e fauna, a BIG abriga o maior número de unidades de conservação do Estado do Rio de Janeiro (Vários Autores, 2001). São onze as unidades de conservação, sendo um Parque Nacional, uma Estação Ecológica (federal), duas Reservas Biológicas (estaduais), uma Reserva Ecológica e dois Parques Estaduais, sendo um deles marinho, três Áreas de Proteção Ambiental (uma federal, uma estadual e uma municipal) e uma Reserva Particular do Patrimônio Natural. Em razão do tamanho da sua área, ainda existem poucos estudos sobre a biota da BIG. Inventários florísticos e faunísticos e estudos sobre os ecossistemas da região foram pontuais e em muitas vezes utilizaram metodologias não comparáveis, dificultando ou impossibilitando a análise crítica do estado da situação atual da baía. Os levantamentos da fauna

¹. Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, PHLC Sala 220, Rua São Francisco Xavier 524, 20550-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, jcreed@uerj.br

². Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, 20550-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³. Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465 Km 7, 23851-970, Caixa-Postal 74524, Seropédica, RJ, Brasil.

⁴. Programa Zona Costeira, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Ministério do Meio Ambiente, Rua Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁵. Departamento de Oceanografia, Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Marinha do Brasil, Rua Kioto 253, 28930-000, Arraial do Cabo, RJ, Brasil.

⁶. Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista s/n, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.



Figura SE1. Beleza paisagística da região da Baía da Ilha Grande caracterizada pelas escarpas da Serra do Mar e pela proximidade da Mata Atlântica a outros ecossistemas costeiros (Foto: Enrico Marone).

e flora marinhas indicaram que o estado do conhecimento é muito variável entre grupos taxonômicos e entre locais. Em geral, foi considerado que a Ilha Grande, especialmente seu lado sul onde o acesso é mais difícil, é a menos conhecida, enquanto que a biota marinha do litoral continental é a que se tem mais dados, em virtude de sua acessibilidade (Villac *et al.*, 2004).

A região da Baía da Ilha Grande abriga os territórios dos municípios de Parati e Angra dos Reis, que juntos registraram 123.000 habitantes em 1998, com uma taxa de crescimento de 28% entre 1980 e 1991 (Costa, 1998). Em virtude da beleza paisagística da região, sua principal vocação natural concentra-se no turismo e lazer náutico (**Fig. SE2a**). Consequentemente, ao longo da costa verde existe uma série de empreendimentos imobiliários que, através da ocupação de encostas, margens dos rios ou ilhas (**Fig. SE2b**) e do aterro de áreas de manguezais, causam desmatamentos e poluem as águas costeiras. Esse crescimento como pólo turístico promoveu um desenvolvimento desordenado, além de causar danos severos aos sistemas costeiros (Costa, 1998; Alho *et al.*, 2002). Na região da BIG existem ainda outros empreendimentos de grande porte, como um porto comercial, um terminal de petróleo (**Fig. SE2c**), um terminal de minérios, duas usinas nucleares e um estaleiro (Ikeda *et al.*, 1989; Costa, 1998). Além do constante tráfego devido à presença dessas empresas no local, estima-se um total de 2.000 embarcações de pequeno, médio e grande portes circulando pela Baía da Ilha Grande e Porto de

Sepetiba (Bottari, 2003). Nas áreas ocupadas no litoral e nos locais de fundeio de embarcações observa-se, ainda, a produção de lixo flutuante.

Nas operações de carga e descarga de óleo existe um alto risco de derramamento. Nos locais de fundeio de embarcações, as comunidades são atingidas por compostos de tintas antiincrustantes (como TBT - *Tributyl tin*), que é incorporado na cadeia alimentar (Costa, 1998). A construção de marinas, cais e ancoradouros funcionam como barreiras físicas, afetando a dinâmica natural das áreas onde ocorrem. Conseqüentemente, a diversidade de espécies pode ser alterada pela modificação ou perda de *habitat*. Com a necessidade de facilitar o tráfego de embarcações na região, o Canal Central da baía é dragado periodicamente, o que também causa sérios impactos à biota local. Outro fator de risco à conservação da baía relaciona-se à operação das usinas nucleares devido à poluição térmica e ao risco de liberação de radiação ionizante.

A destruição gradativa desses ecossistemas na baía tem causado um declínio na produção pesqueira e conseqüente reflexo social, com a perda de empregos associados à captura e processamento de peixes. O declínio dos estoques pesqueiros deve-se à sobreexploração (Anjos, 1993; Bizerril & Costa, 2001). Artes de pesca consideradas predatórias, como arrastos de portas, são usadas na região, atuando nos fundos não consolidados adjacentes (**Fig. SE2d**). A pesca subaquática com

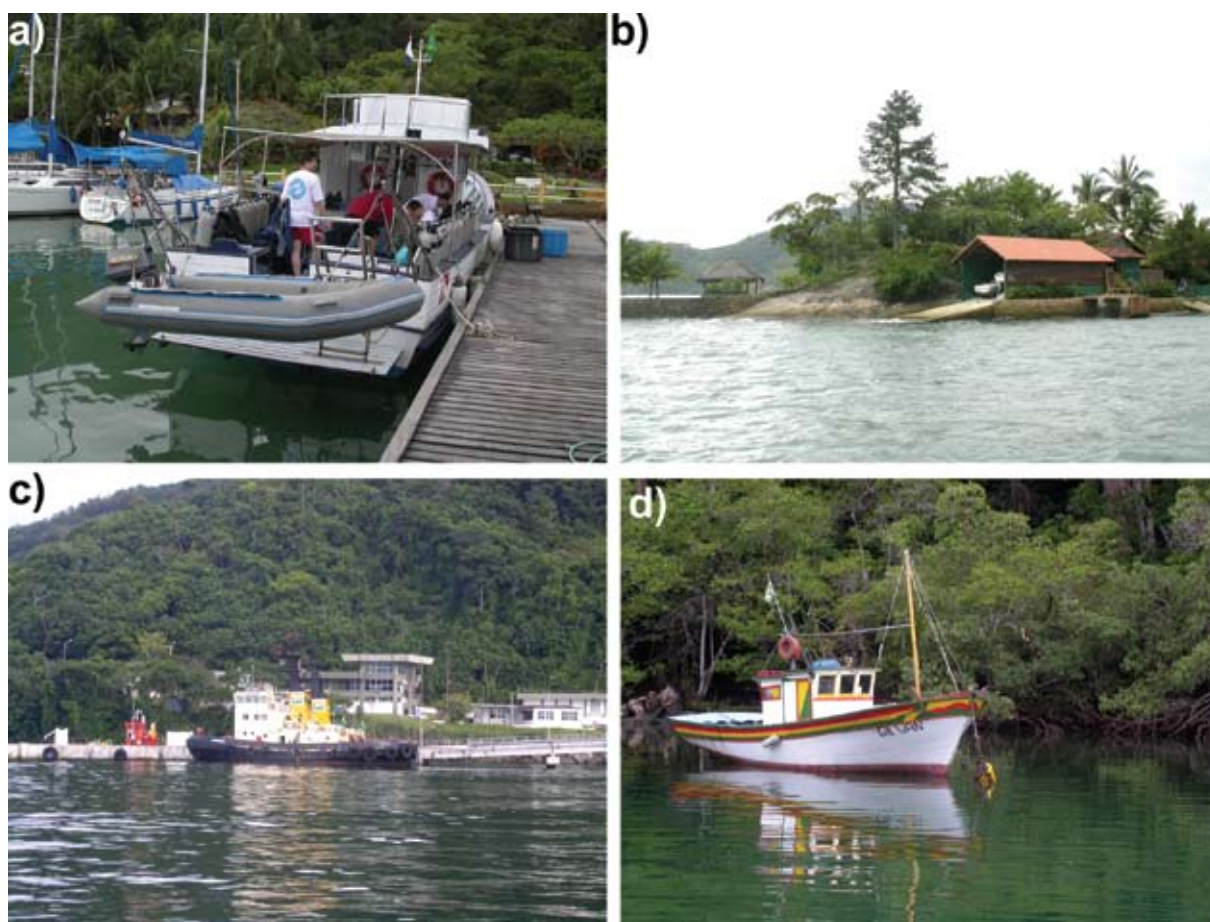


Figura SE2. Atividades impactantes na região da BIG, como: a) turismo e lazer náutico, b) construções irregulares na orla, c) terminal de petróleo, d) pesca predatória (Fotos: Joel C. Creed).

alta seletividade também possui forte influencia nas comunidades estudadas, afetando nos ultimas 50 anos espécies de topo da cadeia trófica. Existem, ainda, numerosos projetos de maricultura na região que minimizam a demanda pela extração de moluscos e algas, porém acidentalmente ou propositadamente podem introduzir espécies exóticas na baía. Plataformas de petróleo e outras embarcações também podem introduzir espécies marinhas exóticas para a região (**Figs. SE3a, b**), via água de lastro ou incrustações em cascos (de Paula & Creed, 2004; Ramos, 2004). Deste modo, tanto incrustações, quanto empreendimentos de maricultura são vetores potenciais para a introdução de espécies na BIG (Ferreira *et al.*, 2004; Falcão & Széchy, 2005; Gerhardinger *et al.*, 2006).

Em suma, o incremento do conhecimento da biota da Baía da Ilha Grande foi considerado de extrema prioridade para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade regionais. Apesar disso, o extenso complexo insular da região é pobremente conhecido em termos das comunidades de costões rochosos (Ministério do Meio Ambiente, 2002). Isso porque os dados biológicos disponíveis indicavam que, devido às particularidades da forma, da influência de suas bacias hidrográficas e gradientes das características oceanográficas, os *habitats* da região são bem variáveis em níveis regionais. Uma vez que a BIG apresenta áreas ainda preservadas e outras impactadas, com potencial econômico subexplorado e uma população economicamente ativa dependente das atividades vinculadas à baía (Diegues & Nogara, 1999; Alho *et al.*, 2002), justifica-se a produção de um inventário da biodiversidade de sua zona costeira. Sendo assim, o presente inventário pretende gerar subsídios e estimular mais pesquisas na área que, juntos, implicarão em uma continuidade das melhorias no nível de conhecimento dos recursos vivos e no desenvolvimento sócio-econômico da região.



Figura SE3. Introdução de espécies exóticas marinhas na região da BIG, como: a) coral *Tubastraea*, através de b) plataforma de petróleo e embarcações (Fotos : Enrico Marone).

Metodologia

Os trabalhos de campo foram realizados em duas campanhas (verão e inverno), de modo que fossem incorporadas as possíveis variações sazonais. No entanto, os levantamentos de inverno restringiram-se aos peixes, algas e a dados de condições ambientais, pois estes têm padrões sazonais reconhecidos. Peixes (recifais e de praias), cnidários e moluscos foram incluídos por serem indicadores primários de biodiversidade (Werner & Allen, 1998). Macroalgas, equinodermos, crustáceos e poliquetas também foram selecionados para o inventário, em função da natureza dos *habitats* e da biota encontrados na região. Os ecossistemas visitados incluíram manguezais, estuários, costões rochosos, ilhas, lajes, praias e desembocaduras de rios. A seleção dos pontos amostrados foi determinada pela distância sistemática, visando incluir uma maior variedade de *habitats* e condições ambientais diferentes (**Figs. SE4a-c**), segundo as informações encontradas na literatura, além de cobrir unidades de conservação existentes na região. Um total de 60 locais foi visitado durante o projeto, sendo 43 durante a campanha verão e 34 na campanha inverno (**Fig. SE5**). Os mergulhos tiveram duração padronizada de 45 a 90 minutos para que não houvesse discrepância na comparação entre locais.

A amostragem de bentos do substrato não consolidado visou principalmente o levantamento de moluscos, crustáceos e poliquetas. Em cada local, a amostragem foi realizada próxima e afastada do costão rochoso, usando testemunhos (*corer*). O material foi peneirado em malha de 0,5mm (**Fig. SE6a**), fixado com solução de formaldeído 10% em água do mar e preservado em álcool 70°. No laboratório, o material foi triado ao nível de grandes grupos e encaminhado aos especialistas para identificação no menor nível taxonômico possível.

A amostragem do substrato consolidado consistiu em censos visuais e coletas quali-quantitativas dos organismos, através de mergulhos livre e autônomo (**Fig. SE6b, c**). A área amostrada em cada local abrangeu uma faixa horizontal de 80 a 100m do sublitoral, estendendo-se desde a franja do infralitoral até a interface com a areia (**Fig. SE6d**). O material coletado foi triado e identificado, quando possível, em nível específico. Na estimativa da abundância dos organismos foram utilizados transectos paralelos à linha de costa em várias profundidades para observar a frequência de ocorrência. As metodologias amostrais específicas usadas para estes grupos de organismos/táxons, seguem descritas abaixo:

Macroalgas - coletas de algas macroscópicas na região entre marés e infralitoral (**Fig. SE7a**). Material fixado em solução de formaldeído à 4% em água do mar. Cortes histológicos foram feitos, quando necessários, para observar estruturas no microscópio óptico que auxiliam na identificação do táxon.

Cnidários (Anthozoa e Milleporidae) – coleta de cnidários não crípticos somente no infralitoral. Alguns exemplares foram coletados (**Fig. SE7b**), anestesiados com cloreto de magnésio a 8% (anêmonas) e fixados em formalina a 10% (anêmonas e outros corais) ou álcool a 70° (octocorais).



Figura SE4. Locais de estudo incluindo *habitats*: a) selecionados no mapa, b) costões rochosos, c) manguezais (Fotos: Enrico Marone).

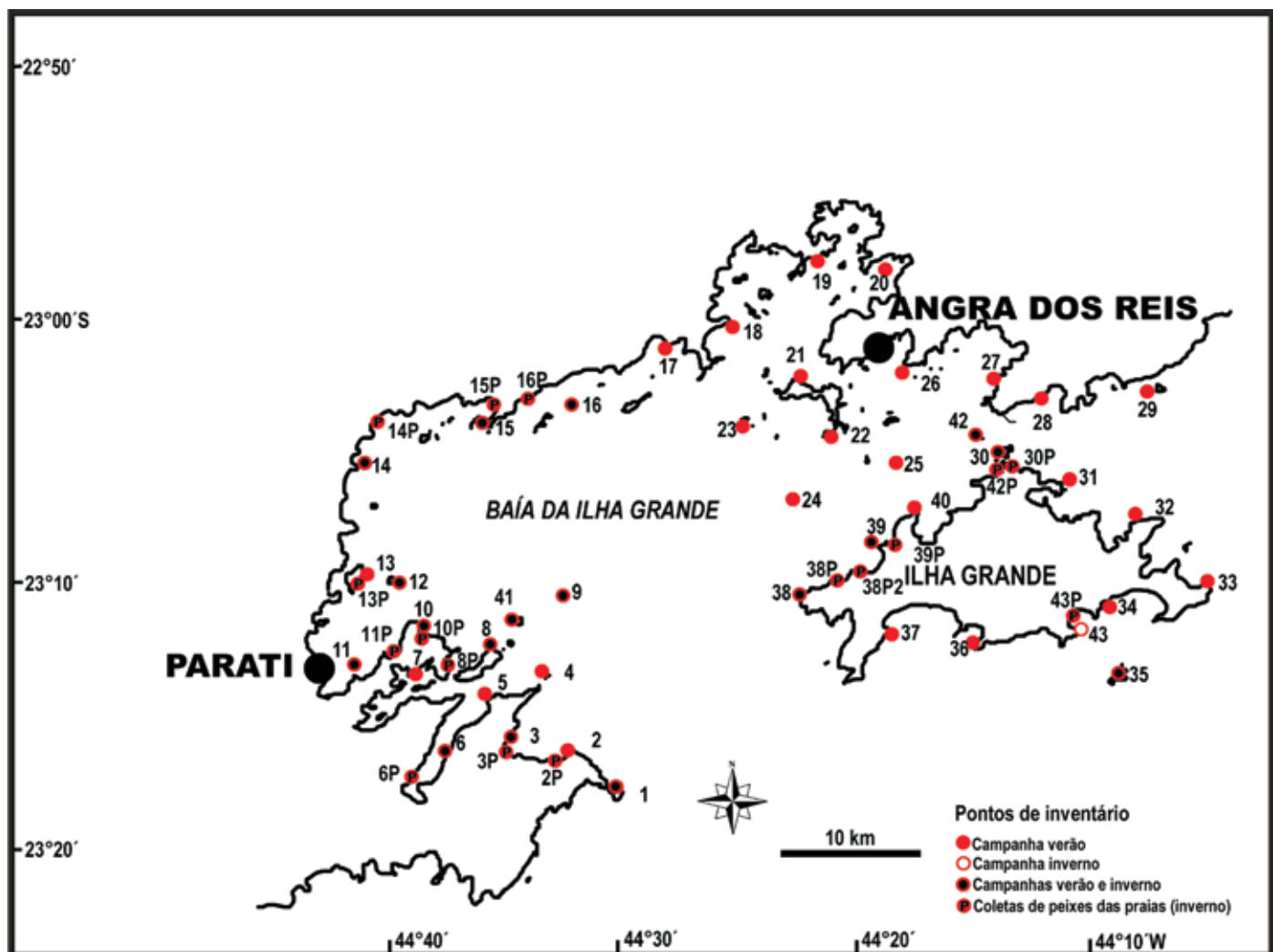


Figura SE5. Locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.

Equinodermas – coletas no infralitoral. O material coletado (crinóides e holotúrias) foi anestesiado em uma solução de água do mar e mentol, antes da fixação em etanol 70° ou formalina a 10%, e conservados em etanol 70° (**Fig. SE7c**). A abundância das espécies foi estimada em transectos em faixa de 10m ou 20m × 2m, contando o número de seus indivíduos por área.

Peixes recifais – coletas no infralitoral. Nos pontos com boa visibilidade (> 4m) e condições do mar propícias foi estimada a abundância das espécies. Nos outros pontos, foram realizadas apenas listagens das espécies durante o mergulho, que dependeu de condições como profundidade, temperatura e batimento de ondas. Para estimar abundância os peixes eram contados em transectos retilíneos de 20 × 2m, geralmente incluindo *habitats* no raso, meio e interface. Amostras de peixes foram coletadas (**Fig. SE7d**), por meio de puçás, arpões e anestésicos.

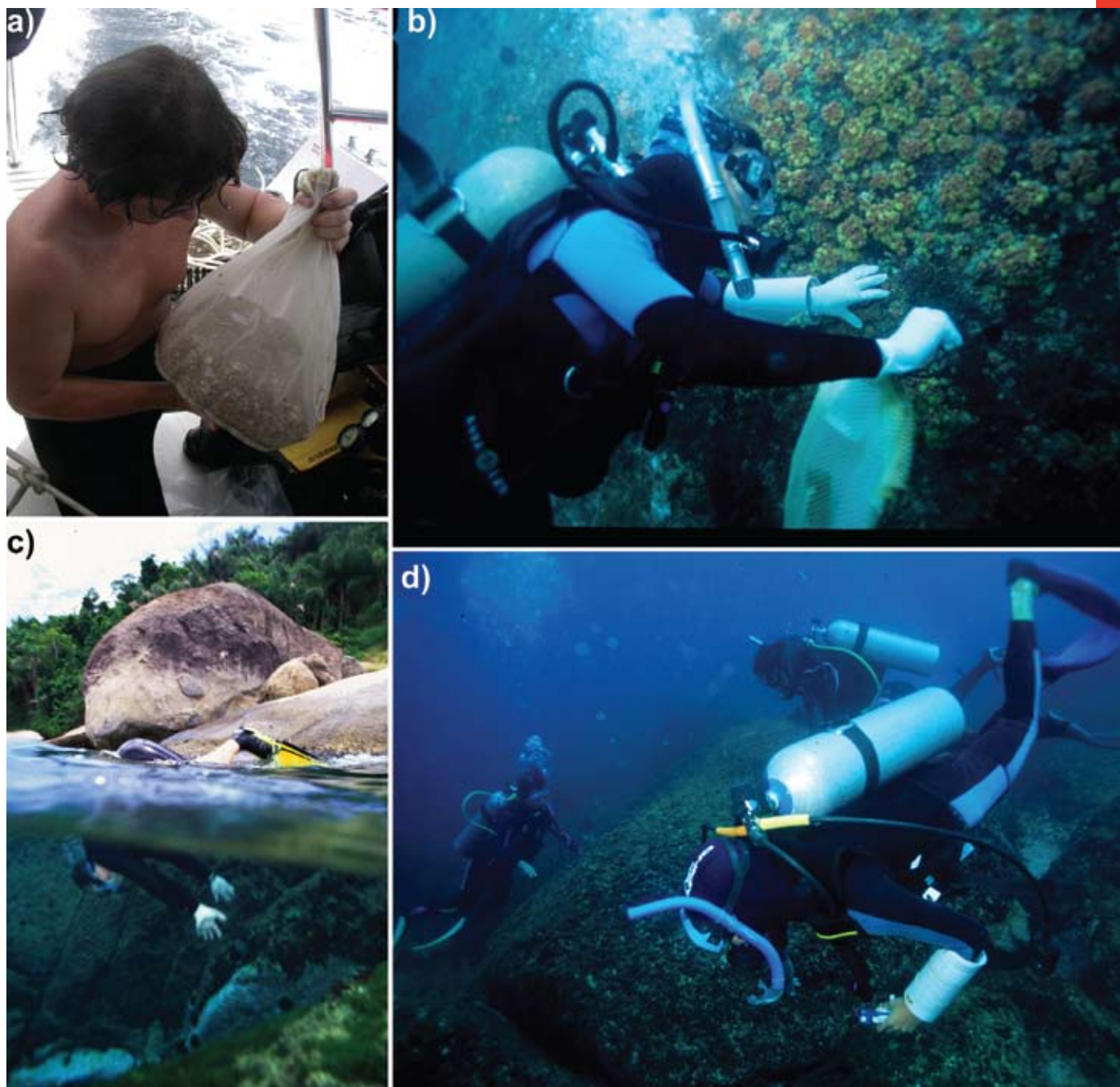


Figura SE6. Métodos de amostragem: a) amostra de substrato não consolidado, censo visual e coletas através de: b) mergulho livre, c) mergulho autônomo e d) transecto em substrato consolidado (Fotos: a, Joel C. Creed; b-d, Enrico Marone).

Peixes de praias - coletas no infralitoral. Arrastos utilizaram uma rede do tipo “picaré”, com 25m de comprimento, 2,5m de altura e 10mm de malha (**Fig. SE7e**). Sempre que possível foram feitos três arrastos em três pontos ao longo de cada praia, com profundidade inferior a 1,5m, cobrindo uma extensão de 50m. Os arrastos foram feitos paralelos à linha da costa, no período diurno, independentemente da maré. Os peixes foram registrados individualmente quanto à biometria e biomassa.



Figura SE7. Amostras coletadas, triagem e preservação dos organismos: a) algas, b) corais, c) equinodermas, d) peixes (Fotos: a, Enrico Marone; b-d, Joel C. Creed).

Resultados

A Baía da Ilha Grande foi caracterizada como extremamente rica em espécies bênticas, como também de peixes recifais e de praias arenosas (**Tabela SE1**). Dentre os sete grandes grupos de organismos inventariados (Macroalgas marinhas; Echinodermata; Cnidaria; Mollusca, Crustacea e Polychaeta, sendo estes três últimos somente em substrato não consolidado, e ainda peixes recifais e de praias arenosas), registrou-se um total de 905 espécies. Foram encontradas 20 espécies novas para ciência, 241 novas ocorrências para a BIG, 44 espécies endêmicas do Brasil, 16 espécies oficialmente ameaçadas de extinção no Brasil e 5 espécies

exóticas introduzidas. Houve também uma espécie de molusco endêmica da BIG, até então considerada como possivelmente extinta (Bergallo *et al.*, 2000), que foi encontrada novamente nas coletas. O grupo mais rico foi o de moluscos com 378 espécies, seguido por peixes recifais e de praias com 190, poliquetas com 113, macroalgas com 111, crustáceos com 60, equinodermos com 27 e cnidários com 26 espécies.

Tabela SE 1. Sumário do levantamento rápido da biodiversidade da Baía da Ilha Grande, RJ (BIG): riqueza e *status* da flora e fauna.

	Macroalgas	Cnidaria	Mollusca	Polychaeta	Crustacea	Echinodermata	Peixes- Recife	Peixes - Praia
Famílias	35	17	88	39	39	23	50	28
Gêneros	64	20	162	69	29	25	103	40
Espécies	111	26	378	113	60	27	174	43
Espécies novas	0	0	13	5	2	0	0	0
Espécies que são ocorrências novas ^a								
Baía da Ilha Grande	7	1	186	38	9	0	0	0
Estado do Rio de Janeiro	2	0	186	16	2	0	0	0
Brasil	0	0	13	6	2	0	0	0
Espécies endêmicas ^b								
Baía da Ilha Grande	0	0	3	0	0	0	0	0
Estado do Rio de Janeiro	0	0	3	0	1	0	0	0
Brasil	0	3	19	0	4	0	17	2
Espécies oficialmente ameaçadas de extinção								
Brasil ^c	0	2	1	0	0	11	2	0
Estado do Rio de Janeiro ^d	0	1	2	0	0	0	0	1
Espécies raras	7	0	12	0	1	8	18	0
Espécies exploradas economicamente	17	1	0	0	0	4	36	15
Espécies ameaçadas por coleta/exploração	1	1	0	0	0	8	9	4
Espécies ornamentais	6	4	0	0	0	4	31	3
Espécies exóticas	1	2	1	0	0	0	1	0

a. Espécies que foram ocorrências novas para o Brasil foram contabilizadas para RJ e BIG.

b. Espécies que foram endêmicas à BIG também foram contabilizadas para o RJ e Brasil.

c. De acordo com Brasil (2004).

d. De acordo com Bergallo *et al.*, (2000).

A riqueza por cada grande grupo estudado, segue descrita abaixo:

Macroalgas - Identificou-se 111 espécies e 35 famílias de macroalgas, representando cerca de 1/4 da riqueza de algas para o Estado de Rio de Janeiro e metade do citado para a BIG. Registraram-se sete novas ocorrências na região, sendo duas para o Estado do Rio de Janeiro. O grupo de macroalgas mais abundante foi o de coriáceas, seguido por foliáceas/corticadas. Comparando os resultados das campanhas de verão e inverno, notou-se que as comunidades dominadas por

Sargassum mantiveram cobertura estável em locais abrigados e as sujeitas a maiores distúrbios, como exposição às ondas, mantiveram a dominância de algas crostosas.

Cnidários – Identificou-se 26 espécies e 17 famílias das ordens Alcyonacea, Pennatulacea, Scleractinia, Zoanthidea, Corallimorpharia, Actiniaria, Ceriantharia e Leptothecata na BIG. Dentre essas inclui-se um hidrozoário, *Millepora alcicornis*, que aqui é registrado como ocorrência nova para a região. A ordem mais rica foi representada pelos zoantídeos. O octocoral *Carijoa riisei* ocorreu em maior frequência na BIG. Em diversos locais foram observadas colônias de corais escleractínios das espécies invasoras *Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis*.

Moluscos - Identificou-se 378 espécies, compreendidos em 88 famílias, sendo 72% gastrópodes e 26% pelecípodes. Os gastrópodes foram representados por 53 famílias, sendo as mais representativas: Pyramidellidae (58 táxons), Vitrinellidae (17 táxons), Columbidae (16 táxons) e Turridae (16 táxons). Entre os pelecípodes, destacaram-se os Veneridae (14 táxons). *Tornus* e *Eatoniella* são gêneros reportados pela primeira vez para o Atlântico Sudoeste. Há fortes indícios de existirem espécies desconhecidas para a Ciência dentre os gastrópodes *Chrysallida*, *Peristichia*, *Miralda*, *Turbonilla*, *Eulimastoma* e *Cyclodostomia* e o pelecípode *Ennucula*. A BIG mostrou-se como um dos locais com maior diversidade malacológica da costa brasileira.

Poliquetos - Foram encontradas 113 espécies e 39 famílias dentre estas cinco espécies novas, sendo duas do gênero *Magelona* e uma espécie de cada um dos gêneros *Poecilochaetus*, *Psione* e *Notocirrus*. Do total de espécies, 38 foram ocorrências novas para a área de estudo, 16 para o Estado do Rio de Janeiro e seis para o Brasil.

Crustáceos - Identificou-se 60 táxons de Crustacea distribuídos em 39 famílias. Os três grupos mais abundantes foram os Amphipoda (48%), seguidos dos Isopoda (42%) e de Decapoda (10%). Os Amphipoda foram representados por 22 espécies sendo Plathyschnopidae a família mais abundante e *Tiburonella viscana* a espécie mais frequente. Os Isopoda foram representados por 14 táxons e os Decapoda por 29 espécies. Dos 24 táxons identificados no nível específico (40%), sete foram ocorrências novas para a BIG e Estado do Rio de Janeiro. Duas espécies novas de *Pulche* (Plathyschnopidae) foram encontradas, além de *Hutchinsoniella macracantha*, espécie rara de Cephalocarida.

Equinodermas – Identificou-se 27 espécies de Echinodermata, distribuídas em 23 famílias, pertencentes às classes Asteroidea, Echinoidea, Ophiuroidea, Holothuroidea e Crinoidea. As espécies mais comuns foram os equinóides *Lytechinus variegatus* e *Echinometra lucunter* e a holotúria *Isostichopus badionotus*. As espécies mais raras foram os asteróides *Asterina stellifera*, *Luidia senegalensis*, *L. clathrata*, *Narcisia trigonaria*, os ofiuróides *Hemipholis elongata* e *Ophioderma appressum* e o equinóide *Mellita quinquiesperforata*.

Oito espécies constam como “vulneráveis” na “Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos Ameaçadas de Extinção”.

Peixes de recifes - Identificou-se 174 espécies, pertencentes à 50 famílias, sendo as mais representativas Serranidae, Gobiidae, Labrisomidae, Scaridae, Syngnathidae, Carangidae, Pomacentridae, Blenniidae, Scorpaenidae, Apogonidae, Haemulidae e Labridae. As espécies mais abundantes foram *Abudefduf saxatilis*, *Haemulon aurolineatum*, *H. steindachneri*, *Stegastes fuscus*, *Halichoeres poeyi* e *Parablennius marmoreus*. As espécies de peixes mais afetadas pela pesca mostraram valores baixos de abundância e tamanhos reduzidos. Apesar da alta diversidade, sugere-se que nestas comunidades as cadeias tróficas estejam desestruturadas pela alta pressão de pesca e outros impactos. A espécie exótica *Omobranchus punctatus* foi detectada, sugerindo transporte *via* cascos de embarcações.

Peixes de praias - Identificaram-se 43 espécies, pertencentes a 28 famílias. As famílias que mais se destacaram em relação ao número de espécies foram Carangidae e Sciaenidae (5 espécies). As famílias mais representativas foram Atherinidae, Gerreidae e Mugilidae (*Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus* e *Mugil liza*). As espécies que mais se destacaram em número e/ou em peso foram *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M. liza* e *Strongylura marina*. Foram obtidos 2.144 indivíduos. Das espécies registradas, aproximadamente 35% apresentam valor comercial.

De um modo geral, macroalgas e peixes recifais (**Fig. SE8a, b**) tiveram uma maior riqueza no lado oeste da BIG, em locais moderadamente ou mais expostos às ondas. Em relação aos cnidários (**Fig. SE8c**), as maiores riquezas foram registradas no lado oeste da BIG e também no seu canal central, entre Angra dos Reis e Ilha Grande. Para os equinodermas (**Fig. SE8d**), a riqueza foi homogênea na BIG e a diversidade foi maior no Canal Central e na Baía de Parati (oeste da BIG). No substrato não consolidado, os locais com maior riqueza de crustáceos foram os do lado oeste e norte da baía (**Fig. SE8e**). Quanto aos moluscos (**Fig. SE8f**), o maior número de táxons identificados ocorreu em uma ou duas estações, não havendo uma distinção nítida na riqueza entre os locais. Os locais com maiores valores de riqueza de poliquetos (**Fig. SE8g**) foram os do canal central. Em relação aos peixes de praias, somente três locais foram os mais ricos em espécies (**Fig. SE8h**). Contudo, a riqueza total dos sete grupos de organismos teve distribuição mais homogênea na BIG (**Fig. SE9**).

Os resultados deste estudo mostraram, através do emprego do Índice Relativo de Impactos Ambientais, que a BIG apresenta regiões com variações de pressão antrópica distintas, em função da maior ou menor concentração de fatores impactantes. As áreas de maior pressão concentraram-se na região do canal central. Entretanto, a maioria dos locais apresentou níveis relativamente baixos ou intermediários de impactos ambientais. Grande parte dos impactos identificados apresenta associações entre si, formando três grupos principais: urbanização e

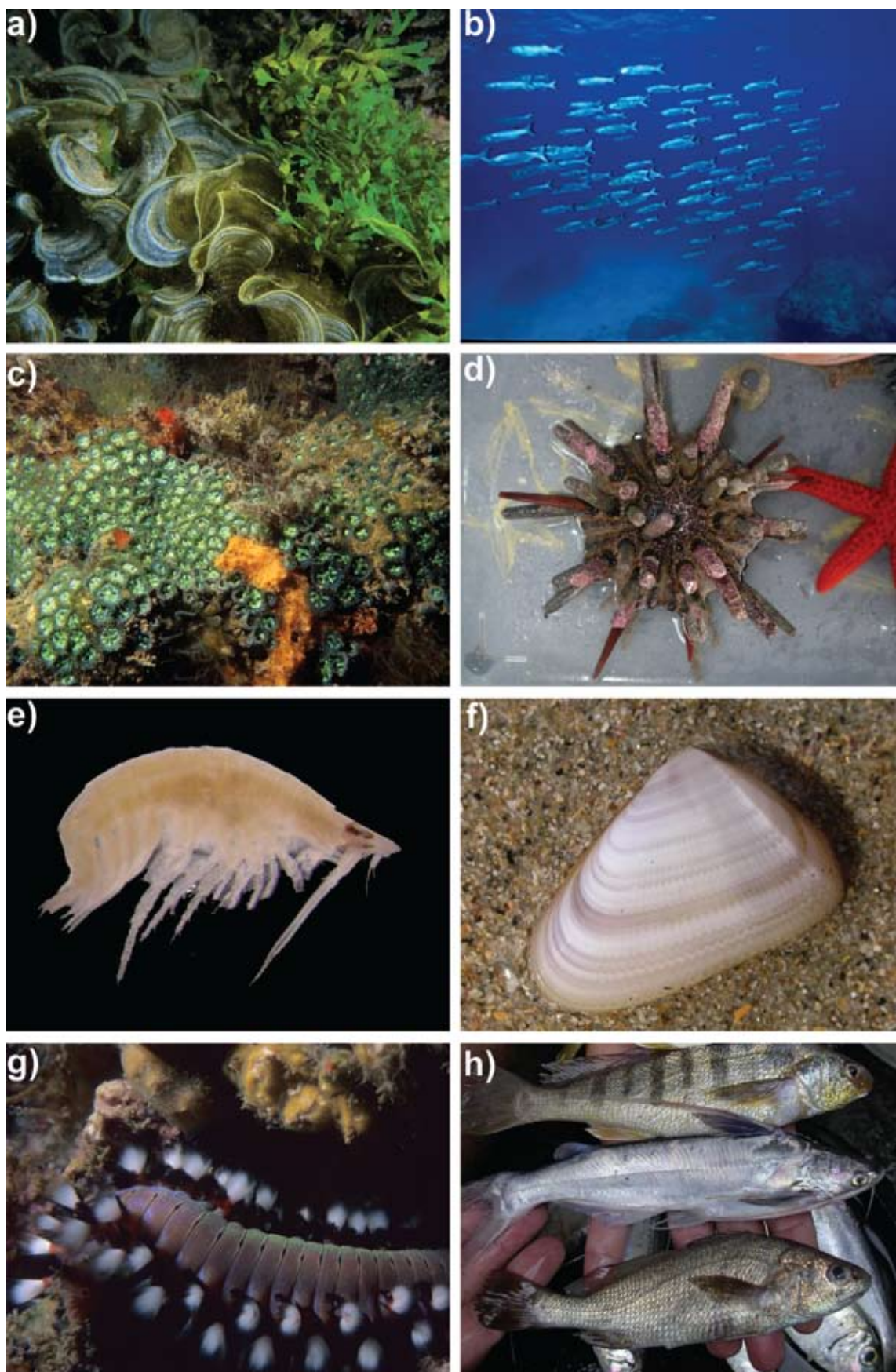


Figura SE8. Representantes dos diversos grupos estudados: a) macroalgas, b) peixes recifais, c) cnidários, d) equinoderma, e) crustáceo, f) molusco, g) poliqueto, h) peixes de praias (Fotos: a-c Enrico Marone, d, f-h Joel C. Creed, e André R. Senna).

desmatamento; atividades industriais e turismo. Estes resultados complementam as avaliações anteriores de impacto ambiental na BIG, que foram consideradas pontuais, muitas vezes em relação a um fator específico de potencial de impacto (ex. Guimarães 1982, Falcão, 1996; de Brito *et al*, 2002), ou apenas descritivas (Costa, 1998).

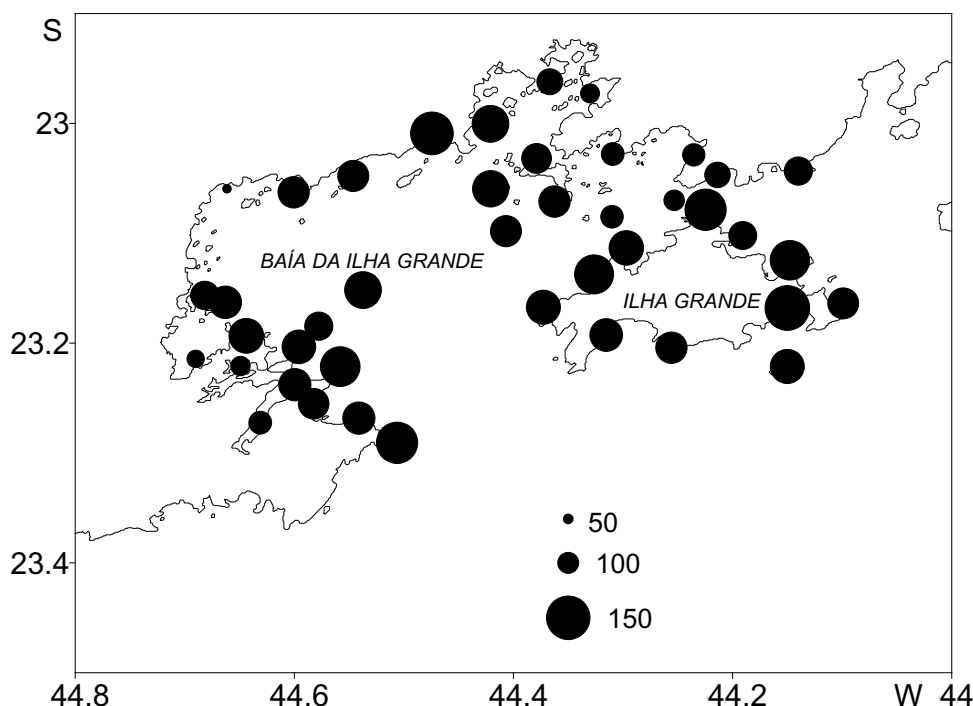


Figura SE9. Riqueza total dos sete grupos de organismos estudados na Baía da Ilha Grande, RJ (Macroalgas marinhas; Echinodermata; Cnidaria; Mollusca; Annelida: Polychaeta; Crustacea de substrato não consolidado e peixes recifais). O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

Conclusões

A zona costeira da Baía da Ilha Grande foi considerada como área prioritária para a conservação das zonas costeiras e marinhas. Dentre os sete grandes grupos de organismos inventariados (Macroalgas; Echinodermata; Cnidaria; Mollusca, Crustácea; Polychaeta e peixes), registrou-se um total de 905 espécies. Foram encontradas 20 espécies novas para Ciência, 241 novas ocorrências para a BIG, 44 espécies endêmicas do Brasil, 16 espécies oficialmente ameaçadas de extinção no Brasil e cinco espécies exóticas introduzidas. O grupo mais rico foi o de moluscos com 378 espécies, seguido por peixes recifais e de praias com 190, poliquetas com 113 espécies e macroalgas com 111 espécies. Em função do atual conhecimento da biota da BIG, resultante do presente inventário, recomenda-se que o complexo insular da região também seja considerado como área de extrema importância biológica dentro das categorias de prioridades para a conservação.

Recomendações

A metodologia *Marine RAP* empregada foi desenvolvida principalmente para recifes de coral, em situações tropicais, que não são necessariamente adequadas para outras situações. Como é necessário gerar dados de qualidade ou quantidade suficientes para contextualizar a biodiversidade em uma dada região da zona costeira e marinha, temos as seguintes recomendações e observações:

a) Identificar grupos taxonômicos que geralmente não são amostrados e que seriam bons indicadores da biodiversidade no protocolo RAP, desconsiderado os grupos de taxonomia complexa nestes inventários. Incluir maior variedade de *habitats* marinhos possíveis, e/ou outros que tenham conectividade com estes, e que possuam valor significativo quanto à biodiversidade local;

b) Priorizar as amostragens quantitativas ou semi-quantitativas para a maior parte dos grupos de organismos, gerando assim dados de abundância e, conseqüentemente, possibilitando o cálculo de índices de diversidade. Dessa forma, podem-se comparar áreas e identificar aquelas com maiores valores de diversidade e com dominância de espécies;

c) A análise das características ambientais é uma ferramenta importante na análise dos padrões de distribuição e abundância dos componentes da biota. Para tal, a utilização de diferentes tipos de equipamentos nas amostragens aumenta as chances de obtenção de um maior número de espécies nos grupos trabalhados;

d) Espécies comuns e conspícuas devem ser registradas em diferentes ambientes (como costões rochosos, manguezais, estuários e etc.), uma vez que são facilmente identificadas e podem ser indicativas de vários tipos de mudanças ambientais. Contudo, espécies raras e de distribuição restrita devem ser tratadas em separado na comparação de riqueza entre as estações de coleta;

e) A continuidade no refinamento taxonômico dos grupos de organismos amostrados deve ser dada através da distribuição do material para especialistas e do investimento na formação de novos taxonomistas que venham a trabalhar com o material disponível;

f) No levantamento dos dados pretéritos da biodiversidade na área estudada é necessário o cruzamento dos dados da literatura, especialmente a 'literatura cinza' (teses, dissertações, estudos do impacto ambiental, etc.) e o levantamento, mais amplo, das coleções zoológicas e de herbários de instituições diversas;

g) Realizar análise crítica usando as listagens de biodiversidade marinha geradas pelo RAP, comparadas aos dados da "*Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção*" (Brasil, 2004) e a lista de "*Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro*" (Bergallo *et al.*, 2000). Elaborar uma análise da distribuição das mesmas e fazer análise crítica do *status* das mesmas na lista. Propor listas similares para a flora marinha;

A zona costeira da Baía da Ilha Grande (BIG) foi considerada como área prioritária para a conservação das zonas costeiras e marinhas, devido a sua extrema importância biológica em termos de estuários, manguezais e bentos da plataforma continental, e de muito alta importância em termos de algas, peixes e mamíferos marinhos. Contudo, as ilhas da BIG foram consideradas como insuficientemente conhecidas em termos de comunidades de costões rochosos. Sendo assim, recomendações foram feitas para inventariar a sua biota, manejar os seus recursos e criar Unidades de Conservação (Ministério do Meio Ambiente, 2002). Em função do atual conhecimento da biota da BIG, resultante do presente inventário, recomenda-se que as suas ilhas também sejam consideradas como área de extrema importância biológica dentro das categorias de prioridades para a conservação.

A BIG abriga o maior número de Unidades de Conservação (UC) do Estado do Rio de Janeiro, na maioria limitada pelo litoral – ora terrestres ora marinhos. Apesar da reconhecida importância da biodiversidade marinha da região, poucas são as UCs que contemplam os ecossistemas marinhos ou estuarinos. Como a região de Parati destacou-se neste estudo pela maior riqueza e/ou ocorrência de espécies novas, endêmicas e raras, recomenda-se que seja estudada a possibilidade de ampliação e/ou integração territorial das UCs existentes na região, de forma a contemplar a inclusão de áreas representativas dos ecossistemas marinhos e estuarinos e a conectividade entre os biomas terrestres e marinhos. Recomenda-se, ainda, mencionar a necessidade de delimitação de áreas com acesso restrito dentro destas UCs, visando principalmente à proteção dos estoques pesqueiros locais.

Referências Bibliográficas

- ALHO, C.J.R.; SCHNEIDER, M.; VASCONCELLOS, L.A. Degree of threat to the biological diversity in the Ilha Grande State Park (RJ) and guidelines for conservation. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, p. 375-385, 2002.
- ANJOS, S.C. **Composição, distribuição e abundância da ictiofauna da Baía da Ilha Grande (Rio de Janeiro - Brasil)**. Rio de Janeiro, 1993. Dissertação (Mestrado) – Museu Nacional do Rio de Janeiro/UFRJ.
- BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D.; ALVES, M.A.S.; SLUYS, M.V. **A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Ed. Universidade do Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ, 2000.
- BIZERRIL, C.R.S.F.; COSTA, P.A. **Peixes marinhos do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar – Femar, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio de Janeiro, 2001.
- BOTTARI, E. Frota naval cresce, insegurança no mar também. **O Globo, Rio de Janeiro**, p. 27, 2003.

- BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L.; SASSI, R. **Planctonologia na plataforma continental do Brasil**: diagnose e revisão bibliográfica. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar - Femar, 1997.
- BRASIL. Instrução Normativa N.5-21, 21/05/2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, p 136-142, 2004.
- COSTA, H. **Uma avaliação da qualidade das águas costeiras do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar - Femar, 1998.
- de BRITO, L.V.R.; SZÉCHY, M.T.M. de; CASSANO, V. Levantamento taxonômico das macroalgas da zona das marés de costões rochosos adjacentes ao terminal marítimo Almirante Maximiano Fonseca, Baía da Ilha Grande, RJ. **Atlântica, Rio Grande**, v. 24, p. 17-26, 2002.
- de PAULA, A.F.; CREED, J.C. Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case of accidental introduction. **Bulletin of Marine Science**, v. 74, p. 175-183, 2004.
- DIEGUES, A.C.; NOGARA, P.J. **O nosso lugar virou parque**: estudo sócio-ambiental de Saco Mamanguá - Parati - Rio de Janeiro. São Paulo: NUPAUB/USP, 1999.
- FALCÃO, C. **Avaliação do impacto dos hidrocarbonetos na Comunidade de Macroalgas por simulação de derrame de petróleo em experimentos "in situ" - Angra dos Reis-RJ**. Rio de Janeiro, 1996. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- FALCÃO, C, SZÉCHY, M.T.M. de. Changes in shallow phytobenthic assemblages in southeastern Brazil, following the replacement of *Sargassum vulgare* (Phaeophyta) by *Caulerpa scalpelliformis* f. denticulata (Chlorophyta). **Botanica Marina**, v. 48, p. 208-217, 2005.
- FERREIRA, C.E.L.; GONÇALVES, J.E.A.; COUTINHO, R. Cascos de navios e plataformas como vetores na introdução de espécies exóticas. In: SOUZA, R.S.C.L.; VIANA, J.S. (Ed.). **Água de lastro e bioinvasão**. Rio de Janeiro: Interciência, v. 6, p. 273-274, 2004.
- GERHARDINGER, L.C.; FREITAS, M.O.; ANDRADE, A.B.; RANGEL, C.A. *Omobranchus punctatus* (Teleostei: Blenniidae), an exotic blenny in the Southwestern Atlantic. **Biological Invasions**, v. 8, p. 941-946, 2006.
- GUIMARÃES, J.R.D. **Acumulação por algas bentônicas de radionuclídeos críticos a serem lançados no efluente líquido da Central Nuclear de Angra dos Reis**. Rio de Janeiro, 1982. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- IKEDA, Y.; FURTADO, V.V.; TESSLER, M.G.; CACCIARI, P.L.; GODOI, S.S.; PAVIGLIONE, A.M.; MAHIQUES, M.M.; SOUZA, C.R.G. Cruzeiro oceanográfico realizado na Ilha Grande (RJ), região oceânica adjacente e plataforma continental dos estados de São Paulo e Paraná (setembro outubro 1984).

- Relatórios de Cruzeiros do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Série N/Oc. Prof. W Besnard**, v. 7, p. 27, 1989.
- LANA, P.C.; CAMARGO, M.G.; BROGIM, R.A.; ISAAC, V.J. **O bentos da costa brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar - Femar, v. I, 1996.
- MMA. **Biodiversidade brasileira - avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, v. I, 2002.
- PIRES-VANIN, A.M.S. A macrofauna bêntica da plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v. 10, p. 137-158, 1993.
- RAMOS, A.B. **Distribuição, abundância relativa e estrutura populacional de *Isognomon bicolor* (Adam, 1845) no litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Rio de Janeiro, 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional.
- SOARES-GOMES, A.; PIRES-VANIN, A.M.S. Padrões de abundância, riqueza e diversidade de moluscos bivalves na plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil: uma comparação metodológica. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, p. 717-725, 2003.
- VÁRIOS AUTORES, Atlas das Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro. São Paulo: Metalivros, São Paulo, 2001.
- VILLAC, M.C.; FERNADES, F.C.; JABLONSKI, S.; LEAL NETO, A.C.; COUTINHO, B.H. (Ed.). **Biota da área de influência do Porto de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil**: levantamento de dados pretéritos. Programa GloBallast. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- WERNER, T.B.; ALLEN, G.R. (Ed.). **A rapid biodiversity assessment of the coral reefs of Milne Bay Province, Papua New Guinea**. Washington, DC: Conservation International, v. 11, 1998.

