

# **BIODIVERSIDADE MARINHA DA BAÍA DA ILHA GRANDE**

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

**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  
417p. : 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

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

<b>Capítulo 15. Considerações Gerais.....</b>	<b>379</b>
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	
<b>Glossário .....</b>	<b>393</b>
<b>Endereço e currículo sintético de cada participante .....</b>	<b>399</b>
Pesquisadores líderes e bolsistas PROBIO.	
<b>Perfil das instituições participantes.....</b>	<b>409</b>
<b>Lista dos revisores .....</b>	<b>413</b>

# Lista de tabelas

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

# Lista de figuras

<b>Figura SE1</b> .....	<b>22</b>
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.	
<b>Figura SE2</b> .....	<b>23</b>
Atividades impactantes na região da BIG, como: a) turismo e lazer náutico, b) construções irregulares na orla, c) terminal de petróleo, d) pesca predatória.	
<b>Figura SE3</b> .....	<b>25</b>
Introdução de espécies exóticas marinhas na região da BIG, como: a) coral <i>Tubastraea</i> , através de b) plataforma de petróleo e embarcações.	
<b>Figura SE4</b> .....	<b>27</b>
Locais de estudo incluindo <i>habitats</i> : a) selecionados no mapa, b) costões rochosos, c) manguezais.	
<b>Figura SE5</b> .....	<b>28</b>
Locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Figura SE6</b> .....	<b>29</b>
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.	
<b>Figura SE7</b> .....	<b>30</b>
Amostras coletadas, triagem e preservação dos organismos: a) algas, b) corais, c) equinodermas, d) peixes.	
<b>Figura SE8</b> .....	<b>34</b>
Representantes dos diversos grupos estudados: a) macroalgas, b) peixes recifais, c) cnidários, d) equinoderma, e) crustáceo, f) molusco, g) poliqueto, h) peixes de praias.	
<b>Figura SE9</b> .....	<b>35</b>
Riqueza total dos sete grupos de organismos estudados na Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Figura 1.1</b> .....	<b>46</b>
Localização da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Figura 1.2</b> .....	<b>47</b>
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.	
<b>Figura 1.3</b> .....	<b>48</b>
Principais rios, cidades e vilas da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Figura 1.4</b> .....	<b>49</b>
Fluxos de água na Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Figura 1.5</b> .....	<b>50</b>
Sedimentos da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Figura 1.6</b> .....	<b>51</b>
Na Baía da Ilha Grande a principal vocação natural é o turismo e lazer náutico	
<b>Figura 1.7</b> .....	<b>52</b>
Abraão, Ilha Grande, Baía da Ilha Grande, RJ.	

<b>Figura 1.8.....</b>	<b>53</b>
Atividades potencialmente poluidoras e fontes de poluição na Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Figura 1.9.....</b>	<b>57</b>
Referências bibliográficas nas áreas de biologia marinha e oceanografia para a região da Baía da Ilha Grande, RJ	
<b>Figura 1.10.....</b>	<b>58</b>
Número de publicações que tratam de sete grupos de organismos na Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Figura 2.1.....</b>	<b>70</b>
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.	
<b>Figura 2.2.....</b>	<b>71</b>
Trabalho de campo: a) preparação do material de mergulho, b) preparação de material de coleta, c) mergulhador autônomo.	
<b>Figura 2.3.....</b>	<b>72</b>
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.	
<b>Figura 2.4.....</b>	<b>73</b>
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.	
<b>Figura 3.1.....</b>	<b>78</b>
Locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Figura 3.2.....</b>	<b>102</b>
Locais estudados na Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Figura 4.1.....</b>	<b>113</b>
Medição dos parâmetros ambientais da Baía da Ilha Grande, RJ: emprego do disco de Secchi.	
<b>Figura 4.2.....</b>	<b>114</b>
Medição dos parâmetros ambientais da Baía da Ilha Grande, RJ: garrafa Niskin.	
<b>Figura 4.3.....</b>	<b>115</b>
Medição dos parâmetros ambientais da Baía da Ilha Grande, RJ: filtragem de água do mar.	
<b>Figura 4.4.....</b>	<b>117</b>
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.	
<b>Figura 4.5.....</b>	<b>117</b>
Temperatura da água do mar (°C) da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão.	
<b>Figura 4.6.....</b>	<b>118</b>
Relação entre temperatura da água do fundo e profundidade durante a campanha verão na Baía da Ilha Grande, RJ, Brasil.	

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

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

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



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

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

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

# Lista de anexos

<b>Anexo 4.1</b> .....	<b>128</b>
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.	
<b>Anexo 5.1</b> .....	<b>147</b>
Características dos sedimentos dos locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 6.1</b> .....	<b>174</b>
Inventário da flora de macroalgas marinhas nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 6.2</b> .....	<b>179</b>
Cobertura (%) relativa das macroalgas e invertebrados marinhos nos locais estudados na Baía da Ilha Grande, RJ, no verão e inverno.	
<b>Anexo 7.1</b> .....	<b>204</b>
Inventário da fauna de antozoários e mileporídeo nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 8.1</b> .....	<b>222</b>
Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 9.1</b> .....	<b>249</b>
Inventário da fauna de Annelida: Polychaeta nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 10.1</b> .....	<b>267</b>
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.	
<b>Anexo 11.1</b> .....	<b>289</b>
Inventário da fauna de Echinodermata nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 12.1</b> .....	<b>317</b>
Inventário da fauna de peixes recifais nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 12.2</b> .....	<b>322</b>
Alguns <i>habitats</i> e peixes recifais da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 13.1</b> .....	<b>342</b>
Inventário da fauna de peixes de praias arenosas nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 13.2</b> .....	<b>344</b>
Número de indivíduos de peixes de praia capturados nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 13.3</b> .....	<b>346</b>
Peso dos peixes de praia capturados na Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 14.1</b> .....	<b>371</b>
Área urbana, edificações e uso de solo (proporção agrícola, campos/pastagem e vegetação secundária) na Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 14.2</b> .....	<b>372</b>
Lixo na superfície, no fundo e total na Baía da Ilha Grande, RJ.	

<b>Anexo 14.3</b> .....	<b>374</b>
Quantificação da presença de lixões, lançamento de esgoto, marinas, cais, ancoradouros e atividades de maricultura na Baía da Ilha Grande, RJ.	
<b>Anexo 14.4</b> .....	<b>375</b>
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.	
<b>Anexo 14.5</b> .....	<b>376</b>
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. Creed<sup>1</sup>, Ricardo S. Absalão<sup>2</sup>, Ana C. S. Brasil<sup>3</sup>, Marcia A. de O. Figueiredo<sup>4</sup>, Carlos E. L. Ferreira<sup>5</sup>, Débora O. Pires<sup>6</sup>, Cristiana S. Serejo<sup>6</sup>, Carlos R. R. Ventura<sup>6</sup>.

## 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

<sup>1</sup>. 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

<sup>2</sup>. 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.

<sup>3</sup>. 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.

<sup>4</sup>. 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.

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

<sup>6</sup>. 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).

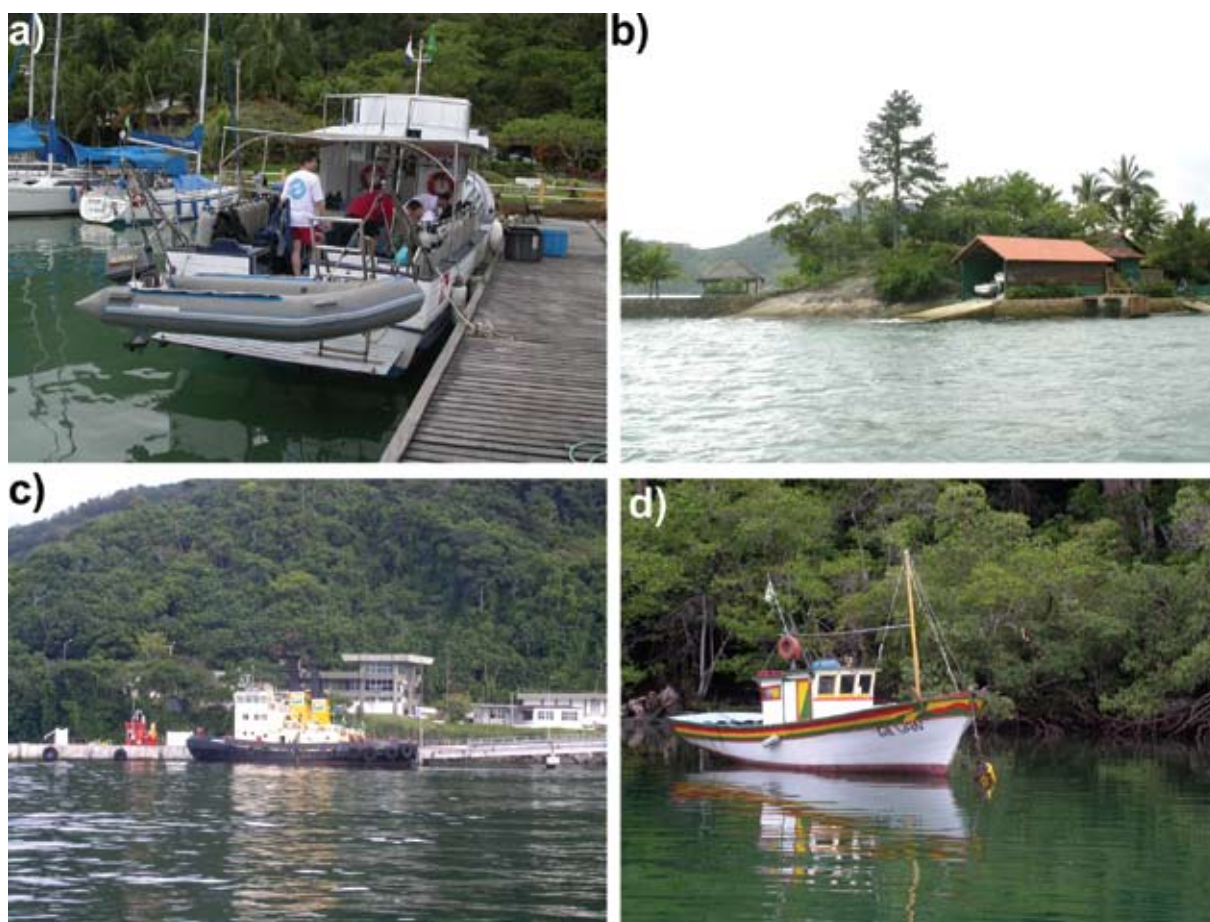
e flora marinhas indicaram que o estado do conhecimento é muito variável entre grupos taxonômicos e entre locais. Em geral, foi considerado que a Ilha Grande, especialmente seu lado sul onde o acesso é mais difícil, é a menos conhecida, enquanto que a biota marinha do litoral continental é a que se tem 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:

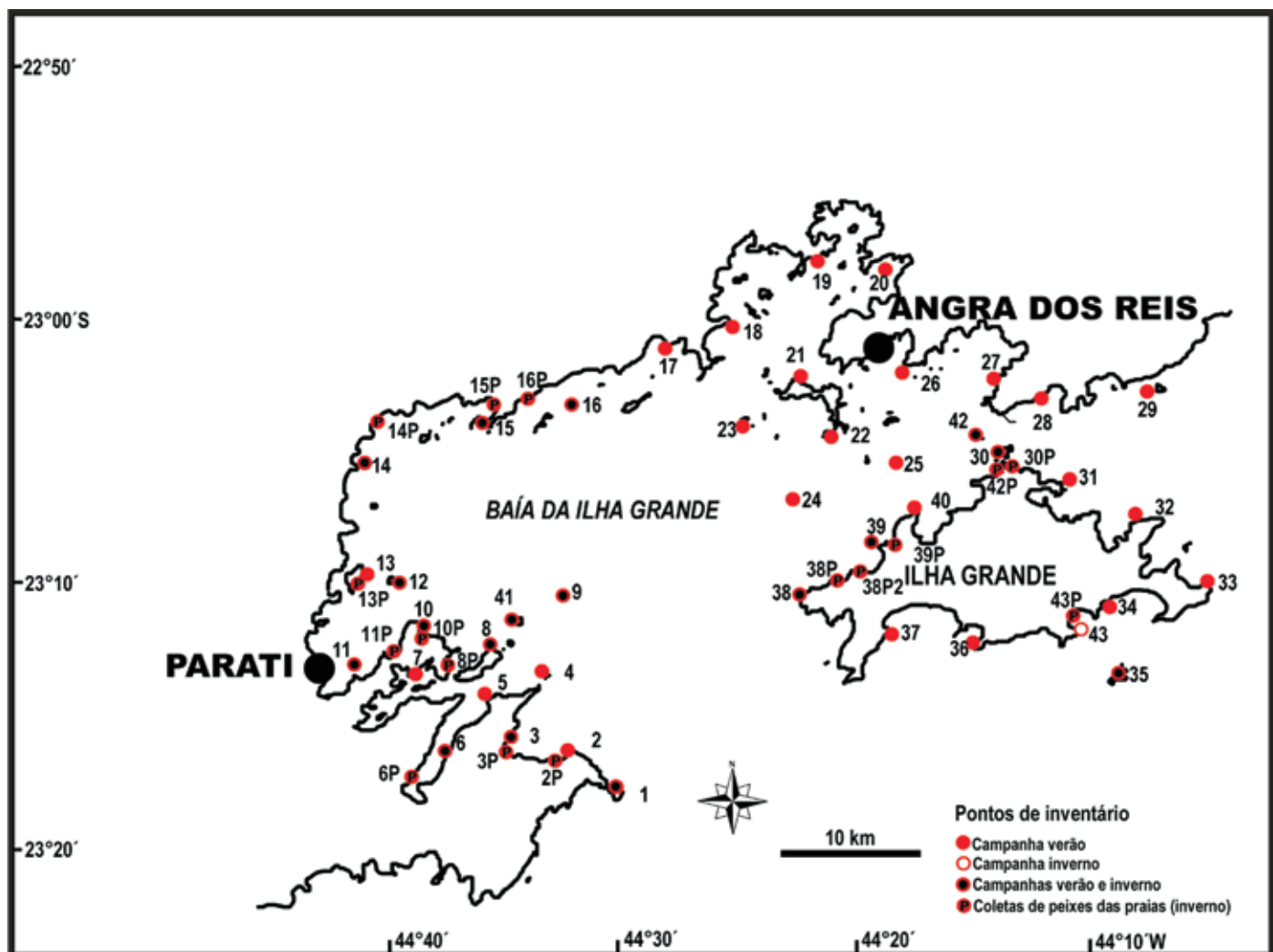
Macroalgas - coletas de algas macroscópicas na região entre marés e infralitoral (**Fig. SE7a**). Material fixado em solução de formaldeído à 4% em água do mar. Cortes histológicos foram feitos, quando necessários, para observar estruturas no microscópio óptico que auxiliam na identificação do táxon.

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).

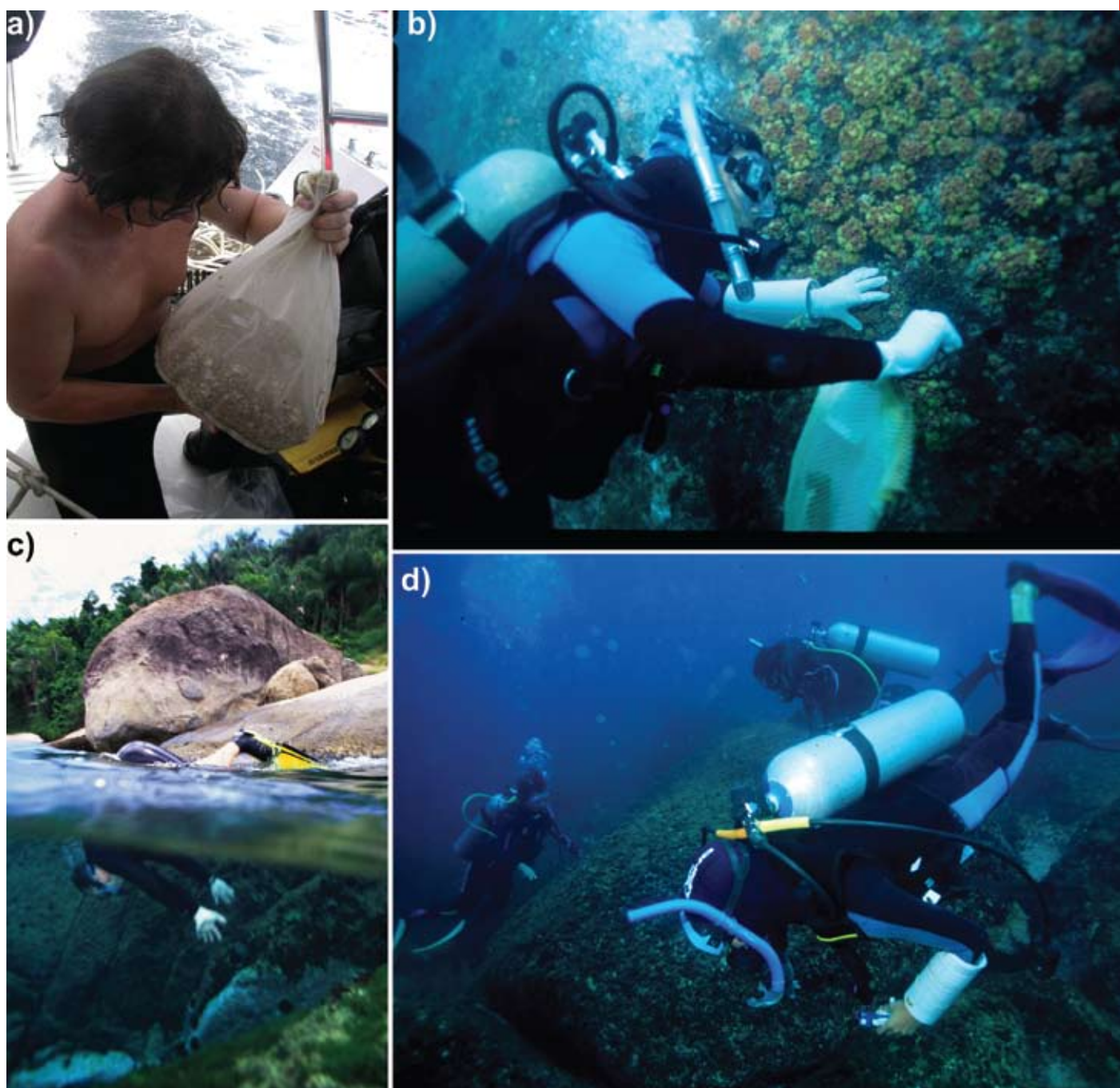


**Figura SE5.** Locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.

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 <sup>a</sup>								
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 <sup>b</sup>								
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 <sup>c</sup>	0	2	1	0	0	11	2	0
Estado do Rio de Janeiro <sup>d</sup>	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”.

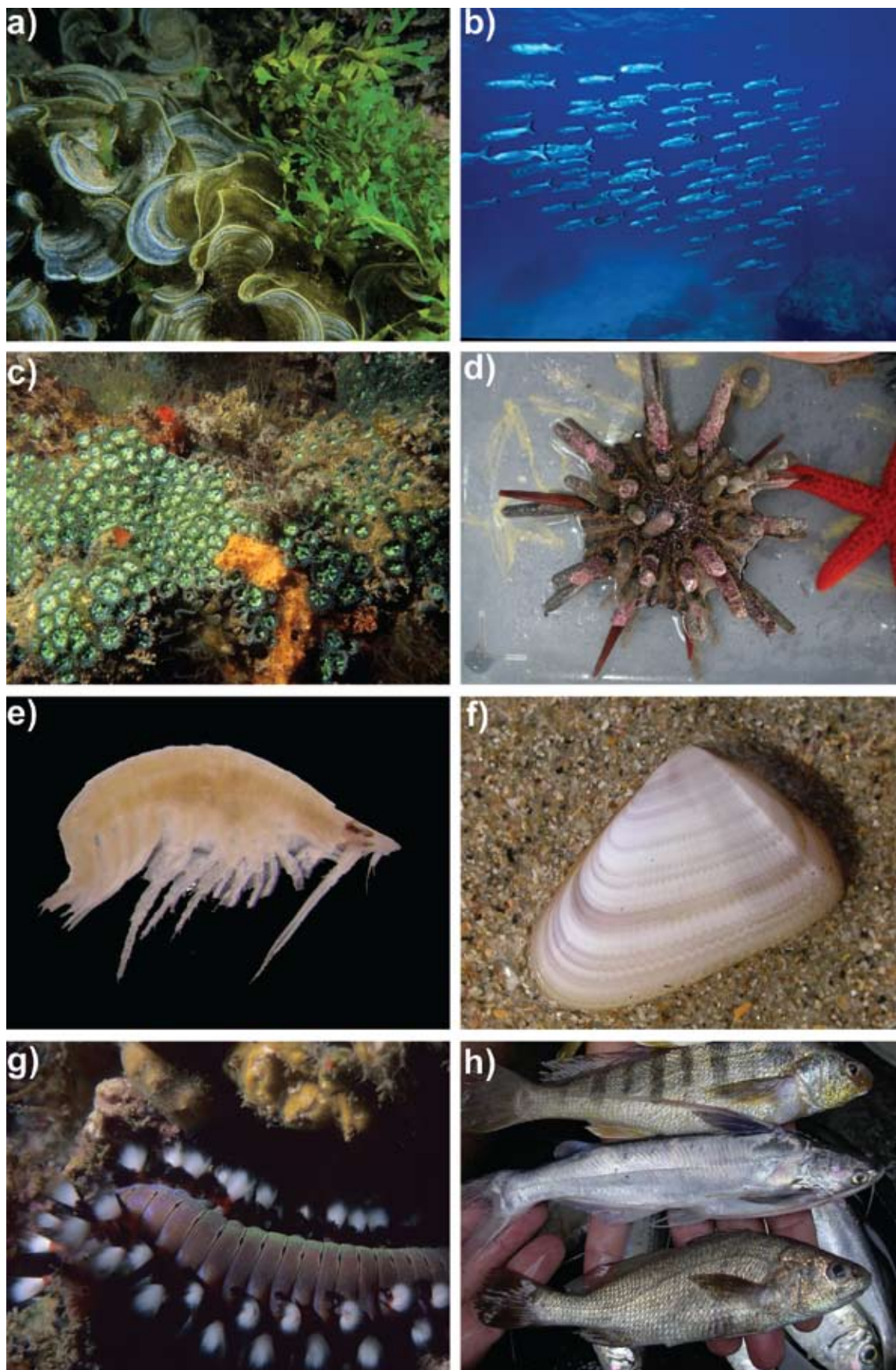
Peixes de recifes - Identificou-se 174 espécies, pertencentes à 50 famílias, sendo as mais representativas Serranidae, Gobiidae, Labrisomidae, Scaridae, Syngnathidae, Carangidae, Pomacentridae, Blenniidae, Scorpaenidae, Apogonidae, Haemulidae e Labridae. As espécies mais abundantes foram *Abudefduf saxatilis*, *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**).

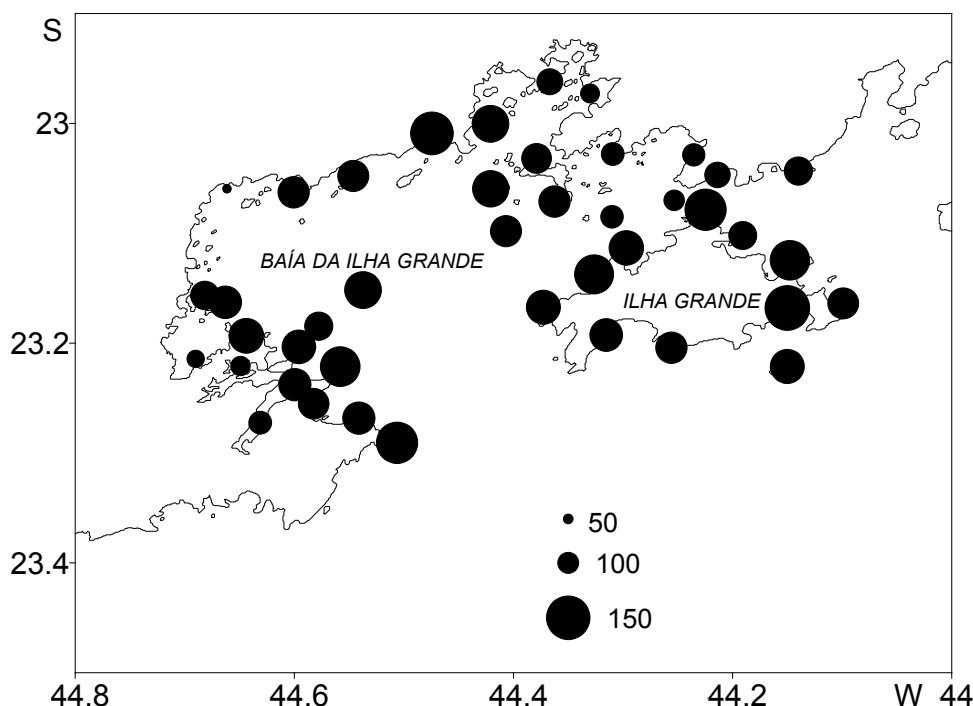
Os resultados deste estudo mostraram, através do emprego do Índice Relativo de Impactos Ambientais, que a BIG apresenta regiões com variações de pressão antrópica distintas, em função da maior ou menor concentração de fatores impactantes. As áreas de maior pressão concentraram-se na região do canal central. 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.



# Capítulo 1

## Histórico





# **RAP Ilha Grande - um Levantamento da Biodiversidade: Histórico e Conhecimento da Biota**

Joel C. Creed<sup>1</sup>, Anderson E.S. Oliveira<sup>1</sup>, Débora O. Pires<sup>2</sup>, Marcia A. de O. Figueiredo<sup>3</sup>, Carlos E.L. Ferreira<sup>4</sup>, Carlos R.R. Ventura<sup>2</sup>, Ana C.S. Brasil<sup>5</sup>, Paulo S. Young<sup>2,†</sup>, Ricardo S. Absalão<sup>6,7</sup>, Paulo C. Paiva<sup>7</sup>, Clovis B. Castro<sup>2</sup> & Cristiana S. Serejo<sup>2</sup>

## **Biodiversidade Brasileira e o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – Probio**

O principal instrumento formal para garantir a conservação da biodiversidade é a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), documento que foi adotado e aprovado durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, em junho de 1992. Visando a implementação da CDB, o Governo Brasileiro criou o Programa Nacional da Diversidade Biológica (Pronabio), por meio do Decreto nº 1.354, de 29 de dezembro de 1994, que posteriormente implantou o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio).

O objetivo do Probio foi identificar ações prioritárias, estimulando subprojetos que promovessem parcerias entre os setores públicos e privados, gerando e divulgando informações e conhecimentos sobre o tema. Seminários de avaliação dos biomas foram desenvolvidos por diversas instituições e sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, com o objetivo de identificar as áreas e as ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira (Ministério do Meio Ambiente, 2002).

Sob a coordenação da Fundação BioRio, foi realizado em Porto Seguro (BA), em outubro de 1999, um *workshop* com os objetivos principais de preparação de diagnósticos e recomendações para a conservação da biodiversidade, a utilização

---

<sup>1</sup>. 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

<sup>2</sup>. Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista s/n, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>3</sup>. 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.

<sup>4</sup>. Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Outeiro São João Batista, s/n, Caixa Postal 100.644, 24001-970, Niterói, RJ, Brasil.

<sup>5</sup>. 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.

<sup>6</sup>. 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.

<sup>7</sup>. Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowski s/n, CCS Bloco A, Ilha do Fundão, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

† *In memoriam*



sustentável de seus componentes e a repartição eqüitativa dos benefícios, derivados da utilização dos recursos genéticos, da zona costeira e marinha do Brasil. Nesta reunião, foi recomendado que a Baía da Ilha Grande (BIG) (MC-813) fosse considerada de extrema alta prioridade para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, e fossem feitas ações visando inventariar a sua biota, manejar os seus recursos e criar unidades de conservação (Ministério do Meio Ambiente, 2002). Estas recomendações foram devidas aos seguintes fatos:

1. A **plataforma continental** adjacente à Ilha Grande é de **extrema importância biológica**, visto que a região possui alta diversidade biológica, é criadouro de diversas espécies de peixes, cetáceos e organismos bentônicos, é ameaçada pela pesca de arrasto e outras artes, necessitando de manejo, inventário biológico e recuperação;
2. As ilhas ao redor da Ilha Grande, RJ (ilhas de Itacuruçá, Jaguanum e Jorge Grego) são de **extrema importância biológica** e prioritárias para a conservação da biodiversidade de **aves costeiras e marinhas**, devido à sua nidificação mista;
3. A Baía da Ilha Grande, RJ, é de  **muito alta importância biológica** e é área prioritária para a conservação da biodiversidade dos **mamíferos marinhos**, devida à diversidade de suas espécies, incluindo pequenos cetáceos e grandes baleias;
4. A Baía da Ilha Grande, RJ, é de  **muito alta importância biológica** e é área prioritária para a conservação da biodiversidade de **peixes demersais e pequenos pelágicos**, devida aos seus fundos lamosos e arenosos, costões rochosos e manguezais sujeitos à intensa atividade pesqueira;
5. A plataforma continental adjacente à Ilha Grande (Cabo Frio, RJ até Laguna, SC) é de **alta importância biológica** e é prioritária para a conservação da biodiversidade dos **elasmobrânquios**, devida à sua alta diversidade e presença de espécies migratórias;
6. A Baía da Ilha Grande e Parati, RJ, é de  **muito alta prioridade** e é área prioritária para a conservação da biodiversidade de **plantas marinhas**, devido aos seus costões rochosos, manguezais e praias; bancos de *Sargassum* e fanerógamas; sua diversidade de ecossistemas dominados por macroalgas, incluindo bancos de nódulos calcários;
7. Picinguaba a Baía da Ilha Grande, SP e RJ, é de **extrema importância biológica** e é área prioritária para a conservação da biodiversidade do **bentos**, devido à sua feição única da costa brasileira, caracterizada pela proximidade da Serra do Mar com a linha de costa. É rica em espécies e táxons superiores, com um grau de conhecimento alto. Sofre impactos ambientais de pesca de fundo e de atividades ligadas ao turismo. Há necessidade de manejo e criação de unidades de conservação de uso direto;



8. Baía de Ilha Grande, RJ e SP, é de **extrema importância biológica** e é área prioritária para a conservação da biodiversidade dos **estuários, manguezais e lagoas costeiras**, devida à presença da Serra do Mar próxima à zona litorânea, o domínio de costões rochosos com pequenas baías e enseadas e pequenos pontos com manguezais;
9. Picinguaba a Marambaia, RJ, é de **extrema importância biológica** e é área prioritária para a conservação da biodiversidade dos **costões rochosos**, devida à sua área de grande exuberância e riqueza biológica, com costões protegidos do hidrodinamismo;
10. Ilhas da Baía da Ilha Grande, RJ, são **insuficientemente conhecidas** e são prioritárias para a conservação da biodiversidade dos **costões rochosos**, devido aos seus promontórios rochosos;
11. Ilha Grande, RJ, é de  **muito alta prioridade** e é área prioritária para a conservação da biodiversidade das **restingas**, devido a presença de restingas, manguezais e mata atlântica, sendo o limite sul de distribuição de diversas espécies.

As recomendações foram formalizadas por meio do [Decreto nº 5.092](#), de 21 de maio de 2004, que definiu que o Ministério do Meio Ambiente deveria criar as regras para a identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade. Por meio da [Portaria nº 126](#), de 27 de maio de 2004, o Ministério do Meio Ambiente estabeleceu como áreas prioritárias, as apresentadas no mapa “Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira”, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente, em novembro de 2003 e reeditado em maio de 2004.

### **Projeto RAP Ilha Grande: um levantamento da biodiversidade**

Medidas visando conhecer a biota da Baía da Ilha Grande foram consideradas de extrema prioridade. Isso porque os dados biológicos disponíveis indicavam que, devido às particularidades de forma, da influência de suas bacias hidrográficas e gradientes das características oceanográficas, os *habitats* da região são bem variáveis em nível regional. 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. Tal inventário contribuirá em muito para a estratégia nacional de conservação, por ser um levantamento referencial de uma região com população e economia em expansão.

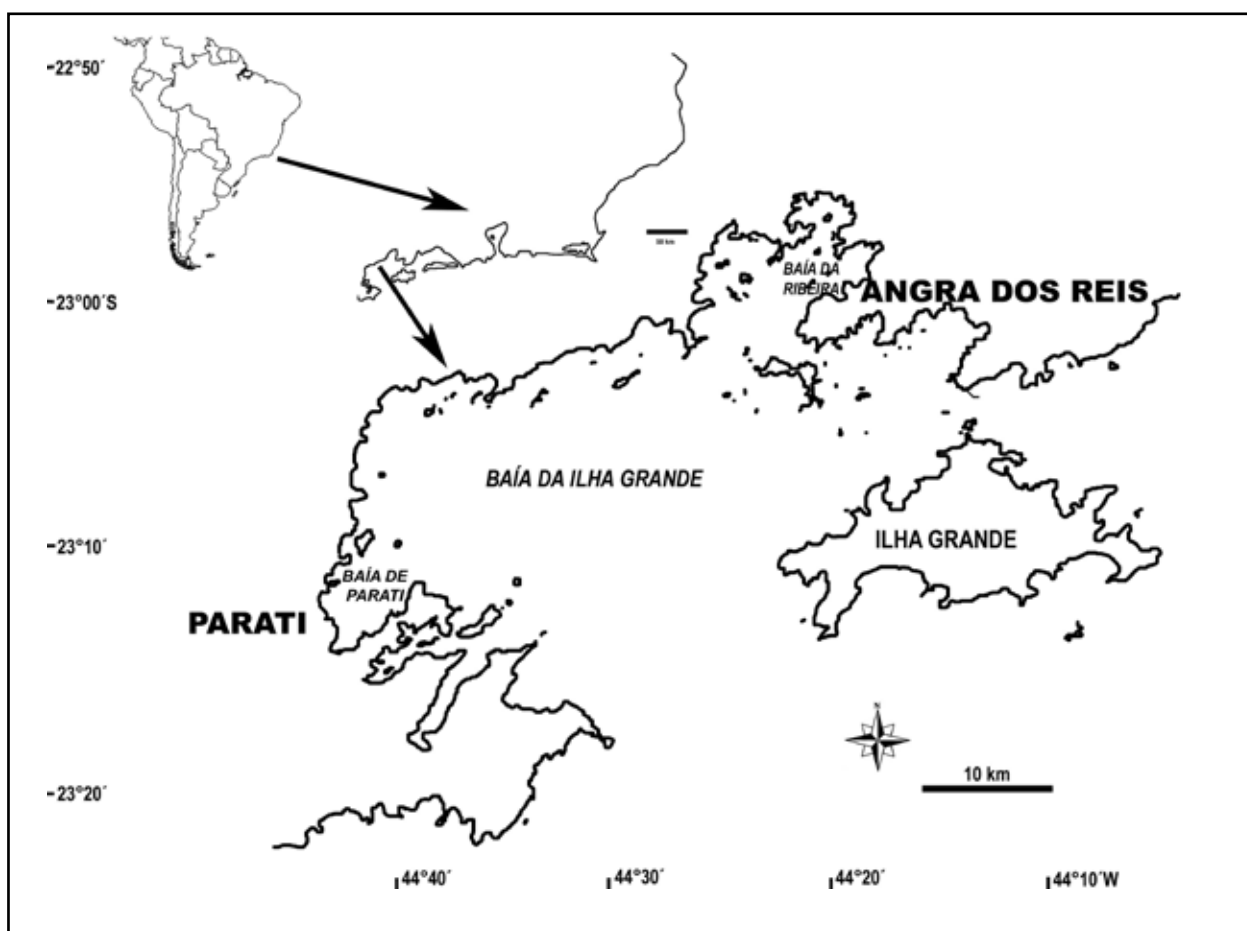
O presente inventário gera subsídios e estimula mais pesquisas na região que, juntos, implicarão em uma continuidade das melhorias no nível de conhecimento dos

recursos vivos e na aplicação deste conhecimento diretamente no desenvolvimento socioeconômico da região.

O objetivo do presente estudo foi realizar um inventário da riqueza da flora e fauna marinha bênticas da BIG, RJ, área considerada, pelo Ministério do Meio Ambiente, como de *extremamente alta prioridade* para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.

### Localização da Baía da Ilha Grande

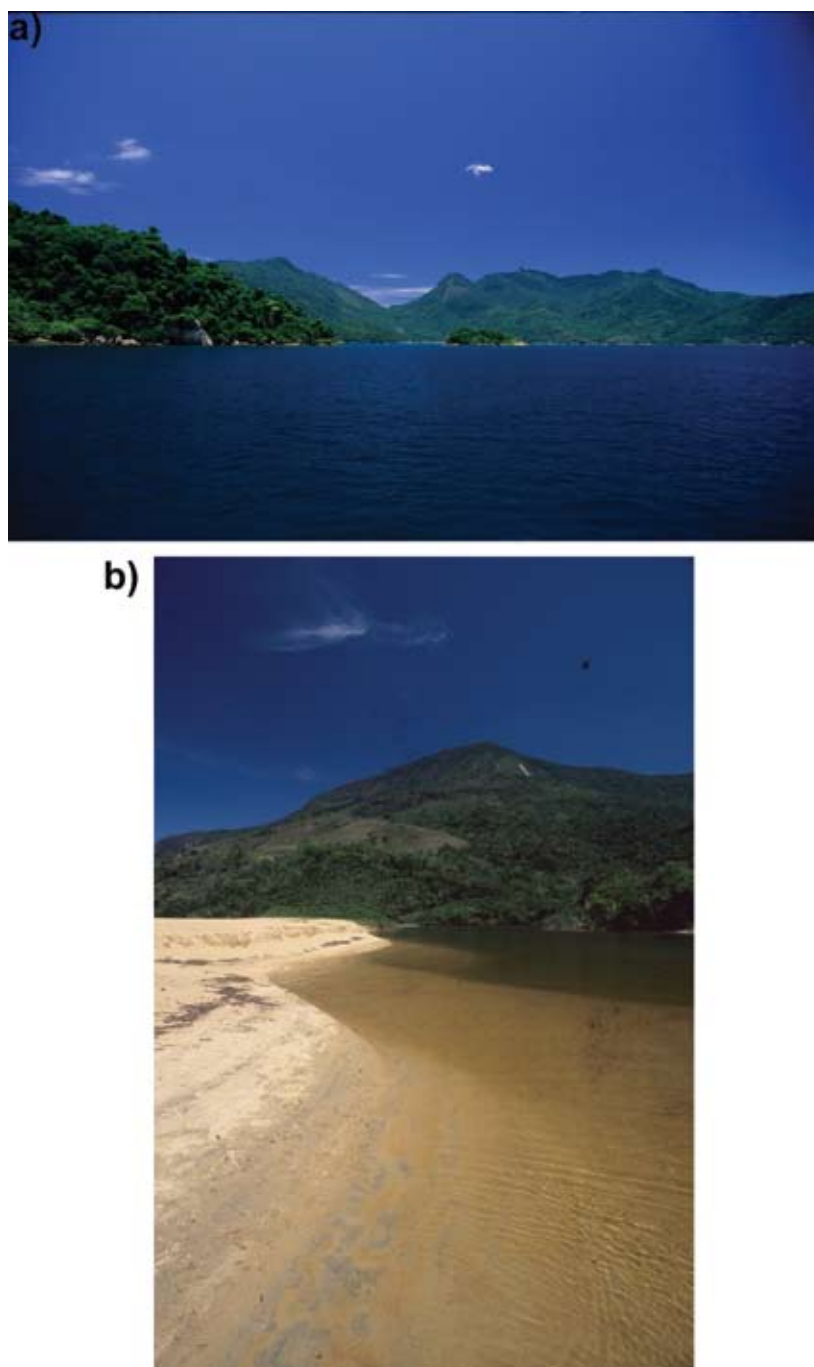
A Baía da Ilha Grande, localizada no sul do Estado do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}50' - 23^{\circ}20' S$ ,  $44^{\circ}00' - 44^{\circ}45' W$ , **Fig. 1.1**), possui uma área de 65.258ha e cerca de 350km de perímetro na linha d'água. A região abriga uma grande beleza paisagística e uma riqueza natural em fauna e flora, sendo um santuário de biodiversidade singular, 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 situações geográfica, hidrográfica e oceanográfica peculiares à região, aliadas a fatores como diversidade de ambientes 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).



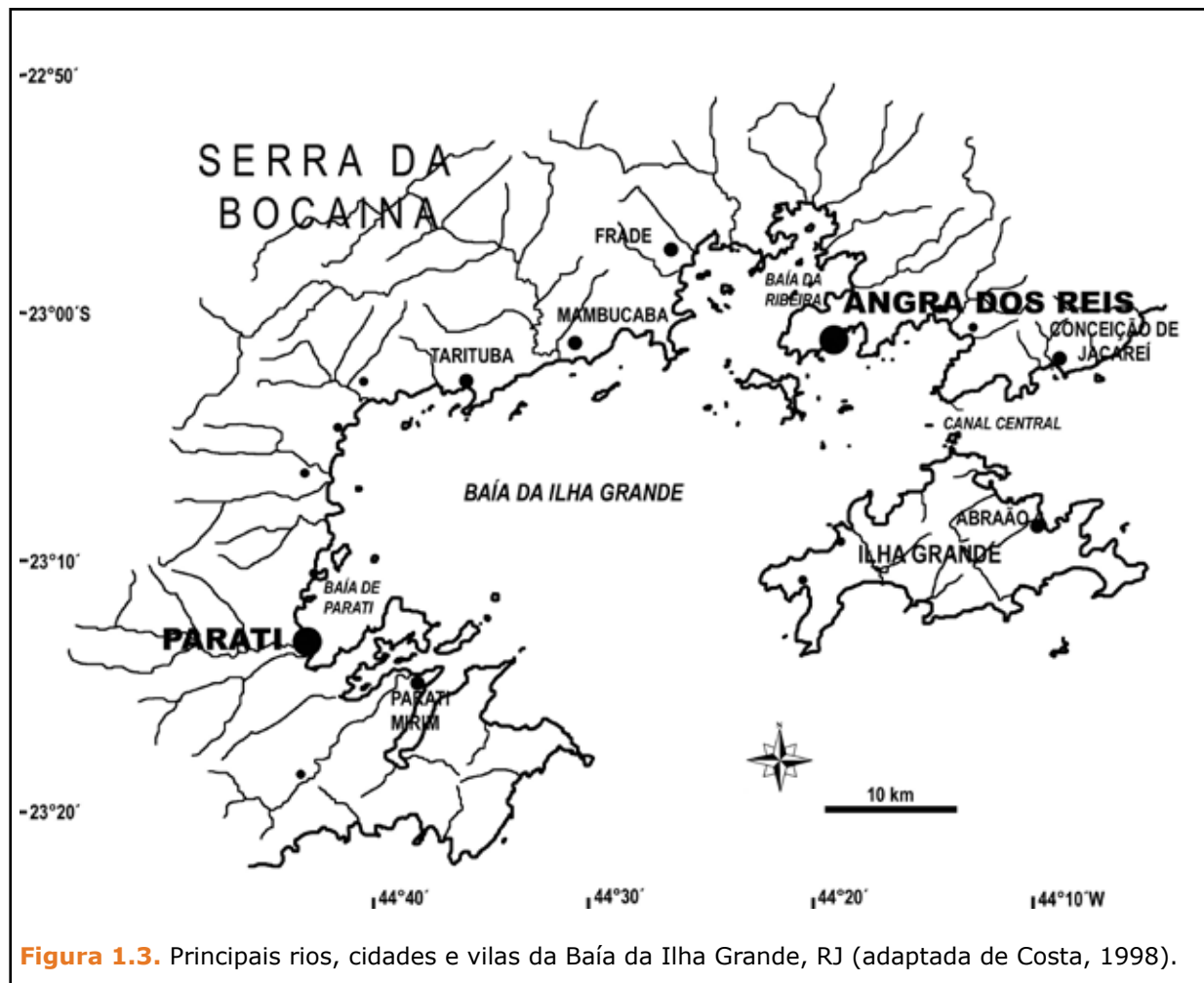
**Figura 1.1.** Localização da Baía da Ilha Grande, RJ.

### Características físicas e químicas que contribuem para a biodiversidade

A Baía da Ilha Grande está inserida em uma região hidrográfica abrangendo 2.000km<sup>2</sup>. A escarpa da Serra do Mar mergulha diretamente no oceano e seus cursos d'água afluem na BIG (**Fig. 1.2a, b**), apresentando um fluxo bastante variável por causa dos curtos cursos e da brusca variação sazonal entre verão (estação chuvosa) e inverno (estação seca). Os principais afluentes são os rios Mateus, Nunes e Pereque-Açu, que desembocam em Parati, e os rios Mambucaba, Bracuí, Jurumirim e Japuíba, que desembocam em Angra dos Reis (Costa, 1998, **Fig. 1.3**).



**Figura 1.2.** 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 (Fotos: Enrico Marone).



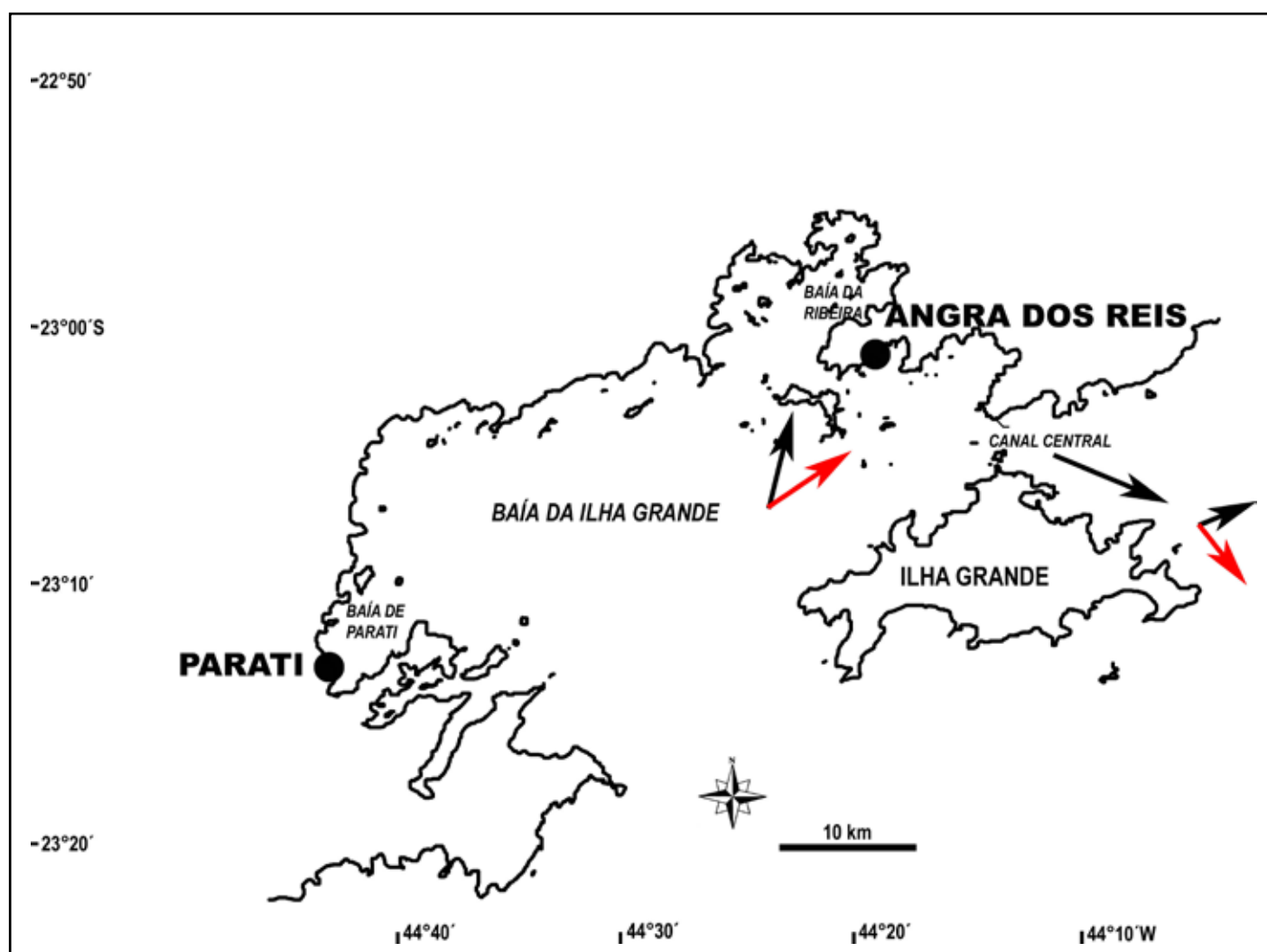
A BIG consiste de dois corpos de água, separados por uma constrição formada pelo continente e Ilha Grande (Signorini, 1980a). A costa é caracterizada pela presença de um grande número de reentrâncias e saliências formando enseadas e rias, bem como vertentes de acentuada inclinação. Adicionalmente estão presentes costões rochosos, pontas, praias e 365 ilhas. Portanto, os principais ecossistemas litorais são praias arenosas, costões e lajes rochosas (recifes não-biogênicos), manguezais e pequenos estuários.

A comunicação da baía com o oceano é realizada por meio de duas barras: a barra leste (próxima à Baía de Sepetiba) e a barra oeste (entre as Pontas da Juatinga e dos Meros) (Ikeda *et al.*, 1989, **Fig. 1.1**). Sendo assim, o litoral sul da Ilha Grande e as áreas expostas pelas barras sofrem ação direta das ondulações do quadrante sul, enquanto que o litoral interno forma um ambiente de baixa energia. A BIG foi subdividida em três unidades, de acordo com suas características fisiográficas, denominadas: (i) Porção Oeste, (ii) Canal Central e (iii) Porção Leste (Mahiques & Furtado, 1989). A baía apresenta uma batimetria pouco variável, com profundidades entre 30-40m nas barras, sendo que as linhas batimétricas apresentam um suave gradiente até o continente (1:800).

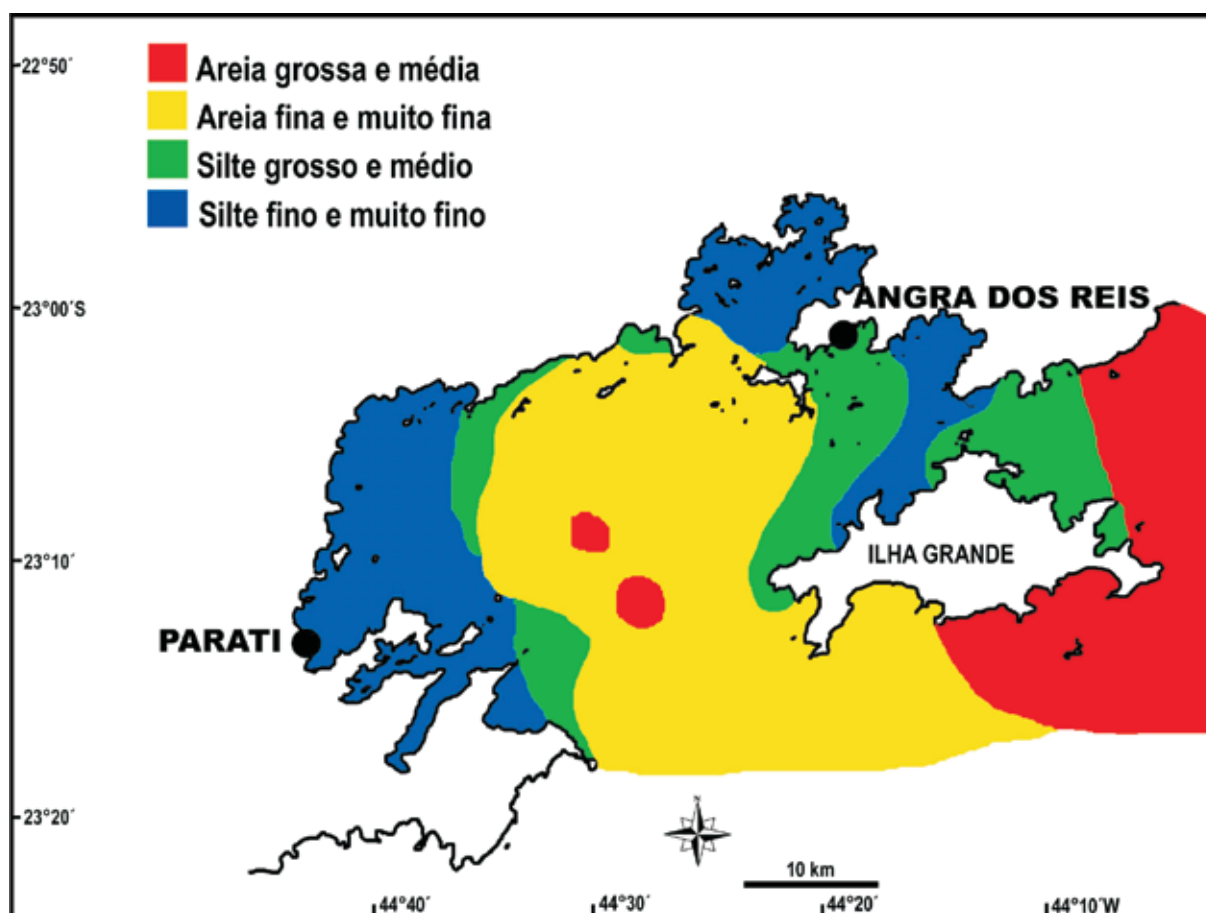
O fluxo das correntes marítimas da baía é bem conhecido, fluindo em direção leste (águas oriundas da plataforma continental, mais frias e salinas) e na direção

contrária, para fora da Baía de Sepetiba (águas quentes e menos salinas) (Signorini, 1980a, b; Ikeda *et al.*, 1989). A BIG tem uma fraca circulação devido à maré sobreposta por um fluxo quase-estacionário, induzido pelos diferentes gradientes de densidade d'água (**Fig. 1.4**). As velocidades das correntes são de 19-22cm. s<sup>-1</sup>.

Os sedimentos foram largamente estudados por Mahiques & Furtado (1989) e apresentam-se na Porção Leste mais grosseiros, sendo compostos principalmente por areia grossa, enquanto que no Canal Central, na Baía de Ribeira e na Enseada de Parati, os sedimentos são mais siltosos. Já na Porção Oeste existe uma maior contribuição de fração de areia muito fina nos sedimentos (Mahiques & Furtado, 1989, **Fig. 1.5**).



**Figura 1.4.** Fluxos de água na Baía da Ilha Grande, RJ. Setas indicam direção no fluxo d'água (adaptada de Ikeda & Steveson, 1980).



**Figura 1.5.** Sedimentos da Baía da Ilha Grande, RJ (adaptada de Mahiques & Furtado 1989).

### Características socioeconômicas e ameaças à biodiversidade

A região da Baía da Ilha Grande abriga os territórios de dois municípios, Parati e Angra dos Reis. Levantamentos realizados em 1998 registraram 123.000 habitantes na região, sendo que entre 1980 e 1991 esta apresentou uma taxa de crescimento de 28%. A população concentra-se em dois centros urbanos, o de Parati e de Angra dos Reis (Costa, 1998). Em virtude da beleza paisagística da região, sua principal vocação natural concentra-se no turismo e lazer náutico (**Fig. 1.6**). Conseqüentemente, ao longo da costa verde existe uma série de empreendimentos imobiliários, que inclui condomínios luxuosos e hotéis, que oferecem infra-estrutura de lazer, além de marinas e ancoradouros (**Fig. 1.7**). Esse crescimento como pólo turístico promoveu um desenvolvimento desordenado. Além de causar danos severos ao meio ambiente da zona costeira, tais empreendimentos também originaram vilas-dormitórios, sem infra-estrutura adequada, que também ocupam encostas e margens dos rios, aterram áreas de manguezais, causam desmatamentos e poluem as águas costeiras. O efeito desse tipo de ocupação tem sido altamente danoso para a manutenção natural dos ecossistemas da Baía de Ilha Grande (Costa, 1998; Alho *et al.*, 2002). A eutrofização, devido aos esgotos lançados *in natura*, é evidente nas baías de Angra dos Reis, Parati e Jacuecanga (Costa, 1998). A destruição gradativa desses ecossistemas tem causado um declínio na produção pesqueira e conseqüente reflexo social, com a perda de empregos associados à



captura e processamento de peixes. As principais espécies comerciais são a sardinha (*Sardinella brasiliensis*), os camarões (*Pleoticus muelleri*, *Artemesia longinaris*), o cação (*Squatina* spp., *Galeoorhinus* spp., *Muteus* spp.), a corvina (*Micropogonias furnieri*) e as pescadas (*Cynoscion* spp.) (Begossi, 2001a, b). Existem numerosos projetos de maricultura na região, incluindo mariscos, *coquille* e algas, sendo que este último utiliza espécies exóticas (dados não publicados).



**Figura 1.6.** Na Baía da Ilha Grande a principal vocação natural é o turismo e lazer náutico (Foto: Enrico Marone).



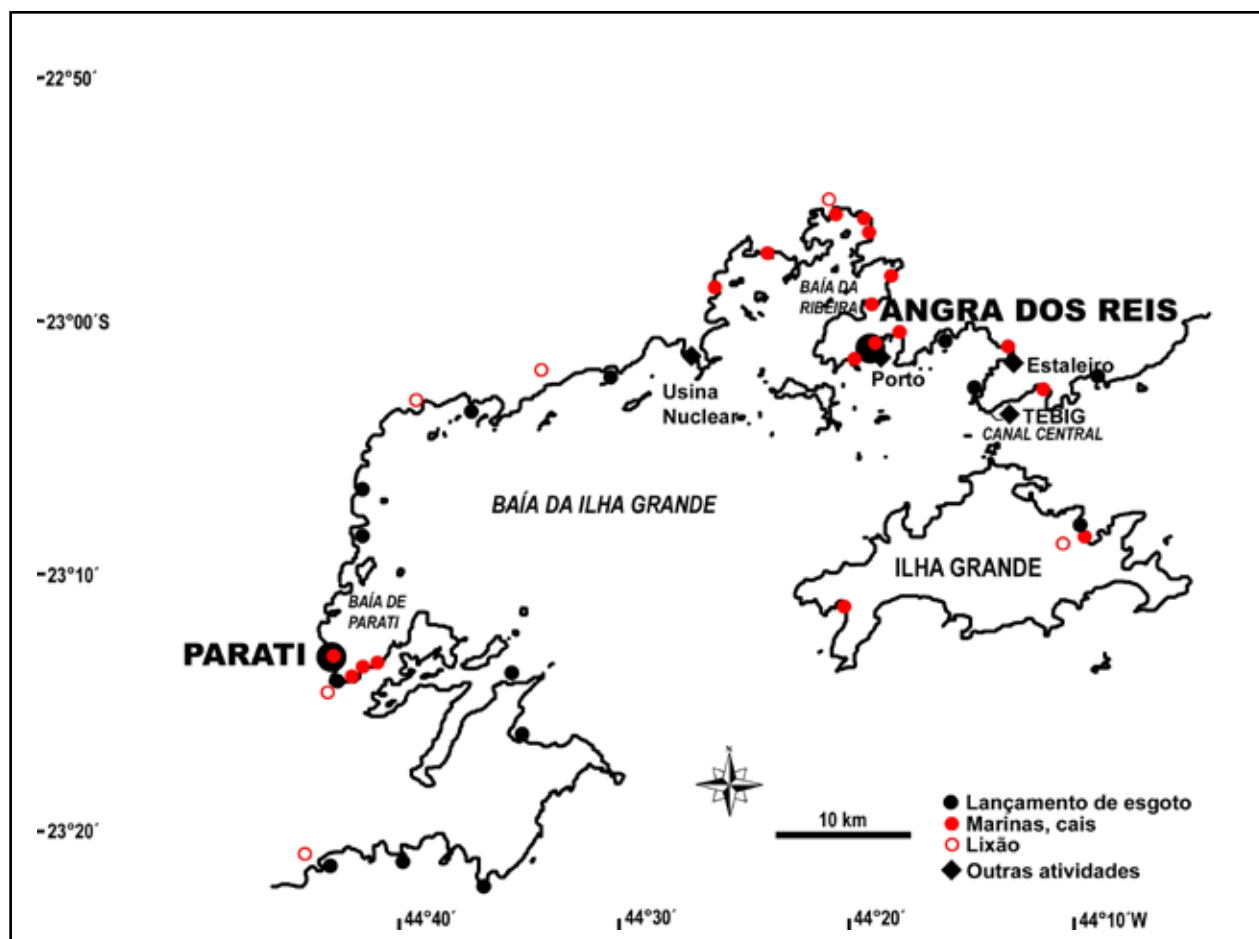
**Figura 1.7.** Abraão, Ilha Grande, Baía da Ilha Grande, RJ (Foto: Joel C. Creed).

Na região da BIG existem ainda alguns empreendimentos de grande porte, como um porto comercial (Angra dos Reis), um terminal de petróleo (Terminal de Petróleo da Ilha Grande, TEBIG, Petrobrás), um terminal de minérios (MBR, Ilha Guaíba), duas usinas nucleares (Almirante Álvaro Alberto, operadas pelo Electronuclear) e um estaleiro (BrasFELS) (Ikeda *et al.*, 1989; Costa, 1998, **Fig. 1.8**).

Além do constante tráfego devido à presença destas empresas no local, estima-se um total de 2.000 embarcações de pequeno, médio e grande portes circulando pelas baías da Ilha Grande e Porto de Sepetiba (Bottari, 2003). Onde há movimento de embarcações ocorrem acidentes, produz-se lixo flutuante e derramamento de óleo. Em locais que fundeiam numerosas embarcações, como em Angra dos Reis e Parati, o óleo atinge os costões rochosos e o TBT (*Tributyl tin*), composto à base de estanho utilizado em tintas antiincrustantes, é incorporado na cadeia alimentar (Costa, 1998). Adicionalmente, para facilitar o tráfego flutuante, o Canal Central (24-26m) é dragado periodicamente, o que também causa sérios impactos à biota local.



Plataformas de petróleo e outras embarcações trazem espécies marinhas não-nativas para a região, em águas de lastro ou sobre seus cascos (De Paula & Creed, 2004). As operações de carga e descarga de óleo cru realizadas no TEBIG, representam atividades de alto potencial poluente. Outro fator de risco à conservação da baía relaciona-se a possíveis falhas de operação das usinas nucleares, que podem levar à liberação de radiação ionizante para suas águas e para a atmosfera.



**Figura 1.8.** Atividades potencialmente poluidoras e fontes de poluição na Baía da Ilha Grande, RJ (adaptada de Costa, 1998).

## Unidades de conservação

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 (**Tabela 1.1**), 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.

**Tabela 1.1. Unidades de Conservação na Baía da Ilha Grande, RJ (Costa, 1998; Vários Autores, 2001).**

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Instituição responsável	Plano Diretor ou Plano de Manejo	Problemas
Parque Nacional da Serra da Bocaina	1.068	IBAMA	Sim	Queimadas Caça Extração de palmito
Estação Ecológica dos Tamoios	86	IBAMA	Sim	Pesca predatória Lixo Desmatamento Esgoto sanitário
APA Cairuçu	338	IBAMA	Sim	Queimadas Caça Extração de palmito Lixo Construções
Reserva Biológica da Ilha Grande	181	Sec. Est. de Meio Ambiente	Não	Conflito com população residente
Parque Estadual da Ilha Grande	56	Inst. Estadual de Florestas	Sim	Excesso de turistas Lixo Construções
Reserva Ecológica da Juatinga	80	Inst. Estadual de Florestas	Não	Caça Extração de palmito
Reserva Biológica Praia do Sul	36	FEEMA	Sim	Caça Excesso de turistas
Parque Estadual Marinho do Aventureiro	18	FEEMA	Não	Pesca de arrasto e submarina
APA dos Tamoios	206	FEEMA	Sim	Excesso de turistas Construções
APA da Baía de Parati e Saco de Mangá	56	Sec. Meio Ambiente Parati	Não	Pesca de arrasto Assoreamento Esgoto bruto
RPPN Gleba do Saquinho do Itapirapua	0,04	Costabella Empreendimentos Imobiliários Ltda.	Não	Preservação de flora e fauna

## Histórico das iniciativas para conhecimento da biota

Em função do tamanho da área, ainda existem poucos estudos sobre a biota da Baía de Ilha Grande. Inventários florísticos e faunísticos e estudos dos ecossistemas da região são pontuais e em muitas vezes utilizam metodologias não-comparáveis, dificultando ou impossibilitando uma análise crítica do estado da situação atual da baía. Na primeira metade dos anos 1980, o Departamento de Zoologia IB-UFRJ liderou a realização de um levantamento faunístico nas Enseadas de Piraquara de Fora e de Dentro, visando à elaboração de uma caracterização pré-operacional da Central Nuclear Almirante Alvaro Alberto (CNAAA). Infelizmente, este estudo que seria o precursor dos Estudos do Impacto Ambiental (EIAs) ou Relatórios de Impacto Ambiental (RIMAs) nunca foi efetivamente publicado, além da forma de um relatório técnico de distribuição restrita. Similarmente, a criação do Porto de Sepetiba gerou outros levantamentos florísticos e faunísticos localizados, mas novamente esses resultados nunca foram amplamente divulgados. O estado atual do conhecimento da região foi recentemente levantado pelo Programa REVIZEE (Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva), que incluiu levantamentos na literatura sobre o bentos, plâncton e recursos pesqueiros (ver. Lana *et al.* 1996; Brandini *et al.*, 1997). Tais levantamentos 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 mais possui dados, em virtude de sua acessibilidade (Villac *et al.*, 2004). Seguem, abaixo, as análises dos grupos taxonômicos mais importantes, que foram inventariados no presente projeto.

### i) Macroalgas e fanerógamas marinhas

Levantamentos de cunho florístico foram restritos a alguns pontos da região, como parte do Município de Parati (Figueiredo, 1989; Figueiredo-Creed & Yoneshigue-Valentin, 1997; Figueiredo *et al.*, 2004), a Ilha Grande (Falcão *et al.*, 1992; Gustinari *et al.*, 1998) e arredores da Ilha Grande (Széchy & Paula, 2000; Brito *et al.*, 2002). Alguns estudos mais abrangentes incluíram citações de macroalgas na região ou áreas circunvizinhas (Joly, 1965; Mitchell *et al.*, 1979; Pedrini, 1980; Horta, 2000) ou de fanerógamas marinhas (Oliveira *et al.*, 1983; Creed, 2000). No total, os estudos indicam que a região apresenta cerca de 50% dos táxons de macrófitas listados para o Estado do Rio de Janeiro. Entretanto, pouco se conhece sobre a abundância dos grupos mais representativos e padrões de distribuição sazonal das macrófitas na região, com algumas exceções (Széchy & Paula, 2000; Figueiredo *et al.*, 2004).

### ii) Cnidaria

Apesar da importância desse grupo, há ainda um grande desconhecimento da fauna de cnidários que ocorre na BIG. Castro (1990) fez uma revisão das

espécies de octocorais do litoral brasileiro e incluiu material proveniente da BIG. Mais tarde, Castro *et al.* (1999) realizaram estudos em alguns costões rochosos da BIG, quando fizeram uma análise da distribuição de cnidários antozoários (12 espécies) e equinodermos (oito espécies) em oito estações localizadas a diferentes distâncias da entrada da baía.

### iii) Mollusca

São poucos os estudos sobre os moluscos da região. Dentre estes se destacam os de Hass (1953), Penna (1972) e Galvão & Tommasi (1977). Em 1989, Silva *et al.* publicaram uma síntese sobre os pelecípodes perfurantes de madeira do litoral do Rio de Janeiro, que incluiu amostragens na Baía da Ilha Grande. Somente em 2001, Alencar abordou os moluscos de uma pequena enseada da Ilha Grande de maneira mais integrada, abordando aspectos taxonômicos, de distribuição geográfica e de associações interespecíficas dos moluscos do sedimento não consolidado. Ou seja, os Mollusca, a despeito de sua importância (traduzida na sua frequência, biomassa e/ou diversidade) têm sido estudados de maneira fragmentada na região.

### iv) Annelida - Polychaeta

Os estudos sobre a fauna de poliquetas da BIG se iniciaram com o trabalho taxonômico de Nonato (1981), realizado não apenas nesta baía, mas também na plataforma adjacente. Estudos mais localizados sobre estrutura de comunidades foram realizados no Saco do Céu na Ilha Grande (Brasil, 1995; Brasil & Silva, 2000) e na Baía de Jacuacanga em Angra dos Reis (Monteiro, 1999). Esses estudos, realizados em fundos não consolidados enfocaram aspectos relacionados à relação da fauna de poliquetas com aspectos ambientais, como a granulometria, o hidrodinamismo e as possíveis influências antrópicas. São inexistentes levantamentos da fauna poliquetológica que avaliem a representatividade do grupo em toda a região.

### v) Crustacea

Os crustáceos da região da Ilha Grande têm sido estudados do ponto de vista taxonômico por diversos pesquisadores, mas observando-se estes estudos em detalhe, nota-se que lidam quase exclusivamente com crustáceos Decapoda de costão rochoso. A fauna de crustáceos associada ao substrato não consolidado é praticamente desconhecida. Esta fauna é reconhecidamente muito abundante e bastante diversa, sendo sua riqueza concentrada nos crustáceos peracáridas. Apenas algumas espécies de isópodes e anfípodes foram registradas para a região (Young, 1998).

### vi) Echinodermata

Apesar de serem freqüentes em sistemas marinhos bentônicos, como costões rochosos, fundos arenosos e marismas, há poucos trabalhos sobre a composição

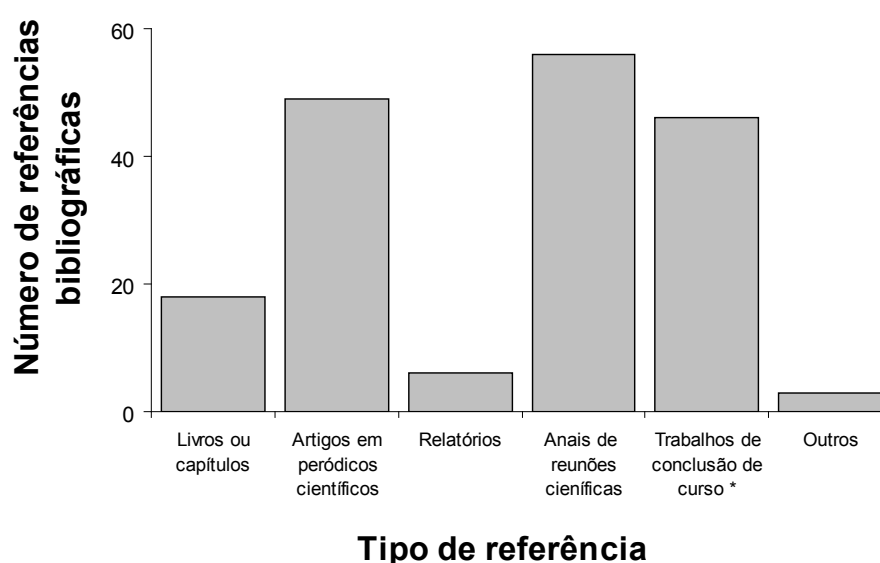
específica e a biologia dos equinodermas que ocorrem na Ilha Grande (Tommasi & Lima-Verde, 1970; Tommasi & Abreu, 1974; Castro *et al.*, 1999; Lima *et al.*, 2003).

#### vii) Peixes

Apesar da diversidade ecossistêmica, pouco se conhece sobre a ictiofauna da região. A listagem disponível de peixes é baseada apenas em poucos trabalhos realizados em fundos consolidados e não consolidados (Maciel *et al.*, 1984; Macedo, 1991; Guimarães, 1996 a, b; Bizerril & Costa, 2001). Principalmente os *habitats* abrigados, incluindo os mangues e zonas de arrebentação, são reconhecidamente criadouros naturais de espécies que participam das pescarias artesanais e industriais.

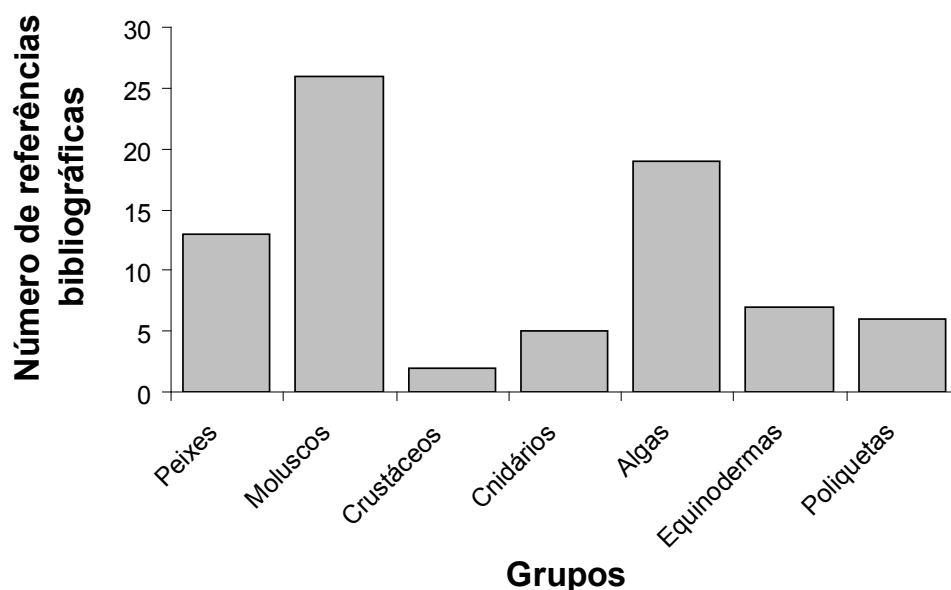
### Conhecimento atual

Um levantamento da literatura gerou uma lista com 441 referências bibliográficas para a região estudada. Desta lista, 178 referências são conhecimentos em biologia marinha e oceanografia, sendo mais numerosas as comunicações em congressos, artigos em periódicos científicos e trabalhos de conclusão de curso, onde se incluem teses de doutorado, dissertações de mestrado e monografias de bacharelado (**Fig. 1.9**). Dos grupos de organismos enfocados pelo presente projeto, moluscos e algas foram os que apresentaram maior número de estudos publicados (**Fig. 1.10**). No entanto, as áreas do conhecimento mais amplamente abordadas na região referem-se às correntes marinhas e características físico-químicas das massas d'água.



**Figura 1.9.** Referências bibliográficas nas áreas de biologia marinha e oceanografia para a região da Baía da Ilha Grande, RJ (\* = teses de doutorado, dissertações de mestrado e monografias de bacharelado).





**Figura 1.10.** Número de publicações que tratam de sete grupos de organismos na Baía da Ilha Grande, RJ.

Para o levantamento das coleções existentes que possuem acervo de organismos procedentes da área, foram consultadas coleções de instituições vinculadas ao projeto, sendo elas: algas e fanerógamas (Instituto Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Universidade do Estado do Rio de Janeiro), cnidários (Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro), moluscos (Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Universidade Federal do Rio de Janeiro), equinodermas (Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro) e peixes (Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro; Universidade de São Paulo). Em virtude da inacessibilidade temporária, as coleções de poliquetas e crustáceos não puderam ser consultadas e conseqüentemente as informações referentes a estas não foram aqui incluídas. Os moluscos e as algas também tiveram grande destaque no acervo das instituições consultadas (**Tabela 1.2**). Em alguns casos, como cnidários e equinodermos, o número de espécimes não identificados a nível de espécie é alto. Em contraste, o acervo de algas e fanerógamas marinhas possui poucos lotes nesta condição. A maioria dos principais acervos é decorrente do monitoramento de grandes empreendimentos, como da Central Nuclear Almirante Alvaro Alberto – CNAEA e do Terminal Marítimo da BIG – TEBIG, ambos em Angra dos Reis, e por isso não apresentam o rigor de detalhamento taxonômico que se esperaria de trabalhos desse cunho. Infelizmente, como já mencionado, a maioria das informações geradas por esses levantamentos e monitoramentos consta apenas de relatórios técnicos.

**Tabela 1.2. Informações referentes às coleções de cinco grupos de organismos provenientes da região da Baía da Ilha Grande, RJ.**

	Algas e fanerógamas	Cnidários	Moluscos	Equinodermas	Peixes
Coleções consultadas	2	1	3	1	2
Lotes identificados	592	164	1692	259	99
Lotes não identificados	0	127	9	192	0
Número de gêneros	75	22	207	23	67
Número de espécies	142	14	354	34	59
Lotes do Município de Parati	213	4	24	25	52
Lotes do Município de Angra dos Reis	379	160	1.668	234	47
Lotes do CNAAA <sup>a</sup>	67	13	1.138	28	0
Lotes da Ilha Grande	147	64	352	132	0
Lotes do TEBIG <sup>b</sup>	165	0	7	0	0

<sup>a</sup> Central Nuclear Almirante Alvaro Alberto<sup>b</sup> Terminal de Petróleo da Baía da Ilha Grande

## Agradecimentos

Agradecemos aos revisores Drs. Rogério R. de Oliveira (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro) e Cleber J.R. Alho (Universidade de Brasília) pelas críticas e sugestões ao manuscrito. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto "RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade" e pela bolsa a AESO.

## Referências Bibliográficas

- ALENCAR, A.S. **Composição taxonômica, distribuição geográfica e associações inter-específicas dos moluscos do substrato inconsolidado da enseada de Dois Rios, Ilha Grande, Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2001. Monografia (Bacharelado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- 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.
- BEGOSSI, A. Cooperative and territorial resources: Brazilian artisanal fisheries. In: BURGER, J.; OSTROM, E.; NORGAARD, R.B.; POLICANSKY, D.; GOLDSTEIN, B.D. (Ed.). **Protecting the Commons - A Framework for Resource Management in the Americas**. Washington: Island Press, p. 109-130, 2001(a).

- BEGOSSI, A. Mapping spots: fishing areas or territories among islanders of the Atlantic Forest (Brazil). **Regional Environmental Change**, v. 2, p. 1-12, 2001(b).
- 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. Fundação de Estudos do Mar - Femar, Rio de Janeiro, 1997.
- BRASIL, A.C.S. **Distribuição espacial dos Annelida - Polychaeta em substratos não consolidados do Saco do Céu - Ilha Grande - Angra dos Reis -RJ**. Rio de Janeiro, 1995. (Mestrado) – Museu Nacional - Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- BRASIL, A.C.S.; SILVA, S.H.G. Spatial distribution of Polychaeta in a soft-bottom community at Saco do Céu, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil. **Bulletin of Marine Science**, v. 67, p. 103-112, 2000.
- BRITO, L.V.R.; SZÉCHY, M.T.M. de; CASSANO, V. Levantamento taxonômico das macroalgas da zona entre-marés de costões rochosos adjacentes ao Terminal Marítimo Almirante Maximiano Fonseca, Baía da Ilha Grande, RJ. **Atlântica**, v. 24, p. 17-26, 2002.
- CASTRO, C.B. **Revisão taxonômica dos Octocorallia (Cnidaria, Anthozoa) do litoral Sul-americano: da foz do Rio Amazonas à foz do Rio da Prata**. São Paulo, 1990. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.
- CASTRO, C.B.; ECHEVERRIA, C.A.; PIRES, D.O.; FONSECA, C.G. Distribuição do bentos (Cnidaria e Echinodermata) em costões rochosos da Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, v. 7, p. 179-193, 1999.
- 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.
- CREED, J.C. The biodiversity of Brazil's seagrasses and seagrass habitats: a first analysis. **Biologia Marina Mediterranea**, v. 7, p. 207-210, 2000.
- 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 Mamangá - Parati - Rio de Janeiro. São Paulo: NUPAUB/

- USP, 1999.
- FALCÃO, C.; MAURAT, M.C.; NASSAR, C.A.G.; SZECHY, M.T.M.; MITCHELL, G.J.P. Benthic marine flora of the northeastern and southeastern coast of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: phytogeographic considerations. **Botânica Marina**, v. 35, p. 357-364, 1992.
- FIGUEIREDO, M.A.O. **Ficoflora marinha bentônica do município de Paraty, Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 1989. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- FIGUEIREDO, M.A.O.; BARRETO, M.B.B.; REIS, R.P. Caracterização das macroalgas nas comunidades marinhas da Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Parati, RJ - subsídios para futuros monitoramentos. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, p. 11-17, 2004.
- FIGUEIREDO-CREED, M.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta. In: MARQUES, M.C.M. (Ed.). **Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, município de Parati, RJ**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v. 13, p. 30-36, 1997.
- GALVÃO, S.M.F.G.; TOMMASI, L.R. As espécies do gênero *Nucula* (Bivalvia) na região de Ilha Grande - RJ. **Dusenya**, v. 10, p. 69-75, 1977.
- GESTINARI, L.M.S.; NASSAR, C.A.G.; ARANTES, P.V.S. Algas marinhas bentônicas da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brazil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 12, p. 67-76, 1998.
- GUIMARÃES, R.Z.P. First record of *Apogon planifrons* Longley et Hildebrand (Teleostei: Apogonidae) from southeastern Brazil. **Revue Française d'Aquariologie et Herpetologie**, v. 23, p. 61-63, 1996(a).
- \_\_\_\_\_. Three new records of marine gobiid fishes (Teleostei: Gobiidae) from southeastern Brazil. **Revue Française d'Aquariologie et Herpetologie**, v. 23, p. 64-67, 1996(b).
- HAAS, F. Mollusks from Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil. **Fieldiana Zoology**, v. 34, p. 203-209, 1953.
- HORTA, P.A. **Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil**: taxonomia e biogeografia. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.
- IKEDA, Y.; STEVENSON, M. Determination of circulation and short period fluctuation in Ilha Grande bay, Brazil. **Bolm. Inst. Oceanogr., S Paulo**, v. 29, p. 89-98, 1980.
- IKEDA, Y.; GODOI, S.S.; CACCIARI, P.L. Um estudo de séries temporais de corrente na Baía da Ilha Grande. **Relatório Interno do Instituto Oceanográfico de São Paulo**, v. 28, p. 1-24, 1989.

- JOLY, A.B. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. **Boletim da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo, Botânica**, v. 294, p. 1-393, 1965.
- 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, 1996.
- LIMA, R.N.P.; VENTURA, C.R.R.; CAMPOS-CREASEY, L.S. Gonad morphology and gametogenesis of the sea cucumber *Isostichopus Badionotus* from Southeast Brazil. In: FÉRAL, J.-P.; DAVID, B. (Ed.). **Echinoderm Research 2001: proceedings of the 6th European Conference on Echinoderm Research**. Swets & Zeitlinger Publisher, Banyuls-sur-mer, p. 301-306, 2003.
- MACEDO, S. SOS Baía da Ilha Grande. **Ecologia e Desenvolvimento**, v. 10, p. 17-25, 1991.
- MACIEL, E.C.; ARAÚJO, D.S.D.; MAGNANI, A. Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ): contribuição para o conhecimento da fauna e flora. **Boletim da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza**, v. 19, p. 126-148, 1984.
- MAHIQUES, M.M.; FURTADO, V.V. Utilização da análise dos componentes principais na caracterização dos sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande. **Bolm. Inst. Oceanogr., S Paulo**, v. 37, p. 1-19, 1989.
- 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, 2002.
- MITCHELL, C.L.P.; SZÉCHY, M.T.M.; MITSUYA, L.A. Sinopse das clorófitas bentônicas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Leandra**, v. 8/9, p. 91-123, 1979.
- MONTEIRO, D.D.C. **Macroinfauna benthica da baía de Jacuacanga, Angra dos Reis, RJ - Brasil**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade Santa Úrsula.
- NONATO, E.F. **Contribuição ao conhecimento dos anelídeos poliquetas bentônicos da plataforma continental brasileira, entre Cabo Frio e o Arroio Chuí**. São Paulo, 1981. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo.
- OLIVEIRA, E.C.; PIRANI, J.R.; GIULIETTI, A.M. The Brazilian seagrasses. **Aquatic Botany**, v. 16, p. 251-267, 1983.
- PEDRINI, A.G. **Algas marinhas bentônicas da baía de Sepetiba e arredores (Rio de Janeiro)**. Rio de Janeiro, 1980. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- PENNA, L. Moluscos da Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. I. Scaphopoda



- (Dentaliidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 25, p. 229-236, 1972.
- SIGNORINI, S.R. A study of the circulation in bay of Ilha Grande and Bay of Sepetiba. Part I. A survey of the circulation based on experimental field data. **Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo**, v. 29, p. 41-55, 1980(a).
- \_\_\_\_\_. A study of the circulation in bay of Ilha Grande and Bay of Sepetiba. Part II. An assesment to the tidaly and wind-driven circulation using a finite element numerical model. **Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo**, v. 29, p. 57-68, 1980(b).
- SILVA, S.H.G.; JUNQUEIRA, A.O.R.; MARTINS-SILVA, M.J.; ZALMON, I.R.; LAVRADO, H.P. Fouling and wood-boring communities distribution on the coast of Rio de Janeiro. In: NEVES, C. (Ed.). **Coastlines of Brazil**. New York: Am. Soc. Civil Engin., p. 95-109, 1989.
- SZÉCHY, M.T.M.; PAULA, E.J. Padrões estruturais quantitativos de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, p. 121-132, 2000.
- TOMMASI, L.R.; LIMA-VERDE, J.S. Observações sobre *Cassidulus mitis* Krau, 1960 (Cassiduloida, Echinoidea). **Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo**, v. 18, p. 1-9, 1970.
- TOMMASI, L.R.; ABREU, J. Equinodermes do Brasil IV, sobre seis espécies novas de Ophiuroidea da região do largo da Ilha Grande (RJ). **Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo**, v. 23, p. 17-32, 1974.
- ATLAS das Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro. São Paulo: Metalivros, 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.
- YOUNG, P.S. (Ed.). **Catalogue of Crustacea of Brazil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.





# Capítulo 2

## Métodos Gerais







# Métodos Gerais do Levantamento Rápido da Biodiversidade Marinha

Anderson E.S. Oliveira<sup>1</sup> & Joel C. Creed<sup>1</sup>

## Métodos

A metodologia geral foi baseada no conceito de *Marine Rapid Assessment Protocol (Marine RAP)* (ex. Werner & Allen, 1998, 2000), que reconhece a natureza singular de trabalhos de campo no mar, do ambiente marinho e dos processos que influenciam a diversidade biológica marinha. Seguindo as recomendações de Werner & Allen (1998), peixes, corais (Cnidários: Anthozoa e Milleporidae) e moluscos (somente de substratos não consolidados) foram inventariados por serem indicadores primários de biodiversidade. Entretanto, tendo em vista a natureza dos *habitats* encontrados na região, o conhecimento existente da biota e experiências adquiridas durante o único inventário *Marine RAP* até então feito no Brasil (organizado pela *Conservation International* na região do Banco dos Abrolhos, BA), foram incluídos outros grupos de organismos. Macroalgas e Echinodermata foram selecionados devido às suas importâncias ecológicas, respectivamente como produtores primários e estruturadores das comunidades bênticas. Crustacea e Annelida - Polychaeta de substratos não consolidados também foram selecionados para o inventário baseando-se na sua provável abundância e riqueza, além de seus papéis ecológicos.

Os trabalhos de campo do presente estudo foram realizados em duas campanhas (verão e inverno), de modo que fossem incorporadas as possíveis variações sazonais (**Tabelas 2.1 e 2.2**). No entanto, os levantamentos de inverno restringiram-se aos peixes, algas e aos dados de condições ambientais, pois estes têm padrões sazonais reconhecidos. A amostragem de peixes diferiu ainda pelo fato de que em alguns pontos foram realizadas coletas em praias, manguezais ou estuários próximos (**Tabela 2.2**).

**Tabela 2.1. Síntese das atividades de campo do projeto “RAP Ilha Grande: um levantamento da biodiversidade”.**

Campanha	Etapa	Período	Dias (nº)	Pontos visitados (nº)
Verão				42
	1 <sup>a</sup>	28/10/2003 - 02/11/2003	6	16
	2 <sup>a</sup>	14/11/2003 - 01/11/2003	8	12
	3 <sup>a</sup>	01/12/2003 - 07/12/2003	7	14
Inverno	1 <sup>a</sup>	18/05/2004 - 28/05/2004	11	19

<sup>1</sup>Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, PHLC Sala 220, Rua São Francisco Xavier 524, 20559-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, aoliveir23@yahoo.com.br



A primeira campanha, de verão, foi dividida em três etapas, enquanto que a campanha de inverno foi realizada em apenas uma etapa (**Tabela 2.1**). A primeira e terceira etapas, denominadas Central e Leste, tiveram como base Monsuaba, no Município de Angra dos Reis (**Fig. 2.1a**). A segunda etapa, denominada Parati, teve como base o Município de Parati e levantou o litoral do continente na porção oeste da Baía da Ilha Grande.

A seleção dos pontos visitados em cada etapa de trabalho foi determinada pelo distanciamento entre pontos, assim como o número total de locais por etapas. Essa medida visou evitar a sobrecarga de trabalho em qualquer uma das etapas. Os critérios de seleção dos pontos estudados estão descritos no **Capítulo 3**. Os pontos de amostragem foram geo-referenciados utilizando um aparelho *Global Positioning System* (GPS).

**Tabela 2.2. Locais de estudo e datas de coleta em cada local da Baía da Ilha Grande, RJ.**

Local		Campanha	
Código <sup>a</sup>	Nome	Verão <sup>b</sup>	Inverno <sup>c</sup>
1	Ponta de Juatinga	17/11/2003	21/05/2004
2	Ponta da Mesa, Enseada do Pouso	16/11/2003	-
2P	Praia do Pouso	-	21/05/2004
3	Praia Grande, Cajaíba	16/11/2003	21/05/2004
3P	Praia Grande, Cajaíba	-	21/05/2004
4	Ilha Deserta	17/11/2003	-
5	Ponta do Buraco	14/11/2003	-
6	Saco do Mamanguá (Ilha Maranata)	14/11/2003	24/05/2004
6P	Praia (nome desconhecido), Saco do Mamanguá	-	24/05/2004
7	Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim	15/11/2003	-
7P	Praia de Parati-Mirim, Enseada de Parati-Mirim		19/05/2004
8	Ponta do Cedro, Ilha do Algodão	15/11/2003	24/05/2004
8P	Praia do Saco da Velha	-	24/05/2004
9	Parcel dos Meros	18/11/2003	19/05/2004
10	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	18/11/2003	22/05/2004
10P	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	-	22/05/2004
11	Ilha da Bexiga, Baía de Parati	21/11/2003	20/05/2004
11P	Praias do Cantagalo e do Bom Jardim	-	20/05/2004
12	Ilha Rapada, Baía de Parati	20/11/2003	20/05/2004
13	Ponta Jurubá, Ilha do Araujo	20/11/2003	-
13P	Praia Brava	-	18/05/2004
14	Ilha Tanhangá	19/11/2003	18/05/2004
14P	Praia Taquari	-	18/05/2004
15	Ponta Grande Timuiba	19/11/2003	23/05/2004
15P	Praia Tarituba	-	23/05/2004
16	Rochedo São Pedro	30/10/2003	23/05/2004
16P	Praia Batangueira	-	23/05/2004
17	Ponta Grande	30/10/2003	-
18	Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira	01/11/2003	-
19	Ilha Comprida, Baía de Ribeira	29/10/2003	-
20	Ilha da Murta, Enseada da Japuiba	29/10/2003	-

**Tabela 2.2. Locais de estudo e datas de coleta em cada local da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Local		Campanha	
Código <sup>a</sup>	Nome	Verão <sup>b</sup>	Inverno <sup>c</sup>
21	Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia	28/10/2003	-
22	Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia	28/10/2003	-
23	Ilha de Búzios	01/11/2003	-
24	Laje do Coronel	31/10/2003	-
25	Ilha Queimada Grande	31/10/2003	-
26	Ilha do Calombo	02/11/2003	-
27	Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga	02/11/2003	-
28	Enseada do Itapinhoacanga	02/12/2003	-
29	Ilha dos Arrepellidos	02/12/2003	-
30	Ilha de Macacos	01/12/2003	28/05/2004
30P	Praia da Freguesia	-	28/05/2004
31	Ponta da Enseada, Ilha Grande	01/12/2003	-
32	Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande	05/12/2003	-
33	Saco dos Castelhanos, Ilha Grande	05/12/2003	-
34	Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande	04/12/2003	-
35	Ilha Jorge Grego	04/12/2003	26/05/2004
36	Ponta Alta de Parnaioica, Ilha Grande	03/12/2003	-
37	Ponta do Aventureiro, Ilha Grande	03/12/2003	-
38	Ponta Acaiá, Ilha Grande	06/12/2003	27/05/2004
38P	Praia Vermelha, Ilha Grande	-	27/05/2004
38P2	Praia Araçatiba, Ilha Grande	-	27/05/2004
39	Ponta Longa, Ilha Grande	06/12/2003	27/05/2004
39a	Praia da Longa, Ilha Grande	06/12/2003	-
39P	Praia da Longa, Ilha Grande	-	27/05/2004
40	Ponta Grossa de Sítio Forte, Ilha Grande	07/12/2003	-
41	Ilha dos Meros	21/11/2003	19/05/2004
42	Ilha Itacuatiba	07/12/2003	28/05/2004
42P	Praia do Sul (Freguesia de Santana), Ilha Grande	-	28/05/2004 25/05/2004*
43	Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande	-	26/05/2004
43P	Praia dos Dois Rios, Ilha Grande	-	26/05/2004

<sup>a</sup>. Os locais com código "P" são praias aonde foram feitos levantamentos de peixes durante a campanha de inverno.

<sup>b</sup>. Na campanha verão foram levantados os grupos macroalgas, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Crustacea, Echinodermata e peixes recifais, além dos dados ambientais.

<sup>c</sup>. Na campanha inverno foram feitos novos levantamentos dos grupos macroalgas e peixes recifais, além de peixes de praias e peixes noturnos.

\* Local em que foi feito mergulho noturno para levantamento de peixes de hábitos noturnos.

O deslocamento da equipe foi feito diariamente com barco para realização de dois mergulhos autônomos diários, com uso de equipamento de respiração autônoma (SCUBA) (**Fig. 2.1b-d, 2.2a, b**). Este número de mergulhos diários visou atender às normas técnicas para a segurança dos mergulhadores e também viabilizar o trabalho, que se baseou em experiências prévias com levantamentos do tipo *RAP* embarcados. Os mergulhos tiveram duração padronizada de 45 a 90 minutos para que não houvesse discrepância na comparação entre locais. A

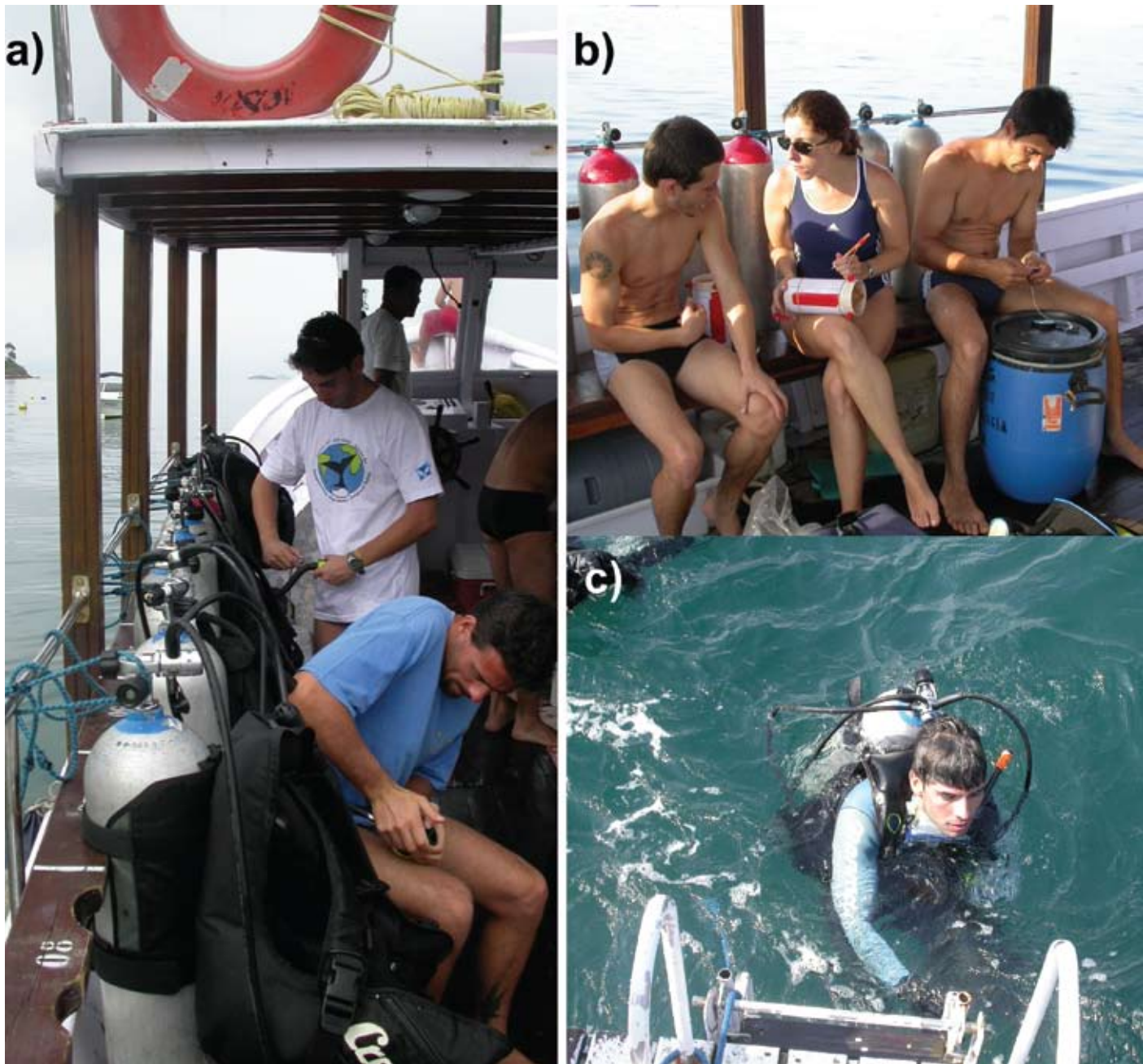


**Figura 2.1.** Trabalho de campo: a) base em Monsuaba, b) embarcação utilizada nas etapas Central e Leste, c) embarcação utilizada na etapa Parati, d) bote de apoio para levantar fauna e características do sedimento e da água (Fotos: Joel C. Creed).

equipe foi dividida em duplas, que focavam maior esforço no grupo taxonômico de sua especialidade (algas, cnidários, peixes, equinodermas), além de uma dupla responsável pelo registro das condições ambientais dos locais de coleta (**Fig. 2.3a, b**). Quando possível, a equipe contou com um mergulhador “curinga”, disponível no caso de empecilho de trabalho de um dos mergulhadores especialistas, por razões de cansaço e/ou saúde. A equipe contou ainda com um fotógrafo/cinegrafista que registrou imagens do trabalho no verão (**Fig. 2.3c**).

As metodologias amostrais específicas usadas para cada grupo de organismos/táxons, assim como eventuais atividades suplementares, estão descritas nos capítulos subseqüentes. A amostragem do bentos do substrato não consolidado visou principalmente o levantamento de moluscos, crustáceos e poliquetas (**Fig. 2.3d, e**). Em cada ponto, a amostragem do bentos em substrato não consolidado foi realizada em um local próximo (3-5m) do costão rochoso e em local afastado a cerca de 100m de distância. Essas amostragens foram realizadas com cinco amostras de corer de 100mm de diâmetro e 150mm de altura, perfazendo 0,079m<sup>2</sup> ou 0,012m<sup>3</sup> de sedimento por local amostrado. O material recolhido no corer foi



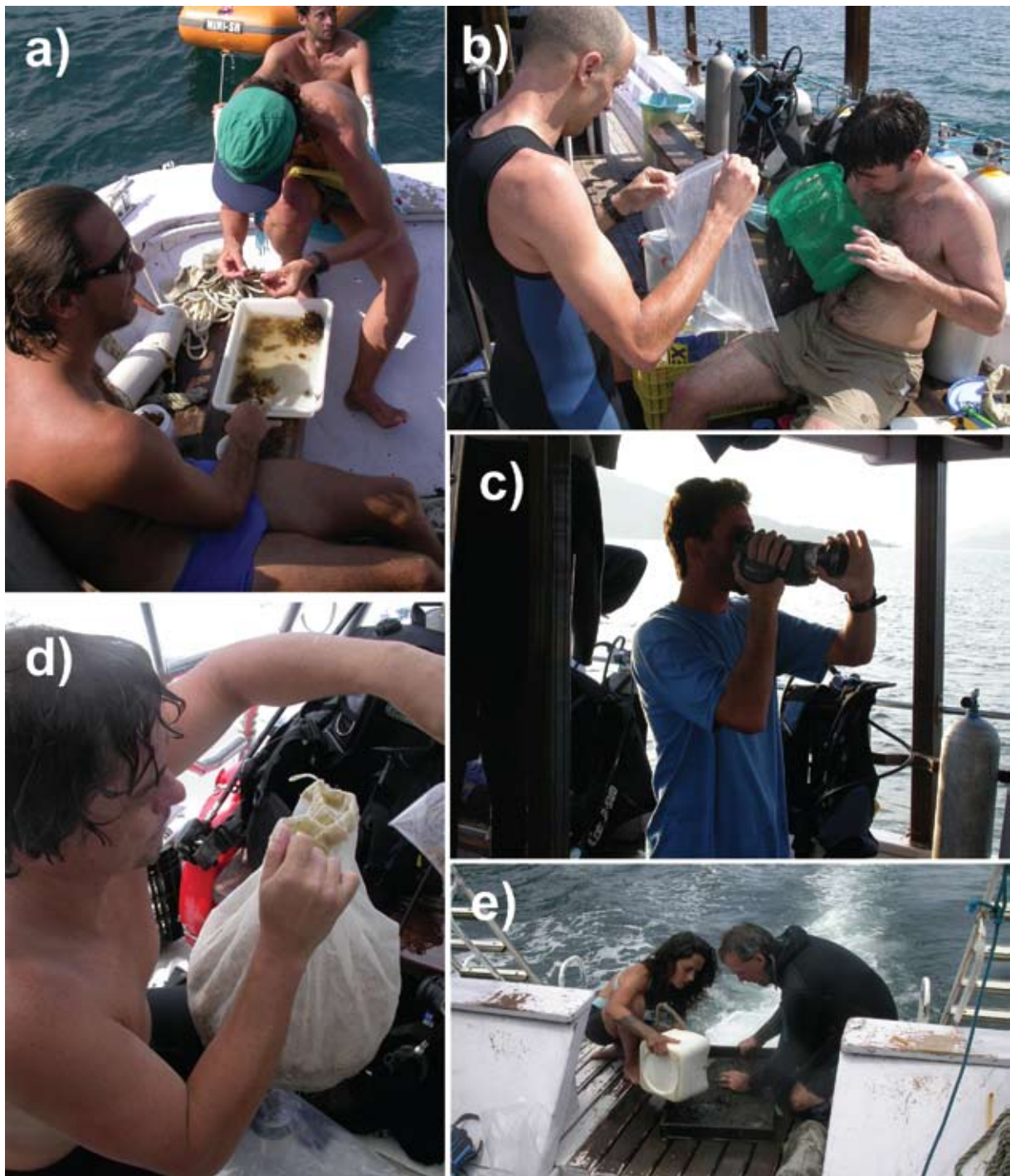


**Figura 2.2.** Trabalho de campo: a) preparação do material de mergulho, b) preparação de material de coleta, c) mergulhador autônomo (Fotos: Joel C. Creed).

unido e peneirado em malha de 0,5mm. Subseqüentemente, o material foi fixado e preservado com solução de formaldeído 10% (**Fig. 2.4a**). Em laboratório, foi efetuada a triagem do mesmo, no nível de grandes grupos, e os espécimes foram encaminhados aos especialistas e identificados no menor nível taxonômico possível (**Fig. 2.4b**).

Adicionalmente, ao final de cada dia, a equipe reunia-se registrando os aspectos que se destacaram em cada ponto visitado (**Fig. 2.4c**). Tais registros incluíam impressões pessoais de riqueza e abundância relativa no local, variedade de habitats, presença de impactos antrópicos, entre outras observações que ajudaram na descrição dos locais de estudo apresentadas no **Capítulo 3** (**Fig. 2.3d**).

Após a identificação e inventário dos taxa estudados, os dados foram reunidos e padronizados em tabelas e figuras. Os mapas de riqueza e/ou abundância foram produzidos utilizando-se o programa Surfer v.8.



**Figura 2.3.** 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 (Fotos: a-d, Joel C. Creed; e, Marcia A. O. Figueiredo).

## Agradecimentos

Agradecemos aos Drs. Rodrigo L. de Moura (Instituto Conservation International do Brasil) e Célio Magalhães (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) pelas críticas e sugestões ao manuscrito. Ao Dr. Fábio B. Pitombo (Universidade Federal





**Figura 2.4.** 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 (Fotos: Joel C. Creed).

Fluminense) e à graduanda Larisse Perez (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro) pelo auxílio nas atividades de campo. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto “RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade” e bolsa concedida a AESO.

## Referências Bibliográficas

- 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.
- \_\_\_\_\_, T.B.; ALLEN, G.R. (Ed.). A rapid marine biodiversity assessment of the Calamianes Islands, Palawan Province, Philippines. Washington DC: Conservation International, v. 17, 2000.



# Capítulo 3

## Locais de Estudo







# Índice Geográfico e Descrição dos Locais de Estudo

Joel C. Creed<sup>1</sup> & Anderson E.S. Oliveira<sup>1</sup>

## Introdução

Inicialmente, foram pré-determinados pelos coordenadores responsáveis por cada grupo taxonômico 40 locais de amostragem. Foram utilizados como critérios:

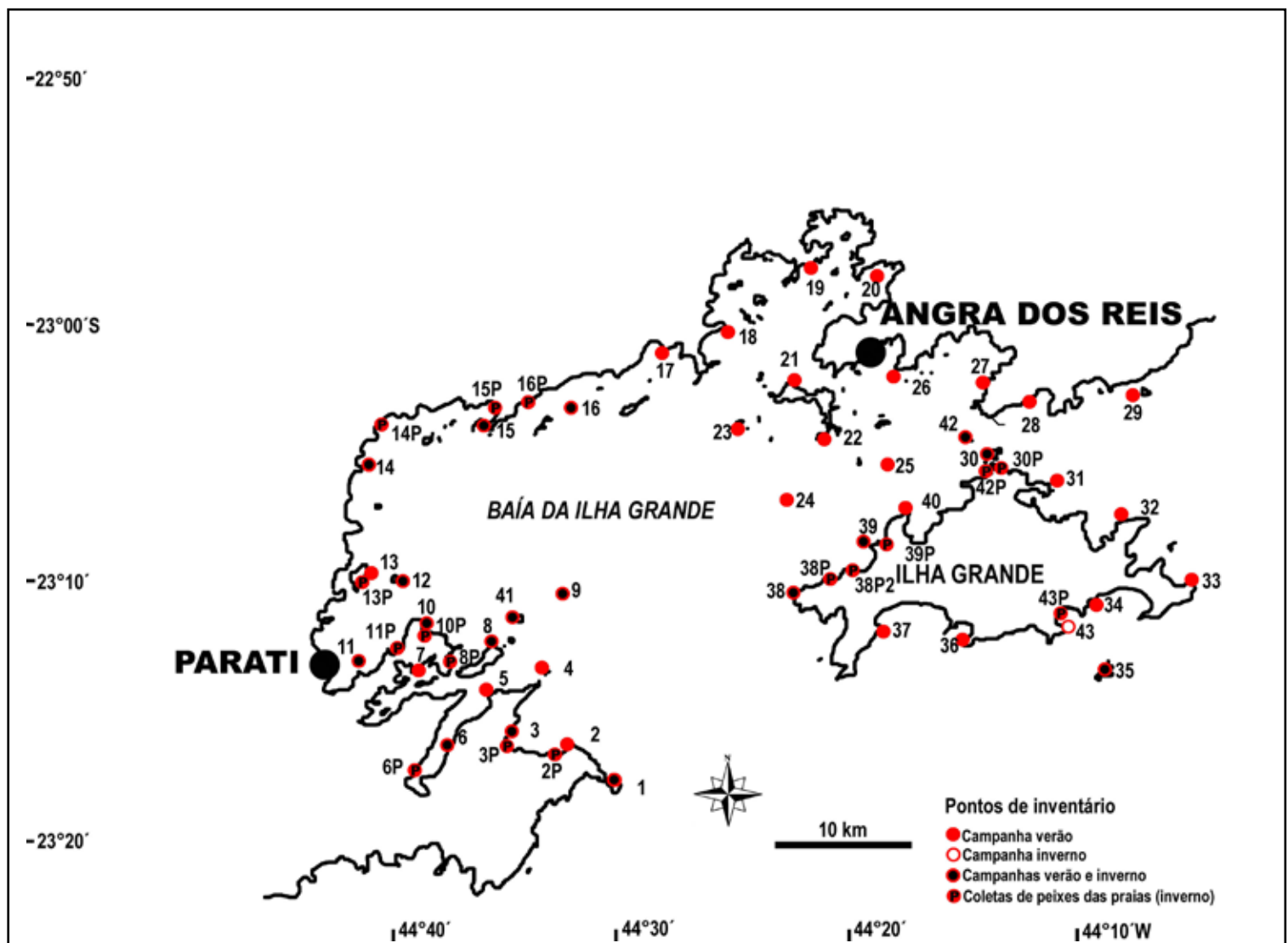
- a) Distanciamento entre pontos, para proporcionar uma sistemática cobertura amostral da região;
- b) Inclusão de maior variedade de *habitats* e condições ambientais diferentes;
- c) Informações biológicas específicas pré-existent (estudos já realizados, interesse biológico de certos locais, etc.);
- d) Inclusão na amostragem de unidades de conservação.

No campo, durante a primeira campanha (verão), foram determinados três pontos de amostragem adicionais, totalizando 43 pontos amostrados (**Tabela 3.1, Fig. 3.1**). Estes pontos foram determinados pela equipe, baseados em informações locais recebidas.

Um total de 60 locais foi visitado durante o projeto, sendo 43 locais durante a campanha verão e 34 na campanha inverno (18 costões rochosos e 16 praias), sendo estes locais apresentados na **Fig. 3.1**. Os nomes dos locais aqui citados são os mesmos utilizados em cartas náuticas da região [Nº. 1.637 (Brasil, 1980a); Nº. 1.631 (Brasil, 1980b); Nº. 1.633 (Brasil, 1981); Nº. 1.632 (Brasil, 1982); Nº. 1.621 (Brasil, 1990), Nº. 1.636 (Brasil, 1994) e Nº. 1.607 (Brasil, 2004)] e a numeração segue a ordem de seleção dos locais originais, sendo inseridos os pontos adicionais (**Tabela 3.1, Fig. 3.1**). A **Fig. 3.2** fornece fotografias dos locais estudados, tiradas nos próprios dias dos levantamentos. As imagens foram obtidas com câmera Nikon Coolpix 4500.

<sup>1</sup>Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, PHLC Sala 220, Rua São Francisco Xavier 524, 20559-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. jcreed@uerj.br





**Figura 3.1.** Locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.

**Tabela 3.1.** Locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.

Local Código <sup>1</sup>	Nome	Coordenadas geográficas
1	Ponta de Juatinga	23°17,443 'S, 44°30,374 'W
2	Ponta da Mesa, Enseada do Pouso	23°16,094 'S, 44°32,466 'W
2P	Praia do Pouso	23°16,300 'S, 44°33,300 'W
3	Praia Grande, Cajaíba	23°15,309 'S, 44°34,941 'W
3P	Praia Grande, Cajaíba	23°16,000 'S, 44°35,000 'W
4	Ilha Deserta	23°13,282 'S, 44°33,486 'W
5	Ponta do Buraco	23°14,270 'S, 44°35,971 'W
6	Saco do Mamangá (Ilha Maranata)	23°16,343 'S, 44°37,867 'W
6P	Praia (nome desconhecido), Saco do Mamangá	23°17,352 'S, 44°38,860 'W
7	Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim	23°13,249 'S, 44°38,950 'W
7P	Praia de Parati-Mirim, Enseada de Parati-Mirim	23°14,800 'S, 44°38,200 'W
8	Ponta do Cedro, Ilha do Algodão	23°12,202 'S, 44°35,752 'W
8P	Praia do Saco da Velha	23°12,837 'S, 44°37,540 'W

**Tabela 3.1. Locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Local Código <sup>1</sup>	Nome	Coordenadas geográficas
9	Parcel dos Meros	23°09,101 'S, 44°32,238 'W
10	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	23°11,600 'S, 44°38,630 'W
10P	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	23°11,600 'S, 44°38,630 'W
11	Ilha da Bexiga, Baía de Parati	23°12,859 'S, 44°41,402 'W
11P	Praias do Cantagalo e do Bom Jardim	23°13,112 'S, 44°40,650 'W
12	Ilha Rapada, Baía de Parati	23°09,769 'S, 44°39,779 'W
13	Ponta Jurubá, Ilha do Araujo	23°09,394 'S, 44°40,902 'W
13P	Praia Brava	23°09,822 'S, 44°41,288 'W
14	Ilha Tanhangá	23°03,567 'S, 44°39,690 'W
14P	Praia Taquari	23°03,620 'S, 44°40,063 'W
15	Ponta Grande Timuiba	23°03,762 'S, 44°36,038 'W
15P	Praia Tarituba	23°03,028 'S, 44°35,495 'W
16	Rochedo São Pedro	23°02,868 'S, 44°32,772 'W
16P	Praia Batangueira	23°02,939 'S, 44°34,268 'W
17	Ponta Grande	23°00,544 'S, 44°28,464 'W
18	Ilha do Pingo d'Água, Baía da Ribeira	23°00,023 'S, 44°25,258 'W
19	Ilha Comprida, Baía de Ribeira	22°57,724 'S, 44°22,009 'W
20	Ilha da Murta, Enseada da Japuiba	22°58,363 'S, 44°19,807 'W
21	Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia	23°01,911 'S, 44°22,734 'W
22	Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia	23°04,266 'S, 44°21,752 'W
23	Ilha de Búzios	23°03,570 'S, 44°25,246 'W
24	Laje do Coronel	23°05,884 'S, 44°24,410 'W
25	Ilha Queimada Grande	23°05,098 'S, 44°18,603 'W
26	Ilha do Calombo	23°01,671 'S, 44°18,564 'W
27	Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga	23°01,717 'S, 44°14,127 'W
28	Enseada do Itapinhoacanga	23°02,812 'S, 44°12,827 'W
29	Ilha dos Arrependedos	23°02,601 'S, 44°08,398 'W
30	Ilha de Macacos	23°04,713 'S, 44°13,479 'W
30P	Praia da Freguesia	23°05,300 'S, 44°14,200 'W
31	Ponta da Enseada, Ilha Grande	23°06,122 'S, 44°11,443 'W
32	Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande	23°07,474 'S, 44°08,861 'W
33	Saco dos Castelhanos, Ilha Grande	23°09,827 'S, 44°05,941 'W
34	Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande	23°10,080 'S, 44°09,002 'W
35	Ilha Jorge Grego	23°13,274 'S, 44°09,004 'W
36	Ponta Alta de Parnaioca, Ilha Grande	23°12,250 'S, 44°15,350 'W
37	Ponta do Aventureiro, Ilha Grande	23°11,556 'S, 44°18,921 'W
38	Ponta Acaiá, Ilha Grande	23°10,039 'S, 44°22,361 'W
38P	Praia Vermelha, Ilha Grande	23°09,590 'S, 44°20,999 'W

**Tabela 3.1. Locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Local Código <sup>1</sup>	Nome	Coordenadas geográficas
38P2	Praia Araçatiba, Ilha Grande	23°09,362' S, 44°20,045' W
39	Ponta Longa, Ilha Grande	23°08,245' S, 44°19,584' W
39a	Praia da Longa, Ilha Grande	23°08,163' S, 44°18,745' W
39P	Praia da Longa, Ilha Grande	23°07,700' S, 44°18,900' W
40	Ponta Grossa de Sítio Forte, Ilha Grande	23°06,800' S, 44°17,820' W
41	Ilha dos Meros	23°11,073' S, 44°34,662' W
42	Ilha Itacuatiba	23°04,200' S, 44°15,200' W
42P	Praia do Sul (Freguesia de Santana), Ilha Grande	23°05,460' S, 44°14,290' W
43	Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande	23°11,423' S, 44°10,928' W
43P	Praia dos Dois Rios, Ilha Grande	23°11,281' S, 44°11,278' W

<sup>1</sup> Os locais com código P são praias aonde foram feitos levantamentos de peixes, durante a campanha inverno.

## Descrições dos Locais de Estudo

### No. 1. Ponta de Juatinga (23°17,443' S, 44°30,374' W) (Fig. 3.2a)

Data: 17/11/2003; Hora: 09h45min; Temperatura da água superficial: 24,5°C; Visibilidade: 10m; Salinidade superficial: 37.

Costão rochoso formado por grandes blocos de rocha (ca. de 4,0m Ø), alguns deles isolados, com 15m de profundidade na interface com a planície arenosa. Sedimento próximo ao costão rochoso composto por cascalho e areia grossa, diminuindo à medida que se afasta do costão, até tornar-se silte. Na planície arenosa havia muitos orifícios de dimensões variadas (2 – 8cm Ø). Vários grupos de organismos sésseis destacaram-se, tanto em número de espécies quanto em número de indivíduos. No entanto, as macroalgas eretas e algas crostosas foram as mais representativas. As espécies de cnidários que se destacaram foram os corais pétreos *Mussismilia hispida* (Verrill, 1902), *Phyllangia americana* Milne-Edwards & Haime, 1850 e os octocorais *Carijoa riisei* (Duchassaing & Michelotti, 1860) e *Leptogorgia punicea* (Milne-Edwards & Haime, 1857). No grupo de equinodermas destacou-se a grande quantidade de recrutas de ouriços-do-mar e estrelas-do-mar, sendo as espécies mais abundantes os ouriços *Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758) e *Lytechinus variegatus* (Lamarck, 1816). Dentre as espécies de peixes presentes destacaram-se *Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758), *Apogon planifrons* Longley & Hildebrand, 1940 e o peixe cardeal *A. pseudomaculatus* Longley, 1932. A vegetação terrestre era composta por arbustos, lianas e trepadeiras que formavam moitas que se aproximavam do mar, mas não se projetavam sobre o mesmo. Apesar de não haver presença de uma grande quantidade de lixo sólido, foram observados redes de pesca, linha e anzol, quase sempre agarrados no costão rochoso.

**Nº. 2. Ponta da Mesa, Enseada do Pouso (23°16,094´S, 44°32,466´W) (Fig. 3.2b)**

Data: 16/11/2003; Hora: 11h00min; Temperatura da água superficial: 26,5°C; Visibilidade: 20m; Salinidade superficial: 33.

Costão rochoso com 8m de profundidade na interface com o substrato não consolidado. O costão rochoso era formado por grandes blocos (ca. de 2,0m Ø) e apresentava diversos pontos com alta rugosidade. Podiam-se distinguir três comunidades: (i) entre 3 e 5m de profundidade ocorria a dominância de cnidários, com grande representatividade de baba-de-boi, o zoantídeo *Palythoa caribaeorum* Duchassaing & Michelotti, 1860, e os corais *Mussismilia hispida* e *Madracis decactis* (Lyman, 1859), (ii) em profundidade menor que 2m, ocorria a dominância de turfos de algas, formados por algas calcárias articuladas e filamentosas; (iii) em algumas lajes, ocorriam dominância de algas calcárias incrustantes e grande concentração de ouriços-do-mar. Em apenas um paredão foi registrada a presença do coral invasor *Tubastraea tagusensis* Wells, 1982. Entre as espécies de peixes presentes incluíam-se *Abudefduf saxatilis*, *Acanthurus chirurgus* (Bloch, 1787), o sargo-de-beiço *Anisotremus surinamensis* (Bloch, 1791) e *Apogon quadrisquamatus* Longley, 1934. A vegetação terrestre adjacente ao costão rochoso era composta por árvores e arbustos típicos de Mata Atlântica, sendo em alguns casos densamente epifitados. Eram raros os pontos em que as copas projetavam-se sobre o costão rochoso, de maneira que causasse sombreamento do mesmo.

**Nº. 3. Praia Grande, Cajaíba (23°15,309´S, 44°34,941´W) (Fig. 3.2c)**

Data 16/11/2003; Hora: 13h00min; Temperatura da água superficial: 26,0°C; Visibilidade: 3,5m; Salinidade superficial: 32.

Costão rochoso raso, com 5m de profundidade na interface com a planície arenosa. Próximo ao costão rochoso, o substrato era composto por areia grossa e marcado pela presença de ondulações, com cerca de 10cm de altura e 20cm de distância entre si. Costão rochoso dominado por macroalgas, chegando a representar 95% da cobertura. Os turfos de algas eram formados por algas calcárias articuladas e filamentosas que dividiam espaço no mesolitoral com a macroalga vermelha *Bostrychia* sp. Mont. No substrato não consolidado, tanto próximo quanto afastado do costão rochoso, foram encontradas espécies de ouriço e recrutas de estrela-do-mar. Dentre os peixes, registrou-se as espécies *Stegastes variabilis* (Castelnau, 1855) e o peixe-porco *Stephanolepis hispidus* (Linnaeus, 1766). Área em que, apesar da presença de edificações unifamiliares, a vegetação terrestre apresentava-se em bom estado de conservação.

**Nº. 4. Ilha Deserta (23°13.282´S, 44°33,486´W) (Fig. 3.2d)**

Data 17/11/2003; Hora: 12h45min; Temperatura da água superficial: 25,5°C; Visibilidade: 22m; Salinidade superficial: 35.

Costão rochoso era composto de matacões grandes (4-7m ) e rochas maciças. Alcançava a interface com a superfície arenosa em 8m de profundidade. Superfície arenosa composta por cascalho, próximo ao costão rochoso e areia fina a medida que se afasta do costão rochoso. A biota mais representativa foi composta de cnidários e peixes. Nas profundidades de 3 a 4 m destacaram-se o coral *Mussismila hispida* e o zoantídeo *Palythoa caribaeorum*. Destacaram-se as espécies de peixes joguorecá *Holocentrus adscensionis* (Osbeck, 1765), garopa-de-São-Tomé *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828) e *E. marginatus* (Lowe, 1834). Em profundidades menores que 3m, as macroalgas foram também bastante representativas, especialmente por turfos formados por algas calcárias articuladas e algas filamentosas. A mata adjacente, com cerca de 1,5 e 2,0m de distância do mar, apresentava poucos sinais de perturbação.

**Nº. 5. Ponta do Buraco (23°14,270´S, 44°35,971´W) (Fig. 3.2e)**

Data 14/11/03; Hora: 15h00min; Temperatura da água superficial: 25,5°C; Visibilidade: 2,5m; Salinidade superficial: 35,5.

O costão rochoso apresentou como morfologia dominante a formação de matacões, com diâmetros variando entre 1 e 4m. O infralitoral apresentava inclinação suave e contínua, atingindo a profundidade máxima de 4m. Substrato não consolidado formado por silte, com muitos orifícios de dimensões variando entre 2 e 7cm de diâmetro. Entre a faixa próxima à superfície até a interface com o substrato não consolidado ocorreram grandes manchas do zoantídeo *Palythoa caribaeorum*. Outras espécies de cnidários também foram muito representativas, especialmente entre 2 e 4m de profundidade. Nesta mesma faixa de profundidade, ocorreram ainda áreas ocupadas por macroalgas filamentosas, quase sempre recobertas por uma fina camada de sedimento. Em menor profundidade, a cerca de 1m, foram comuns turfos formados por algas calcárias articuladas e algas filamentosas. Eram presentes peixes como *Abudefduf saxatilis* e *Acanthurus chirurgus*. No costão rochoso, a encosta era ocupada pela típica vegetação da região de Mata Atlântica, com destaque para a presença de grande quantidade de bromélias.

**Nº. 6. Ilha Grande, Saco do Mamanguá (Ilha Maranata) (23°16,343´S, 44°37,867´W) (Fig. 3.2f)**

Data 14/11/03; Hora: 11h30min; Temperatura da água superficial: 25,5°C; Visibilidade: 2,5m; Salinidade superficial: 34,5.

Costão rochoso raso, com cerca de 2m de profundidade na interface com a



planície arenosa. Costão rochoso formado por matações com diâmetro, em geral, menor que 1m. Fundo arenoso apresentava substrato não consolidado formado de silte e uma camada de material em suspensão com cerca de 15cm. Na faixa superior da região do mesolitoral, ocorreram macroalgas típicas de manguezal, como a alga vermelha *Bostrychia* Mont. e a alga verde *Rhizoclonium* Kütz., enquanto que na faixa inferior destacaram-se indivíduos frondosos da alga parda *Sargassum* C. Agardh. No costão rochoso, além do já mencionado *Sargassum*, destacou-se a dominância das algas vermelha *Laurencia* sp. e da parda *Dictyota* sp. Foi especialmente baixa a densidade de indivíduos, assim como a riqueza de espécies dos grupos de cnidários e equinodermas. Dentre as espécies de peixes ocorreram *Diplectrum radiale* (Quoy & Gaimard, 1824) e *Diplodus argenteus* (Valenciennes, 1830). O local apresentava sinais de intervenções antrópicas. No infralitoral do costão rochoso, foram observados galhos e árvores cortadas. A vegetação terrestre estava completamente descaracterizada, sendo a área dominada pela gramínea invasora capim colônia. Foi observada grande quantidade de lixo flutuante próximo ao local de amostragem.

**Nº. 7. Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim (23°13,249´S, 44°38,950´W) (Fig. 3.2g)**

Data 15/11/2003; Hora: 13h30min; Temperatura da água superficial: 26,0°C; Visibilidade: 3,5m; Salinidade superficial: 33,5.

O costão rochoso era composto por matações com cerca de 40cm de diâmetro, muito raso, alcançando apenas 1,6m de profundidade, na interface com o substrato não consolidado. Próximo ao costão rochoso, o substrato não consolidado era composto por areia fina, que se tornava siltoso à medida que se afastava do mesmo. Nesta área, foram observados diversos orifícios, com dimensões que variavam entre 0,5 e 5cm de diâmetro. No fundo arenoso, foi observado o molusco pregoari *Strombus pugilis* Linnaeus, 1758 e grande número de bolachas-do-mar. Ainda no substrato não consolidado, foram comuns manchas da alga verde *Caulerpa* sp. e de *Acetabularia* sp. O costão rochoso era dominado por macroalgas, com destaque para *Sargassum*, turfos de algas formados por *Laurencia* sp. e calcárias articuladas. A interface entre a mata e o mar era menor que 0,5m, resultando em áreas do costão rochoso muito sombreadas.

**Nº. 8. Ponta do Cedro, Ilha do Algodão (23°12,202´S, 44°35,752´W) (Fig. 3.2h)**

Data 15/11/03; Hora: 10h45min; Temperatura da água superficial: 26,0°C; Visibilidade: 19,5m; Salinidade superficial: 34,5.

Costão rochoso com cerca de 6,0m de profundidade na interface com a planície arenosa. Longitudinalmente, o costão rochoso era composto por um trecho de cerca de 100m de extensão formado de matações e o resto formado por costão

rochoso liso. Apesar de não ultrapassar 6,5m de profundidade, o costão rochoso destacava-se pela heterogeneidade, em pequena escala. O substrato era siltoso, onde se destacava a presença de muitos orifícios, com dimensões entre 2 e 6cm de diâmetro e a presença de uma camada superficial de cianobactérias. Na região do mesolitoral havia dominância da cobertura de macroalgas, especialmente de *Sargassum* e *Padina* e turfos formados por algas filamentosas e calcárias articuladas. No infralitoral ocorria a alternância entre áreas dominadas por *Palythoa caribaeorum* e manchas de macroalgas filamentosas ou calcárias incrustantes. Dentre os peixes, foram observados *Coryphopterus glaucofraenum* Gill, 1863 e *Mycteroperca acutirostris* (Poey, 1860). O local apresentava vegetação terrestre, distando entre 0,5 e 2m da lâmina d'água. Alguns indivíduos de porte arbóreo projetavam-se sobre o costão rochoso, formando ambientes mais ou menos sombreados de acordo com o horário do dia.

#### **Nº. 9. Parcel dos Meros (23°9,101´S, 44°32,238´W) (Fig. 3.2i)**

Data 18/11/2003; Hora: 11h00min; Temperatura da água superficial: 25,5°C; Visibilidade: 19,5m; Salinidade superficial: 34,5.

Costão rochoso fundo, atingindo a interface com a planície arenosa aos 22m de profundidade. O substrato não consolidado era siltoso e muito compacto. Nos primeiros 10m de profundidade destacaram-se a presença do ouriço-do-mar *Echinometra lucunter* e das macroalgas pardas *Sargassum*, *Lobophora variegata* (J. V. Lamour) Womersley ex E. C. Oliveira e algas calcárias incrustantes. Em profundidades superiores, destacaram-se a presença das mesmas macroalgas e espécies de cnidários como *Phyllangia americana* e *Leptogorgia punicea*. O local apresentava grande riqueza de espécies de peixes, como *Holocentrus adscensionis*, macaco *Hypleurochilus pseudoaequipinnis* Bath, 1994, pirangica *Kyphosus incisor* (Cuvier, 1831) e *K. sectatrix* (Linnaeus, 1758). Foi registrada para o local a ocorrência de uma colônia do coral invasor do gênero *Tubastraea*.

#### **Nº. 10. Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha (23°11,600´S, 44°38,630´W) (Fig. 3.2j)**

Data: 18/11/2003; Hora: 14h00min; Temperatura da água superficial: 27,0°C; Visibilidade: 8,5m; Salinidade superficial: 32,5.

Costão rochoso composto por matacões, com dimensões que variavam entre 0,2 e 1,5m Ø e cerca de 4,5m de profundidade na interface com o substrato. O substrato não consolidado era siltoso, muito solto e com fina camada de material em suspensão. No costão rochoso ocorria dominância de *Palythoa caribaeorum* entre 1 e 4m de profundidade. Outros cnidários presentes que se destacaram foram as anêmonas *Anemonia sargassensis* (Hargitt, 1908), *Aiptasia pallida* (Verrill, 1864) e *Bunodosoma caissarum* Corrêa, 1964. Foram registradas algumas espécies de

peixes como a baúna ou pargo jocú *Lutjanus jocu* (Bloch & Schneider, 1801) e *Malacoctenus delalandii* (Valenciennes, 1836). Foi observado lixo associado à atividade pesqueira, como rede e linhas de pesca. Em uma praia arenosa, próximo ao local de amostragem, existiam restaurantes e quiosques, que parcialmente explicavam o lixo flutuante observado na região.

**Nº. 11. Ilha da Bexiga, Baía de Parati (23°12,859´S, 44°41,402´W)  
(Fig. 3.2k)**

Data: 21/11/2003; Hora: 10h15min; Temperatura da água superficial: 25,0°C; Visibilidade: 3,5m; Salinidade superficial: 35.

Costão rochoso muito raso, com 1m de profundidade na interface com o sedimento. Afastando-se do costão rochoso, o substrato não consolidado apresentava fundo siltoso, com orifícios de até 5cm Ø, enquanto que mais próximo do costão rochoso, o sedimento era arenoso. Nesta área, destacava-se a presença do molusco *Cerithium* sp., que tem sua concha utilizada pelo crustáceo paguro, após a sua morte. O costão rochoso era dominado por macroalgas, especialmente *Sargassum* sp. e *Padina* sp. Dentre as espécies de peixes, registraram-se *Anisotremus surinamensis*, o maria-da-toca *Coryphopterus glaucofraenum* e o coió *Dactylopterus volitans* (Linnaeus, 1758). A presença de casas próximas ao local de estudo, com despejo de esgoto sem tratamento, fazia com que a água fosse rica em matéria orgânica e de odor desagradável. Neste local, havia ainda grande quantidade de lixo flutuando na superfície do mar, provavelmente originário da cidade de Parati, muito próxima do local.

**Nº. 12. - Ilha Rapada, Baía de Parati (23°9,769´S, 44°39,779´W)  
(Fig. 3.2l)**

Data: 20/11/2003; Hora: 10h00min; Temperatura da água superficial: 27,0°C; Visibilidade: 7m; Salinidade superficial: 35,5.

Costão rochoso com 5,5m de profundidade na interface com o substrato não consolidado. Este último apresentava redução gradual no tamanho dos grãos, iniciando com sedimento arenoso e se tornando siltoso a cerca de 100m de distância do costão rochoso. Costão rochoso era dominado por macroalgas, tendo como gênero dominante *Sargassum*, que em geral, encontrava-se densamente epifitado pela alga vermelha *Hypnea* sp. A faixa superior do mesolitoral foi marcada pela presença de turfos de algas calcárias articuladas e algas filamentosas. Na mesma faixa de profundidade, havia alta densidade do ouriço-do-mar *Echinometra lucunter*, que perfurava a rocha na busca de abrigo. No infralitoral, além das macroalgas *Sargassum* spp., *Hypnea* sp. e *Dictyopteris* sp., destacou-se a presença do zoantídeo *Parazoanthus* sp. Os peixes mais comuns no local eram *Dactylopterus volitans*, *Acanthurus chirurgus* e *Abudefduf saxatilis*. Registrou-se a presença do molusco não-indígena *Isognomon bicolor*. A vegetação terrestre adjacente ao

costão rochoso caracterizava-se pelo bom estado de conservação e presença de árvores, com cerca de 8m de altura.

**Nº. 13. Ponta Jurubá, Ilha do Araujo (23°9,394´S, 44°40,902´W) (Fig. 3.2m)**

Data: 20/11/2003; Hora: 14h00min; Temperatura da água superficial: 28,5°C; Visibilidade: 4m; Salinidade superficial: 33.

O costão rochoso apresentava morfologia pouco acidentada, com 2,7m de profundidade na interface com o substrato não consolidado. A planície sedimentar próxima ao costão rochoso era arenosa, onde foi observado ondulações de 15cm de altura, distando 1,5m entre si. Ao afastar-se do costão, o sedimento tornava-se mais argiloso. No sedimento, era comum a ocorrência do molusco *Bursatella leachii* Blainville, 1817. Três grupos mostraram-se bastante representativos no que diz respeito a cobertura, apesar de não possuírem grande riqueza de espécies no local: cnidários, equinodermas e macroalgas. No costão rochoso, os cnidários mais representativos foram *Palythoa caribaeorum* e *Astrangia rathbuni* (Vaughan, 1906). A maior representatividade de macroalgas decorreu da presença da alga parda *Dictyota* sp. e de calcárias incrustantes. A espécie de equinoderma mais numerosa foi o ouriço-do-mar *Echinometra lucunter*, que se concentrava nas mesmas áreas em que se registrou maior cobertura de algas calcárias incrustantes. Algumas espécies de peixes registradas foram *Bothus ocellatus* (Agassiz, 1831), *Hypsoblennius invemar* Smith-Vaniz & Acero, 1980 e o paru *Pomacanthus paru* (Bloch, 1787). A vegetação terrestre adjacente ao costão rochoso apresentava diversos pontos com sinais de intervenções antrópicas recentes.

**Nº. 14. Ilha Tanhangá (23°3,567´S, 44°39,690´W) (Fig. 3.2n)**

Data: 19/11/2003; Hora: 15h00min; Temperatura da água superficial: 27°C; Visibilidade: 1,5m; Salinidade superficial: 32.

Costão rochoso formado por uma íngreme parede de quase 80° de inclinação, em que a profundidade máxima era de 2m na interface com o substrato não consolidado. Planície composta por sedimento siltoso solto, proporcionando um ambiente com alta turbidez e conseqüente baixa visibilidade. O costão rochoso era dominado por macroalgas foliosas e filamentosas. Local muito pobre em espécies de equinodermas e cnidários, sem octocorais e zoantídeos. Os equinodermas foram representados quase exclusivamente pelo pepino-do-mar *Holothuria grisea* Selenka, 1867, que apresentava alta densidade populacional. Poucas espécies de peixes foram registradas para o local, dentre as quais o linguado *Paralichthys brasiliensis* (Ranzani, 1842). No local observou-se grande quantidade de lixo, flutuando ou depositado no fundo do costão rochoso. Em virtude da acentuada

inclinação do costão, a vegetação terrestre era restrita a espécies herbáceas de hábito rupícola, restritas às fendas na rocha.

**Nº. 15. Ponta Grande Timuiba (23°3,762´S, 44°36,038´W) (Fig. 3.2o)**

Data: 19/11/2003; Hora: 11h20min; Temperatura da água superficial: 27,°C; Visibilidade: 5m; Salinidade superficial: 32,5.

Costão rochoso pouco inclinado, atingindo a profundidade máxima de 7m na interface com o substrato não consolidado. O sedimento era siltoso e compacto. Costão rochoso dominado por macroalgas, onde se destacaram as espécies *Sargassum* sp. e *Dictyota* sp., entre 1 e 3,5m de profundidade. Em 5m de profundidade, ocorreu a dominância de algas calcárias incrustantes, parcialmente recobertas por fina camada de sedimento. Dentre as espécies de peixes foram registradas o maria-nagô *Pareques acuminatus* (Bloch & Schneider, 1801), *Omobranchus punctatus* (Valenciennes, 1836) e *Kyphosus incisor*. A vegetação terrestre apresentou fisionomia arbórea arbustiva distante 3,5m da lâmina d'água.

**Nº. 16. Rochedo São Pedro (23°2,868´S, 44°32,772´W) (Fig. 3.2p)**

Data: 30/10/2003; Hora: 09h50min; Temperatura da água superficial: 25,5°C; Visibilidade: 6,5m; Salinidade superficial: 34.

Costão rochoso com cerca de 10m de profundidade na interface com o substrato não consolidado. Costão rochoso era dominado por algas calcárias incrustantes e filamentosas, na faixa de cerca de 10m de profundidade. Em profundidades menores que 5m ocorria a dominância do zoantídeo *Palythoa caribaeorum*, que formava uma paisagem homogênea. Ocasionalmente ocorriam áreas recobertas por turfos formados por algas calcárias articuladas e algas filamentosas, especialmente próximas do mesolitoral. Isoladamente, registrou-se a ocorrência de esponjas e ascídias, em meio ao tapete formado por *Palythoa caribaeorum*. Dentre os peixes registrou-se *Abudefduf saxatilis* e o blenídeo *Labrisomus nuchipinnis* (Quoy & Gaimard, 1824).

**Nº. 17. Ponta Grande, Praia Brava (23°00,544´S, 44°28,464´W) (Fig. 3.2q)**

Data: 30/10/2003; Hora: 13h45min; Temperatura da água superficial: 26,5°C; Visibilidade: 10m; Salinidade superficial: 34,5.

Costão rochoso com profundidade máxima de 8,5m. O substrato não consolidado era arenoso, com ondulações de cerca de 25cm de altura. A comunidade sésil do costão rochoso era dominada por macroalgas. No costão rochoso, entre 2



e 6m de profundidade destacou-se a representatividade da alga *Dictyota*. Em 4m de profundidade, ocorreu uma faixa de alta densidade de *Echinometra lucunter*, também com alta abundância de algas calcárias incrustantes. Houve pouca representatividade de peixes. Área com vegetação terrestre adjacente ao costão rochoso bastante modificada, especialmente pela construção da rodovia BR 101.

**Nº. 18. Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira (23°00,023' S, 44°25,258' W) (Fig. 3.2r)**

Data: 01/11/2003; Hora: 10h00min; Temperatura da água superficial: 28°C; Visibilidade: 10m; Salinidade superficial: 35.

Costão rochoso extenso e de morfologia variada. O costão rochoso atingiu a maior profundidade na interface com o substrato não consolidado (cerca de 8m). Nos primeiros 3m de profundidade, o costão rochoso era composto por pequenos matacões (ca. 0,4m Ø). Nos dois metros seguintes ocorriam blocos maiores, com cerca de 0,7m Ø. Nesta faixa existia grande quantidade de areia depositada sobre o costão rochoso. A extensão seguinte do costão rochoso era formada por uma laje que alcançava a planície arenosa. No sedimento, observou-se a presença de muitos orifícios de dimensões variadas (entre 0,2 e 5cm Ø). A comunidade destacou-se pela riqueza de espécies e pela abundância de indivíduos. Mereceram especial destaque os cnidários, como as espécies *Palythoa caribaeorum*, *Mussismilia hispida*, *Phyllangia americana*, *Carijoa riisei* e *Leptogorgia punicea*, além dos ouriços-do-mar *Echinometra lucunter* e *Lytechinus variegatus*. Dentre as macroalgas, as mais representativas foram *Sargassum* e espécies de calcárias incrustantes e articuladas. Dentre os peixes registraram-se a presença de *Anisotremus surinamensis*, *A. virginicus* (Linnaeus, 1758) e o borboleta-listrado *Chaetodon striatus* Linnaeus, 1758. Três espécies reconhecidas como exóticas para o litoral brasileiro foram registradas, os corais *Tubastraea coccinea*, *T. tagusensis* e o molusco *Isognomon bicolor*. No local existiam alguns pontos de cultivo de mexilhão. A vegetação terrestre encontrava-se bastante conservada, apesar do histórico de perturbações antrópicas em áreas próximas, em virtude da construção das usinas nucleares e da rodovia BR 101.

**Nº. 19. Ilha Comprida, Baía de Ribeira (22°57,724' S, 44°22,009' W) (Fig. 3.2s)**

Data: 29/10/2003; Hora: 10h15min; Temperatura da água superficial: 26,5°C; Visibilidade: 6,5m; Salinidade superficial: 34,5.

Costão rochoso com 3m de profundidade na interface com o substrato não consolidado. Costão rochoso com morfologia muito acidentada, composto principalmente por matacões (ca. de 40cm Ø). No local, a profundidade máxima era de 9m a 100m de distância do costão rochoso. Na planície arenosa existiam grandes depósitos de serrapilheira de origem terrestre (ca. de 50cm Ø). Na planície

arenosa, foram observados ainda diversos indivíduos do molusco *Strombus pugilis*. Já na faixa superior do infralitoral, a maior representatividade era de turfos formados por algas calcárias articuladas, aproximando-se de uma faixa inferior dominada pela macroalga *Sargassum*. O domínio de macroalgas estendia-se até 4m de profundidade. Em maior profundidade, no ambiente formado pelas pequenas manchas de esponjas-do-mar foram observados ofiuróides. Outros representantes de equinodermas destacaram-se, entre eles os ouriços-do-mar *Lytechinus variegatus* e a estrela-do-mar *Echinaster brasiliensis* Müller & Troschel, 1842. A vegetação terrestre adjacente ao costão rochoso era composta principalmente por indivíduos de porte arbóreo e arbustivo, aproximando-se em 50cm da lâmina d'água em certos pontos.

**Nº. 20. Ilha da Murta, Enseada da Japuíba (22°58,363' S, 44°19,807' W) (Fig. 3.2t)**

Data: 29/10/2003; Hora: 14h00min; Temperatura da água superficial: 26,5°C; Visibilidade: 3,5m; Salinidade superficial: 34,5.

Costão rochoso com cerca de 2,5m de profundidade, na interface com o substrato não consolidado. O sedimento era composto por areia. Grande parte do costão teve sua comunidade bentônica removida ou alterada por construções. Parte do costão rochoso era dominado por macroalgas, onde destacaram-se espécies dos gêneros *Padina* e *Sargassum*, e nas demais áreas destacaram-se a ostra *Crassostrea* Sacco, 1897 e cracas. Em algumas rochas, na planície arenosa eram presentes construções de poliquetas do gênero *Phragmatopoma* Moersch, 1863. Dentre as espécies de peixes presentes foram observados *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758), *Serranus flaviventris* e o mangangá *Scorpaena brasiliensis* Cuvier, 1829. Em virtude das dimensões reduzidas da ilha e da construção de uma casa que a ocupava quase totalmente, a vegetação típica era inexistente. O costão rochoso era totalmente modificado devido à construção de um ancoradouro na ilha. No sedimento próximo ao costão rochoso, depositavam-se galhos cortados e grande quantidade de lixo, especialmente restos de obras.

**Nº. 21. Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia (23°01,911' S, 44°22,734' W)**

Data: 28/10/2003; Hora: 10h50min; Temperatura da água superficial: 26°C; Visibilidade: 8m; Salinidade superficial: 35.

Costão rochoso com cerca de 5,5m de profundidade na interface com o substrato não consolidado. Sedimento não consolidado arenoso próximo ao costão rochoso, tornava-se siltoso na medida em que se afastava e passava a ser parcialmente recoberto por cianobactérias. Na área de ocorrência de substrato siltoso eram comuns orifícios com cerca de 2cm de diâmetro, distando 15 a 20cm entre si. Na mesma área, formava-se uma camada de cerca de 60cm de material

particulado em suspensão. Costão rochoso dominado por turfos de macroalgas, na faixa superior do infralitoral. Na faixa imediatamente abaixo, ocorria dominância do *Palythoa caribaeorum*. Percebia-se, no entanto, uma variação na comunidade ao longo do costão, sendo registrados pontos isolados de concentração de macroalgas. Dentre os peixes destacaram-se o macaco *Parablennius pillicornis* (Cuvier, 1829) e o badejo-quadrado *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860).

**Nº. 22. Ponta do Jurubaíba, Ilha da Gipóia (23°04,266´ S, 44°21,752´ W) (Fig. 3.2u)**

Data: 28/10/2003; Hora: 13h45min; Temperatura da água superficial: 27°C; Visibilidade: 15m; Salinidade superficial: 35.

O costão rochoso atingia 15m de profundidade na interface com o substrato não consolidado. Costão rochoso com poucos matacões e fissuras que propiciavam ambientes diferenciados, especialmente nas áreas mais rasas do costão rochoso. O sedimento variava de siltoso para arenoso à medida que se afastava do costão rochoso. Na planície arenosa, eram presentes blocos rochosos lisos ou parcialmente colonizados por algas calcárias incrustantes. Costão rochoso com comunidade dominada por macroalgas. Em até 1m de profundidade, ocorria a dominância de algas pardas filamentosas, parcialmente recobertas por sedimento arenoso. Entre 3 e 5m de profundidade destacaram-se as macroalgas do gênero *Dictyota*, enquanto que, entre 7 e 10m destacaram-se algas filamentosas, calcárias articuladas e calcárias incrustantes. Foi registrada a presença de algumas espécies de peixes como *Parablennius marmoreus* (Poey, 1876), *Mycteroperca bonaci* e a cocoroca *Haemulon steindachneri* (Jordan & Gilbert, 1882). A vegetação terrestre era dominada por formação de Mata Atlântica típica da região, com árvores com dossel médio de 9m.

**Nº. 23 Ilha de Búzios (23° 03,570 S, 44° 25,246 W) (Fig. 3.2v)**

Data 31/10/2003, Hora: 13h40min; Temperatura da água superficial: 27°C; Visibilidade 6m; Salinidade superficial 34,0.

O costão rochoso apresentava profundidade máxima de 20m e era composto de pedras e matacões grandes (1-10m ) e algumas paredes verticais. O sedimento não consolidado era arenoso próximo ao costão e era coberto por cascalho à medida que se afastava. No raso (ca. 1m de profundidade), a comunidade biológica do costão era composta de algas calcárias incrustantes e muitos ouriços-do-mar *Echinometra lucunter*, restritos aos primeiros metros. Em maior profundidade, o bentos era dominado por macroalgas. Imediatamente abaixo, o substrato era colonizado por algas filamentosas esparsas, parcialmente recobertas por sedimento siltoso. Na mesma profundidade, ocorriam ainda áreas dominadas pelo molusco *Crepidula* sp. e algas calcárias incrustantes (ca. de 14-16m). Crinóides eram presentes

nas fendas, enquanto que indivíduos da espécie *Carijoa riisei* eram comuns nos paredões. Eram abundantes os peixes, tendo como espécies mais raras *Chromis multilineata* e *Holacanthus tricolor* e espécies dominantes *Haemulon aurolineatum* e *Abudefduf saxatilis*. O gênero de coral não-nativo *Tubastraea* era presente. Local afastado dos maiores centros urbanos da região e sem construções, com vegetação de Mata Atlântica conservada. Era um ponto de mergulho recreativo.

#### **Nº. 24 Laje do Coronel (23° 05,884 S, 44° 24,410 W). (Fig. 3.2w)**

Data 31/10/2003 Hora: 9h00min; Temperatura da água superficial: 26°C; Visibilidade 8,5m; Salinidade superficial 30,5.

Laje começando em 5-6m de profundidade, com grandes pedras (>2,0m Ø), lajeados e paredões verticais, que atingiam a profundidade máxima de 22m. A planície sedimentar era composta de areia e cascalho, com ondulações. Na rocha, entre 6-8m havia dominância de macroalgas (principalmente *Sargassum* spp.) ou ouriços-do-mar *Echinometra lucunter* e algas calcárias incrustantes. Em maior profundidade ocorriam turfos de algas filamentosas esparsos, manchas de esponjas e o ouriço-do-mar *Lytechinus variagatus*. Havia pedras cobertas pela alga parda *Lobophora variegata* e o coral *Carijoa riisei*. Eram abundantes os cnidários, como *Leptogorgia punicea* e *Parazoanthus* sp., entre 8 e 15m. O local era rico em peixes como *Haemulon aurolineatum*, *Diplodus argenteus*, *Elacatinus figaro* e *Abudefduf saxatilis*. Foi visto um grupo de aproximadamente 15 golfinhos. Era um ponto de mergulho recreativo.

#### **Nº. 25 Ilha Queimada Grande (23° 05,098 S, 44° 18,603 W) (Fig. 3.2x)**

Data: 31/10/2003; Hora: 14h00min; Temperatura da água superficial: 26,5°C; Visibilidade 13 m; Salinidade superficial 35.

Pequena ilha rochosa, com acentuada inclinação e profundidade máxima de 17m. Costão rochoso composto de matações de tamanho médio (0,5-2,0m ); planície de substrato não consolidado composta de cascalhos e areia fina em áreas mais afastadas do costão rochoso. Dominância de *Palythoa caribaeorum* no raso ( $\leq 3,0$ m), com abundância de esponjas e *Tubastraea* spp. Mais fundo (8-14m), existiam áreas de areia e matações ou lajes de rocha com *Sargassum*, algas calcárias incrustantes e grandes quantidades do gastrópode *Crepidula* Lamarck, 1799. Os peixes mais comuns no local foram *Abudefduf saxatilis*, *Coryphopterus* sp. e *Haemulon aurolineatum*. Foram observados impactos antrópicos, como Mata Atlântica parcialmente perturbada; presença de espécies exóticas marinhas e utilização do local para mergulho autônomo esportivo.

**Nº. 26 Ilha do Calombo (23° 01,671 S, 44° 18,564 W) (Fig. 3.2y)**

Data: 02/11/2003; Hora: 10h00min; Temperatura da água superficial: 25,5°C; Visibilidade 9,5 m; Salinidade superficial 35,5.

Ilha pequena, com costão rochoso raso (5,0m de profundidade), composto de rochas maciças e matacões pequenos (0,5-2m ). A planície de substrato não consolidado era composta de areia fina próxima ao costão e silte nas áreas mais afastadas. Substrato não consolidado com muitas bolachas-do-mar. No raso ( $\leq 2,0$ m), a comunidade do costão rochoso era composta por um estrato superior dominado por *Palythoa caribaeorum* e *Zoanthus* spp. ou turfos de algas. Mais ao fundo (3-5m de profundidade), ocorriam algas vermelhas (*Laurencia*, *Gracilaria* e *Galaxaura*) e verdes como *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh, além de grandes manchas da alga vermelha *Asparagopsis*. Eram presentes ainda algumas espécies de cnidários como *Leptogorgia punicea*. Os peixes mais comuns no local eram *Adudefduf saxatilis*, *Serranus flaviventris* e *Mycteroperca acutirostris*. O local apresentava Mata Atlântica conservada, próximo ao Porto de Angra dos Reis e, por isso, com grande movimentação de embarcações. Destacou-se a elevada quantidade de lixo no fundo.

**Nº. 27 Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga (23° 01,717 S, 44° 14,127 W)**

Data: 02/11/2003; Hora: 13h00min; Temperatura da água superficial: 25°C; Visibilidade 2m; Salinidade superficial 35.

Costão rochoso raso (6m de profundidade), composto de matacões pequenos (0,4-1,0m ). Planície de substrato não consolidado era composta de areia próximo ao costão rochoso e silte em área mais afastada, com bastante *Strombus pugilis* e bolachas-do-mar *Clypeaster subdepressus* (Gray, 1825). A comunidade biológica do costão era composta de algas pardas eretas, turfos de algas e *Palythoa caribaeorum*. Entre 4-6m de profundidade, eram abundantes colônias do coral cérebro *Mussismilia hispida* e do octocoral *Carijoa riisei*. Havia pouca quantidade de indivíduos ou espécies de peixes. Próximo ao costão havia grande quantidade da macroalga *Hypnea* sp. não fixada ao substrato. Em frente à praia, havia um banco de algas rizofíticas no substrato não consolidado (principalmente *Avrainvillea elliotii* A. Gepp & E.S. Gepp). No local não havia vegetação terrestre nativa. Havia um condomínio, construções no costão rochoso, um ancoradouro com cerca de 15 embarcações e lixo no fundo (em geral, associado à pesca).

**Nº. 28 Enseada do Itapinhoacanga (23° 02,812 S, 44° 12,827 W) (Fig. 3.2z)**

Data: 02/12/2003; Hora: 13h00min; Temperatura da água superficial: 27°C; Visibilidade 6,75m; Água superficial com camada de cor verde; Salinidade superficial 30.



Costão rochoso raso (até 4-6m), bastante inclinado, composto de matacões pequenos (0,4-1,0m ). Planície de substrato não consolidado era composto de areia e cascalho. Estavam presentes colônias de *Mussismilia hispida* mortas e soltas como substrato duro, proporcionando alta complexidade estrutural. No raso ( $\leq 2,0$ m de profundidade), a comunidade biológica do costão era composta de algas calcárias incrustantes e do ouriço-do-mar *Echinometra lucunter*, este último restrito ao primeiro metro, em tocas. Presença das algas *Chaetomorpha* e *Pterocliadiella*, típicas de locais mais expostos à ondulação. Mais ao fundo (3-6m), *Palythoa caribaeorum* foi o organismo sésil dominante, sendo as esponjas também comuns. Os escleractínios *Madracis decactis* e *Astrangia rathbuni* eram relativamente comuns. Algumas espécies de peixes destacavam-se pela densidade, como o peixe-rei ou budião *Halichoeres poeyi* (Steindachner, 1867) e *Haemulon aurolineatum* Cuvier, 1830. Como o local era próximo do Condomínio Portugal, havia casas e prédios nas encostas, resultando em formações de Mata Atlântica perturbadas, capinzal e capoeira e algumas áreas com erosão de solo. Na praia arenosa próxima havia algumas árvores que se projetam sobre o costão, provocando o sombreamento do mesmo.

**Nº. 29 Ilha dos Arrependidos (23° 02,601 S, 44° 08,398 W) (Fig. 3.2aa)**

Data: 02/12/2003; Hora: 10h15min; Temperatura da água superficial: 26°C; Visibilidade 6,5 m; Salinidade superficial 32.

Ilha próxima ao continente, com extenso costão rochoso, formado por matacões (2-4m ). Faixa rochosa submersa larga e pouco inclinada, até a interface com a planície de sedimento não consolidado, a 12m. Na interface, ocorria um mosaico de matacões pequenos ( $\leq 0,5$ m Ø) e areia. O sedimento próximo ao costão apresentava uma camada superficial (3cm) de silte não compactado. O sedimento mais afastado era composto de areia grossa e cascalho, com ondulações de 20cm de altura. No raso ( $\leq 2,0$ m de profundidade), as rochas possuíam manchas de Ceramiaceae, seguidas por uma zona de dominância do zoantídeo *Palythoa caribaeorum* (até 6m), sendo comum também algumas esponjas e o coral *Mussismilia hispida*. Os ouriços-do-mar *Echinometra lucunter* e *Lytechinus variegatus* eram muito abundantes, junto às manchas de algas calcárias incrustantes. Octocorais e alguns peixes, como badejo mira *Serranus flaviventris* e o *Corysphopterus glaucofraenum* eram comuns na interface. Eram presentes algas dos gêneros *Chnoospora*, *Chaetomorpha* e *Pterocliadiella*, que são indicativos de local mais exposto a vagas. A ilha possuía Mata Atlântica preservada, apesar de se situar próxima ao Condomínio Porto Real, onde existiam construções (casas e prédios), além de uma marina e moles.

**Nº. 30 Ilha de Macacos (23° 04,713 S, 44° 13,479 W) (Fig. 3.2ab)**

Data: 01/12/2003; Hora: 14h00min; Temperatura da água superficial: 26°C; Visibilidade 8,5 m; Salinidade superficial 27; Água superficial verde e turva devido a chuva recente.

Ilha próxima à Ilha Grande, no Canal Central. Costão rochoso, moderadamente inclinado, composto de grandes lajes lisas e campos de matações (0,4-1m ), especialmente na interface com a planície de sedimentos, a 14m de profundidade. Sedimento arenoso duro, com superfície coberta por microalgas e muitos orifícios de até 1cm Ø. No substrato consolidado raso ( $\leq 2,0$ m de profundidade), eram abundantes o coral exótico *Tubastraea* spp. e o briozoário (falso coral) *Schizoporella* Hincks, 1877. Em maior profundidade (3-10m), ocorria extensa zona do zoantídeo *Palythoa caribaeorum*, com lajes em que ocorriam manchas das algas pardas *Sargassum*, *Dictyota* e *Padina*. O local possuía grande quantidade de outros cnidários, especialmente dos corais *Mussismilia hispida* e *Madracis decactis*, do octocoral *Carijoa riisei*, sendo abundante o zoantídeo *Zoanthus sociatus*. Os peixes sargentinho *Abudefduf saxatilis*, *Acanthostracion quadricornis* e a cocoroca *Haemulon steindachneri* eram numerosos, com muitas manchas de desova dos sargentinhos. Ocorreram poucos ouriços-do-mar, sendo *Lytechinus variegatus* o mais comum. No costão rochoso havia duas habitações, Mata Atlântica parcialmente perturbada e capinzal, e no fundo do mar, cabos de eletricidade e muito lixo.

**Nº. 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande (23° 06,122 S, 44° 11,443 W) (Fig. 3.2ac)**

Data: 01/12/2003. Hora: 09h30min; Temperatura da água superficial: 25°C; Visibilidade 10m; Salinidade superficial 35.

Costão rochoso raso, com até 8m de profundidade, composto por matações (0,3-1,0m Ø) e poucas áreas de rochas maciças. Planície do substrato não consolidado era composta de camada fina de silte (5cm), contrastando com a camada inferior compactada. Nos sedimentos eram presentes alguns orifícios (2cm ). No raso ( $\leq 1,0$ m de profundidade), a comunidade biológica do costão rochoso era composta por um estrato superior dominado por macroalgas. Em maior profundidade (1,5-4,0m), ocorria o zoantídeo *Palythoa caribaeorum*. Em seguida, ocorriam crostas de algas do tipo ralfsióide e calcárias incrustantes e pedras maiores com o ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*, junto às algas *Sargassum*, *Dictyota* e *Padina*. No fundo, ocorriam muitos espaços não ocupados por macro-organismos. Foram comuns o ouriço-do-mar *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758) e o cnidário *Leptogorgia setacea*. Na interface entre o costão rochoso e o sedimento, havia bastante Gobiidae (*Coryphopterus glaucofraenum*), o briozoário *Schizoporella*, *Leptogorgia setacea* e muitos corais *Mussismilia hispida* com cores variadas e até branqueados. Havia baixa densidade do ouriço-do-mar *Echinometra lucunter*, indicativa de local protegido de vagas. O local apresentava Mata Atlântica

conservada nas encostas, sem construções, com cerco para peixes e expressivo trânsito de embarcações entrando no Saco do Céu. Eram presentes espécies exóticas como *Isognomon bicolor* e *Tubastraea* spp.

**Nº. 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande (23° 07,474 S, 44° 08,861 W) (Fig. 3.2ad)**

Data: 05/12/2003. Hora: 12h30min; Temperatura da água superficial: 27°C; Visibilidade 12m; Salinidade superficial 34,5.

Costão rochoso raso ( $\leq 8\text{m}$ ), composto de rochas lisas alternadas por campos de matações (0,5-2m), terminando em planície sedimentar, composta de areia com grandes quantidades de carapaças de cracas mortas, próximas ao costão rochoso. Afastando-se do costão rochoso, o sedimento era siltoso, com camada pouca consolidada, de 10cm, além de camada superficial de cianobactérias. No costão liso, raso ( $\leq 1,5\text{m}$ ), havia sedimento com algas calcárias incrustantes e o ouriço-do-mar *Lythechinus variegatus*, sendo este comum. Nos matações rasos, os cnidários zoantídeo *Palythoa caribaeorum* e os corais *Tubastraea* spp. e *Mussismilia hispida* dominavam. Mais ao fundo ( $\geq 2,0\text{m}$ ), havia bastante sedimento no costão, com dominância de algas pardas como *Lobophora variegata* (forma incrustante), co-ocorrendo com grandes colônias do briozoário *Schizoporella*. Entre os peixes destacavam-se espécies territorialistas, como a donzela *Chromis flavicauda* (Gunther, 1880) e o sargentinho *Abudefduf saxatilis*. No sedimento, destacavam-se a presença da bolacha-do-mar *Clypeaster subdepressum* e tubos de poliqueta. O local apresentava Mata Atlântica não perturbada nas encostas, com residências pequenas e um ancoradouro. Havia lixo no fundo do mar, composto de itens relacionados à atividade pesqueira. No sedimento havia sinais de pesca de arrasto.

**Nº. 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande (23°09,827 S, 44°05,941 W) (Fig. 3.2ae)**

Data: 05/12/2003. Hora: 09h30min; Temperatura da água superficial: 26 °C; Visibilidade 10m; Salinidade superficial 35.

Costão rochoso de 11m de profundidade, composto de matações (1-7m), proporcionando alta complexidade ambiental. A planície de sedimento era composta de areia com pequenas ondulações (10cm altura  $\times$  25cm de largura). A comunidade biológica era composta de *Sargassum*, *Padina* e algas calcárias articuladas no raso ( $\leq 1,5\text{m}$ ). A alga parda *Sargassum* ocorria também mais ao fundo, até a interface com a planície sedimentar, onde a estrela-do-mar *Echinaster brasiliensis* era encontrada freqüentemente. O ouriço-do-mar *Echinometra lucunter*, os corais *Mussismilia hispida* (colônias grandes), *Tubastraea tagusensis* (muito freqüente) e o zoantídeo *Palythoa caribaeorum* (dominante em profundidades superiores a 3m) eram presentes no costão raso. Em áreas mais fundas ( $\geq 5\text{m}$ ), dominaram as

algas crostosas como *Codium* sp. e o coral *Mussismilia hispida* (colônias também grandes). Entre os peixes, destacou-se a grande quantidade de juvenis do budião *Halichoeres poeyi*. Nas encostas, a Mata Atlântica era parcialmente degradada, com pequenas construções e ancoradouro para embarcações de pesca.

**Nº. 34 Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande (23°10,080 S, 44°09,002 W) (Fig. 3.2af)**

Data: 04/12/2003. Hora: 12h30min; Temperatura da água superficial: 22°C; Visibilidade 12,5m; Salinidade superficial 35.

Costão rochoso com 8,5m de profundidade, composto por matacões alternados (0,5-4m ) com áreas de rochas maciças. Na planície do substrato não consolidado, a areia apresentava ondulações (12cm altura × 30cm entre cristas). Houve uma dominância de *Sargassum* spp. em todas as profundidades. No raso ( $\leq 1,5$ m de profundidade), houve a presença do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) na comunidade biológica. Lajes extensas apresentavam uma zanação de algas, desde *Galaxaura marginata* (J. Ellis & Sol.) J. V. Lamour e *Codium* sp., no raso, até *Tricleocarpa* sp. mais fundo. O ouriço-do-mar *Echinometra lucunter* ocorria em fendas ou em nichos cavados na pedra. O ambiente apresentava baixa abundância de cnidários. Ocorreram peixes como peixe-cão *Holocentrus adscensionis*, moréia-nogô *Pareques acuminatus* (Bloch & Schneider, 1801) e pescada-de-pedra *Odontoscion dentex* (Cuvier, 1830) em áreas sombreadas. Também eram muito abundantes pequenos budiões (*Halichoeres* sp.). O local apresentava Mata Atlântica conservada nas encostas e sem construções.

**Nº. 35 Ilha Jorge Grego (23°13,274 S, 44°09,004 W) (Fig. 3.2ag)**

Data: 04/12/2003; Hora: 10h00min; Temperatura da água superficial: 26°C; Visibilidade 19m; Salinidade superficial 35,5.

Ilha rochosa com pequenas enseadas e costões rochosos com profundidades de até 19-25m. Os costões apresentavam-se com rochas maciças e matacões (0,5-3,0m ). No costão, até os 4m, houve uma alternância de matacões grandes com campos de pedras pequenas (<0,3m). A planície do substrato não consolidado era composta de areia fina com pedras, conchas e em muitos pontos onde se acumulavam cracas mortas, soltas e cobertas de algas calcárias incrustantes. No costão fundo, havia dominância de algas como *Lobophora* e *Sargassum hystrix* e presença expressiva de *Padina* sp. O octocoral *Leptogorgia punicea* também era abundante, tal como *Parazoanthus* sp. Entre 3 e 12m o costão rochoso apresentava áreas desnudas de bentos ou comunidades biológicas de alta complexidade. Estas comunidades eram compostas de algas calcárias incrustantes junto ao ouriço-do-mar *Echinometra lucunter* (muito abundante), áreas dominadas pelo *Codium* sp., matacões dominados pelo coral *Tubastraea tagusensis* e/ou (poucas) manchas do

zoantídeo *Palythoa caribaeorum* (em 8m). A estrela-do-mar *Echinaster brasiliensis* foi também abundante. No raso ( $\leq 3\text{m}$ ), o costão era pouco complexo, com algas calcárias articuladas, *Laurencia* sp. e espécies indicativas de locais expostos à ondulação, como *Isognomon bicolor*. Existiam muitos peixes herbívoros e poucos grandes predadores carnívoros, destacando-se também a quantidade de maria-datoça *Parablennius* spp. No sedimento, a bolacha-do-mar *Clypeaster subdepressus* era abundante. A ilha é afastada do continente, com Mata Atlântica preservada e árvores e rochas utilizadas por uma população numerosa de fragata *Fregata magnificens* Mathews, 1914.

**Nº. 36 Ponta Alta de Parnaíoca, Ilha Grande (23°12,250 S, 44°15,350 W)**

Data 03/12/2003; Hora: 10h00min; Temperatura da água superficial: 26°C; Visibilidade: 21m; Salinidade superficial: 35,5.

Costão rochoso fundo (até 27m de profundidade), composto de pedras e matacões grandes (0,3-4,0m , ou ainda maiores). Planície de substrato não consolidado, composta por areia fina e/ou cascalho. No raso ( $\leq 1,5\text{m}$  de profundidade), a comunidade biológica era composta de turfos de algas com cracas e manchas de algas calcárias articuladas. Em maior profundidade (3-12m), ocorria uma zona com ouriços-do-mar (*Echinometra lucunter*) e algas calcárias incrustantes (onde a pressão de herbivoria dos ouriços deve ter sido muito forte) nas paredes verticais dos matacões e dominância de *Codium intertextum* Collins & Herv. nos substratos horizontais. Mais ao fundo (12-20m), a rocha era coberta por *Codium intertextum* e cianobactérias, com campos de poliquetos com tubos calcificados. Octocorais como *Leptogorgia punicea* e *Leptogorgia setacea*, o coral escleractínio *Astrangia rathbuni* e o zoantídeo *Parazoanthus* sp. eram abundantes nas maiores profundidades. Peixes típicos de locais expostos eram os mais comuns, como o xerelete *Caranx crysos* (Mitchill, 1815), budiões *Halichoeres poeyi* e membros da família Acanthuridae, além de cardumes de herbívoros de grande porte. O local é isolado na Ilha Grande, sem construções, com Mata Atlântica conservada e praia arenosa a 1km de distância.

**Nº. 37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande (23°11,556 S, 44°18,921 W) (Fig. 3.2ah)**

Data: 03/12/2003. Hora: 12h00min; Temperatura da água superficial: 26°C; Visibilidade: 15m; Salinidade superficial 35,5.

Costão rochoso com 15m de profundidade, composto principalmente por matacões (0,3-1,5m Ø) com alta rugosidade, proporcionando alta complexidade, com poucas áreas de rochas maciças. Planície do substrato não consolidado



era composta de areia fina, com o octocoral *Renilla* sp. No raso ( $\leq 1,5$ m de profundidade), a comunidade do costão apresentava estrato superior dominado por algas calcárias e ouriços-do-mar *Echinometra lucunter*. Notou-se a formação de refúgios para os peixes Blenniidae e Clinidae nas superfícies verticais, além da presença de turfos de algas compostos por calcárias articuladas e Ectocarpales nas superfícies horizontais. Mais ao fundo (3-8m), ocorria uma zona dominada por algas calcárias incrustantes e várias ascídias. Abaixo de 9m de profundidade, havia superfícies rochosas com muitos sedimentos, esponjas e a alga *Rhodymenia* sp. Havia muitas algas filamentosas não-fixas na interface com a planície de areia. O ouriço-do-mar *Paracentrotus giamardi* (Bainville, 1825) também era presente. Os cnidários *Astrangia rathbuni*, *Parazoanthus* sp. e *Carijoa riisei* eram muito comuns na área. Peixes típicos de locais expostos eram os mais comuns, como xerelete *Caranx crysos* (Mitchill, 1815), budiões *Halichoeres poeyi* e membros da família Acanthuridae. O local apresentava Mata Atlântica perturbada (capoeira e bananais) nas encostas, sem construções. Registrou-se a presença de lixo associado às atividades de pesca, como redes e linhas.

**Nº. 38 Ponta Acaiá, Ilha Grande (23°10,039 S, 44°22,361 W) (Fig. 3.2ai)**

Data: 06/12/2003. Hora: 09h40min; Temperatura da água superficial: 26°C; Visibilidade 19m; Salinidade superficial 35.

Costão rochoso com 15m profundidade, era composto de rochas maciças, matacões (4-14m ) com rugosidade alta, proporcionando alta complexidade, com cavernas, buracos e fendas. A planície do sedimento não consolidado era composta de areia grossa, próxima ao costão, e se tornava siltosa à medida que se afastava do mesmo, tornando-se ainda bastante compactada e perfurada. No raso ( $\leq 1,5$ m de profundidade), a comunidade do costão era composta por um estrato superior dominado por *Palythoa caribaeorum*, *Tubastraea* spp., esponjas, turfos de algas e *Parazoanthus* sp. No estrato inferior, existia uma zona dominada por *Palythoa caribaeorum*, *Mussismilia hispida*, ouriços-do-mar (*Lythechinus variegatus*) e algas calcárias incrustantes. No fundo (3,0-9,0m), as superfícies rochosas apresentavam algas como *Lobophora variegata* e crostas ralfsióides, com gorgônias, enquanto outras áreas apresentavam grande quantidade da alga *Padina*. O ouriço-do-mar *Echinometra lucunter* foi comum em fendas. Eram presentes peixes típicos de locais semi-expostos, com grandes cardumes de Acanthuridae e budiões *Halichoeres poeyi*, além do sargentinho *Abudefduf saxatilis*. Octocorais como *Carijoa riisei*, *Leptogorgia punicea* e *Leptogorgia setacea* eram comuns. O local apresentava Mata Atlântica parcialmente perturbada nas encostas, com construções e ancoradouro próximo, além de lixo associado às atividades de pesca, como redes e linhas.

**Nº. 39 Ponta Longa, Ilha Grande (23°08,245 S, 44°19,584 W) (Fig. 3.2aj)**

Data: 06/12/2003. Hora: 12h40min; Temperatura da água superficial: 26°C; Visibilidade: 15m; Salinidade superficial: 35,5.

Costão rochoso com 15m de profundidade, composto principalmente de matacões (0,3-1,5m), com rugosidade, e complexidade alta. Planície do sedimento não consolidado apresentava areia grossa próximo ao costão e silte mais afastado, com evidências de atividade de macro-infauna (tubos de poliquetas, tocas de crustáceos e trilhas de bolacha-do-mar *Clypeaster subdepressus*). Nas rochas, a comunidade era composta pelos cnidários *Palythoa caribaeorum*, *Tubastraea* spp. e *Madracis decactis*, esse último era muito comum e formador de colônias grandes entre 3-5m profundidade e esponjas. No fundo (5-10m), havia uma zona dominada por *Palythoa caribaeorum*, crostas ralfsiídes, *Lobophora variegata* e algas calcárias incrustantes. Peixes como o maria-da-toca (*Parabennius* sp.) e o limpador (*Elacatinus* sp.) coexistiam com os zoantídeos. Nas maiores profundidades ( $\geq 10$ m), os octocorais *Leptogorgia punicea* e *L. setacea* também eram presentes, com as macroalgas *Sargassum* e *Padina*. A estrela-do-mar *Oreaster reticulatus* e o pepino-do-mar *Isostichopus badionotus* eram muito comuns, além da marcada presença de *Mussismilia hispida*, ouriços-do-mar (*Lythechinus variegatus*) e algas calcárias incrustantes. A superfície rochosa mais funda apresentava algas como *Lobophora variegata* e crostas ralfsiídes e a presença de gorgônias. Em outras áreas, era bastante comum a alga *Padina*. O ouriço *Echinometra lucunter* foi comum em fendas. O local apresentava Mata Atlântica parcialmente perturbada nas encostas, com construções próximas. Este local é próximo ao ponto turístico chamado "Lagoa Verde" (com praias), com bastante movimentação de embarcações e conseqüentemente lixo associado. No local denominado 39a Praia da Longa, Ilha Grande, (23°08,163'S 44°18,745'W), o fundo lamoso foi densamente vegetado pela macroalga *Caulerpa* sp.

**Nº. 40 Ponta Grossa de Sítio Forte, Ilha Grande (23°06,800 S, 44°17,820 W) (Fig. 3.2ak)**

Data: 07/12/2003. Hora: 09h00min; Temperatura da água superficial: 26°C; Visibilidade 12m; Salinidade superficial 35.

Costão rochoso com 10m de profundidade, era composto principalmente de campos de matacões (1-3m no raso e 0,5-0,6m no fundo). O costão terminava em planície sedimentar composta de cascalho com algas, moluscos e poliquetos visíveis, além de peixes crípticos. Distante do costão havia uma transição para silte, com evidências de bioperturbação feita pela macro-infauna. Nas rochas, no raso ( $\leq 1,5$ m), ocorria presença dominante das algas calcárias articuladas como *Dictyota* sp., cnidários como os zoantídeos *Palythoa caribaeorum*, *Zoanthus* spp. de coloração verde e vermelha e corais dos gêneros *Tubastraea* e *Madracis*, além

de esponjas, em áreas mais fundas. Peixes como budiões *Sparisoma radians* eram comuns. Imediatamente abaixo (2-6m), ocorria a dominância de corais do gênero *Tubastraea* e *Mussismilia hispida*, do zoantídeo *Palythoa caribaeorum* e da alga *Polysiphonia* sp. Em maior profundidade ( $\geq 6\text{m}$ ), eram presentes algas pardas como *Sargassum* (poucas), crostas ralfsióides e *Lobophora variegata*, além de muitos octocorais como *Carijoa riisei*. A estrela-do-mar *Oreaster reticulatus* era muito abundante. Dentre os peixes, as espécies dominantes eram a cocoroca *Haemulon steindachneri* e o sargentinho *Abudefduf saxatilis*. O local apresentava Mata Atlântica parcialmente perturbada nas encostas, com construções (residências) pequenas. O lixo acumulado no fundo do mar era composto de itens relacionados às embarcações. Foram observadas evidências de estresse na comunidade biológica: *Palythoa* branqueado, algas filamentosas epifitando gorgônias e badejos (*Mycteroperca* sp.) doentes e moribundos.

#### **Nº. 41. Ilha dos Meros (23°11,073' S, 44°34,662' W) (Fig. 3.2al)**

Data: 21/11/2003; Hora: 16h00min; Temperatura da água superficial: 24,5°C; Visibilidade: 18,5m; Salinidade superficial: 37.

Costão rochoso com 11m de profundidade, na interface com a planície de substrato não consolidado. Costão rochoso formado por uma extensa área lisa no mesolitoral e matacões de grande dimensão (2m Ø) em maior profundidade. Alguns blocos rochosos encontravam-se isolados, formando pilares que emergiam nas marés mais baixas. Planície de substrato não consolidado era composta por silte compactado. Comunidade sésil do costão rochoso era dominada por dois grupos, cnidários e macroalgas. Os cnidários eram representados principalmente por *Mussismilia hispida* e *Palythoa caribaeorum*. A abundância do *Palythoa caribaeorum* tornava o substrato homogêneo na profundidade de 5m. Nas demais profundidades, tanto no raso quanto fundo, destacavam-se as presenças das algas calcárias articuladas e incrustantes. Nas áreas dominadas por algas calcárias incrustantes eram comuns ouriços e estrelas-do-mar. O local apresentava abundância de espécies e alta biomassa de peixes, com especial destaque para as garoupas *Epinephelus* spp. Registrou-se a presença do coral invasor *Tubastraea tagusensis*. A vegetação terrestre era parcialmente degradada, com algumas áreas dominadas por espécies ruderais de gramíneas.

#### **Nº. 42 Ilha Itacuatiba, (23°04,200 S, 44°15,200 W) (Fig. 3.2am)**

Data: 07/12/2003. Hora: 13h00min; Temperatura da água superficial: 27°C; Visibilidade 6,25m; Salinidade superficial 34,5.

Costão rochoso com 18m de profundidade, composto de matacões até 6m de profundidade (principalmente 0,3–2,0m), proporcionando alta complexidade ambiental. A partir de 6m, compõe-se de rocha maciça formando lajes de inclinação

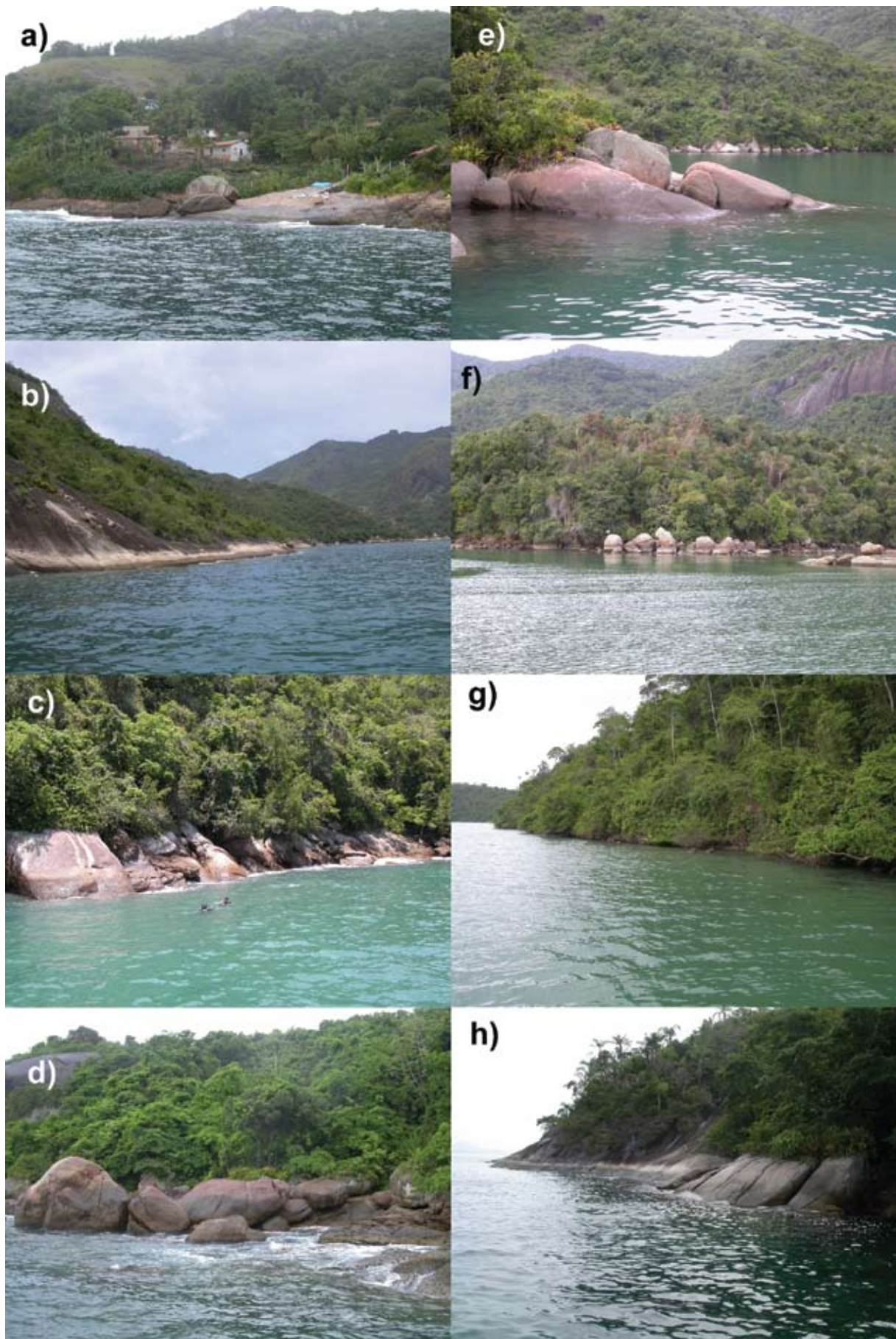
constante, com baixa complexidade ambiental, até a interface com a planície de substrato não consolidado, de cascalho e silte. Comunidade era dominada por *Palythoa caribaeorum* e *Polysiphonia ferulacea* até a interface. Em profundidades intermediárias (7-12m) houve dominância de cnidários como os zoantídeos *Palythoa caribaeorum* e *Zoanthus* spp. (de cores verde e vermelho), com muitas colônias dos corais *Mussismilia hispida*, *Madracis decactis* e *Tubastraea* spp. e esponjas. No fundo ( $\geq 12\text{m}$ ), as rochas lisas eram recobertas por muito sedimento e baixa cobertura de algas calcárias inscrustantes, *Lobophora variegata* e crostas ralfsióides. Em maior profundidade, muitas gorgônias *Leptogorgia setacea*, além de grande quantidade da estrela-do-mar *Oreaster reticulatus* e do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*. Eram marcantes os cardumes de peixes como cocoroca *Haemulon steindachneri* e sargentinhos *Abudefduf saxatilis*, com desovas destes últimos. Presença também dos peixes *Diplectrum* sp. e da enxada *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782), entretanto, os Acanthuridae eram ausentes e os budiões escassos. Ilha desmatada, com vegetação dominada por capinzal e a Pteridophyta *Pteridium* sp., com farolete e ancoradouro, próximo ao TEBIG. Havia muito lixo na área, incluindo linhas e redes de pesca no fundo.

**Nº. 43 Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande, (23°11,423 S, 44°10,928 W) (Fig. 3.2an)**

Data: 26/05/2004. Hora: 14h30min; Temperatura da água superficial: 24°C; Visibilidade 9m; Salinidade superficial 37.

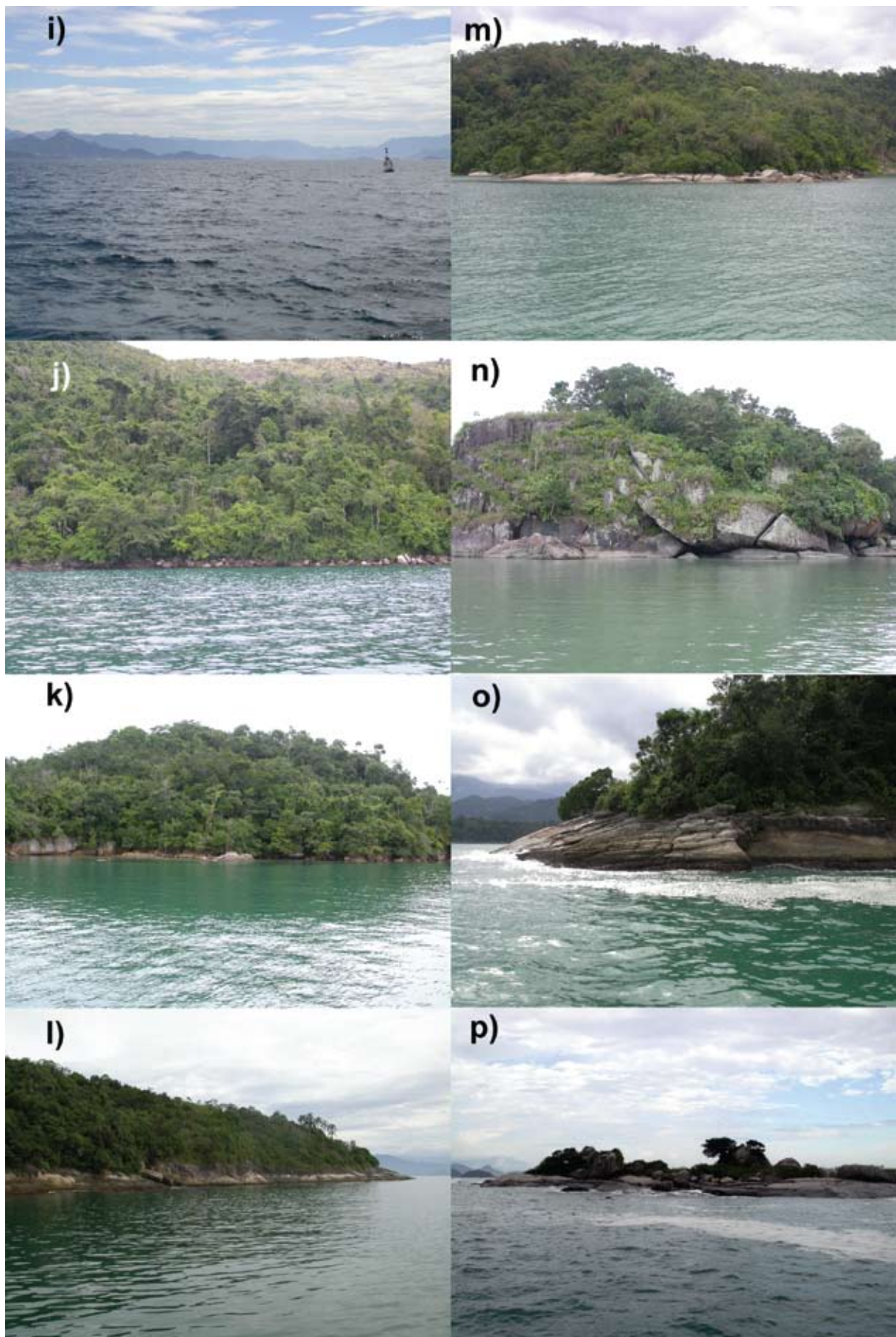
Costão rochoso com 17m de profundidade, era composto de matacões grandes (5-15m ) e lajes, proporcionando alta complexidade de *habitats*. A partir de 6m, ocorriam lajes de inclinação constante, com baixa complexidade espacial. Na interface com a planície, o substrato não consolidado era composto de cascalho e silte. A comunidade era dominada por turfos de algas no raso ( $\leq 1,5\text{m}$ ) e algas calcárias e *Echinomenta lucunter* em profundidades intermediárias (3,0-9,0m). No fundo ( $\geq 9,0\text{m}$ ), ocorreu baixa cobertura de algas calcárias inscrustantes, *Lobophora variegata* e crostas ralfsióides. O ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* também era presente. Dentre os peixes registrou-se *Chaetodon striatus*, *Canthigaster figueireidoi* Moura & Castro, 2002 e *Cantherhines pullus* (Ranzani, 1842). O local apresentava Mata Atlântica preservada. Observou-se, no entanto, linhas e redes de pesca no fundo e um cerco de pesca próximo ao local.





**Figura 3.2.** Locais estudados na Baía da Ilha Grande, RJ: a) Ponta de Juatinga, Ponta da Mesa; b) Enseada do Pouso; c) Praia Grande, Cajaíba; d) Ilha Deserta; e) Ponta do Buraco, Ilha Grande; f) Saco do Mamanguá, Ilha Maranata; g) Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim; h) Ponta do Cedro, Ilha do Algodão (Fotos: Joel C. Creed).





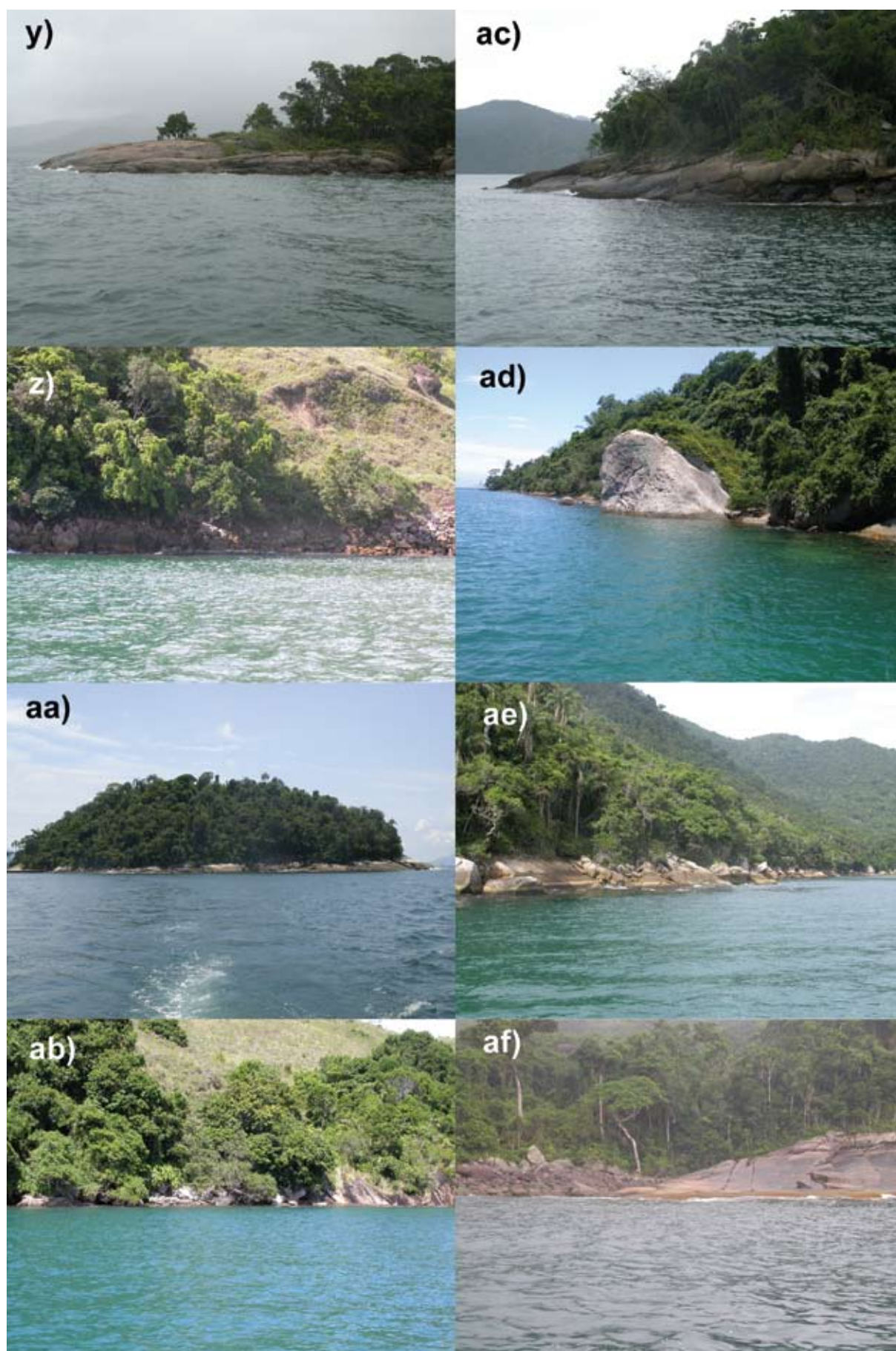
**Figura 3.2.** Locais estudados na Baía da Ilha Grande, RJ: i) Parcel dos Meros; j) Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha; k) Ilha da Bexiga, Baía de Parati; l) Ilha Rapada, Baía de Parati; m) Ponta Jurubá, Ilha do Araujo; n) Ilha Tanhangá; o) Ponta Grande Timuibá; p) Rochedo São Pedro; (continuação) (Fotos: Joel C. Creed).





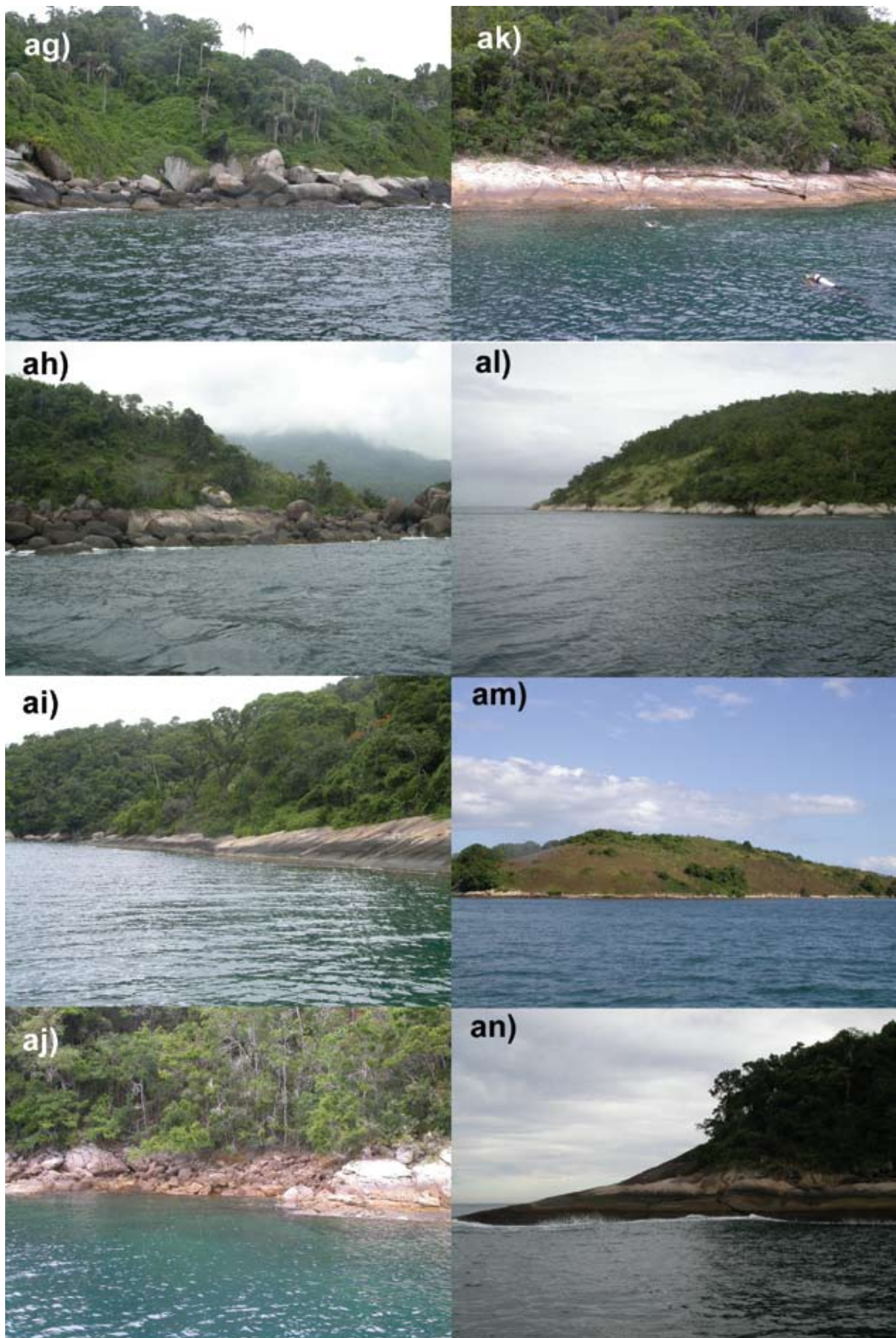
**Figura 3.2.** Locais estudados na Baía da Ilha Grande, RJ: q) Ponta Grande; r) Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira; s) Ilha Comprida, Baía de Ribeira; t) Ilha da Murta, Enseada da Japuíba; u) Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia; v) Ilha de Búzios; w) Laje do Coronel; x) Ilha Queimada Grande; (continuação) (Fotos: Joel C. Creed).





**Figura 3.2.** Locais estudados na Baía da Ilha Grande, RJ: y) Ilha do Calombo; z) Enseada do Itapinhoacanga; aa) Ilha dos Arrepêditos; ab) Ilha de Macacos; ac) Ponta da Enseada, Ilha Grande; ad) Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão; ae) Saco dos Castelhanos, Ilha Grande; af) Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande; (continuação) (Fotos: Joel C. Creed).





**Figura 3.2.** Locais estudados na Baía da Ilha Grande, RJ: ag) Ilha Jorge Grego; ah) Ponta do Aventureiro, Ilha Grande; ai) Ponta Acaiá, Ilha Grande; aj) Ponta Longa, Ilha Grande; ak) Ponta Grossa de Sítio Forte, Ilha Grande; al) Ilha dos Meros; am) Ilha Itacuatiba; an) Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande (continuação) (Fotos: Joel C. Creed).

## Agradecimentos

Agradecemos a toda a equipe de campo pela cessão de observações e informações sobre a flora e fauna nos locais, além de outras observações pertinentes. Aos revisores Drs. Sérgio Henrique G. da Silva e Maria Teresa M. Széchy (Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ), Marcia A.O. Figueiredo (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro) e Débora O. Pires (Museu Nacional, UFRJ) pelas críticas e sugestões ao manuscrito. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto "RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade" e bolsa concedida a AESO.

## Referências Bibliográficas

- BRASIL. Centro de Hidrografia da Marinha. **Carta Náutica 1637 Baía da Ribeira**. Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1980a.
- \_\_\_\_\_. Centro de Hidrografia da Marinha. **Carta Náutica 1631 Baía da Ilha Grande (Parte Central)**. Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1980b.
- \_\_\_\_\_. Centro de Hidrografia da Marinha. **Carta Náutica 1633 Baía da Ilha Grande (Parte Oeste)**. Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1981.
- \_\_\_\_\_. Centro de Hidrografia da Marinha. **Carta Náutica 1632 Baía da Ilha Grande (Parte Centro-Norte)**. Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1982.
- \_\_\_\_\_. Centro de Hidrografia da Marinha. **Carta Náutica 1621 Baía da Ilha Grande - Parte Leste (Terminal da Ilha Guaíba)**. Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1990.
- \_\_\_\_\_. Centro de Hidrografia da Marinha. **Carta Náutica 1636 Porto de Angra dos Reis e proximidades**. Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1994.
- \_\_\_\_\_. Centro de Hidrografia da Marinha. **Carta Náutica 1607 Baías da Ilha Grande e de Sepetiba**. Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 2004.





# Capítulo 4

## Água





# Características Ambientais: Água

Joel C. Creed<sup>1</sup>, Fernanda A. Casares<sup>1</sup> & Anderson E.S. Oliveira<sup>1</sup>

## Resumo

Neste trabalho são caracterizados física-quimicamente a massa d'água em 42 pontos no litoral da Baía da Ilha Grande, de modo a subsidiar análises de diversidade biológica. A temperatura d'água da superfície variou entre 24,4-28,4°C no verão e 24-26°C no inverno. A salinidade da água de superfície variou de 27-37 e a água do fundo de 32-38. A concentração de nutrientes variou entre valores não detectáveis e 6,09µmol.L<sup>-1</sup> para nitrato, até 3,43µmol.L<sup>-1</sup> para nitrito e até 1,36µmol.L<sup>-1</sup> para fosfato. Nas águas de superfície e fundo só foram detectadas diferenças significativas nas concentrações de fosfato. A porcentagem de saturação de oxigênio dissolvido variou entre 28-33% na superfície e 67-133% no fundo, com teores mínimos superficiais próximos a Parati. A concentração de clorofila *a* variou entre valores não detectáveis e 2,7µg.L<sup>-1</sup> na superfície e até 19,7µg.L<sup>-1</sup> no fundo. A profundidade de Secchi no verão foi 9,25m, com máxima de 19,5m. As visibilidades de Secchi vertical e horizontal mostraram padrões espaciais similares e correlacionados. Esses padrões diferiam ligeiramente dos gerados pelo coeficiente de atenuação direta ( $K_d$ ). Os dados mostraram variações espacial e temporal na maioria dos parâmetros, refletindo a influência de eventos oceanográficos de meso-escala e influências pontuais de fatores extrínsecos, como poluição.

**Palavras-chave:** Água, Baía da Ilha Grande, Características ambientais, Rio de Janeiro.

## Abstract

In order to explain patterns in biological diversity, the present study reports on the physical and chemical properties of the seawater at 42 points along the coastline of Baía da Ilha Grande. The temperature of surface waters varied from 24.4-28.4°C in summer and 24-26°C in winter. The salinity of surface water varied from 27-37 and bottom water from 32-38. Nutrient concentration varied from below detectable levels to 6.09µmol.L<sup>-1</sup> for nitrate, 3.43µmol.L<sup>-1</sup> for nitrite and 1.36µmol.L<sup>-1</sup> for phosphate. Significant differences between surface and bottom waters were only detected for phosphate. The dissolved oxygen percentage saturation varied from 28-33% on the surface and 67-133% on the bottom, with minimum surface values near Parati. Chlorophyll *a* concentration varied between non-detectable and

<sup>1</sup>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

$2.7\mu\text{g.L}^{-1}$  at the surface and  $19.7\mu\text{g.L}^{-1}$  on the bottom. In summer the mean Secchi depth was 9.25m, with a maximum of 19.5m. Horizontal and vertical Secchi visibility values showed similar, and correlated, spatial and temporal variation. These patterns differed somewhat from those of direct attenuation coefficient ( $K_d$ ). The data showed spatial and temporal variation in most parameters, which reflected the influence of mesoscale oceanographic events and specific influence of extrinsic factors, such as pollution.

**Key words:** Baía da Ilha Grande, environmental characteristics, Rio de Janeiro, seawater.

## Introdução

Apesar de sua localização entre duas das maiores metrópoles do Brasil, até o presente momento, a Baía da Ilha Grande (BIG) recebeu relativamente pouca atenção no que diz respeito aos estudos de caracterização de suas águas marinhas. Os poucos estudos existentes são pontuais (ver, por exemplo, revisão por Niencheski & Baumgarten, 1999), carecendo de informações relativas à dinâmica temporal ou variação espacial de parâmetros físicos e químicos deste corpo d'água.

Reconhecemos que, apesar de serem de importância específica no contexto geral dos inventários da biodiversidade, padrões físicos e químicos da água devem ser empregados para explicar padrões encontrados na biodiversidade dos organismos da região. O conhecimento das condições físicas e químicas d'água e a sua eventual correlação à biota proporcionará ferramentas que podem ser utilizadas para caracterizar a distribuição de biodiversidade da região e consequentemente subsidiar ações voltadas para sua conservação.

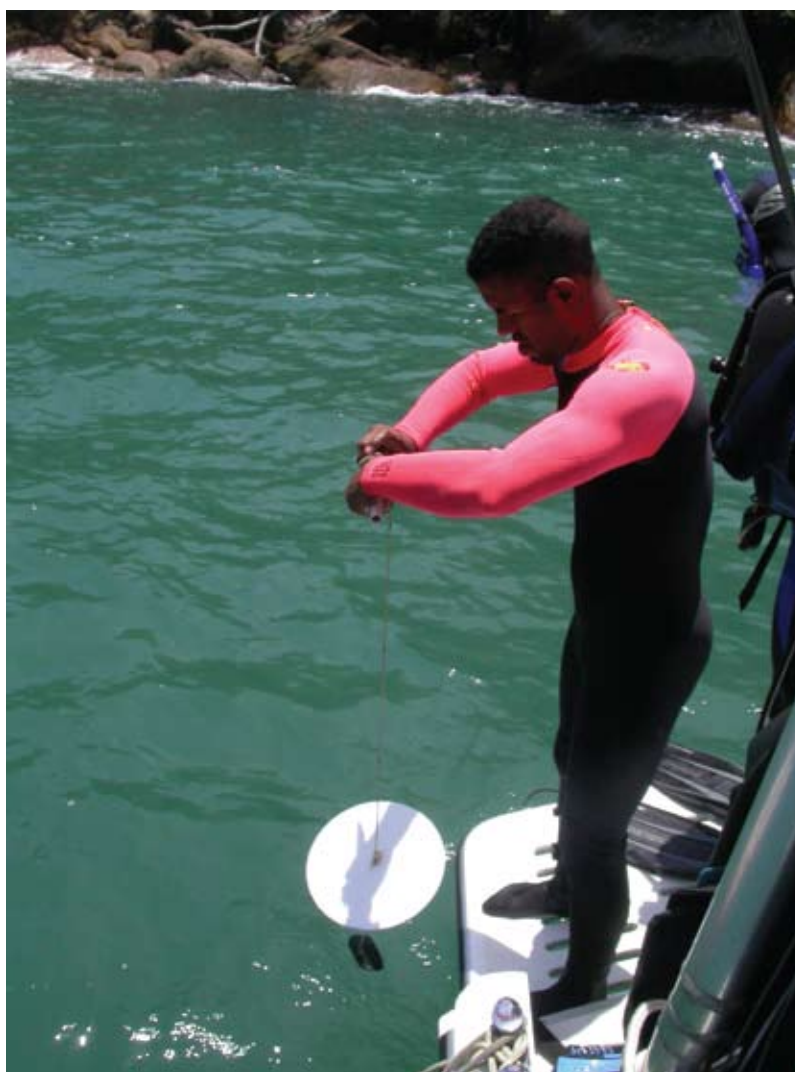
Com este intuito, os objetivos do presente trabalho foram de caracterizar a qualidade da água em 42 pontos da BIG, que foram inventariados biologicamente para subsidiar a interpretação de análises da riqueza e diversidade da região e contribuir para o conhecimento das características físicas e químicas da massa d'água da BIG. Neste sentido, além de englobar variação espacial, alguns parâmetros da água foram quantificados no verão e inverno para abordar, ainda, variação temporal.

## Materiais e Métodos

Nos quarenta e dois pontos de inventário da campanha verão (30/10/2003 - 07/12/2003, ver **capítulo 3**) foram medidos alguns parâmetros da água de importância biológica, tais como temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, concentração de clorofila *a* e nutrientes (nitrato, nitrito e fosfato). Ainda, foram medidos três parâmetros relativos ao comportamento de luz na água: a visibilidade da água (Secchi vertical e Secchi horizontal) e o coeficiente de atenuação direta ( $K_d$ ).



O Secchi vertical (ou profundidade Secchi) foi medido através de um disco de Secchi (30cm diâmetro) lançado próximo ao ponto de estudo, com profundidade suficiente para que se alcançasse o desaparecimento do disco (**Fig. 4.1**). No caso de Secchi horizontal, foi medida a distância até o desaparecimento do disco, disposto horizontalmente por mergulhadores em 0,5m de profundidade. Segundo Ashley Steel & Neuhausser (2002), o Secchi horizontal tem vantagens sobre o vertical, no entanto, este último ainda não é muito utilizado, nos levando a usar tanto o método tradicional quanto o recomendado para fins comparativos. O coeficiente de atenuação direta ( $K_d$ ) foi estimado através de curvas de densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos ( $PAR$ ), medidos por um medidor de quanta LICOR com sensores 2n. As medidas foram simultâneas na superfície e em profundidades de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7,5, 10, 12,5, 15 e 17,5m. Utilizando a porcentagem da diferença entre as medidas de superfície e cada profundidade, foram construídas curvas através da aplicação destas porcentagens ao valor teórico de superfície de  $2000\mu E.m^{-2}s^{-1}$ . As curvas foram transformadas ao logaritmo natural e  $K_d$  foi estimado através de regressão linear simples, conforme recomendado por Carruthers *et al.* (2001).



**Figura 4.1.** Medição dos parâmetros ambientais da Baía da Ilha Grande, RJ: emprego do disco de Secchi (Foto: Joel C. Creed).

Os parâmetros relativos às características químicas da água foram medidos em amostras de água coletadas na superfície e a 1m do fundo em pontos 100m distantes do costão, utilizando uma garrafa de amostragem tipo Niskin (volume 3L) manipulada por mergulhadores autônomos (**Fig. 4.2**). Imediatamente após a amostragem, ainda na garrafa de Niskin, foi medida a temperatura com um termômetro e o oxigênio dissolvido utilizando um oxímetro YSI5000 com misturador acoplado (*Yellowsprings Instruments*). Os valores de oxigênio foram convertidos em % saturação, conforme Weiss (1970).



**Figura 4.2.** Medição dos parâmetros ambientais da Baía da Ilha Grande, RJ: garrafa Niskin (Foto: Joel C. Creed).

A salinidade foi medida utilizando um refratômetro para água salgada w/ATC 300011 (*Sper Scientific*). Posteriormente, foi filtrada uma amostra d'água (entre 0,4 e 3L) utilizando filtros Whatman GF/F e bomba de vácuo manual (**Fig. 4.3**). Os filtros foram congelados para a posterior medição de clorofila *a* e um litro d'água foi armazenado em garrafa de polietileno e congelado para posterior determinação de nutrientes.

A determinação do fosfato se deu com a leitura dos extratos pelo método colorimétrico, a partir da intensidade do complexo azul de fosfomolibdato, segundo Grasshoff *et al.* (1983). Este método dosa o fósforo sob suas formas de íons ortofosfato, os quais reagem em meio ácido com o molibdato de amônio, formando o complexo fosfomolibdato. Este complexo é então reduzido pelo ácido ascórbico, numa reação catalisada pelo antimônio tartarato de potássio, formando





**Figura 4.3.** Medição dos parâmetros ambientais da Baía da Ilha Grande, RJ: filtragem de água do mar (Foto: Marcia A.O. Figueiredo).

um complexo de coloração azul que tem absorção máxima em 882nm. Para obter um rápido desenvolvimento de cor e para diminuir a interferência do silicato na reação, é importante que o pH final da reação seja menor do que 1, e que a razão entre o ácido sulfúrico e o molibdato seja mantida entre 2 e 3% (UNEP/IOC/IAEA, 1991).

As análises de nitrito e nitrato foram feitas segundo Grasshoff *et al.* (1983), a partir da formação de compostos coloridos derivados da reação do nitrito com a sulfanilamida e com o N-naftil. Os íons nitrito formam um íon diazótico com a sulfanilamida em meio ácido ( $\text{pH} < 2$ ). Depois, o íon diazótico reage com o N-naftil etilindiamina para formar um composto colorido, cuja absorção máxima é 540nm. Os íons nitrato são quantitativamente reduzidos (mais de 90%) a nitrito em uma coluna preenchida com grãos de cádmio recobertos com cobre. Desta forma, mede-se a soma das concentrações dos íons nitrato e nitrito presentes na amostra. O nitrito então formado é determinado colorimetricamente (a 540nm), conforme a reação já descrita. Os níveis de detecção foram: Fosfato =  $0,05\mu\text{mol.L}^{-1}$ , Nitrato =  $0,08\mu\text{mol.L}^{-1}$ ; nitrito =  $0,04\mu\text{mol.L}^{-1}$ ).

A clorofila *a* foi medida utilizando o método de Biggs & Kilroy (2000). A clorofila foi extraída com álcool 90% aquecido, durante 24h. O extrato foi então centrifugado para a remoção do material particulado da solução. Em seguida a absorbância de cada amostra foi lida em espectrofotômetro (Genesys CAT 335903, Termspectronic) nos comprimentos de onda de 665nm (pico da clorofila *a*) e 750nm (turbidez). As amostras foram acidificadas com 0,10mL de HCL 0,30M e suas absorbâncias foram novamente lidas em espectrofotômetro em 665 e 750nm. O cálculo da concentração de clorofila *a* foi obtido a partir da fórmula abaixo:

$$\text{Chlorofila } a \text{ (mg.L}^{-1}\text{)} = \frac{[(\text{absorbância}_{665\text{antes}} - \text{absorbância}_{665\text{depois}}) \times 28,66 \times \text{vol. extrator}]}{(\text{vol. amostra filtrada}),}$$

onde:

- absorbância<sub>665antes</sub> e absorbância<sub>665depois</sub> são as leituras em um comprimento de onda de 665nm antes e depois da acidificação (lembrando que os respectivos valores de turbidez lidos em 750nm já devem ter sido subtraídos);

- 28,66 é o coeficiente de absorção da clorofila *a* em etanol

- todos os volumes devem ser expressos em litros

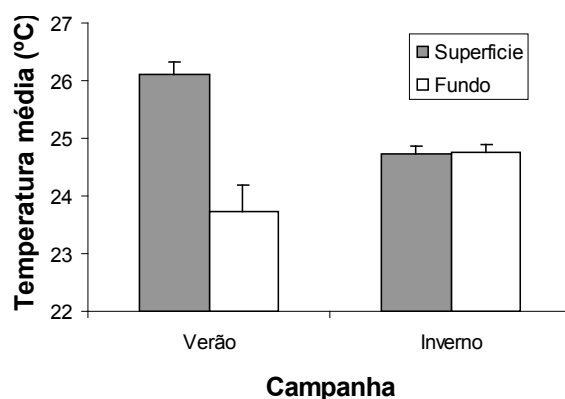
Com a finalidade de descrever a variação temporal de alguns parâmetros, em 20 pontos foram repetidas medidas de profundidade Secchi e temperatura e salinidade de água superficial e de fundo durante a campanha inverno (18-29 de maio de 2004). Diferenças significativas nestes conjuntos de parâmetros entre verão e inverno foram testadas utilizando ANOVA (Sokal & Rohlf, 1995). A ANOVA foi também empregada para avaliar diferenças significativas entre a superfície e o fundo para os parâmetros medidos. As análises de correlações entre os dados foram calculadas através da coeficiente de Pearson (*r*).

## Resultados e Discussão

### Temperatura da água

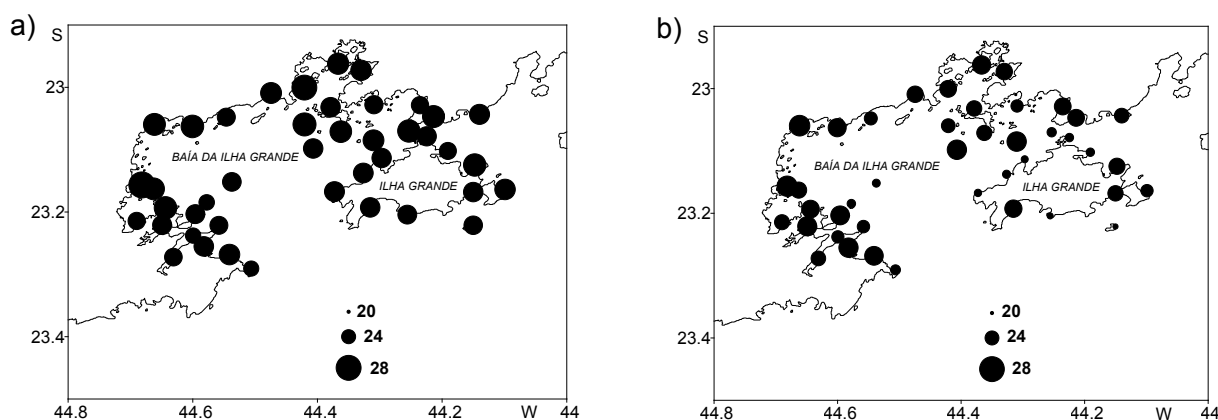
A temperatura da água de superfície variou entre 24,4 e 28,4°C durante a campanha verão e entre 24 e 26°C no inverno (**Anexo 4.1**). No verão, as águas superficiais foram significativamente mais quentes do que no inverno (ANOVA  $F_{(1,38)}=31,42$ ,  $p<0,001$ ), mostrando um padrão oposto às águas do fundo, que foram mais frias no verão que no inverno (ANOVA  $F_{(1,34)}=4,86$ ,  $p=0.034$ ). No verão, as águas superficiais foram em média aproximadamente 2°C mais quentes que as águas do fundo (ANOVA  $F_{(1,82)}=53,36$ ,  $p<0,001$ ), enquanto que no inverno não houve diferença significativa entre temperaturas em relação à profundidade (ANOVA  $F_{(1,36)}=0,04$ ,  $p=0,842$  (**Fig. 4.4**).



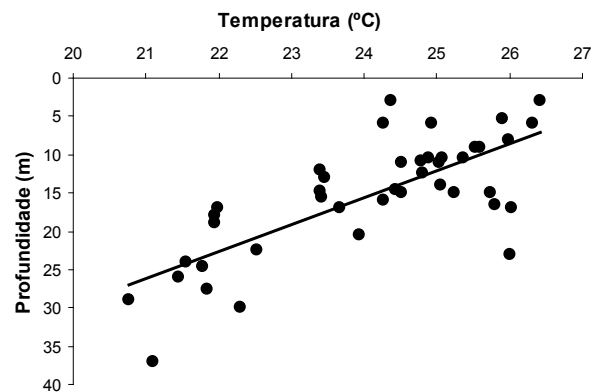


**Figura 4.4.** Temperatura média (+ erro padrão) da água do mar de superfície e de fundo na Baía da Ilha Grande, RJ, durante as campanhas verão e inverno. As médias foram calculadas dos 20 pontos amostrados em ambas as épocas.

Houve uma variação horizontal na temperatura da água do mar, com águas superficiais ligeiramente mais quentes em locais na Baía de Ribeira, na Baía de Parati, na porção oeste da BIG e no Canal Central. Foram mais frias no entorno da Ilha Grande e em pontos de mar aberto na região de Parati (ex. Ponta de Juatinga, Ponta do Buraco e Ilha dos Meros) (**Fig. 4.5a**). A temperatura da água do fundo também variou espacialmente, mostrando padrões essencialmente similares aos das águas de superfície (**Fig. 4.5b**). Entretanto, o padrão das águas de fundo em locais como Ilha Grande foi diferente, pois foi encontrada tanto água mais quente, quanto mais fria. Para as águas do fundo, uma grande parte de variação espacial foi devida às diferenças nas profundidades dos locais de estudo. Foi encontrada uma relação negativa entre profundidade de coleta de água de fundo e a temperatura d'água (Coeficiente de Correlação de Pearson=0,748,  $n=42$ ,  $p<0,001$ ) (**Fig. 4.6**).



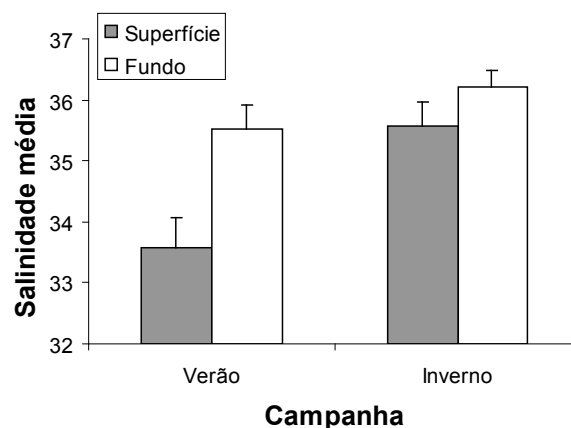
**Figura 4.5.** Temperatura da água do mar (°C) da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão: a) superfície e b) fundo. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.



**Figura 4.6.** Relação entre temperatura da água do fundo e profundidade durante a campanha verão na Baía da Ilha Grande, RJ, Brasil.

## Salinidade

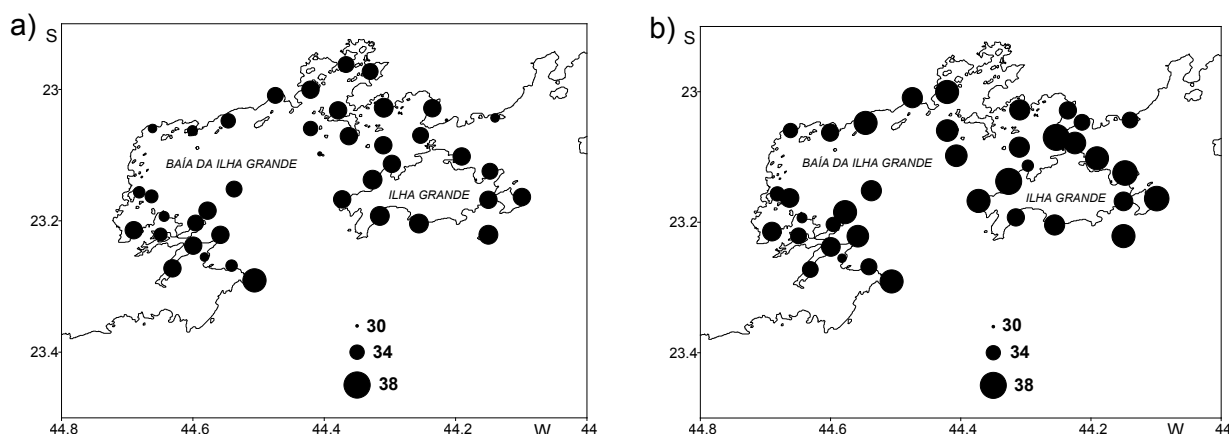
Na BIG, durante a campanha verão, a salinidade da água da superfície variou (mínimo 27,0, máximo 37,0) mais do que a água do fundo (mínimo 32,0, máximo 38,0) (**Anexo 4.1**). Na campanha inverno, a salinidade variou entre 31,5 e 38,0 na superfície e 34,5 e 38,5 no fundo. No verão, as águas superficiais apresentaram valores de salinidade mais baixos (diferença média de 1,6) do que as águas do fundo (ANOVA  $F(1,78)=18,688$ ,  $p<0,001$ ), enquanto que no inverno não houve diferença significativa entre salinidades em relação à profundidade (ANOVA  $F(1,34)=2,191$ ,  $p=0,148$ , **Fig. 4.7**). No verão, as águas superficiais apresentaram valores de salinidade significativamente menores que no inverno (ANOVA  $F(1,36)=9,537$ ,  $p=0,004$ ), enquanto que nas águas do fundo não houve diferença significativa na salinidade entre verão e inverno (ANOVA  $F(1,36)=1,814$ ,  $p=0,186$ , **Fig. 4.7**).



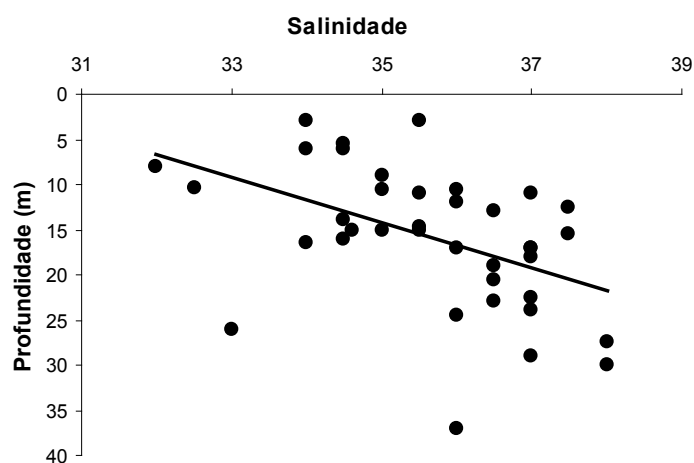
**Figura 4.7.** Salinidade média (+ erro padrão) da água do mar de superfície e de fundo na Baía da Ilha Grande, RJ, durante as campanhas verão e inverno. As médias foram calculadas dos 20 pontos amostrados em ambas as épocas.

Houve uma variação horizontal na salinidade da água do mar. As águas superficiais apresentaram valores de salinidade maiores em locais na Ilha Grande, no Canal Central e em pontos menos abrigados na região de Parati (ex. Ponta de

Juatinga, Ponta do Buraco e Ilha dos Meros). Locais abrigados na porção oeste da BIG e pontos continentais do Canal Central tenderam a apresentar uma salinidade mais baixa, provavelmente devido ao aporte continental dos rios da região (**Fig. 4.8a**). A salinidade da água do fundo também variou no espaço, embora a salinidade de fundo tivesse sido mais homogênea (**Fig. 4.8b**). Existiu uma correlação negativa significativa ( $p=0,003$ ) entre a salinidade e a profundidade local (**Fig. 4.9**,  $r=0,474$ ,  $n=38$ ).



**Figura 4.8.** Salinidade da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão: a) superfície e b) fundo. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

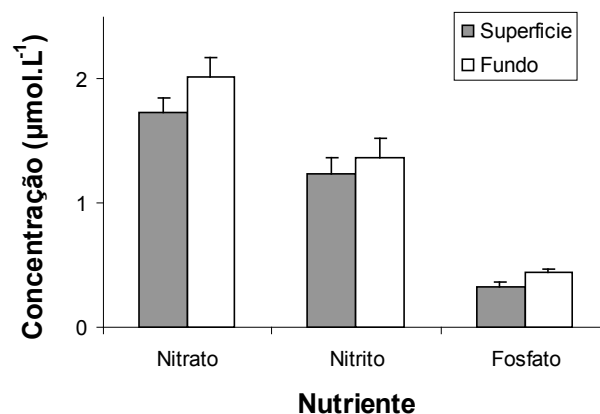


**Figura 4.9.** Relação entre a salinidade da água do fundo e a profundidade local durante a campanha verão na Baía da Ilha Grande, RJ.

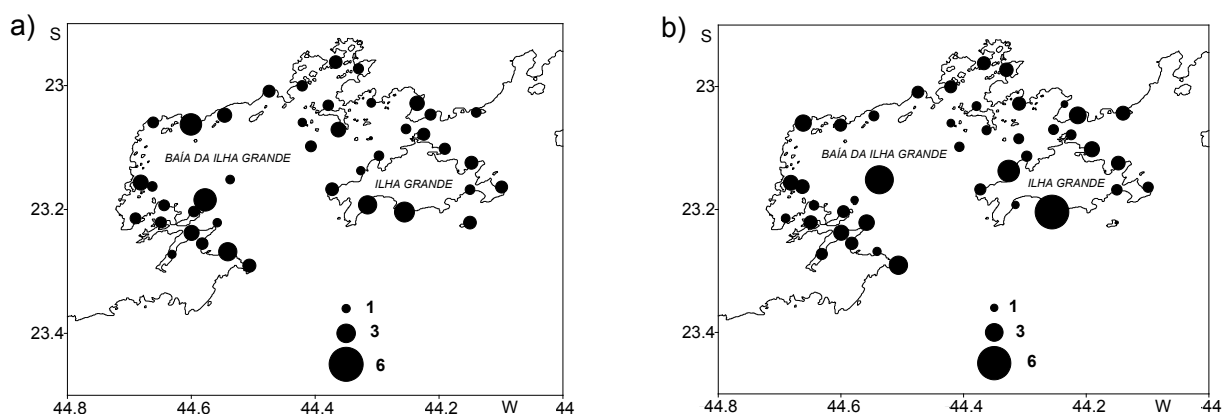
## Nutrientes

Durante a campanha verão, a concentração de nitrato variou entre valores não detectáveis e  $6,09\mu\text{mol.L}^{-1}$ , a concentração de nitrito entre não detectável e  $3,43\mu\text{mol.L}^{-1}$  e a concentração de fosfato entre não detectável e  $1,36\mu\text{mol.L}^{-1}$  (**Anexo 4.1**). Comparando as concentrações na água de superfície e fundo (Fig. 4.10), não foram detectadas diferenças significativas nas concentrações, tanto para nitrato (ANOVA  $F_{1,82}=2,021$ ,  $p=0,159$ ) quanto para nitrito (ANOVA  $F_{1,82}=0,390$ ,  $p=0,534$ ). O fosfato apresentou concentrações significativamente maiores na

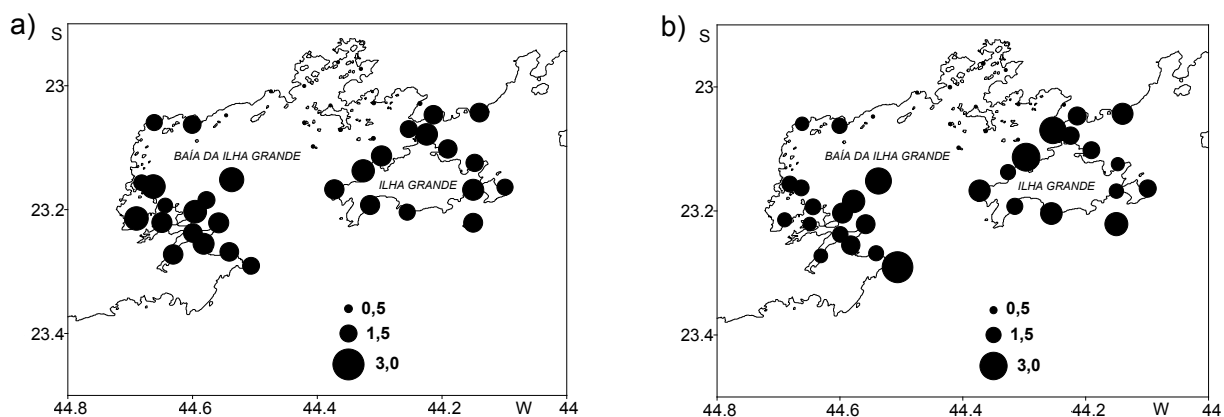
superfície do que no fundo (ANOVA  $F_{1,82}=5,156$ ,  $p=0,026$ ). As concentrações de nutrientes na BIG são apresentadas em mapas nas **Figuras 4.11 a 4.13**.



**Figura 4.10.** 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. Valores abaixo do nível detectável foram tratados como zero.

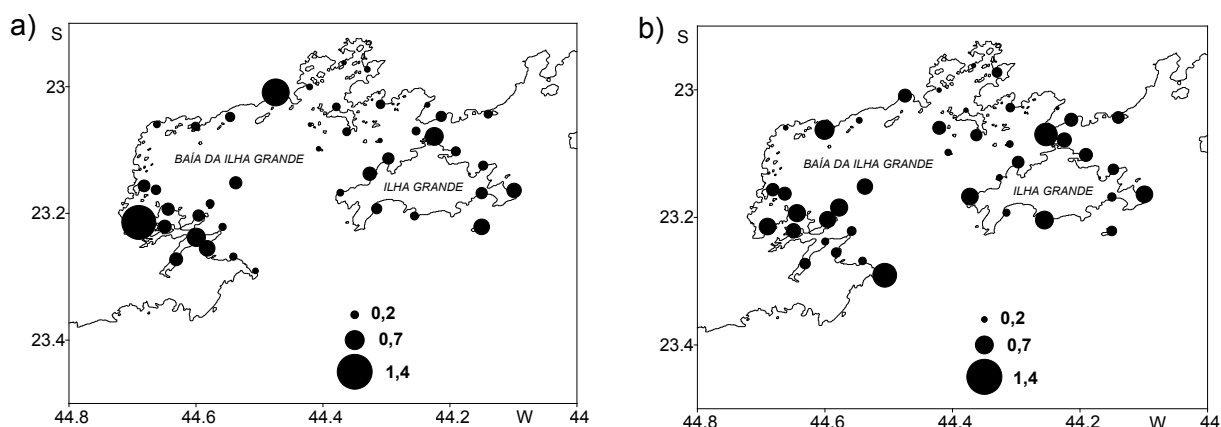


**Figura 4.11.** Concentração de nitrato ( $\mu\text{mol.L}^{-1}$ ) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão: a) superfície e b) fundo. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.



**Figura 4.12.** Concentração de nitrito ( $\mu\text{mol.L}^{-1}$ ) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão: a) superfície e b) fundo. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

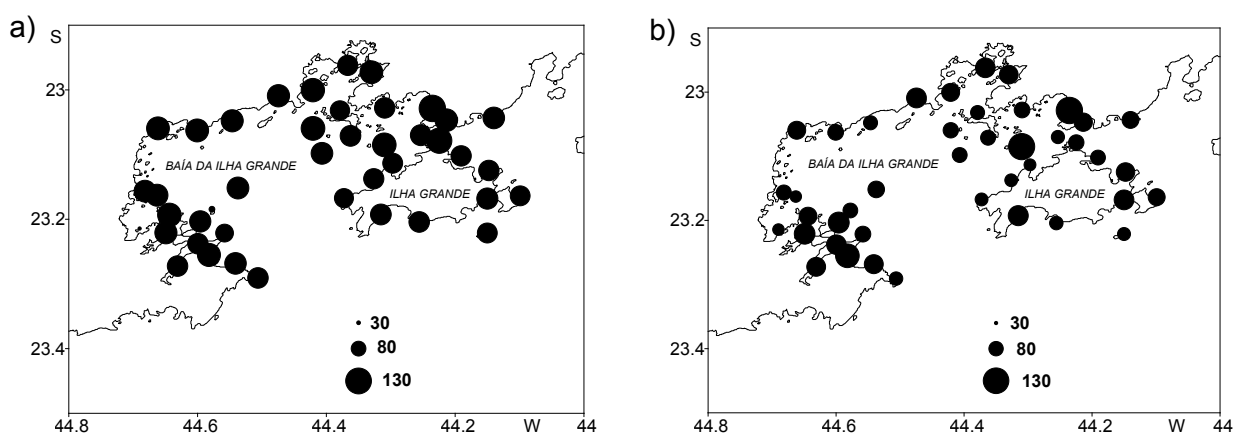




**Figura 4.13.** Concentração de fosfato ( $\mu\text{mol.L}^{-1}$ ) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão: a) superfície e b) fundo. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

### Oxigênio dissolvido

Durante a campanha verão, a porcentagem de saturação de oxigênio dissolvido variou entre 28 e 133% na superfície e 67 e 133% no fundo (**Anexo 4.1**). Os teores no fundo foram significativamente menores (média=90,9, erro padrão (EP)=2,4) do que na superfície (média=107,1, EP=2,8) (ANOVA  $F_{(1,82)}=18,73$ ,  $p<0,001$ ). Dois pontos, próximos a Parati (Ilhas da Bexiga e dos Meros) se destacaram por apresentarem baixas concentrações de oxigênio na água da superfície (**Fig. 4.14a**). A Ilha da Bexiga também apresentou a menor concentração de oxigênio no fundo (**Fig. 4.14b, Anexo 4.1**).

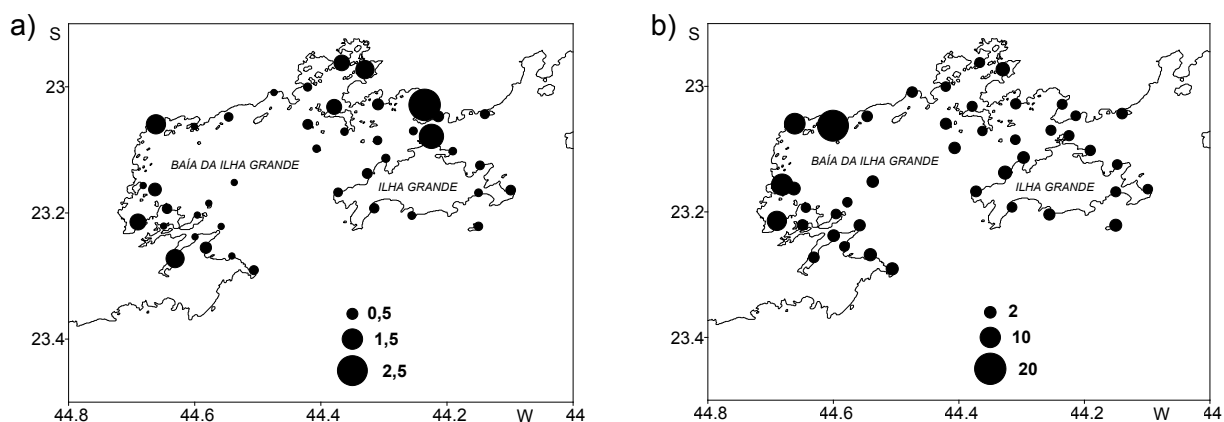


**Figura 4.14.** Concentração de oxigênio dissolvido (% saturação) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão: a) superfície e b) fundo. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

### Clorofila *a*

A concentração de clorofila *a* das águas superficiais variou entre valores não detectáveis e  $2,67\mu\text{g.L}^{-1}$ , média=0,44, EP=0,09 $\mu\text{g.L}^{-1}$  e no fundo entre valores não detectáveis e  $19,66\mu\text{g.L}^{-1}$ , média=2,25, EP=0,57 $\mu\text{g.L}^{-1}$  (**Anexo 4.1**). As médias foram significativamente diferentes (ANOVA  $F_{(1,82)}=9,712$ ,  $p=0,003$ ). As maiores

concentrações de clorofila *a* em águas de superfície foram encontradas na Baía da Ribeira e no Canal Central, enquanto que as maiores concentrações nas águas de fundo foram encontradas na porção oeste de BIG (**Figs. 4.15a e b**, notem que as escalas são diferentes).



**Figura 4.15.** Concentração de clorofila *a* ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão: a) superfície e b) fundo. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida, notem que as escalas são diferentes.

### Visibilidade da água

A profundidade média de Secchi no verão foi de 9,3m ( $EP=0,80$ ) com máxima de 19,5m encontrada na Ponta do Cedro na Ilha do Algodão, e mínima de 1,7m na Ilha Tanhangá (**Anexo 4.1**). Durante a campanha de inverno a profundidade média de Secchi foi de 7,0m ( $EP=0,9$ ), não sendo significativamente diferente do verão ( $\text{ANOVA } F_{(1,38)}=2,013, p=0,164$ ).

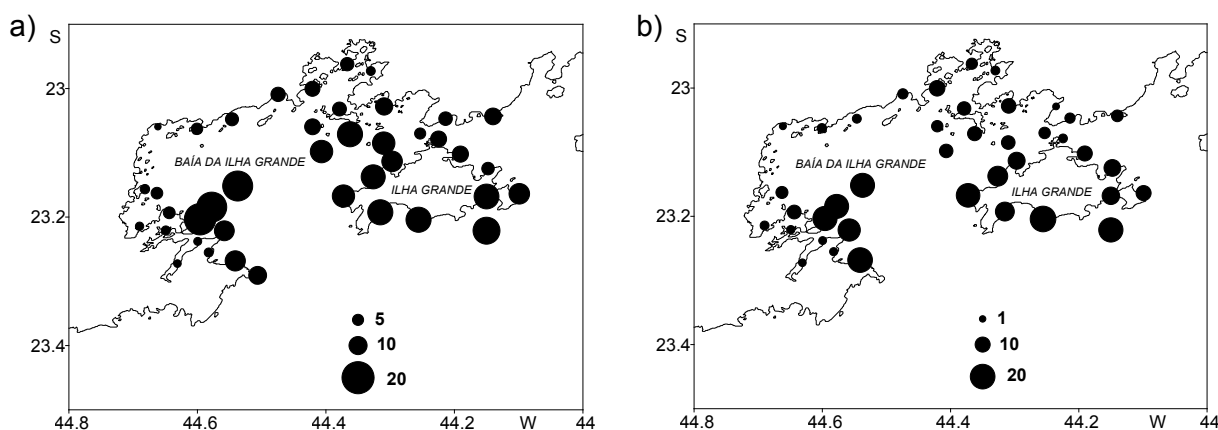
A visibilidade (Secchi horizontal) média no verão foi 9,4m ( $EP=0,97$ ) com máxima de 20,0m encontrada na Ponta da Mesa na Enseada do Pousó, e mínima de 1,4m na Praia da Biscaia na Baía de Jacuacanga (**Anexo 4.1**).

A visibilidade da água medida pelos discos de Secchi vertical e horizontal mostrou padrões espaciais similares, havendo, inclusive, correlação positiva entre Secchi vertical e Secchi horizontal ( $r=0,845, n=39, p<0,001$ ). Os locais com maior visibilidade da água foram na Ilha Jorge Grego, pontos na Ilha Grande, ilhas da porção leste da BIG e locais de mar aberto na região de Parati (Ponta do Cedro na Ilha do Algodão, Parcel dos Meros, Ilha dos Meros e Ponta da Mesa na Enseada do Pousó) (**Fig. 4.16a e b**).

O coeficiente de atenuação direta ( $K_d$ ) mostrou um padrão ligeiramente diferente das medidas de visibilidade da água registradas pelos Secchi vertical e horizontal, destacando maiores valores na vertente noroeste da Ilha Grande (**Fig. 4.17**).

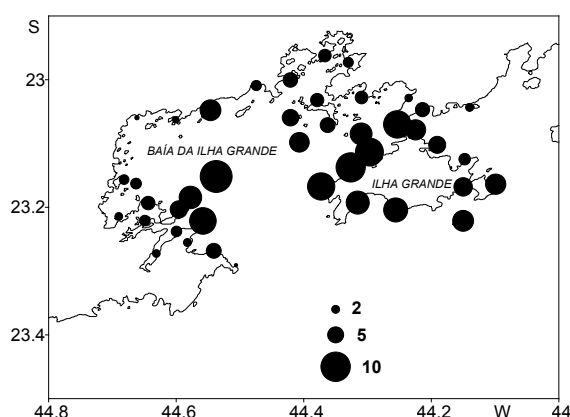
Devido ao “grande número de estudos” sobre a oceanografia química do Estado do Rio de Janeiro, Niencheski & Baumgarten (1999) dividiram os estudos em quatro grupos regionais: 1) plataforma continental do Estado do Rio de Janeiro, incluindo outros estados da região sul e/ou sudeste; 2) plataforma continental,

entre Cabo Frio e Baía da Guanabara; 3) ressurgência em Cabo Frio; 4) Baía da Guanabara. É bastante pertinente salientar que nenhum destes grupos aborda especificamente o complexo das baías da Ilha Grande e Sepetiba. Este fato reflete que, apesar de haver informações sobre a região, relativamente poucos trabalhos encontram-se disponíveis na literatura científica (entretanto, ver DHN, 1980; Ikeda *et al.*, 1989). Isso é devido, em parte, à dificuldade de acesso aos dados gerados para estudos de impacto ambiental na região.



**Figura 4.16.** Visibilidade (m) da água do mar da Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão: a) Secchi vertical e b) Secchi horizontal. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

Os dados aqui apresentados confirmam a presença sazonal da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) na BIG. A ACAS é caracterizada por sua temperatura baixa e salinidade alta e penetra sobre a plataforma interna no verão, atingindo a zona costeira da plataforma sudeste e sul brasileira. Este fenômeno resulta na instalação de uma termoclina marcante, devido à presença de águas frias no fundo e águas quentes superficiais (ex. Castro Filho *et al.*, 1987). Conforme ocorre a retração da ACAS no inverno, domina no lugar a Água Costeira (AC) quente e, a princípio, menos salina. Em relação à salinidade, nossos resultados, porém, mostraram que na BIG a salinidade de águas superficiais apresentou pequena margem de variação. Aparentemente, na região, a diferença no perfil de salinidade no verão é principalmente devido à estação chuvosa, responsável pela diminuição da salinidade nas águas superficiais (Fig. 4.7).



**Figura 4.17.** Coeficiente de atenuação direta ( $K_d$ ) da água do mar na Baía da Ilha Grande, RJ, durante a campanha verão. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

As medidas de nitrato e nitrito registradas no verão também mostraram a influência da ACAS, com maior disponibilidade em profundidades maiores e em locais de oceano aberto e menores valores em águas superficiais. No sudeste, no verão, águas costeiras são tipicamente oligotróficas, possuindo valores de nitrato de 0,2 a 1,8  $\mu\text{mol.L}^{-1}$  na superfície e de até 8  $\mu\text{mol.L}^{-1}$  no fundo (Niencheski & Baumgarten, 1999). Os valores de nitrito encontrados nas águas no entorno da Ilha Grande e na porção oeste da BIG podem ser considerados elevados, tendo em vista que os valores comumente situam-se entre 0,1 e 0,01  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ , em águas costeiras no verão. O fosfato atingiu níveis mais elevados apenas pontualmente, provavelmente devido à influência de enriquecimento de origem doméstica ou agrícola (Niencheski & Baumgarten, 1999). Este fato foi ilustrado no local denominado Ilha da Bexiga, próximo à Parati, o qual, além de altas concentrações de fosfato, apresentou baixas concentrações de oxigênio, indicando a influência de esgoto doméstico no local.

Os baixos valores de clorofila *a* nas águas superficiais da BIG no verão também confirmaram a natureza oligotrófica destas águas (Sassi & Kutner, 1982; Brandini *et al.*, 1997). Entretanto, maiores valores subsuperficiais foram encontrados, refletindo uma pequena fertilização da base da zona eufótica, devido à influência de nutrientes inorgânicos da ACAS (Brandini *et al.*, 1997). Este efeito já foi mostrado para regiões próximas, como Ubatuba, SP (Ambrósio, 1989).

Os resultados aqui apresentados mostram o contexto físico-químico oceanográfico da BIG. A principal influência oceanográfica na região é a alternância de predominância das massas d'água ACAS e AC. É reconhecido que na região sudeste tal alternância tem forte influência sobre a biota da coluna d'água, resultando em mudanças na produtividade regional (Mesquita *et al.*, 1983). Estudos recentes mostram ainda, que esta instabilidade pode em parte explicar padrões em riqueza, diversidade e abundância no bentos (Pires-Vanin, 1993, Soares-Gomes & Pires-Vanin, 2003). Sendo assim, o cruzamento de padrões descritos aqui, com padrões na riqueza e diversidade de flora e fauna, pode confirmar a importância destes fatores na biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande.

## Conclusões

Na BIG a principal influência oceanográfica é a alternância de predominância das massas d'água ACAS e AC, caracterizada pela penetração de águas com temperatura baixa e salinidade alta sobre a plataforma interna no verão e atingindo a zona costeira. Os resultados demonstram a instalação de uma termoclina marcante, devido à presença de águas frias no fundo e águas quentes superficiais. Os resultados, porém, mostraram que na BIG, a salinidade de águas superficiais caracterizam-se por pequena margem de variação, sendo, aparentemente, a principal diferença devido descarga de chuvas durante o verão, responsável pela diminuição da salinidade nas águas superficiais. As medidas de nitrato e nitrito registradas no verão também mostraram a influência da ACAS, com maior



disponibilidade em profundidades maiores e em locais de oceano aberto e menores valores em águas superficiais.

Apenas localmente, registrou-se pontos com enriquecimento de origem doméstica ou agrícola, confirmados pelos níveis mais elevados de fosfato e baixa concentrações de oxigênio, indicando a influência de esgoto doméstico no local. As águas superficiais da BIG no verão são de natureza oligotrófica, no entanto, maiores concentrações de clorofila *a* em águas de superfície foram encontradas na Baía da Ribeira e no Canal Central, enquanto que as maiores concentrações nas águas de fundo foram encontradas na porção oeste de BIG.

A alternância de predominância das massas d'água ACAS e AC descrita pelos fatores físico-químicos analisados tem forte influência sobre a biota da coluna d'água, resultando em mudanças na produtividade regional e contribuindo para os padrões em riqueza, diversidade e abundância no bentos. O cruzamento de padrões descritos aqui com padrões na riqueza e diversidade de flora e fauna pode confirmar a importância destes fatores na biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande. O presente estudo, além de contribuir para o aumento do conhecimento sobre as características das águas da BIG, constitui uma ferramenta útil para subsidiar a interpretação das análises de diversidade da fauna e da flora inventariadas na região.

## Agradecimentos

Agradecemos aos Drs. Timothy P. Moulton e Friedrich Herms (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) e Marcia A.O. Figueiredo (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro) pelo empréstimo de equipamentos. Ao Dr. Friedrich Herms e Ocn. Daniel D. Loureiro (UERJ) pela análise da concentração dos nutrientes e por informações concedidas. Aos membros da equipe de campo pela ajuda nas medições. Aos três revisores Drs. Friedrich Herms, Silvio Macedo (Universidade Federal de Pernambuco) e Jean L. Valentin, pelas críticas e sugestões ao manuscrito. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto "RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade" e bolsa concedida a AESO.

## Referências Bibliográficas

- AMBRÓSIO, O. **Estudos sazonais sobre a distribuição de alguns fatores físicos, químicos e da clorofila-*a* na enseada das Palmas - Ilha Anchieta - Ubatuba - São Paulo**. São Paulo, 1989. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.
- ASHLEY STEEL, E.; NEUHAUSSER, S. Comparison of methods for measuring visual water clarity. **Journal of the North American Benthological Society**, v. 21, p. 326-335, 2002.

- BIGGS, B.J.; KILROY, C. **Stream Periphyton Monitoring Manual, Prepared for Ministry for the Environment**. NIWA, Christchurch, 2000.
- 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.
- CARRUTHERS, T.J.B.; LONGSTAFF, B.J.; DENNISON, W.C.; ABAL, E.G.; AIOI, K. Measurement of light penetration in relation to seagrass. In: SHORT, F.T.; COLES, R.G. (Ed.). **Global seagrass methods**. Amsterdam: Elsevier Science, B.V., p. 5-30, 2001.
- CASTRO FILHO, B.M.; MIRANDA, L.B.; MIYAO, S.Y. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v. 35, p. 135-151, 1987.
- DHN. **LXXXV Comissão oceanográfica**: N.Oc. "Almirante Saldanha" de 24/04 a 08/06/1980. Operação Rio de Janeiro II. Costa Sul - oceanografia física, química e biológica. Niterói: Diretoria de Hidrografia e Navegação, Marinha do Brasil, 1980.
- GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KOROLEFF, K. (Ed.). **Methods of seawater analysis**. Weinheim: Verlag Chemie, 1983.
- 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.
- MESQUITA, A.R.; PEREIRA FILHO, N.; LEITE, J.B.A.; RIZZO, R. Circulation and evidence of shelf-break upwelling, Brazil, near Lat. 26°07'S; Long. 47°07'W. **Relatórios de Cruzeiros do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Série N/Oc Prof W. Besnard**, v. 8, p. 1-27, 1983.
- NIENCHESKI, L.F.; BAUMGARTEN, M.G.Z. **Oceanografia química: levantamento bibliográfico e identificação do estado atual do conhecimento**. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar - Femar, 1999.
- 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.
- SASSI, R.; KUTNER, M.B. Variação sazonal do fitoplâncton da região do Saco da Ribeira (Lat. 23°30'S - Long. 45°07'W), Ubatuba, Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v. 31, p. 29-42, 1982.
- 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.
- SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. **Biometry**: the principles and practice of statistics in biological research. New York: W.H. Freeman and Company, 1995.
- UNEP/IOC/IEAE. **Standard Chemical Methods for Marine Environmental Monitoring**. Report No. 50, United Nations Environmental Program, 1991.
- WEISS, R.F. The solubility of nitrogen, oxygen and argon in water and seawater. **Deep Sea Research**, v. 17, p. 721-735, 1970.

**Anexo 4.1. Temperatura, salinidade, nutrientes (nitrato, nitrito e fosfato), oxigênio dissolvido, clorofila *a*, profundidade e distância de Secchi, coeficiente de atenuação direta ( $K_d$ ) da água do mar e profundidade das amostras de fundo durante as campanhas verão e inverno na Baía da Ilha Grande, RJ, Brasil. S = superfície F = fundo.**

Código do local	Local	Temperatura (°C)		Salinidade				Nitrato (μmol.L <sup>-1</sup> )		Nitrito (μmol.L <sup>-1</sup> )		Fosfato (μmol.L <sup>-1</sup> )		Oxigênio dissolvido (% saturação)				Clorofila <i>a</i> (μg.L <sup>-1</sup> )				Profundidade Secchi (m)				K <sup>d</sup>	Profundidade do fundo (m)
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno		
		S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
1	Ponta de Juatinga	24,4	22,5	24,3	24,3	37,0	37,0	36,0	36,5	1,94	3,12	1,48	3,43	0,11	0,94	106	76	0,29	2,52	9,8	ND	11,0	0,3	22,5			
2	Ponta da Mesa, Enseada do Pouso	26,4	25,7	24,4	ND	33,0	34,6	36,5	ND	2,94	1,18	1,67	1,48	0,18	0,28	111	100	<ND	2,60	11,5	20,0	5,8	4,6	15,0			
3	Praia Grande, Cajaíba	26,1	26,0	24,5	24,6	32,0	32,0	36,0	36,5	1,64	1,98	1,92	1,9	0,55	0,36	118	121	0,52	0,34	3,5	2,8	2,5	2,0	8,0			
4	Ilha Deserta	25,4	23,5	ND	ND	35,0	36,5	ND	ND	1,04	2,58	1,82	1,95	0,18	0,33	94	86	<ND	1,72	11,3	17,5	ND	8,9	13,0			
5	Ponta do Buraco	24,5	23,4	ND	ND	35,0	35,5	ND	ND	2,32	2,5	1,67	1,55	0,67	0,26	106	103	<ND	2,10	2,8	2,5	ND	3,0	14,7			
6	Ilha Grande, Saco do Mamangá (Ilha Maranata)	25,3	24,3	25,8	25,0	35,0	34,5	31,5	35,0	0,98	1,74	1,76	1,32	0,43	0,4	106	100	1,26	1,19	2,5	2,3	3,1	1,9	6,0			
7	Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim	25,9	25,9	ND	ND	33,5	34,5	ND	ND	1,52	2,1	1,82	1,25	0,43	0,55	114	108	<ND	1,14	3,5	2,9	ND	3,0	5,4			
8	Ponta do Cedro, Ilha do Algodão	25,8	25,8	24,8	24,9	34,5	34,0	36,0	35,5	1,45	1,86	2,11	2,09	0,36	0,63	110	109	<ND	0,20	19,5	19,5	6,8	5,5	16,5			
9	Parcel dos Meros	25,7	21,8	25,6	24,8	34,5	36,0	33,5	37,0	1,08	4,99	2,26	2,84	0,4	0,6	112	90	<ND	1,95	18,5	19,3	15,0	10,9	24,6			
10	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	27,1	25,4	25,0	25,2	32,5	32,5	36,5	34,5	1,49	1,42	1,25	1,57	0,4	0,67	120	95	0,34	<ND	5,5	8,7	4,8	4,1	10,4			
11	Ilha da Bexiga, Baía de Parati	25,2	24,4	25,1	25,1	35,0	35,5	35,5	36,5	1,52	1,27	2,2	1,36	1,36	0,65	28	67	1,03	9,03	3,0	3,6	3,5	2,0	3,0			



**Anexo 4.1. Temperatura, salinidade, nutrientes (nitrato, nitrito e fosfato), oxigênio dissolvido, clorofila *a*, profundidade e distância de Secchi, coeficiente de atenuação direta ( $K_d$ ) da água do mar e profundidade das amostras de fundo durante as campanhas verão e inverno na Baía da Ilha Grande, RJ, Brasil. S = superfície F = fundo (continuação).**

Código do local	Local	Temperatura (°C)				Salinidade				Nitrato (µmol.L <sup>-1</sup> )		Nitrito (µmol.L <sup>-1</sup> )		Fosfato (µmol.L <sup>-1</sup> )		Oxigênio dissolvido (% saturação)				Clorofila <i>a</i> (µg.L <sup>-1</sup> )				Profundidade Secchi (m)		K <sup>d</sup>	Profundidade do fundo (m)			
		Verão		Inverno		Verão		Inverno		Verão		Verão		Verão		Verão		Verão		Verão		Verão		Verão				Inverno		Verão
		S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F			Vert.	Hor.	Vert.
12	Ilha Rapada, Baía de Parati	26,9	24,8	24,8	25,3	33,5	35,5	36,0	37,0	1,26	2,24	2,22	1,57	0,28	0,5	112	67	0,69	3,15	5,4	6,9	7,0	3,1	10,9						
13	Ponta Jurubá, Ilha do Araujo	28,4	26,3	25,9	25,8	33,0	34,0	35,0	36,5	2,32	2,45	1,36	1,57	0,38	0,48	112	83	<ND	10,81	3,8	ND	2,5	2,7	6,0						
14	Ilha Tanhangá	26,9	26,4	24,6	25,7	32,0	34,0	34,0	35,0	1,5	2,73	1,4	1,28	0,16	0,16	117	96	1,37	10,30	1,7	1,6	1,0	0,7	3,0						
15	Ponta Grande Timuiba	27,2	25,5	25,1	24,9	32,5	35,0	34,0	35,0	3,57	1,94	1,57	1,51	0,23	0,75	117	86	0,00	19,66	5,3	4,1	3,5	1,5	9,0						
16	Rochedo São Pedro	25,5	23,7	24,6	24,8	34,0	37,0	36,5	35,5	2,15	1,51	<ND	0,04	0,27	0,21	113	78	0,25	1,10	6,4	3,6	3,8	6,8	17,0						
17	Ponta Grande	26,5	24,9	ND	ND	34,5	36,0	ND	ND	1,72	1,86	<ND	<ND	1,05	0,5	114	104	<ND	0,99	7,3	5,0	ND	2,8	10,5						
18	Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira	28,0	25,0	ND	ND	35,0	37,0	ND	ND	1,43	1,91	<ND	0,06	0,12	0,15	119	96	0,20	0,17	7,8	10,5	ND	4,5	11,0						
19	Ilha Comprida, Baía de Ribeira	26,7	25,6	ND	ND	34,5	ND	ND	ND	1,86	2,1	<ND	0,09	0,06	0,14	105	103	0,99	0,50	6,6	6,0	ND	3,7	9,0						
20	Ilha da Murta, Enseada da Japuíba	26,4	24,9	ND	ND	34,5	ND	ND	ND	1,37	2,19	0,02	<ND	0,11	0,37	116	99	1,27	3,64	3,4	3,5	ND	2,8	6,0						
21	Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia	26,0	24,5	ND	ND	35,0	ND	ND	ND	1,44	1,3	<ND	<ND	0,2	0,15	101	78	0,92	0,61	7,0	8,4	ND	4,0	11,0						
22	Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia	26,8	24,4	ND	ND	35,0	ND	ND	ND	2,25	1,34	0,04	0,04	0,21	0,43	107	82	0,13	<ND	15,0	9,0	ND	4,6	14,5						

**Anexo 4.1. Temperatura, salinidade, nutrientes (nitrato, nitrito e fosfato), oxigênio dissolvido, clorofila *a*, profundidade e distância de Secchi, coeficiente de atenuação direta (*K<sub>d</sub>*) da água do mar e profundidade das amostras de fundo durante as campanhas verão e inverno na Baía da Ilha Grande, RJ, Brasil. S = superfície F = fundo (continuação).**

Código do local	Local	Temperatura (°C)		Salinidade		Nitrato (µmol.L <sup>-1</sup> )		Nitrito (µmol.L <sup>-1</sup> )		Fosfato (µmol.L <sup>-1</sup> )		Oxigênio dissolvido (% saturação)		Clorofila <i>a</i> (µg.L <sup>-1</sup> )		Profundidade Secchi (m)		<i>K<sub>d</sub></i>	Profundidade do fundo (m)
		Verão		Inverno		Verão		Verão		Verão		Verão		Verão		Verão		Verão	
		S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F		
23	Ilha de Búzios	27,3	23,9	ND	ND	34,0	36,5	ND	ND	1,02	1,08	0,04	<ND	0,37	1,49	8,4	6,2	ND	20,5
24	Laje do Coronel	26,0	26,0	24,2	ND	30,5	36,5	35,5	ND	1,51	1,4	0,04	0,06	0,06	0,23	13,1	8,4	13,0	23,0
25	Ilha Queimada Grande	26,5	26,0	ND	ND	35,0	36,0	ND	ND	<ND	1,5	0,08	<ND	0,05	0,24	13,1	8,5	ND	17,0
26	Ilha do Calombo	25,5	23,4	ND	ND	35,5	36,0	ND	ND	1,1	2,1	0,06	0,02	0,24	0,32	106	86	ND	12,0
27	Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga	25,2	25,1	ND	ND	35,0	35,0	ND	ND	2,21	0,88	0,11	0,02	0,08	0,1	133	133	1,4	10,5
28	Enseada do Itapinhoa	26,9	25,1	ND	ND	30,0	34,5	ND	ND	1,55	2,82	1,67	1,84	0,31	0,5	116	97	ND	14,0
29	Ilha dos Arrepêndidos	26,2	24,3	ND	ND	32,0	34,5	ND	ND	1,27	2,27	1,69	2,22	0,21	0,45	111	91	ND	16,0
30	Ilha de Macacos	25,9	22,0	24,0	24,0	27,0	36,5	35,5	36,0	1,74	1,5	1,99	1,76	0,65	0,55	127	84	ND	19,0
31	Ponta da Enseada, Ilha Grande	25,1	21,9	ND	ND	35,0	37,0	ND	ND	1,57	2,5	1,65	1,7	0,26	0,5	105	82	ND	18,0
32	Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande	27,1	24,8	ND	ND	34,5	37,5	ND	ND	1,91	2,23	1,53	1,25	0,26	0,4	106	98	ND	12,5
33	Saco dos Castelhanos, Ilha Grande	26,4	23,4	ND	ND	35,0	37,5	ND	ND	1,73	1,57	1,4	1,74	0,5	0,65	103	91	ND	15,5

**Anexo 4.1.1. Temperatura, salinidade, nutrientes (nitrato, nitrito e fosfato), oxigênio dissolvido, clorofila *a*, profundidade e distância de Secchi, coeficiente de atenuação direta ( $K^d$ ) da água do mar e profundidade das amostras de fundo durante as campanhas verão e inverno na Baía da Ilha Grande, RJ, Brasil. S = superfície F = fundo (continuação).**

Código do local	Local	Temperatura (°C)				Salinidade				Nitrato (μmol.L <sup>-1</sup> )		Nitrito (μmol.L <sup>-1</sup> )		Fosfato (μmol.L <sup>-1</sup> )		Oxigênio dissolvido (% saturação)				Clorofila <i>a</i> (μg.L <sup>-1</sup> )				Profundidade Secchi (m)		K <sup>d</sup>	Profundidade do fundo (m)	
		Verão		Inverno		Verão		Inverno		Verão		Verão		Verão		Verão		Verão		Verão		Verão		Inverno				Verão
		S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	Vert.	Hor.					
34	Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande	26,0	24,5	ND	ND	35,0	35,5	ND	ND	1,27	1,61	1,93	1,4	0,36	0,31	109	104	0,15	0,57	14,8	12,5	ND		5,9	15,0			
35	Ilha Jorge Grego	25,7	20,8	24,0	23,8	35,5	37,0	38,0	38,5	1,87	0,18	1,7	2,47	0,55	0,36	103	74	0,23	2,36	16,3	19,6	8,0		6,8	29,0			
36	Ponta Alta de Paraiçol, Ilha Grande	25,8	21,1	ND	ND	35,5	36,0	ND	ND	3,27	6,09	1,4	2,3	0,21	0,7	106	76	0,15	1,62	15,0	21,0	ND		8,0	37,0			
37	Ponta do Aventureiro, Ilha Grande	26,0	25,2	ND	ND	35,5	35,0	ND	ND	2,94	1,02	1,72	1,61	0,31	0,26	107	105	0,32	0,34	15,0	14,0	ND		7,6	15,0			
38	Ponta Acaiá, Ilha Grande	26,2	21,6	24,3	24,2	35,0	37,0	37,0	37,5	1,87	1,74	1,74	2,26	0,16	0,65	100	73	0,26	1,29	13,0	18,9	13,5		9,2	24,0			
39	Ponta Longa, Ilha Grande	26,1	21,9	24,3	24,3	35,5	38,0	38,0	38,0	1,02	3,75	2,07	1,49	0,45	0,21	105	73	0,38	3,43	14,3	15,0	10,5		9,9	27,5			
40	Ponta Grossa de Sítio Forte, Ilha Grande	26,0	21,4	ND	ND	35,0	33,0	ND	ND	1,26	1,57	1,84	3,05	0,36	0,45	103	69	0,20	2,10	11,8	12,0	ND		9,4	26,0			
41	Ilha dos Meros	24,6	22,0	25,0	25,0	35,0	37,0	36,5	36,5	3,75	1,02	1,49	2,39	0,21	0,67	39	82	<ND	<ND	18,5	19,3	10,0		7,4	17,0			
42	Ilha Itacuati	27,1	22,3	24,3	24,1	34,5	38,0	34,0	35,0	1,27	1,49	1,49	2,89	0,21	0,89	108	75	0,17	0,60	5,0	6,3	8,3		9,3	30,0			
43	Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande	ND	ND	24,3	24,3	ND	ND	37,0	37,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		ND	ND			

ND = Não determinado; <ND = abaixo do nível detectável (Fosfato =  $0,05\mu\text{mol.L}^{-1}$ ; Nitrato =  $0,08\mu\text{mol.L}^{-1}$ ; nitrito =  $0,04\mu\text{mol.L}^{-1}$ ).



# Capítulo 5

## Substrato







# Características Ambientais: Substrato da Orla Costeira

Joel C. Creed<sup>1</sup>, Ricardo A. Ramos<sup>1</sup>, Fernanda A. Casares<sup>1</sup> & Anderson E.S. Oliveira<sup>1</sup>

## Resumo

Tendo em vista a escassez de estudos sobre substratos na Baía da Ilha Grande (BIG), o objetivo do presente trabalho foi caracterizar o substrato consolidado e não consolidado dos 42 pontos na BIG, que foram inventariados biologicamente. Tais dados irão subsidiar a interpretação das análises de riqueza e diversidade da região e contribuir para o conhecimento das características físicas da BIG. Os costões rochosos de áreas localizadas em pequenas baías, enseadas ou regiões mais abrigadas, como a Baía de Parati e Angra dos Reis, apresentaram uma menor profundidade nas suas bases e baixos índices de exposição às ondas. Não foi observado nenhum padrão espacial específico quanto à rugosidade e à inclinação dos costões rochosos da BIG. O sedimento do fundo marinho mais afastado do costão rochoso apresentou características bem diferentes das observadas no sedimento dos pontos próximos ao costão. O sedimento dos pontos afastados apresentou-se mais fino e mais selecionado (homogêneo), com uma maior porcentagem de silte-argila e de água intersticial e com mais matéria orgânica, enquanto que os pontos próximos ao costão apresentaram um sedimento mais grosso e com uma maior porcentagem de carbonato de cálcio.

**Palavras-chave:** Baía da Ilha Grande, características ambientais, costão rochoso, Rio de Janeiro, sedimento.

## Abstract

As few studies have considered the composition and other characteristics of substrata in the Baía da Ilha Grande (BIG), the aim of the present study was to characterise hard and soft bottoms at 42 points in the BIG which were inventoried for biodiversity. These data will help with the interpretation of analyses of richness and diversity of the region as well as contribute to our knowledge of the physical characteristics of the BIG. The rocky shores which were found in small bays, embayments or in more protected situations, such as the Baía de Parati and Angra dos Reis, had shallower bases and low values of an index of exposure to waves. No spatial pattern was observed regarding the rugosity or angle of the rocky shores of the BIG. Further away from the rocky shores the marine soft-bottom sediments were quite different from those close by. Further away, the sediments were finer

<sup>1</sup>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

and better selected, with a greater proportion of silt and clay, greater interstitial water content and higher organic matter content. Sediments close to the rocky shores were coarser grained and had higher proportions of calcium carbonate.

**Key words:** Baía da Ilha Grande, environmental characteristics, Rio de Janeiro, rocky shore, sediment.

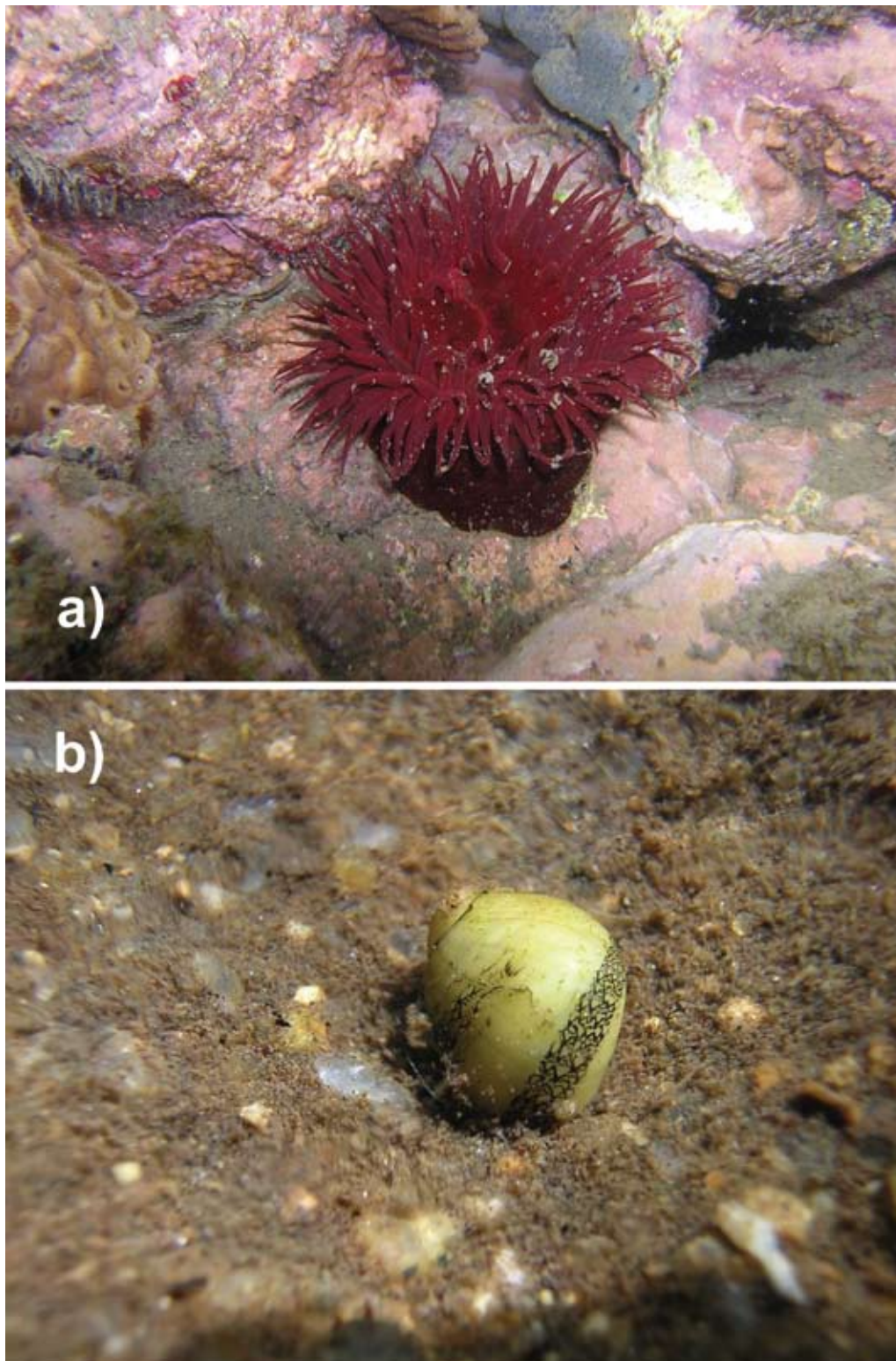
## Introdução

O fundo, ou seja, o local onde um organismo bentônico vive é chamado de substrato. As características do substrato de um ambiente podem ser muito importantes para a determinação das espécies de organismos que ali se encontram (**Fig. 5.1**). Os organismos marinhos bentônicos ocorrem em dois tipos básicos de substrato: consolidado (por exemplo, nos costões rochosos, **Fig. 5.2**) e não consolidado (por exemplo, em praias, **Figs. 5.3, 5.4**).

A Baía da Ilha Grande, até o presente, foi alvo de poucos estudos sobre substratos, e apenas dois deles foram publicados. Mahiques & Furtado (1989), descreveram a granulometria dos sedimentos da baía em 153 pontos. Mahiques *et al.* (2004) abordaram os processos de sedimentação na plataforma interna do sudeste do Brasil, descrevendo componentes orgânicos e inorgânicos dos sedimentos da região. Apesar de haver alguma informação disponível sobre os sedimentos da região, os substratos consolidados da BIG não receberam nenhuma atenção, no que diz respeito às suas características físicas.

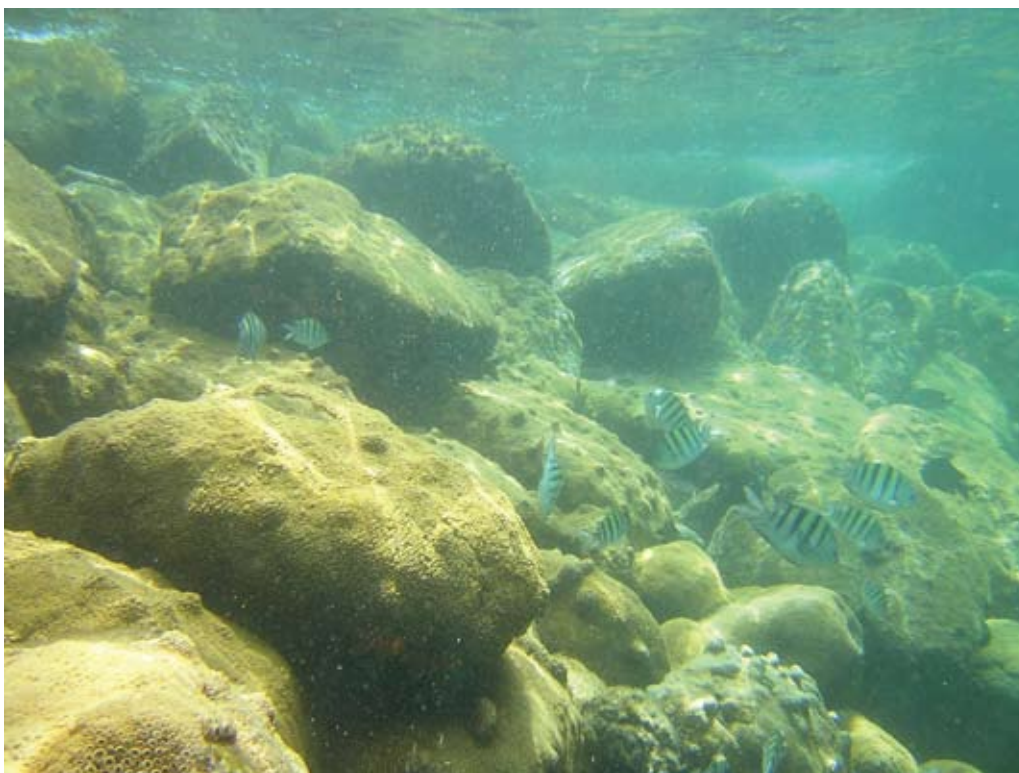
Apesar de ser de importância secundária para os inventários da biodiversidade de uma região, o conhecimento das características dos substratos é uma ferramenta que pode ser utilizada para explicar a distribuição dos organismos e, conseqüentemente, subsidiar ações voltadas para a conservação. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar o substrato consolidado e não consolidado dos 42 pontos na BIG, que foram inventariados biologicamente, para subsidiar a interpretação das análises da diversidade da região e contribuir para o conhecimento das características físicas da sua orla costeira.





**Figura 5.1.** Organismos bentônicos em: a) substrato duro, b) substrato não consolidado (Fotos: Joel C. Creed).





**Figura 5.2.** Recife rochoso – substrato consolidado (Foto: Joel C. Creed).



**Figura 5.3.** Sedimentos não consolidados nos mangues (Foto: Joel C. Creed).





**Figura 5.4.** Amostra de cascalho da Baía da Ilha Grande (Foto Joel C. Creed).

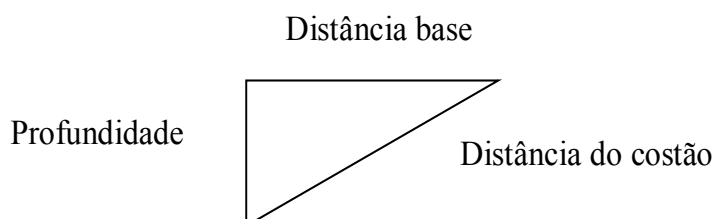
## Materiais e Métodos

### Substrato consolidado

Os costões rochosos dos 42 pontos de coleta (ver **Capítulo 2**) foram caracterizados quanto à profundidade da base, inclinação, rugosidade e ao grau de exposição às ondas. A profundidade da base do costão foi obtida através de mergulho, medindo-se a profundidade na interface entre a rocha e o sedimento. Para o cálculo da inclinação, inicialmente foi medida a distância entre o nível de redução da maré e a interface com o sedimento. Em seguida, mediu-se a profundidade da água na base do costão e obteve-se a distância base através do teorema de Pitágoras (ver **Fig. 5.5**). A inclinação foi então obtida de acordo com a fórmula a seguir:

$$\text{Inclinação (\%)} = \frac{1}{(D_{\text{base}}/P)100}$$

onde:  $D_{\text{base}}$  é a distância base e P é a profundidade na base do costão rochoso.



**Figura 5.5.** Esquema representando a inclinação do costão rochoso.

Para o cálculo da rugosidade, uma corda chumbada (tralha) de 10m foi disposta sobre a rocha, paralelamente à linha de costa, acompanhando a rugosidade da rocha. Em seguida, no mesmo local, foi medida a distância entre as extremidades da tralha em linha reta. Essas medidas foram feitas em três pontos de cada costão para que se obtivesse um valor médio. A diferença entre a distância de 10m com as reentrâncias e a distância média em linha reta foi considerada como sendo a rugosidade, ou seja, quanto menor a distância em linha reta, maior seria a rugosidade. Para que o resultado fosse expresso em porcentagem, foi elaborado um índice de rugosidade através da seguinte fórmula:

$$I_r = (10-d)10$$

onde "I<sub>r</sub>" é o índice de rugosidade e "d" é a distância em linha reta.

O cálculo do índice de exposição às ondas foi feito de acordo com Thomas (1985), que propôs um índice que leva em conta a topografia da costa, a energia do vento e a topografia do fundo marinho. Primeiramente, todos os pontos de coleta foram marcados nas cartas náuticas apropriadas, de acordo com as respectivas coordenadas geográficas, anteriormente obtidas com um *Global Positioning System* (GPS). Em seguida, para cada ponto de coleta, foram medidas as distâncias entre o ponto e o trecho de continente mais próximo, entre o ponto e o local de profundidade <6m e entre o trecho de continente mais próximo e o local de profundidade <6m, para cada uma das direções (N, S, E, W, NE, NW, SE e SW). Estas medidas foram feitas para que se obtivessem informações sobre as possíveis pistas de ventos de cada ponto de coleta. Complementarmente, foram obtidas junto à Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN) médias de 30 anos de dados de direção, intensidade e frequência de ventos, em todas as direções, para a BIG. Por fim, para que se calculasse o índice de exposição, utilizou-se a fórmula de Thomas (1985):

$$EI = \Sigma \text{Log } W [1 + \text{Log } F/(CS+0,1DS)]$$

onde: EI é o índice de exposição, W é a energia do vento [(Porcentagem de tempo que o vento sopra/100) (velocidade do vento<sup>2</sup>)], F é a pista em milhas náuticas (máximo de 100 milhas), CS é a distância em milhas náuticas de água com profundidade <6m próximo à costa, DS é a distância em milhas náuticas de água com profundidade <6m dentro da pista, em relação ao continente mais próximo.

### **Substrato não consolidado**

Em cada um dos 42 pontos na BIG, foram coletadas duas amostras de sedimento, sendo uma próxima (4-5m) e outra afastada (100m) do costão rochoso, para posterior comparação. As amostras foram coletadas na superfície do sedimento com seringas adaptadas de 20ml e foram acondicionadas em sacos plásticos e congeladas, para posteriores análises de água intersticial, granulometria, teor de

matéria orgânica e carbonato de cálcio. No laboratório, as amostras foram pesadas e, em seguida, secas em estufa a 60°C por 48h e novamente pesadas. A diferença entre o peso de antes e depois da secagem em estufa foi considerada como a quantidade de água intersticial da amostra.

As amostras de sedimento, após serem descongeladas e levadas à estufa a 60°C por 48h, foram colocadas em um agitador de peneiras (Bertel) composto por um conjunto de sete peneiras com aberturas de malhas de 2,0, 1,0, 0,5, 0,25, 0,125, 0,063 e <0,063mm, durante 30 minutos (Suguio, 1973). As frações de sedimento retidas em cada peneira foram pesadas e estes dados foram analisados através do programa Sistema de Análise Granulométrica (SAG), para que fossem obtidos todos os parâmetros granulométricos, classificados de acordo com Folk & Ward (1957): diâmetro médio do grão, textura, coeficiente e grau de seleção, assimetria e curtose.

Para o cálculo do teor de matéria orgânica, as amostras de sedimento foram secas em estufa a 60°C por 48h, pesadas e colocadas em cadinhos de porcelana. Os cadinhos foram pesados e levados ao forno mufla por 4h a uma temperatura de 550°C. Depois, os cadinhos foram novamente pesados e através da subtração dos valores de peso final do inicial, a quantidade de matéria orgânica, presente em cada amostra, foi quantificada.

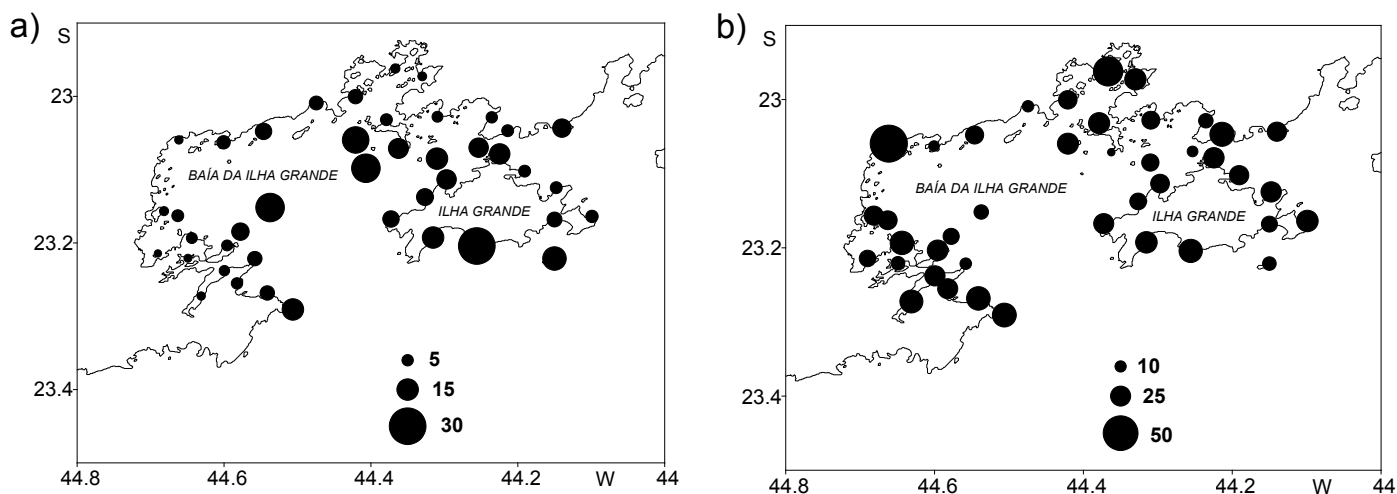
Para a análise de carbonato de cálcio, para cada amostra foram separadas alíquotas de 1 a 2g do sedimento processado para matéria orgânica (ou seja, as cinzas), com peso conhecido. Foram aplicados 10ml de HCl 0,3M em cada amostra. A reação do ácido com o  $\text{CaCO}_3$  (efervescência) foi acompanhada e o procedimento (adição de HCl) foi repetido até que não se verificasse mais reação. As amostras foram colocadas em estufa até que o peso se estabilizasse. A seguir, as amostras foram pesadas e através da diferença entre o peso das amostras antes e depois da adição de ácido, obteve-se o teor de  $\text{CaCO}_3$  no sedimento (Mahiques *et al.*, 2004).

## Resultados, Discussão e Recomendações

### Substrato consolidado

Os costões rochosos da BIG apresentaram profundidade de base entre 1 e 30m (**Fig. 5.6a**). Aparentemente, as áreas localizadas em pequenas baías ou em regiões mais abrigadas, como Parati e Angra dos Reis, possuem costões com uma menor profundidade de base do que os observados em áreas mais expostas, como por exemplo, na região sul da Ilha Grande e em ilhas e lajes no centro da BIG (**Fig. 5.6a**).

A rugosidade dos costões rochosos estudados foi bastante constante, com alguns poucos pontos apresentando valores muito baixos, como foi o caso da Ponta de Jurubaíba, na Ilha da Gipóia (Ponto 22), com aproximadamente 4% de rugosidade (**Fig. 5.6b**). Da mesma forma, somente dois costões exibiram uma rugosidade muito elevada: a Ilha Tanhangá (Ponto 14) e a Ilha Comprida, na Baía da Ribeira (Ponto 19), com 50 e 41% de rugosidade, respectivamente (**Fig. 5.6b**).

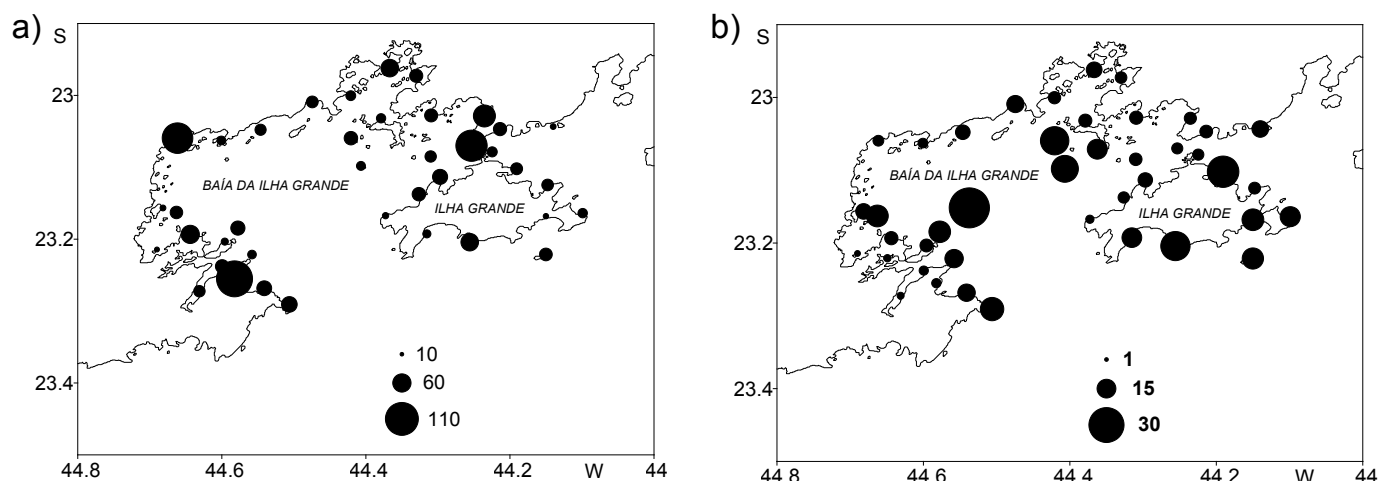


**Figura 5.6.** Costões rochosos da Baía da Ilha Grande, RJ: a) profundidade da base (m), b) rugosidade (%). O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

Quanto à inclinação dos costões rochosos, também não foi possível observar um padrão específico (**Fig. 5.7a**). De um modo geral, a inclinação dos costões da BIG foi de 16-120% (sendo que 100% equivalem a 45° ou 1:1). A Praia Grande, Cajaíba (Ponto 3) foi o local cujo costão exibiu a maior inclinação (**Fig. 5.7a**).

O grau de exposição dos costões rochosos às ondas refletiu suas localizações geográficas, como o esperado. Os pontos localizados em pequenas baías, enseadas ou áreas de baixa circulação de água, apresentaram baixos índices de exposição às ondas, como mostra a **Fig. 5.7a**. Por exemplo, o costão da Ilha da Bexiga (Ponto 11), exibiu o mais baixo índice de exposição às ondas, provavelmente porque este ponto localiza-se no fundo da Baía de Parati, uma área abrigada aos ventos incidentes. Já o ponto do Parcel dos Meros (Ponto 9) foi o que apresentou o maior grau de exposição às ondas, devido a sua localização relativamente afastada do continente, em uma área aberta, sujeita à influência de ventos de várias direções, que não encontram praticamente nenhuma barreira. É importante ressaltar, que este índice apenas leva em consideração a ocorrência de ondas originadas por ventos, ou seja, pode haver falhas neste índice, uma vez que também há a incidência de ondas na região que não são originadas por ventos locais. Entretanto, este índice foi o que melhor se aplicava ao nosso objetivo, o que abrangia uma maior quantidade de variáveis e que, aparentemente, representa o que foi observado em campo.





**Figura 5.7.** Costões rochosos da Baía da Ilha Grande, RJ: a) inclinação (%), b) grau de exposição às ondas. 100% de inclinação equivale a 45° ou 1:1 e os valores de exposição são do índice de Thomas (1985). O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

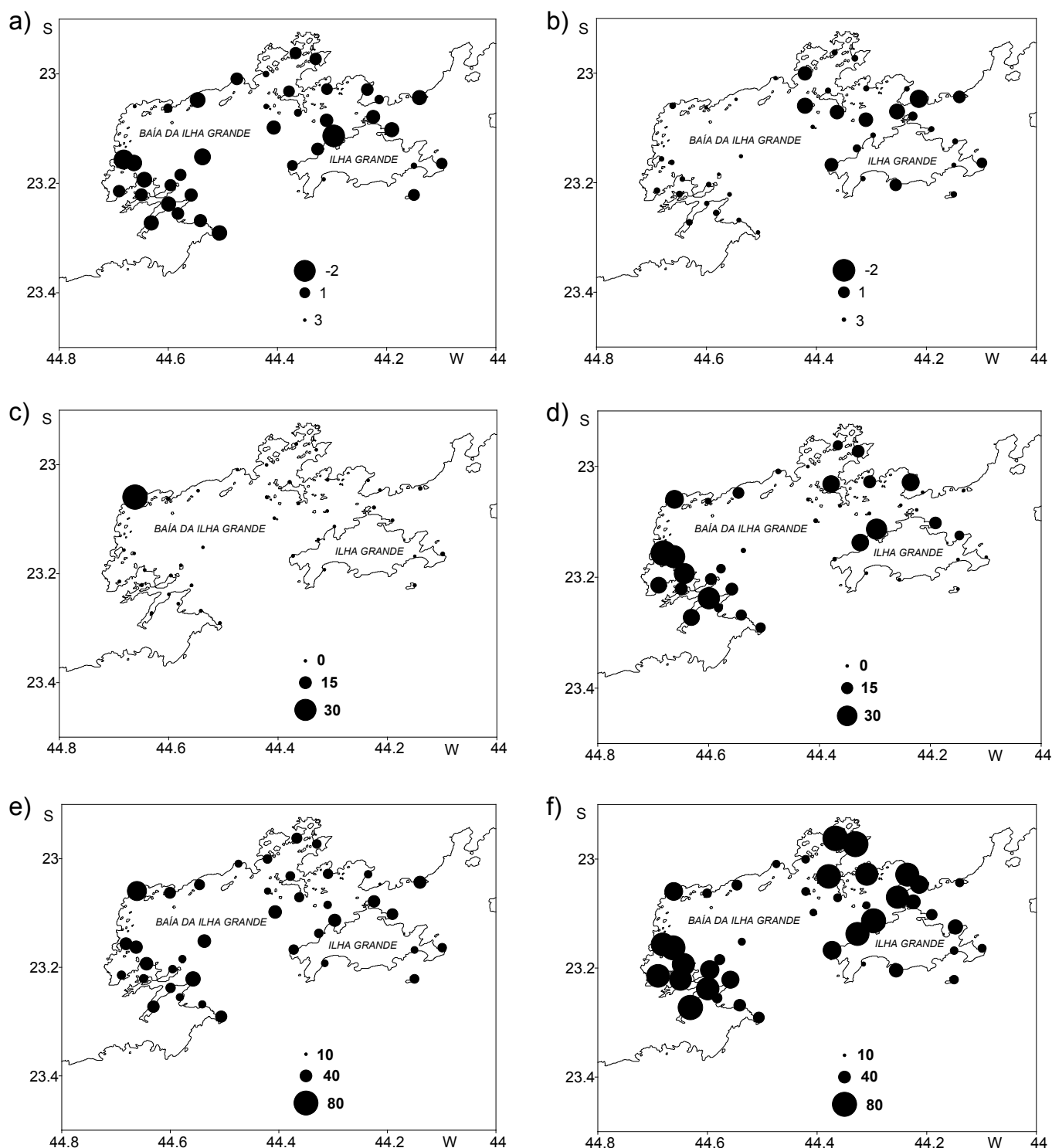
### Substrato não consolidado

No **Anexo 5.1** são apresentados dados que ilustram algumas características do sedimento analisadas neste estudo. Apesar de algumas variações, o sedimento dos pontos afastados do costão rochoso apresentou características bem diferentes das observadas no sedimento dos pontos próximos. De um modo geral, os pontos afastados exibiram um sedimento mais fino (**Fig. 5.8a e b**), com uma maior porcentagem de silte-argila (**Fig. 5.8c e d**) e mais selecionado (homogêneo), com uma maior porcentagem de água intersticial (**Fig. 5.8e e f**) e com mais matéria orgânica (**Fig. 5.9a e b**). Inclusive, na Ponta do Pinto e na Ilha da Murta (pontos 7 e 20, respectivamente), a porcentagem de matéria orgânica no sedimento, na área afastada do costão rochoso foi de 20%, que é um valor bastante alto, comparável aos valores encontrados em manguezais (ex. Schaeffer-Novelli *et al.*, 1990).

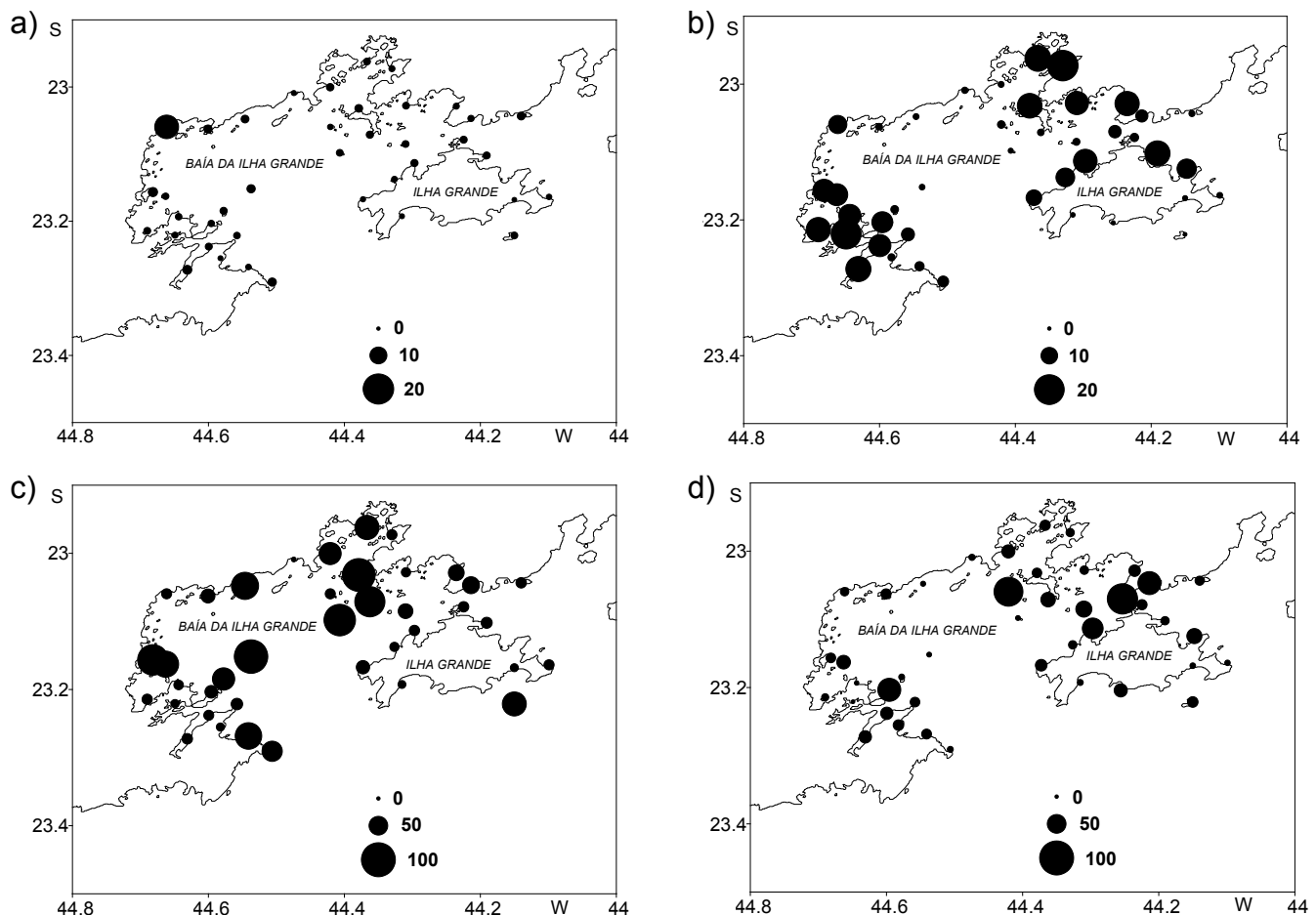
Por outro lado, os pontos próximos à costa apresentaram um sedimento mais grosso (**Fig. 5.8a e b**) e com uma maior porcentagem de carbonato de cálcio (**Fig. 5.9c e d**). A diferença no sedimento refletiu a grande influência da proximidade do costão nos processos sedimentares. Os sedimentos próximos ao costão apresentaram maior quantidade de carbonato de cálcio, provavelmente devido aos restos de conchas, esqueletos e carapaças de organismos que são carregados dos costões para os sedimentos mais próximos. Ao mesmo tempo, devido a um maior batimento de ondas e a uma maior re-suspensão do sedimento, os grãos de menor tamanho são carregados para áreas afastadas, resultando em um sedimento formado por grãos de diâmetro maior em áreas próximas dos costões rochosos.

Quanto à variação espacial do sedimento na BIG como um todo, Mahiques & Furtado (1989) descreveram uma predominância de areias muito finas na Porção Oeste e na plataforma continental, de areias médias e grossas na Porção Leste e de pelitos (silte-argila) no canal central e nas áreas abrigadas (revisado por Muehe & Valentini, 1998). Além disso, estes autores também encontraram um baixo grau

de seleção dos sedimentos na área de estudo. No entanto, no presente estudo não foi possível observar nenhum padrão específico em relação à distribuição dos sedimentos na BIG, uma vez que, como já foi dito acima, foi observado um padrão claro das características do sedimento em relação à proximidade do costão rochoso. Ressalta-se que o presente estudo incluiu apenas pontos próximos da orla costeira.



**Figura 5.8.** Características do sedimento na Baía da Ilha Grande, RJ. Diâmetro médio dos grãos ( $\Phi$ ;  $\Phi = -\log_2 \text{mm}$ ): a) próximo, b) afastado. Silte-argila (%): c) próximo, d) afastado. Água intersticial (%): e) próximo, f) afastado. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.



**Figura 5.9.** Características do sedimento na Baía da Ilha Grande, RJ. Matéria orgânica (%): a) próximo, b) afastado. Carbonato de cálcio (%): c) próximo, d) afastado. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

## Conclusões

As áreas localizadas em pequenas baías, enseadas ou regiões mais abrigadas, como a Baía de Parati e Angra dos Reis, possuem costões rochosos com uma menor profundidade de base e com baixos índices de exposição às ondas. Os costões rochosos da BIG não apresentaram nenhum padrão espacial específico quanto à rugosidade e à inclinação.

O sedimento dos pontos afastados do costão rochoso apresentou características bem diferentes das observadas no sedimento dos pontos próximos ao costão. O sedimento encontrado nos pontos afastados foi mais fino e mais selecionado (homogêneo), com maior porcentagem de silte-argila e de água intersticial e com mais matéria orgânica, enquanto que os pontos próximos à costa apresentaram sedimento mais grosso e com uma maior porcentagem de carbonato de cálcio.

O presente estudo contribuiu para o aumento do conhecimento sobre as características dos substratos da orla costeira da BIG, trazendo informações complementares sobre o sedimento e dados inéditos sobre os costões rochosos da região. Estes dados constituem uma ferramenta útil para subsidiar a interpretação das análises de diversidade da fauna e da flora inventariadas na região.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável – Ilha Grande (CEADS) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro pelo apoio logístico para a realização das análises de matéria orgânica e de  $\text{CaCO}_3$  do sedimento. Agradecemos ainda à Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), Marinha do Brasil, pela cessão dos dados de ventos da BIG e aos membros das equipes de campo que ajudaram com eventuais medidas. Dois revisores, Dr. Michel M. Mahiques da Universidade de São Paulo e outro anônimo, contribuíram substancialmente com sugestões para este estudo. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto “RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade” e bolsa concedida a AESO.

## Referências Bibliográficas

- FOLK, R.C.; WARD, W.C. Bravos River Bar: a study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology**, v. 27, p. 3-26, 1957.
- MAHIQUES, M.M.; FURTADO, V.V. Utilização da análise dos componentes principais na caracterização dos sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 37, p. 1-19, 1989.
- MAHIQUES, M.M.; TESSLER, M.G.; CIOTTI, A.M.; SILVEIRA, I.C.A.; SOUSA, S.H.M.; FIGUEIRA, R.C.L.; TASSINARI, C.C.G.; FURTADO, V.V.; PASSOS, R.F. Hydrodynamically driven patterns of recent sedimentation in the shelf and upper slope off Southeast Brazil. **Continental Shelf Research**, v. 24, p. 1685-1697, 2004.
- MUEHE, D.; VALENTINI, E. **O litoral do Rio de Janeiro**: uma caracterização físico-ambiental. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar - Femar, 1998.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; SOUZA LIMA-MESQUITA, H.; CINTRON-MOLERO, G. The Cananeia lagoon estuarine system, SP, Brazil. **Estuaries**, v. 13, p. 193-203, 1990.
- SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgar Blucher, EDUSP, 1973.
- THOMAS, M.L.H. Littoral community structure and zonation on the rocky shores of Bermuda. **Bulletin of Marine Science**, v. 37, p. 857-870, 1985.



**Anexo 5.1.1. Características dos sedimentos dos locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.**

Local	Água intersticial (%)	Matéria orgânica (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Diâmetro médio ( $\phi$ )	Coefficiente de seleção	Textura	Grau de seleção	Assimetria	Curtose
<b>1 Próximo</b>	38,42	3,63	55,12	-0,26	1,48	areia muito grossa	pobremente	positiva	mesocúrtica
<b>1 Afastado</b>	36,66	5,70	8,49	3,00	0,45	areia muito fina	bem	muito negativa	leptocúrtica
<b>2 Próximo</b>	25,36	1,67	75,73	0,37	1,08	areia grossa	pobremente	positiva	mesocúrtica
<b>2 Afastado</b>	39,51	4,41	21,18	2,85	0,62	areia fina	moderadamente	muito negativa	muito leptocúrtica
<b>3 Próximo</b>	25,56	1,17	15,56	0,52	0,51	areia grossa	moderadamente	aproximadamente simétrica	muito leptocúrtica
<b>3 Afastado</b>	32,68	2,87	23,46	2,47	0,96	areia fina	moderadamente	muito negativa	mesocúrtica
<b>4 Próximo</b>	49,05	2,43	26,63	0,35	1,09	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
<b>4 Afastado</b>	57,34	7,29	20,51	2,91	0,56	areia fina	moderadamente	muito negativa	leptocúrtica
<b>5 Próximo</b>	32,62	2,68	21,70	-0,17	1,39	areia muito grossa	pobremente	positiva	platicúrtica
<b>5 Afastado</b>	74,63	14,18	29,23	2,75	0,82	areia fina	moderadamente	muito negativa	mesocúrtica
<b>6 Próximo</b>	39,31	4,13	23,35	-0,19	1,29	areia muito grossa	pobremente	positiva	mesocúrtica
<b>6 Afastado</b>	80,97	16,46	29,35	2,38	1,02	areia fina	pobremente	negativa	platicúrtica
<b>7 Próximo</b>	28,63	2,03	16,17	0,44	1,14	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
<b>7 Afastado</b>	72,60	20,14	1,01	2,35	0,94	areia fina	moderadamente	negativa	mesocúrtica
<b>8 Próximo</b>	26,68	2,27	30,22	0,66	1,24	areia grossa	pobremente	negativa	mesocúrtica
<b>8 Afastado</b>	61,60	13,30	64,02	2,70	0,71	areia fina	moderadamente	muito negativa	leptocúrtica
<b>9 Próximo</b>	43,26	3,61	98,46	-0,63	0,81	areia muito grossa	moderadamente	positiva	mesocúrtica
<b>9 Afastado</b>	24,53	1,74	4,74	3,07	0,34	areia muito fina	muito bem	muito negativa	muito leptocúrtica
<b>10 Próximo</b>	43,05	2,34	20,19	-0,33	0,94	areia muito grossa	moderadamente	positiva	mesocúrtica

**Anexo 5.1.1. Características dos sedimentos dos locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Local	Água intersticial (%)	Matéria orgânica (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Diâmetro médio ( $\phi$ )	Coefficiente de seleção	Textura	Grau de seleção	Assimetria	Curtose
<b>10 Afastado</b>	73,76	14,10	3,51	2,69	0,82	areia fina	moderadamente	negativa	platicúrtica
<b>11 Próximo</b>	28,74	2,59	22,39	0,57	1,07	areia grossa	pobremente	positiva	leptocúrtica
<b>11 Afastado</b>	75,81	15,85	12,28	2,46	0,89	areia fina	moderadamente	aproximadamente simétrica	platicúrtica
<b>12 Próximo</b>	42,20	2,29	74,34	-0,54	0,86	areia muito grossa	moderadamente	aproximadamente simétrica	platicúrtica
<b>12 Afastado</b>	79,99	14,05	33,62	2,71	0,85	areia fina	moderadamente	negativa	platicúrtica
<b>13 Próximo</b>	40,70	4,31	88,81	-1,47	1,26	areia muito grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
<b>13 Afastado</b>	75,93	14,34	20,37	2,72	0,96	areia fina	moderadamente	muito negativa	mesocúrtica
<b>14 Próximo</b>	64,04	15,06	21,87	2,91	0,84	areia fina	moderadamente	muito negativa	mesocúrtica
<b>14 Afastado</b>	59,53	11,22	16,64	2,40	1,06	areia fina	pobremente	negativa	platicúrtica
<b>15 Próximo</b>	37,64	3,58	34,51	1,46	1,77	areia média	pobremente	muito negativa	muito platicúrtica
<b>15 Afastado</b>	29,48	2,48	21,84	3,13	0,28	areia muito fina	muito bem	muito negativa	muito leptocúrtica
<b>16 Próximo</b>	34,56	3,27	77,73	-0,35	0,91	areia muito grossa	moderadamente	positiva	platicúrtica
<b>16 Afastado</b>	34,00	1,89	5,51	3,26	0,21	areia muito fina	muito bem	negativa	muito leptocúrtica
<b>17 Próximo</b>	24,68	1,30	4,53	0,49	0,47	areia grossa	bem	aproximadamente simétrica	muito leptocúrtica
<b>17 Afastado</b>	25,66	2,22	9,18	3,01	0,39	areia muito fina	bem	muito negativa	muito leptocúrtica
<b>18 Próximo</b>	30,28	3,02	61,14	2,16	0,76	areia fina	moderadamente	muito negativa	muito leptocúrtica
<b>18 Afastado</b>	26,76	1,98	31,90	0,28	0,77	areia grossa	moderadamente	aproximadamente simétrica	leptocúrtica
<b>19 Próximo</b>	34,61	2,60	68,05	0,62	1,15	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica

**Anexo 5.1.1. Características dos sedimentos dos locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Local	Água intersticial (%)	Matéria orgânica (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Diâmetro médio ( $\phi$ )	Coefficiente de seleção	Textura	Grau de seleção	Assimetria	Curtose
<b>19 Afastado</b>	81,85	17,05	22,41	2,54	0,78	areia fina	moderadamente	negativa	platicúrtica
<b>20 Próximo</b>	30,06	2,00	22,20	0,60	1,11	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
<b>20 Afastado</b>	83,32	20,56	16,00	2,37	0,95	areia fina	moderadamente	negativa	mesocúrtica
<b>21 Próximo</b>	30,59	3,21	96,27	0,77	1,28	areia grossa	pobremente	positiva	platicúrtica
<b>21 Afastado</b>	78,78	16,11	20,08	2,54	0,87	areia fina	moderadamente	negativa	platicúrtica
<b>22 Próximo</b>	31,52	2,86	87,61	1,80	0,69	areia média	moderadamente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
<b>22 Afastado</b>	27,47	2,46	36,44	0,23	0,99	areia grossa	moderadamente	negativa	mesocúrtica
<b>23 Próximo</b>	22,17	1,58	21,99	2,46	0,73	areia fina	moderadamente	muito negativa	mesocúrtica
<b>23 Afastado</b>	27,42	3,18	83,39	-0,19	1,03	areia muito grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	platicúrtica
<b>24 Próximo</b>	43,03	2,52	91,97	0,08	1,05	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	platicúrtica
<b>24 Afastado</b>	23,32	1,28	4,76	3,02	0,38	areia muito fina	bem	muito negativa	extremamente leptocúrtica
<b>25 Próximo</b>	26,22	2,55	36,98	0,27	1,00	areia grossa	pobremente	positiva	mesocúrtica
<b>25 Afastado</b>	25,15	2,74	41,34	0,23	1,63	areia grossa	pobremente	negativa	mesocúrtica
<b>26 Próximo</b>	32,44	2,56	19,30	0,78	1,05	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
<b>26 Afastado</b>	73,79	15,02	16,51	2,55	0,77	areia fina	moderadamente	negativa	mesocúrtica
<b>27 Próximo</b>	26,01	1,99	40,50	0,52	1,15	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
<b>27 Afastado</b>	76,75	15,80	26,52	2,71	0,76	areia fina	moderadamente	negativa	mesocúrtica
<b>28 Próximo</b>	9,12	2,16	44,38	1,40	1,29	areia média	pobremente	negativa	platicúrtica
<b>28 Afastado</b>	58,87	6,67	64,01	-0,77	1,46	areia muito grossa	pobremente	positiva	mesocúrtica

Anexo 5.1.1. Características dos sedimentos dos locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Local	Água intersticial (%)	Matéria orgânica (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Diâmetro médio (φ)	Coefficiente de seleção	Textura	Grau de seleção	Assimetria	Curtose
29 Próximo	41,22	3,26	23,06	-0,16	1,88	areia muito grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	platicúrtica
29 Afastado	28,44	2,04	18,79	0,74	1,08	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
30 Próximo	39,49	2,74	22,85	0,16	1,34	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
30 Afastado	47,27	3,76	22,18	1,67	1,32	areia média	pobremente	muito negativa	leptocúrtica
31 Próximo	36,88	2,70	25,06	-0,15	1,40	areia muito grossa	pobremente	positiva	mesocúrtica
31 Afastado	35,67	16,46	16,01	2,61	0,76	areia fina	moderadamente	negativa	mesocúrtica
32 Próximo	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32 Afastado	47,98	12,10	38,24	2,58	0,69	areia fina	moderadamente	negativa	mesocúrtica
33 Próximo	29,60	1,58	22,15	0,85	1,26	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	platicúrtica
33 Afastado	27,76	1,84	6,87	1,32	0,80	areia média	moderadamente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
34 Próximo	23,77	0,97	15,07	2,20	0,60	areia fina	moderadamente	negativa	mesocúrtica
34 Afastado	26,28	1,34	7,34	2,82	0,52	areia fina	moderadamente	muito negativa	leptocúrtica
35 Próximo	30,31	2,59	67,30	0,71	1,47	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
35 Afastado	29,26	0,24	23,58	2,47	0,42	areia fina	bem	negativa	leptocúrtica
36 Próximo	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36 Afastado	45,33	0,47	31,93	0,85	1,12	areia grossa	pobremente	negativa	mesocúrtica
37 Próximo	23,62	1,19	14,73	2,78	0,49	areia fina	bem	muito negativa	mesocúrtica
37 Afastado	15,05	0,94	8,52	2,77	0,49	areia fina	bem	muito negativa	leptocúrtica



**Anexo 5.1. Características dos sedimentos dos locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Local	Água intersticial (%)	Matéria orgânica (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Diâmetro médio ( $\phi$ )	Coefficiente de seleção	Textura	Grau de seleção	Assimetria	Curtose
<b>38 Próximo</b>	32,59	1,37	32,58	1,04	1,31	areia média	pobremente	aproximadamente simétrica	mesocúrtica
<b>38 Afastado</b>	59,70	9,27	26,88	0,46	1,14	areia grossa	pobremente	positiva	leptocúrtica
<b>39 Próximo</b>	29,68	1,84	19,05	0,46	1,17	areia grossa	pobremente	aproximadamente simétrica	platicúrtica
<b>39 Afastado</b>	76,69	11,65	16,24	1,97	1,33	areia média	pobremente	negativa	platicúrtica
<b>40 Próximo</b>	41,41	2,83	22,87	-2,21	3,15	areia muito grossa	muito pobremente	negativa	platicúrtica
<b>40 Afastado</b>	80,08	15,33	56,81	2,69	0,86	areia fina	moderadamente	negativa	platicúrtica
<b>41 Próximo</b>	25,04	2,79	61,76	0,66	0,74	areia grossa	moderadamente	aproximadamente simétrica	leptocúrtica
<b>41 Afastado</b>	34,56	3,32	8,10	3,24	0,20	areia muito fina	muito bem	negativa	muito leptocúrtica
<b>42 Próximo</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>42 Afastado</b>	74,00	6,90	87,77	-0,14	1,18	areia muito grossa	pobremente	positiva	platicúrtica

ND = Dados não disponíveis.



# Capítulo 6

## Macroalgas





# Macroalgas Marinhas

Marcia A.O. Figueiredo<sup>1</sup> & Frederico T.S. Tâmega<sup>1</sup>

## Resumo

A riqueza e abundância das macroalgas bentônicas marinhas foram estudadas na Baía da Ilha Grande (BIG), RJ. Transectos de linha com pontos aleatórios em diversas profundidades nos costões rochosos orientaram a estimativa da abundância relativa das algas. Identificou-se 111 espécies de macroalgas, depositadas no Herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), 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 limite sul de distribuição no litoral brasileiro foi ampliado para duas espécies. Os locais mais ricos localizaram-se em Parati. O grupo de macroalgas mais abundante foi o de coriáceas (23-82%), seguido por foliáceas/corticadas (26-94%). Comparando verão e inverno, notou-se que as comunidades dominadas por *Sargassum* mantiveram cobertura estável em locais abrigados e as sujeitas a maiores distúrbios, como exposições às ondas, mantiveram a dominância de algas crostosas.

**Palavras-chave:** abundância, ecossistemas marinhos, grupos morfo-funcionais, macroalgas, riqueza.

## Abstract

Richness and abundance of benthic marine algae were studied in the Baía da Ilha Grande (BIG), RJ. Transect lines with random intercept points were used to estimate relative algae abundance at different depths on rocky shores. 111 species of macroalgae were identified and included in the herbarium of Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), representing nearly ¼ of algal richness for the state of Rio de Janeiro and half for the BIG's known species. Seven macroalgae species were found for the first time in BIG, two being new records for Rio de Janeiro State. The southern limits of two species were extended in relation to their distribution in Brazil. The species-richest sites were in the region of Parati. The most abundant macroalgae group was the coriaceous one (23-82%), followed by the foliose/corticated (26-94%). Comparing summer and winter, it was found that *Sargassum* dominated communities maintained a stable cover in sheltered sites while those highly disturbed communities, such as those exposed to waves, were dominated by crustose algae.

<sup>1</sup>Programa Zona Costeira, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rua Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, mfigureir@jbrj.gov.br



**Key words:** abundance, functional form groups, macroalgae, marine ecosystems, richness.

### **Sumário do levantamento rápido da biodiversidade da Baía da Ilha Grande, RJ (BIG): riqueza e status da flora de macroalgas**

Famílias: 35; Gêneros: 64; Espécies: 111.

Espécies novas: 0.

Espécies com ocorrências novas para BIG=7; RJ=2; Brasil=0<sup>a</sup>.

BIG: *Gelidiella acerosa*, *Gracilaria cervicornis*, *G. blodgettii*, *Sebdenia flabellata*, *Sargassum hystrix*; RJ: *Caulerpa verticillata*, *Meristiella gelidium*.

Espécies endêmicas à BIG=0, RJ=0; Brasil=0<sup>b</sup>.

Espécies oficialmente ameaçadas de extinção Brasil<sup>c</sup>=0; RJ<sup>d</sup>=0.

Espécies raras: 7.

*Agardhiella ramosissima*, *Avrainvillea elliotii*, *Botryocladia wynnei*, *Caulerpa scalpelliformis*, *Gelidiopsis planicaulis*, *Meristiella gelidium*, *Sargassum ramifolium*

Espécies exploradas economicamente: 17.

*Sargassum*, *Gelidium*, *Gracilaria*, *Hypnea*, *Pterocladia* e *Porphyra* (todas as spp.)

Espécies ameaçadas por coleta/exploração: 1.

*Avrainvillea elliotii*.

Espécies ornamentais: 6.

*Avrainvillea elliotii*, *Caulerpa* spp., *Codium* spp.

Espécies exóticas: 1.

*Caulerpa scalpelliformis*.

<sup>a</sup>. Espécies que foram ocorrências novas para o Brasil foram contabilizadas para RJ e BIG. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as ocorrências novas para o RJ em relação à BIG. Espécies novas foram contabilizadas, mas não foram listadas neste item.

<sup>b</sup>. Espécies que foram endêmicas à BIG também foram contabilizadas para o RJ e Brasil. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as espécies endêmicas do RJ em relação ao Brasil.

<sup>c</sup>. De acordo com Brasil (2004) Instrução Normativa N5-21, 21/05/2004 Diário Oficial da União, Brasília, p 136-142.

<sup>d</sup>. De acordo com Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Sluys MV (2000) A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro, Vol. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ, Rio de Janeiro.

## Introdução

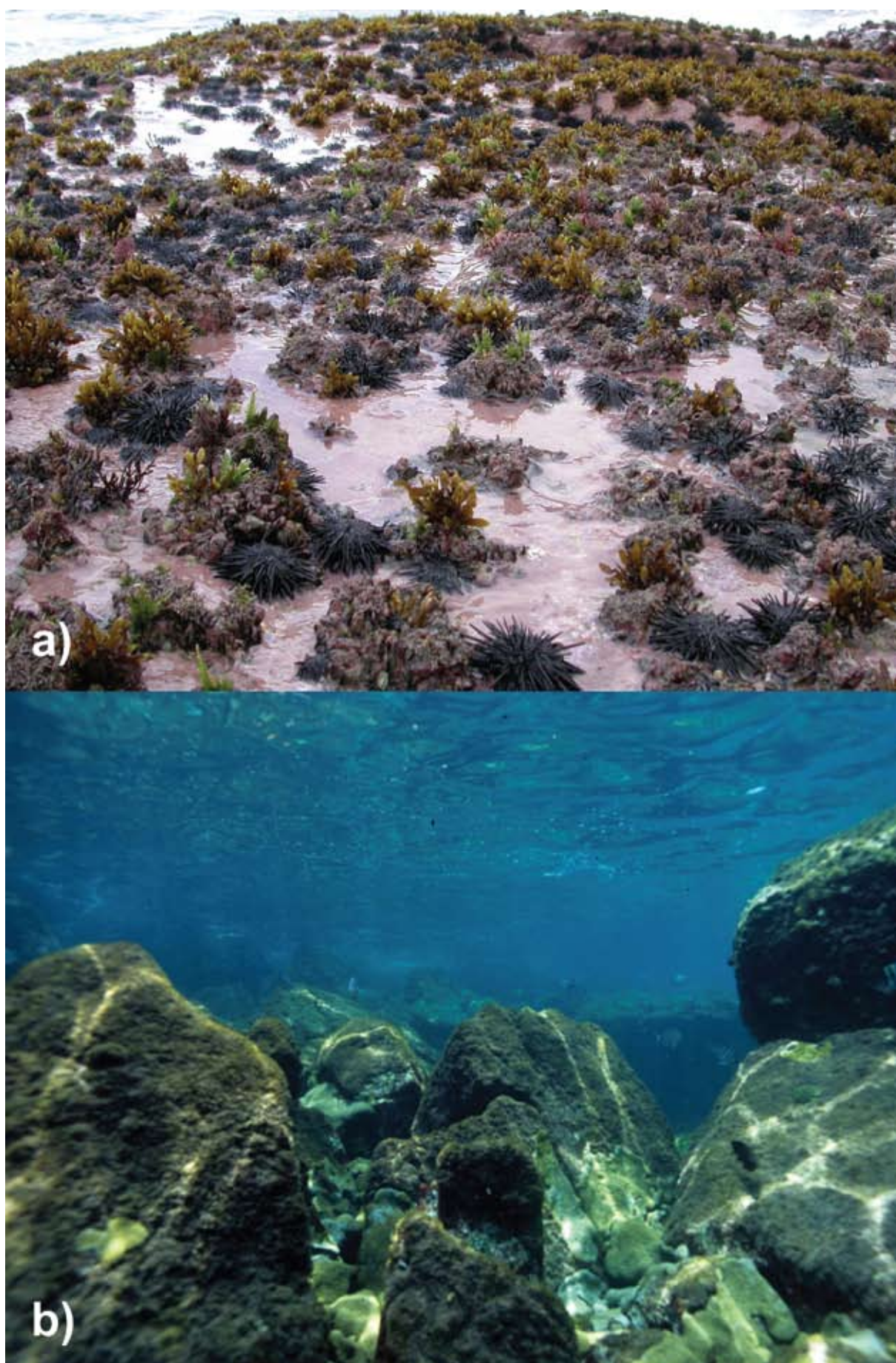
A flora das macroalgas marinhas brasileiras contém cerca de 642 táxons infra-genéricos (Horta *et al.*, 2001). Somente no Estado do Rio de Janeiro encontraram-se 411 táxons, o que representa cerca da metade de toda a flora brasileira (Horta, 2000). Na Baía da Ilha Grande, existem registros de 212 táxons de macroalgas oriundas de levantamentos realizados através de estudos taxonômicos (Barreto, 1996; Cassano, 1997) e inventários de floras locais e regionais (Figueiredo, 1989; Falcão *et al.*, 1992; Pedrini *et al.*, 1994; Gestinari *et al.*, 1998; Horta, 2000; Széchy & Paula, 2000a, b), que registraram poucas ocorrências novas para o Estado do Rio de Janeiro. Na Baía de Sepetiba, região próxima à Baía da Ilha Grande (BIG), também foram registradas novas ocorrências para o litoral fluminense (Pedrini, 1980). Desta forma, um maior investimento em inventários na BIG deve trazer novas citações de espécies ainda não descritas para a região.

Na região da BIG existe uma diversificada fisionomia paisagística, visto os litorais rochosos, praias, desembocaduras de rios e presença de manguezais, que proporcionam uma variedade de *habitats* para organismos bentônicos. Nota-se, ainda, uma maior riqueza de espécies nas áreas voltadas para o mar aberto do que nas áreas abrigadas (Figueiredo, 1989). Entretanto, a diversidade de ecossistemas tem sido geralmente subestimada nos levantamentos e a distribuição de espécies de macroalgas nem sempre foi associada aos respectivos *habitats* e profundidades que ocupam.

O objetivo deste trabalho foi o de realizar um levantamento das espécies de macroalgas bentônicas marinhas. Foram realizadas coletas quantitativas em duas épocas do ano em diversos ecossistemas. Os resultados obtidos foram comparados aos dados pretéritos sobre a riqueza de macroalgas da BIG.

## Materiais e Métodos

Os ecossistemas visitados foram: manguezais, costões rochosos, ilhas, lajes, praias e desembocaduras de rios, abrangendo áreas abrigadas ou expostas às ondulações e ventos dominantes na BIG (ver **Capítulo 3**). As amostras foram realizadas em 42 estações no verão e 17 estações no inverno. A metodologia consistiu em coletas qualitativas das macroalgas conspícuas, abrangendo o costão rochoso e parte do substrato não consolidado, através de mergulhos livre e autônomo. A área amostrada em cada estação de coleta abrangeu cerca de 80 a 100m de extensão paralela ao costão rochoso e uma extensão perpendicular desde a região entre marés até o infralitoral (**Figs. 6.1a, b**), incluindo 30 a 50m a partir da interface com o fundo não consolidado. Somente as algas macroscópicas epilíticas, episâmicas e as que crescem em raízes de mangues (**Fig. 6.2a**), foram incluídas neste estudo, excluindo-se as crostas ralfsióides (Phaeophyta) e algas calcárias incrustantes (Rhodophyta), devido às dificuldades taxonômicas.



**Figura 6.1.** Distribuição das algas a) zona entre marés, b) infralitoral (Fotos: a, Joel C. Creed; b, Enrico Marone).



Os espécimes coletados foram removidos do substrato com auxílio de espátulas (**Fig. 6.2b**) e armazenados em sacos plásticos com água do mar. Na embarcação, o material foi triado e identificado (**Fig. 6.2c**), quando possível em nível específico e, posteriormente, fixado em solução de formaldeído à 4% em água do mar. Para o transporte, o material foi armazenado em caixas plásticas e mantido no escuro até o laboratório.



**Figura 6.2.** Coleta de algas a) no manguezal, b) no costão rochoso, c) triagem das amostras (Fotos: a-b, Enrico Marone; c, Joel C. Creed).

No laboratório, os exemplares foram limpos em água corrente para retirada dos sedimentos e triados por grupos infragenéricos. Quando necessário, lâminas temporárias com cortes das algas foram preparadas à mão livre e 10 medidas das principais estruturas vegetativas e reprodutivas foram tomadas em microscópio óptico, de modo a subsidiar a identificação taxonômica. Não houve necessidade de uso de corantes porque o material recém coletado preservou sua coloração natural. Estudos florísticos locais e regionais (Joly, 1965; Pedrini, 1980; Figueiredo, 1989; Horta, 2000) e literatura especializada (Paula, 1988; Guimarães & Oliveira, 1996) foram consultadas para as identificações. Os limites de distribuição geográfica e raridade das espécies foram baseados em Horta (2000), que realizou uma ampla revisão da literatura para o litoral brasileiro. A classificação taxonômica seguiu Wynne (1998) e a nomenclatura das espécies seguiu Guiry *et al.* (2005). Espécimes foram herborizados ou conservados em meio líquido, registrados e incluídos no Herbário Barbosa Rodrigues do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). Somente as espécies macroscópicas foram incluídas na comparação de riqueza entre locais. A diferença na riqueza entre épocas do ano foi testada através da análise de variância unidirecional (ANOVA), assumindo-se normalidade dos dados, somente quando foi encontrada homogeneidade de variâncias no teste de Conchran (Underwood, 1997).

A outra etapa de trabalho consistiu em amostragem quantitativa dos grupos morfo-funcionais das macroalgas, na mesma faixa de dominância destas no sublitoral, onde foram realizadas as amostras qualitativas, seguindo a classificação proposta por Littler & Littler (1984), Steneck (1988), Norton (1991) e Steneck & Dethier (1994). Paralelamente à linha de costa foram distendidos de um a cinco transectos horizontais (**Fig. 6.3**), dependendo da profundidade máxima de cada uma das estações de coleta. Cada transecto, medindo 10m de comprimento, teve verificada a presença dos grupos morfo-funcionais em 30 pontos aleatórios. A cobertura relativa de cada um destes grupos de macroalgas e do total de invertebrados sésseis foi estimada pela frequência de pontos ocupados em cada transecto, expressando a média entre todas as profundidades.

Os dados quantitativos dos transectos foram transformados para porcentagem de cobertura, onde 30 pontos corresponderam a 100%. O número de táxons foi utilizado para expressar riqueza específica, incluindo os táxons infragenéricos não determinados. No caso de existirem várias espécies não determinadas em um único gênero, considerou-se o grupo de espécies como um único táxon no cálculo de riqueza. Espécies raras foram consideradas em relação ao litoral do Brasil, baseando-se na distribuição dos táxons listada por Horta (2000). As espécies indicadas como exploradas economicamente foram as com potencial de exploração na Baía da Ilha Grande. As espécies exóticas são aquelas que não são nativas no Brasil.





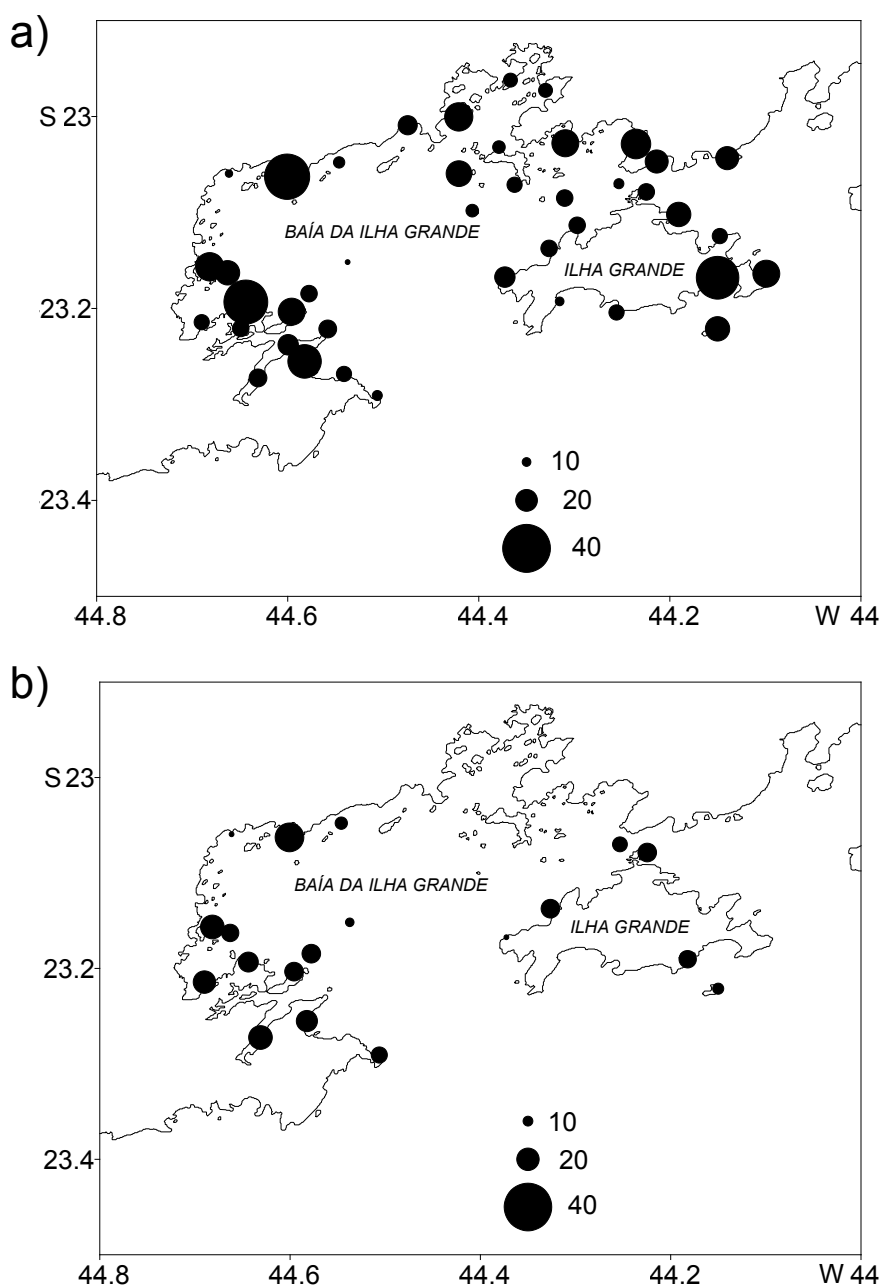
**Figura 6.3.** Quantificação dos morfotipos das algas em transectos de linha (Foto: Enrico Marone).

## Resultados, Discussões e Recomendações

Dentre os 650 espécimes coletados na BIG e depositados no Herbário (RB), 111 táxons de macroalgas foram identificados (**Anexo 6.1**), o que corresponde a cerca de 1/4 da riqueza de macroalgas para o Estado de Rio de Janeiro (411 táxons) e aproximadamente metade da flora conhecida para a BIG. Foram registradas sete novas ocorrências para a região, sendo que dentre estas, duas para o Estado do Rio de Janeiro. Como espécie rara, destacou-se *Botryocladia wynnei*, que aqui é registrada pela segunda vez para o Brasil (Horta, 2000). Os limites sul de distribuição no litoral brasileiro de *Meristiella gelidium* e *Sargassum hystrix* foram ampliados, respectivamente, dos estados de Bahia e Espírito Santo. Apenas *Caulerpa scalpelliformis* foi considerada como espécie invasora neste estudo. Conforme o exposto por Falcão & Széchy (2005), a referida espécie apresenta potencial biológico para ocupar o ambiente dominado por *Sargassum*, alterando profundamente a estrutura das comunidades locais. A introdução de outra espécie exótica, *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex Silva, através da maricultura na região da Ilha Grande, deve-se ao seu potencial na produção de carragenana (R.P. Reis, comunicação pessoal). Contudo, existe uma preocupação desta macroalga invadir o espaço de organismos nativos a partir de fragmentos desprendidos das estruturas de cultivo, assim como o observado para outra região tropical (Rodgers & Cox, 1999).

Neste estudo, as algas vermelhas (rodofíceas) foram representadas por 64 espécies, um número relativamente maior que as 24 espécies de algas pardas (feofíceas) e 23 espécies de algas verdes (clorofíceas). Dentre as algas vermelhas,

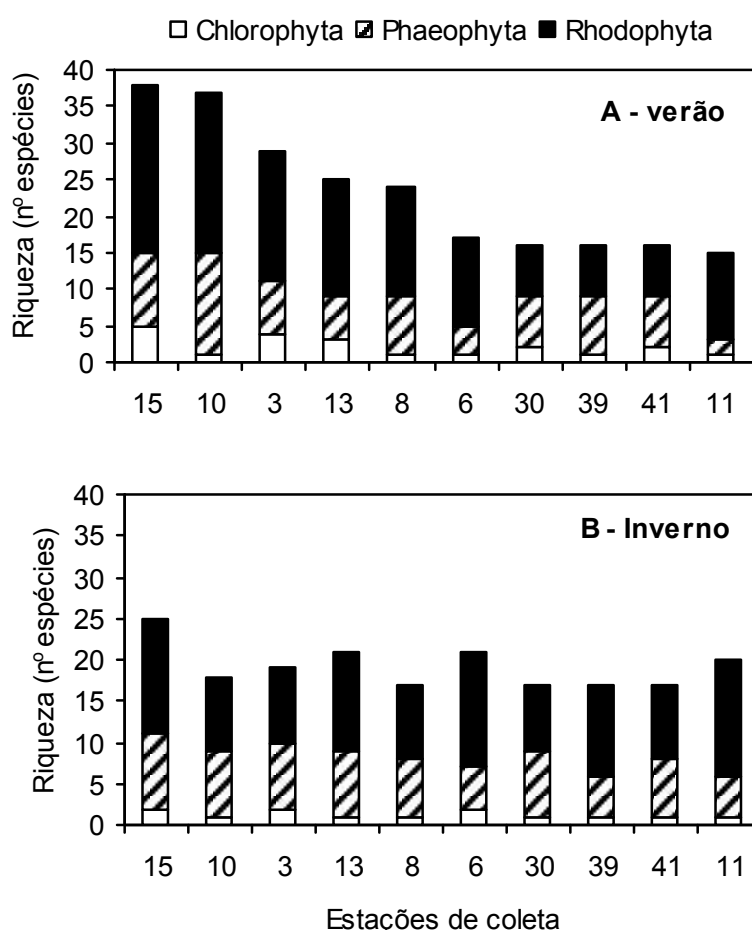
o grupo mais representativo foi Rhodomelaceae e entre as pardas Dictyotaceae, respectivamente 14 e 11 táxons. As estações mais ricas foram: Praia Grande na Enseada do Pouso, Praia Vermelha e Ponta Grande Timuiba na Baía de Parati e Enseada de Lopes Mendes na Ilha Grande. As estações com maior riqueza específica tenderam a estar concentradas na Porção Oeste da BIG (**Fig. 6.4a, b**), onde os sedimentos são mais siltsos (Mahiques & Furtado, 1989), e nos locais com maior heterogeneidade de substrato e/ou moderadamente expostos às ondulações/ventos dominantes. De fato, a riqueza de espécies tende a ser maior em ambientes expostos a um moderado grau de distúrbio (Connell, 1978; Menge & Sutherland, 1987), o que favorece o crescimento de algas típicas de diversas fases da sucessão (Sousa, 1979). Os locais mais ricos não foram necessariamente



**Figura 6.4.** Riqueza de espécies de macroalgas marinhas na Baía da Ilha Grande, RJ, por locais estudados. a) verão, b) inverno. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

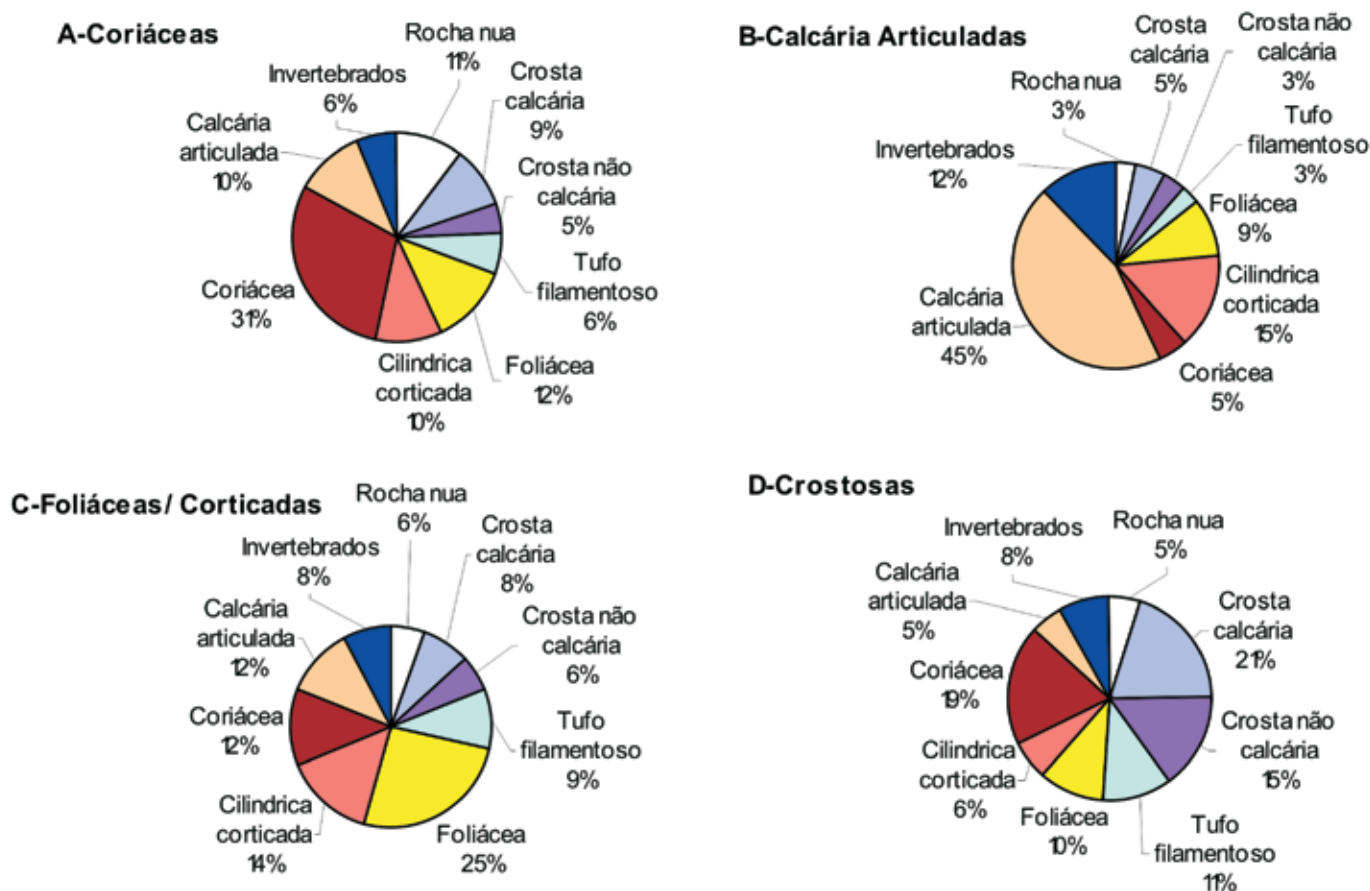
os mesmos nas duas épocas do ano estudadas (**Fig. 6.4a, b**), contudo, houve uma forte tendência para o decréscimo da riqueza do verão para o inverno (ANOVA,  $F=3,25$ ,  $p=0,07$ ).

Dentre as dez estações de coleta que apresentaram maior riqueza de macroalgas, duas tiveram um número relativamente maior de espécies no verão do que no inverno: Timbuiba e Cajaíba (**Fig. 6.5a, b**). A proporção entre táxons nestes locais também mostrou uma tendência para maior número de rodofíceas do que de clorofíceas e feofíceas. Entretanto, estas diferenças tornaram-se menos nítidas no inverno, principalmente nos locais mais ricos, visto à redução no número de rodofíceas. A riqueza de espécies observada neste estudo foi menor que a encontrada em outros levantamentos da flora marinha na região. Outros estudos registraram somente na Ilha Grande 24 táxons e na Baía de Parati encontraram 57 táxons (Figueiredo, 1989; Falcão *et al.*, 1992; Gestinari *et al.*, 1998). Esta diferença deve-se à metodologia empregada neste estudo, que visou inventariar as macroalgas conspícuas, enquanto que os outros inventários foram mais detalhados.



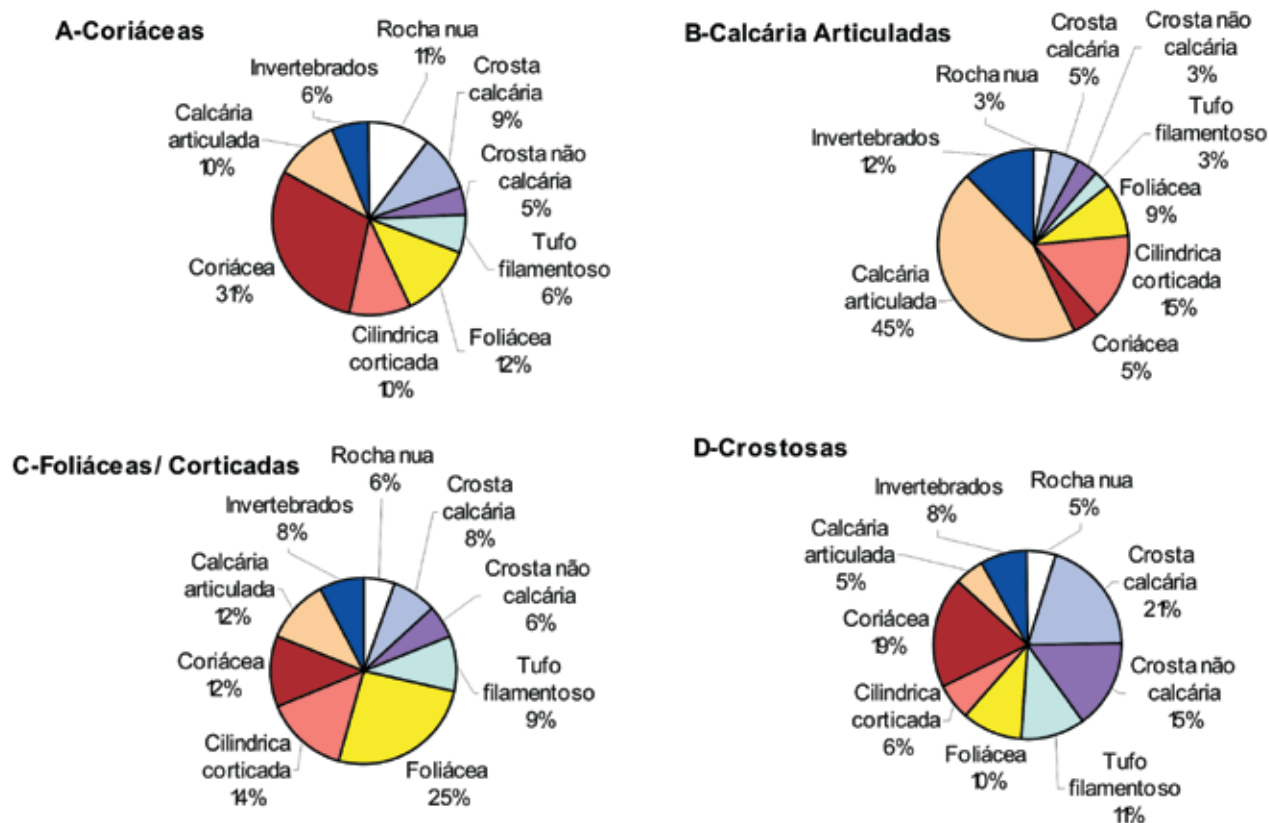
**Figura 6.5.** Número de espécies de macroalgas marinhas nas dez estações de coleta mais ricas na Baía da Ilha Grande, RJ. a) no verão, b) inverno. 15=Ponta Grande Timuiba, 10=Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 3=Praia Grande, Cajaíba, 13=Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, 8=Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 6=Saco do Mamanguá (Ilha Maranata), 30=Ilha de Macacos, 39=Ponta Longa, Ilha Grande, 41=Ilha dos Meros, 11=Ilha da Bexiga, Baía de Parati.

Considerando os grupos morfo-funcionais identificados nas duas épocas do ano, as estações de coleta foram agrupadas de acordo com a dominância de macroalgas de um destes grupos na comunidade (**Figs. 6.6a-d, 6.7a-d, Anexo 6.2**). As comunidades onde houve maior abundância das coriáceas, calcárias articuladas, foliáceas ou cilíndrico-corticadas, representaram locais abrigados no fundo da baía ou moderadamente expostos, enquanto que aquelas onde dominaram as algas crostosas foram as mais expostas às ondulações/ventos dominantes. Estas últimas foram restritas a poucos locais estudados: Ponta da Juatinga e Parcel dos Meros no município de Parati e Ponta da Enseada e Ponta do Cavalinho na Ilha Grande. Estes ambientes praticamente desnudos de cobertura de macroalgas, exceto de crostosas, e com alta densidade de ouriços herbívoros, são conhecidos como *barren-rocks*, onde o alto grau de distúrbio biológico e físico leva à limitação as macroalgas de grande porte (Steneck & Dethier, 1994). A dominância da alga coriácea *Sargassum*, sugere uma ausência ou pequena frequência e/ou intensidade de impactos antrópicos na comunidade na maioria dos locais estudados. Estudo anterior indicou a presença de *Sargassum* nos arredores do terminal marítimo da Baía da Ilha Grande (TEBIG), sujeito ao impacto por derramamento de óleo (Brito *et al.*, 2002). Contudo, *Sargassum* foi pouco abundante no local mais próximo a TEBIG neste estudo. De fato, a presença destas algas pardas tem sido associada à ausência de impactos significativos em áreas portuárias, como a Baía de Santos (Berchez & Oliveira, 1992).



**Figura 6.6.** 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.

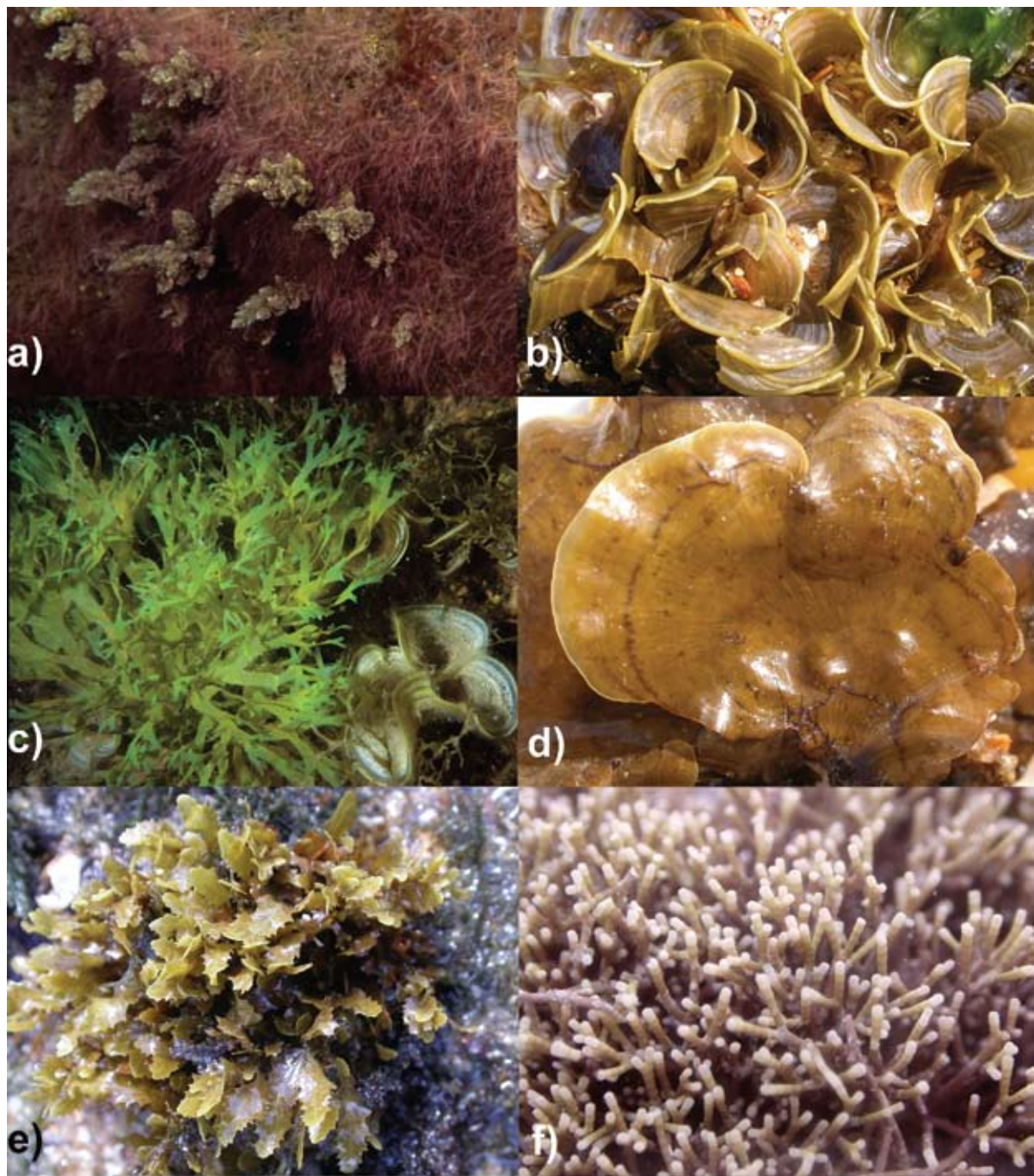




**Figura 6.7.** Abundância relativa dos morfotipos em comunidades dominadas por macroalgas na Baía da Ilha Grande, RJ, considerando valores médios de cobertura nos locais estudados no inverno.

Os grupos taxonômicos observados como menos abundantes foram *Polysiphonia ferulacea* (algas filamentosas) e os grupos de maior área de cobertura foram *Dictyota*, *Dictyopteris*, *Lobophora* e *Padina* (algas foliáceas), *Amphiroa* e *Jania* (algas calcárias articuladas), *Sargassum* (algas coriáceas), *Caulerpa*, *Pterocladia*, *Gelidiella*, *Galaxaura*, *Tricleocarpa*, *Asparagopsis*, *Gracilaria*, *Champia*, *Gelidiopsis*, *Acanthophora* e *Laurencia* (algas cilíndrico corticadas), e *Ralfsia* e *Peyssonnelia* (algas crostosas) (Figs. 6.8 e 6.9). No verão, 13 estações de coleta foram dominadas pelas algas coriáceas, nove estações por algas calcárias articuladas, 12 estações por algas foliáceas/cilíndrico-corticadas e somente três estações pelas algas crostosas. No inverno, dominaram as algas coriáceas em sete estações estudadas, calcárias articuladas em duas estações, foliáceas/cilíndrico-corticadas em três estações e crostosas em quatro estações. No inverno, as algas coriáceas e cilíndrico-corticadas tiveram um aumento expressivo de cobertura, enquanto que os outros grupos tiveram as coberturas reduzidas, exceto coriáceas e crostosas, que mantiveram a mesma cobertura.

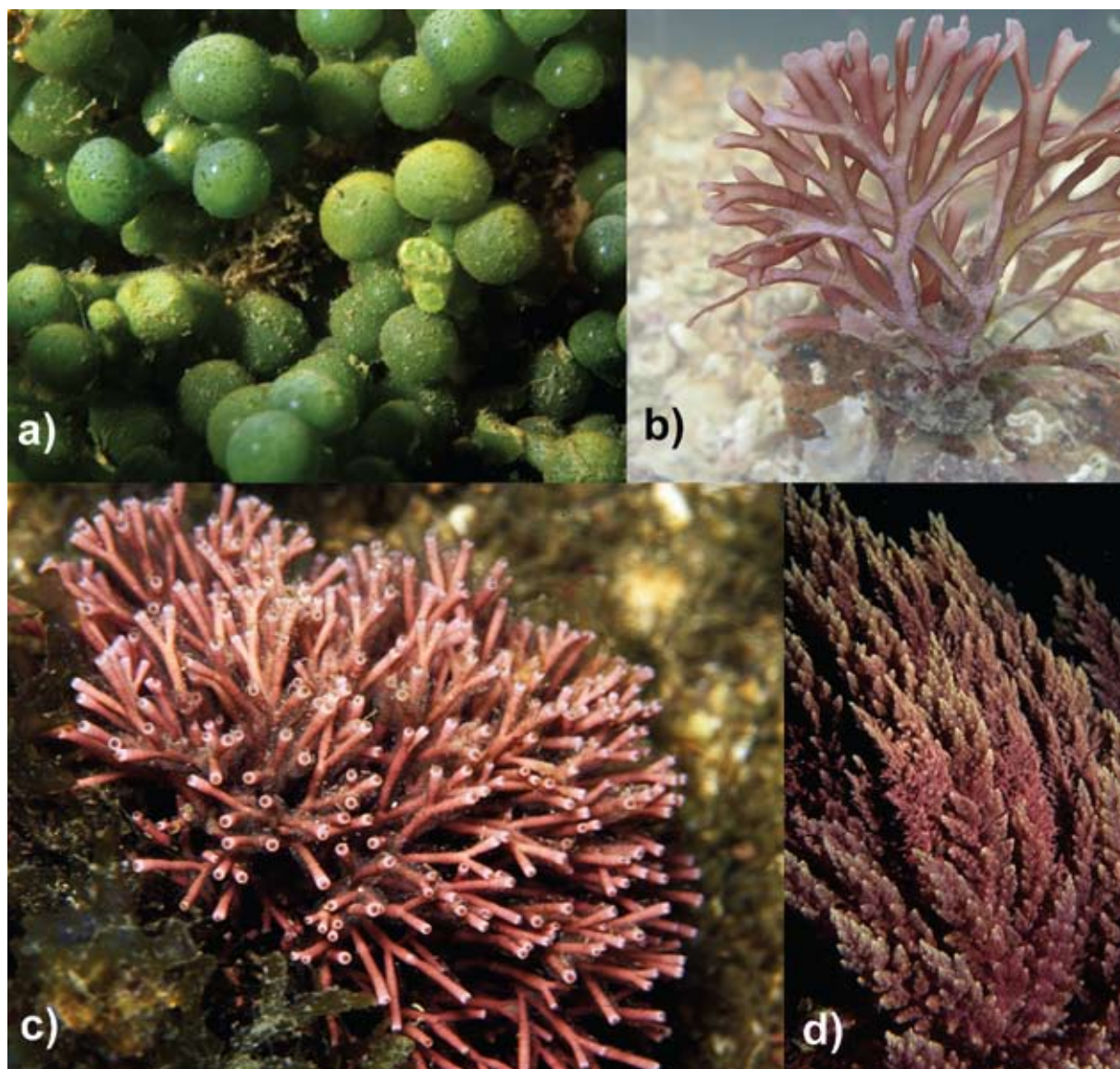
Comparando verão e inverno, notou-se que as comunidades dominadas por algas coriáceas em locais abrigados mantiveram sua cobertura estável, isto é, as espécies de *Sargassum* continuaram como grupo mais abundante, independentemente da época do ano. As algas coriáceas têm um tempo de vida longo e o crescimento lento, caracterizando ambientes com alta produtividade e baixo grau de distúrbios (Steneck & Dethier, 1994). Contudo, uma espécie de *Sargassum* foi citada como apresentando características tanto de dominante competitiva quanto de oportunista (Eston & Bussab, 1990).



**Figura 6.8.** Exemplos de espécies nos morfotipos: a) alga filamentosa *Polysiphonia ferulacea*, algas foliáceas, b) *Padina gymnospora*, c) *Dictyota ciliolata*, d) *Lobophora variegata*, e) alga coriácea *Sargassum* sp., f) alga calcária articulada *Amphiroa beauvoisii* (Fotos: a, Enrico Marone; b-f, Joel C. Creed).

Neste estudo, as comunidades foram ora dominadas por algas coriáceas ou algas calcárias articuladas ou, ainda, outros grupos de algas. Este padrão foi semelhante à estrutura de comunidades de locais próximos à área estudada, como o observado por Széchy & Paula (2000a, b) e Figueiredo *et al.* (2004). De fato, a biomassa de *Sargassum* pode variar de acordo com o grau de exposição às ondas e o grau de emersão (Paula & Oliveira Filho, 1982; Széchy & Paula, 2000a, b). Durante o inverno, foi comum verificar talos de *Sargassum* depreendidos do substrato, flutuando na superfície d'água ou em arribadas nas praias. Outro fator que resultou na diminuição da cobertura desta alga formadora de dossel é sua senescência, que aparentemente não teve uma sincronia na área de estudo.



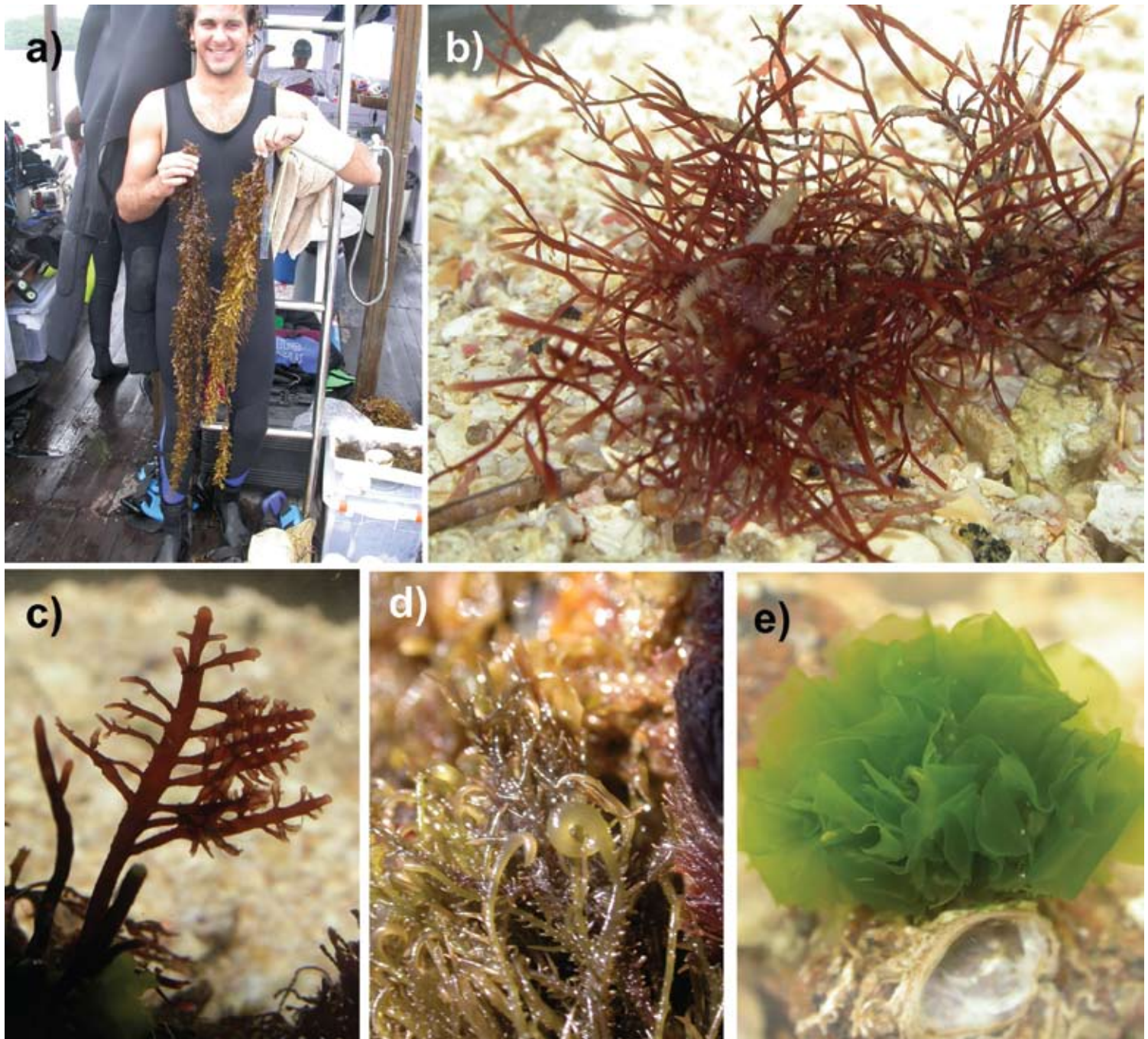


**Figura 6.9.** Exemplos de espécies nos morfotipos de algas cilíndrico corticadas: a) *Caulerpa racemosa*, b) *Galaxaura marginata*, c) *Tricleocarpa cylindrica*, d) *Asparagopsis taxiformis* (Fotos: a, c-d, Enrico Marone; b, Joel C. Creed).

Dentre os gêneros de algas tradicionalmente usados no mercado internacional, encontram-se na área de estudo: *Sargassum*, *Gelidium*, *Pterocladia*, *Hypnea* e *Ulva* (**Fig. 6.10a-e**), além de *Gracilariaria* e *Porphyra*. Os estoques de *Hypnea* e *Sargassum* foram avaliados na região e arredores, respectivamente por Reis & Yoneshigue-Valentin (1998) e Széchy & Paula (2000a, b), visto serem estas algas produtoras de carragenana e alginatos. Outros gêneros com potencial para serem explorados economicamente na região são: *Agardhiella*, *Caulerpa*, *Enteromorpha*, *Meristiella* e *Gavralia* (Oliveira, 1998). Na região também têm importância econômica por apresentarem ficocolóides, *Chondracanthus*, *Gelidiopsis*, *Gelidiella* e *Grateloupia*, ou pelo uso direto na alimentação humana ou pela produção de fármacos, como *Ulva* (**Fig. 6.10e**), *Codium* e *Laurencia* (Trono, 1997). Poucas são as algas de valor ornamental que podem ser utilizadas na aquarioria, como *Avrainvillea elliotii* e *Caulerpa scalpelliformis* (**Fig. 6.11 a, b**). Destas, somente a primeira pode estar ameaçada em função da restrita distribuição da espécie

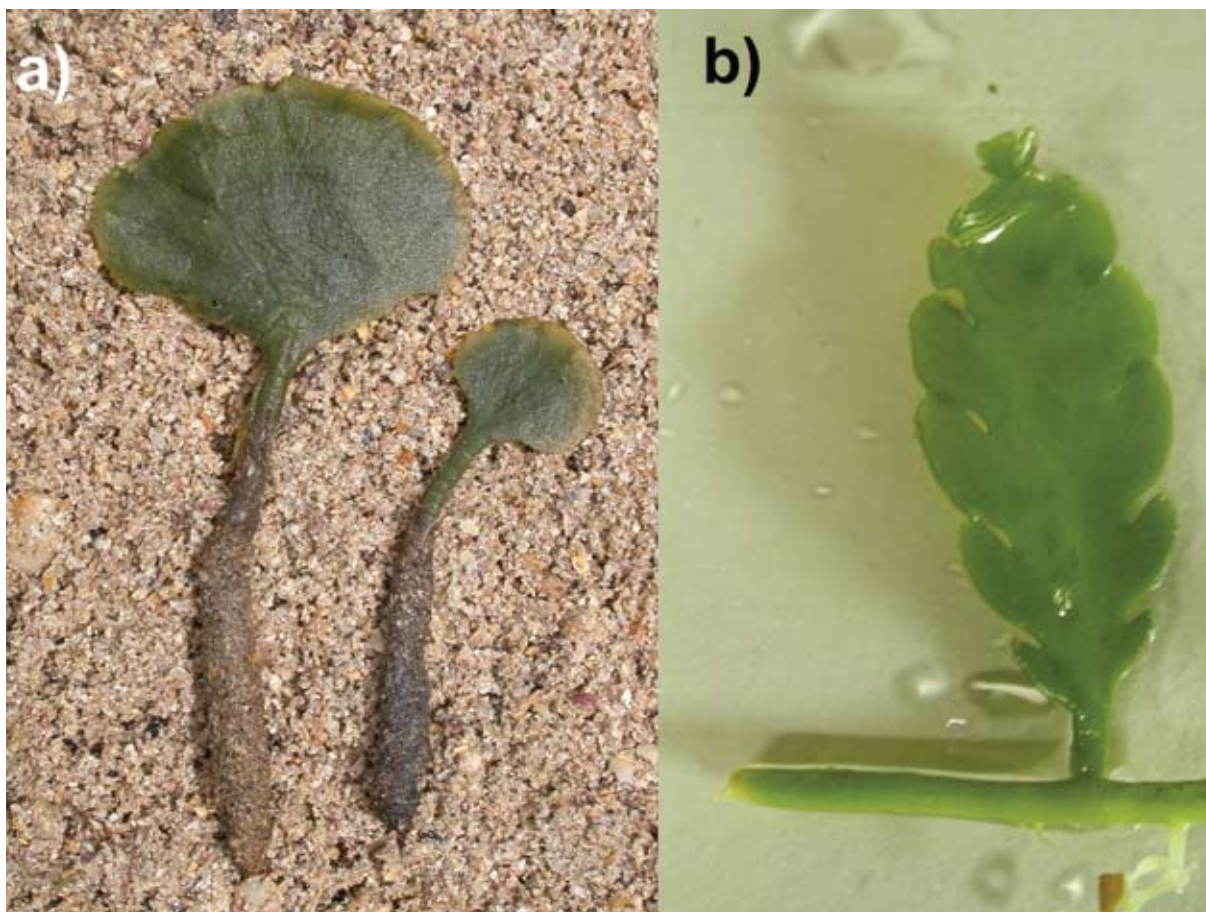


(RJ, SP), dos impactos pela ação intensiva da pesca de arrasto e pela frequência de ancoragem por embarcações de lazer. Recomenda-se, portanto, que estudos específicos devam analisar os estoques e resiliência destas populações antes de qualquer iniciativa de exploração dos recursos naturais.



**Figura 6.10.** Algas de potencial econômico na BIG: a) *Sargassum vulgare*, b) *Gelidium pusillum*, c) *Pterocladia Capillacea*, d) *Hypnea Musciformis*, e) *Ulva fasciata* (Fotos: Joel C. Creed).





**Figura 6.11.** Algas de valor ornamental na BIG: a) *Avrainvillea elliotii*, b) *Caulerpa scalpelliformis* (Fotos: a, Joel C. Creed; b, Daniel S. Abrantes).

## Conclusões

A região da BIG tem uma alta riqueza de espécies, incluindo algas raras. Neste levantamento listou-se sete novas ocorrências para a região, o que aponta a necessidade de inventários mais detalhados e revisões taxonômicas de grupos pouco conhecidos. As estações com maior riqueza foram as situadas em locais moderadamente expostos às ondulações/ventos dominantes, conforme o esperado nos modelos sobre distúrbios.

A riqueza de macroalgas na região refletiu o bom estado de conservação dos seus ecossistemas, visto que os distúrbios antrópicos ainda são de certa maneira restritos. A menor riqueza de táxons no inverno em comparação ao verão deve-se provavelmente a um distúrbio natural, provocado pelas fortes ondulações que levam à remoção de algumas macroalgas nesta época, além do provável enriquecimento de nutrientes pela entrada da Águas Centrais do Atlântico Sul (ACAS) no verão (Brandini *et al.*, 1997).

No substrato não consolidado, a presença de *Caulerpa scalpelliformis* pode representar uma ameaça às outras algas, visto a sua característica invasiva (Falcão & Széchy, 2005). Como exemplos podem-se citar *Meristiella gelidium* e *Avrainvillea elliotii* que podem estar sendo ameaçadas por serem pouco abundantes nos locais

onde a primeira espécie foi encontrada. O incremento turístico desordenado na região e exploração desenfreada dos recursos pesqueiros também compromete espécies ameaçadas, como *Avrainvillea elliotii*.

## Agradecimentos

Agradecemos a todos os componentes da equipe RAP que colaboraram nas coletas qualitativas de macroalgas, especialmente aos Dr. Joel C. Creed (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) e MSc Anderson E. de Oliveira. Agradecemos também à revisora Maria Tereza M. Széchy (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) e ao revisor anônimo pelos comentários construtivos. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto "RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade" e bolsa concedida a FTST.

## Referências Bibliográficas

- BARRETO, M.B.B. **Aspectos morfológicos do gênero *Ceramium* Roth (Ceramiales, Rhodophyta) no estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 1996. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- BERCHEZ, F.A.S.; OLIVEIRA, E.C. Temporal changes in benthic marine flora of the Baía de Santos, SP, Brazil, over the last four decades. In: CORDEIRO-MARINO, M.; AZEVEDO, M.T.P.; SANTANNA, C.L.; YAMAGUISHI-TOMITA, N.; PLASTINO, E.M. (Ed.). **Algae and environment: a General Approach**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ficologia/Cetesb, p. 120-131, 1992.
- 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.
- BRITO, L.V.R.; SZECHY, M.T.M.; 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**, v. 24, p. 17-26, 2002.
- CASSANO, V. **Taxonomia e morfologia de *Ectocarpus breviarticulatus*, *Feldmannia indica*, *Feldmannia irregularis*, *Hinckesia conifera*, *Hinckesia mitchelliae* (Ectocarpaceae, Phaeophyta) no estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 1997. Dissertação (Mestrado) – Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- CONNELL, J.H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. **Science**, v. 199, p. 1302-1310, 1978.
- ESTON, V.R.; BUSSAB, W.O. An experimental analysis of ecological dominance in a rocky subtidal macroalgae community. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 136, p. 170-195, 1990.

- FALCÃO, C.; MAURAT, M.C.; NASSAR, C.A.G.; SZÉCHY, M.T.M.; MITCHELL, G.J.P. Benthic marine flora of the northeastern and southeastern coast of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: phytogeographic considerations. **Botanica Marina**, v. 35, p. 357-364, 1992.
- FALCÃO, C.; SZÉCHY, M.T.M. Change in shallow phytobenthic assemblages in southeastern Brazil, following the replacement of *Sargassum vulgare* (Phaeophyta) by *Caulerpa scalpelliformis* (Chlorophyta). **Botanica Marina**, v. 48: 208-217
- FIGUEIREDO, M.A.O. **Ficoflora marinha bentônica do município de Paraty, Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 1989. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- FIGUEIREDO, M.A.O.; BARRETO, M.B.B.; REIS, R.P. Caracterização das macroalgas nas comunidades marinhas da Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Parati, RJ - subsídios para futuros monitoramentos. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, p. 11-17, 2004.
- GESTINARI, L.M.S.; NASSAR, C.A.G.; ARANTES, P.V.S. Algas marinhas bentônicas da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brazil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 12, p. 67-76, 1998.
- GUIMARÃES, S.M.P.B.; OLIVEIRA, E.C. Taxonomy of the flattened Solieriaceae (Rhodophyta) in Brazil: *Agardhiella* and *Meristiella*. **Journal of Phycology**, v. 32, p. 656-668, 1996.
- GUIRY, M.D.; NIC DHONNCHA, E.; RINDI, F. **Algae Base version 3.0. World-wide eletronic publication**. National University of Ireland, Galway, 2005. Disponível em: <http://www.algaebase.org>.
- HORTA, P.A. **Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil: taxonomia e biogeografia**. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.
- HORTA, P.A.; AMANCIO, E.; COIMBRA, C.S.; OLIVEIRA, E.C. Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras. **Hoehnea**, v. 28, p. 243-265, 2001.
- JOLY, A.B. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. **Boletim da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo, Botânica**, v. 294, p. 1-393, 1965.
- LITTLER, M.M.; LITTLER, D.S. Relationships between macroalgal functional form groups and substrata stability in a subtropical rocky-intertidal system. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 74, p. 13-34, 1984.
- MAHIQUES, M.M.; FURTADO, V.V. Utilização da análise dos componentes principais na caracterização dos sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande. **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v. 37, p. 1-19, 1989.

- MENGE, B.A.; SUTHERLAND, J.P. Community regulation: variation in disturbance, competition and predation in relation to gradients of environmental stress and recruitment. **The American Naturalist**, v. 130, p. 730-757, 1987.
- NORTON, T.A. Conflicting constraints on the form of intertidal algae. **British Phycological Journal**, v. 26, p. 203-218, 1991.
- OLIVEIRA, E.C. The seaweed resources of Brazil. In: CRITCHLEY, A.T.; OHNO, M. (Ed.). **Seaweed resources of the world**. Tokio: Japan International Cooperation Agency, p. 366-384, 1998.
- PAULA, E.J.; OLIVEIRA FILHO, E.C. Phenology of two populations of *Sargassum cymosum* (Phaeophyta-Fucales) of São Paulo State coast, Brazil. **Boletim de Botânica, USP**, v. 8, p. 21-39, 1982.
- PAULA, E.J. O gênero *Sargassum* C. Ag. (Phaeophyta -Fucales) no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim de Botânica, USP**, v. 10, p. 65-118, 1988.
- PEDRINI, A.G. **Algas marinhas bentônicas da baía de Sepetiba e arredores (Rio de Janeiro)**. Rio de Janeiro, 1980. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- PEDRINI, A.G.; CASSANO, V.; COELHO, L.G.; LABRONICI, G.J. Macroalgas marinhas da região sob influência da Central Nuclear Almirante Alvaro Alberto (CNAAA), Saco de Piraquara de Fora, Angra dos Reis, RJ, Brazil. II. Avaliação espaço-temporal. In: CONGRESSO GERAL DE ENERGIA NUCLEAR, 5., 1994. **Anais...** p. 733-736, 1994.
- REIS, R.P.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. Variação espaço-temporal de populações de *Hypnea musciformis* (Rhodophyta, Gigartinales) na Baía de Sepetiba e Armação dos Búzios, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 12, p. 465-483, 1998.
- RODGERS, S.K.; COX, E.F. Rate of spread of introduced rhodophytes *Kappaphycus alvarezii*, *Kappaphycus striatum*, and *Gracilaria salicornia* and their current distributions in Kane 'ohe Bay, O'ahu, Hawai'i. **Pacific Science**, v. 53, p. 232-241, 1999.
- SOUSA, W.P. Experimental investigations of disturbance and ecological succession in a rocky intertidal algal community. **Ecological Monographs**, v. 49, p. 227-254, 1979.
- STENECK, R.S. **Herbivory on coral reefs: a synthesis**. In: INTERNATIONAL CORAL REEF SYMPOSIUM, 6., p. 37-49, 1988.
- STENECK, R.S.; DETHIER, M.N. A functional group approach to the structure of algal-dominated communities. **Oikos**, v. 69, p. 476-498, 1994.
- SZÉCHY, M.T.M.; PAULA, E.J. Macroalgas associadas a bancos de *Sargassum* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 27, p. 235-257, 2000(a).



- \_\_\_\_\_. Padrões estruturais quantitativos de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, p. 121-132, 2000(b).
- TRONO, G.C. **Field Guide and Atlas of the Seaweed Resources of the Philippines**. Makati City: Bookmark Inc., 1997.
- UNDERWOOD, A.J. **Experiments in ecology**. Their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- WYNNE, M.J. **A checklist of benthic marine algae of tropical and subtropical western Atlantic: first revision**. Nova Hedwigia, v. 116, p. 1-153, 1998.

**Anexo 6.1. Inventário da flora de macroalgas marinhas nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.**

<b>Táxon</b>	<b>Locais encontrados<sup>1</sup></b>	<b>Observações<sup>2</sup></b>
Chlorophyta		
<b>Gayraliaceae</b>		
<i>Gayralia oxysperma</i> (Kütz.) K. L. Vinogr. ex Scagel et al.	6, 7	Fol.
<b>Ulviceae</b>		Fol.
<i>Enteromorpha flexuosa</i> (Wulfen) J. Agardh	3	Fol. 1
<i>Enteromorpha lingulata</i> J. Agardh	10	Fol. 1
<i>Enteromorpha</i> sp.	33	Fol. 1
<i>Ulva fasciata</i> Delile	3, 12-15, 19, 20, 22, 27, 28, 31-33, 35, 42	Fol. 1, 2, 3, 4
<b>Cladophoraceae</b>		
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kütz.	23, 43	Fil.
<i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory) Kütz.	3, 12-15, 28, 29, 31, 33-35, 38	Fil.
<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kütz.	3, 14, 17, 22, 25	Fil. 1, 3
<i>Cladophora</i> sp.	3, 8, 9, 11-15, 17, 19, 22, 33-36, 39, 41	Fil. 1, 3
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harvey.	6, 7, 10, 13, 14, 19, 22	Fil.
<b>Siphonocladaceae</b>		
<i>Cladophoropsis membranacea</i> (C. Agardh) Boerg.	6	Fil.
<b>Bryopsidaceae</b>		
<i>Bryopsis pennata</i> J. V. Lamour.	8, 10, 13, 16-19, 23, 29, 31-35, 37, 41	Fil. 1
<i>Bryopsis plumosa</i> (Huds.) C. Agardh	3, 8, 10, 13, 26, 28, 33, 40	Fil. 1
<b>Codiaceae</b>		
<i>Codium decorticatum</i> (Woodw.) M. A. Howe	1, 3-5, 8, 10, 15, 18, 26, 43	Cil. 1, 4
<i>Codium intertextum</i> Collins & Herv.	1-5, 9, 12, 15-17, 22-25, 29-43	Cil. 1, 4
<i>Codium taylori</i> P. C. Silva	10, 12, 15, 17, 28, 29, 31-34	Cil. 1, 4
<b>Caulerpaceae</b>		
<i>Caulerpa fastigiata</i> Mont.	5, 13, 31	Fil.
<i>Caulerpa racemosa</i> (Forssk.) J. Agardh	3, 5-7, 11, 13, 18, 21, 26-28, 30	Cil. 1
<i>Caulerpa scalpelliformis</i> (R. Brown.) C. Agardh	27, 30	Cil. 1
<i>Caulerpa sertularioides</i> (S. G. Gmel.) M. Howe	7, 39	Cil. 1
<i>Caulerpa verticillata</i> J. Agardh	9, 12, 15, 28	Fil.
<b>Udoteaceae</b>		
<i>Avrainvillea elliotii</i> A. Gepp & E. S. Gepp	27	Fol.
<b>Polyphysaceae</b>		
<i>Acicularia schenckii</i> (K. Möebius) Solms-Laubach	5, 7, 19, 26, 27	Fil.
Phaeophyta		
<b>Ectocarpaceae</b>		
<i>Hincksia breviarticulata</i> (J. Agardh) P. C. Silva	15, 22, 29, 33, 35, 38, 41	Fil. 1, 4
<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harv.) P. C. Silva	3	Fil. 1, 4
<b>Ralfsiaceae</b>		
<i>Ralfsia expansa</i> (J. Agardh) J. Agardh	9, 21, 22, 31, 36, 41	Cro. 1

**Anexo 6.1. Inventário da flora de macroalgas marinhas nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

<b>Táxon</b>	<b>Locais encontrados<sup>1</sup></b>	<b>Observações<sup>2</sup></b>
<b>Chnoosporaceae</b>		
<i>Chnoospora minima</i> (K. Hering) Papenf.	8, 29, 33-35, 38	Cil.
<b>Scytosiphonaceae</b>		
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex. Roth) Derbès & Solier	1, 3, 5, 6, 8-10, 12, 15, 18, 21-23, 25-27, 29, 31-34, 36, 38, 40, 41	Fol. 4
<i>Rosenvingea intricata</i> (J. Agardh) Boergesen	5, 8, 10, 30, 39	Cil.
<b>Sphacelariaceae</b>		
<i>Sphacelaria</i> spp.	11, 15, 32, 34	Fil. 1
<b>Dictyotaceae</b>		
<i>Dictyopteris delicatula</i> J. V. Lamour.	1, 3, 10, 13, 15-18, 22, 24, 29, 30, 33-36, 43	Fol. 1
<i>Dictyopteris plagiogramma</i> (Mont.) Vickers	2, 3, 10, 15, 18, 26, 27, 41	Fol. 1
<i>Dictyota bartayresiana</i> J. V. Lamour.	5	Fol. 1, 3, 4
<i>Dictyota cervicornis</i> Kütz.	1-13, 15-23, 25-34, 36, 38-43	Fol. 1, 3, 4
<i>Dictyota ciliolata</i> Sond. ex Kütz.	3, 4, 6, 8, 10-12, 15-19, 23, 26, 28-31, 33-36, 38, 39, 41	Fol. 1, 3, 4
<i>Dictyota jamaicensis</i> W. R. Taylor	3, 10, 13, 15, 23	Fol. 1, 3, 4
<i>Dictyota menstrualis</i> (Hoyt) Schnetter, Hörnig & Weber-Peukert	4, 5, 8, 11, 23, 25, 28, 30, 32, 36	Fol. 1, 3, 4
<i>Dictyota mertensii</i> (Mart.) Kütz.	3, 10, 12, 15, 23, 35	Fol. 1, 3, 4
<i>Lobophora variegata</i> (J. V. Lamour.) Womersley ex E. C. Oliveira	1, 3, 4, 8, 9, 15-18, 22, 23, 25, 32, 34-36, 38, 39, 41-43	Fol. 1
<i>Padina gymnospora</i> (Kütz.) Sond.	1-6, 8-13, 15-23, 26-31, 33-35, 38-43	Fol. 1, 3
<i>Spatoglossum schroederi</i> (C. Agardh) Kütz.	10, 12, 13, 15	Fol.
<b>Sargassaceae</b>		
<i>Sargassum cymosum</i> C. Agardh	7-9, 11, 12, 25-27, 29, 30, 34, 42	Cor. 1, 4
<i>Sargassum filipendula</i> C. Agardh	13, 34	Cor. 1, 4
<i>Sargassum furcatum</i> Kütz.	1, 2, 5, 9, 10, 13, 15, 18, 21, 24-27, 31, 32, 35, 36, 39-42	Cor. 1, 4
<i>Sargassum hystrix</i> J. Agardh	2-4, 10, 12, 13, 18, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 33-36, 38, 39, 41-43	Cor. 1, 4
<i>Sargassum ramifolium</i> Kütz.	5, 8, 10, 12, 15, 18, 21-23, 25-27, 30, 32, 39, 40-42	Cor. 1, 4
<i>Sargassum vulgare</i> C. Agardh	5-8, 10-12, 15-19, 20, 23, 26, 29, 30, 34, 35, 37, 41	Cor. 1, 4
Rhodophyta		
<b>Bangiaceae</b>		

**Anexo 6.1. Inventário da flora de macroalgas marinhas nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

<b>Táxon</b>	<b>Locais encontrados<sup>1</sup></b>	<b>Observações<sup>2</sup></b>
<i>Porphyra acanthophora</i> E. C. Oliveira & Coll	3, 12, 15, 22, 34, 35	Fol. 2
<i>Porphyra pujalsiae</i> J. Coll & E. C. Oliveira	33, 34, 38	Fol. 2
<b>Corallinaceae</b>		
<i>Amphiroa beauvoisii</i> J.V. Lamour.	1-6, 8-12, 15-19, 24-43	Art. 1, 4
<i>Amphiroa brasiliiana</i> Decne.	3, 10, 15	Art. 1, 4
<i>Arthrocardia flabellata</i> (Kütz.) Manza	33, 34	Art. 1
<i>Arthrocardia gardneri</i> Manza	13, 15, 17, 20, 23, 24, 34, 36, 37	Art. 1
<i>Jania adhaerens</i> J. V. Lamour.	1, 2, 4, 8, 10, 12, 15, 18, 21-24, 28-36, 38-40, '42	Art. 1
<i>Jania capillacea</i> Harv.	2, 5, 9-12, 15, 17, 19, 20, 23, 25, 27, 34, 35, 38, 41, 43	Art. 1
<i>Jania rubens</i> (L.) J. V. Lamour.	3, 33, 34, 43	Art. 1
<b>Gelidiaceae</b>		
<i>Gelidium floridanum</i> W. R. Taylor	8, 10, 13, 17, 26, 37, 40, 42	Cil.
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackh.) Le Jolis	1, 3, 4, 6, 8-10, 12, 13, 15-17, 19, 20, 22-27, 29, 31, 32, 34-43	Cil.
<i>Pterocladia capillacea</i> (S. G. Gmel.) Santel. & Hommers.	3, 10, 13, 15, 18, 28, 29, 31, 33-35, 38, 41, 43	Cil.
<b>Gelidiellaceae</b>		
<i>Gelidiella acerosa</i> (Forssk.) Feldmann & Hamel	14, 34, 42	Cil.
<i>Gelidiella taylori</i> A. B. Joly	43	Cil.
<i>Gelidiella trinitatensis</i> W. R. Taylor	3, 6-8, 10, 13, 15, 17, 18, 20, 28, 34, 37, 39	Cil.
<i>Gelidiella</i> sp.	9, 13, 14, 17, 23, 36, 42	Cil.
<b>Galaxauraceae</b>		
<i>Galaxaura marginata</i> (J. Ellis & Sol.) J. V. Lamour.	3, 5-7, 10, 11, 13, 15-18, 20, 21, 26, 34, 43	Cil.
<i>Tricleocarpa cylindrica</i> (J. Ellis & Sol.) Huisman & Borow.	1, 3, 10, 15, 18, 23, 28, 34, 35, 41	Cil.
<b>Bonnemaisoniaceae</b>		
<i>Asparagopsis taxiformis</i> (Delile) Trevis.	2-6, 8, 10-12, 15-21, 23, 25-31, 33-35, 38, 39, 42	Cil.
<b>Gigartinaceae</b>		
<i>Chondracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq	28, 29	Cil. 2
<b>Hypneaceae</b>		
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) J. V. Lamour.	3, 11, 13, 15, 18, 20, 27, 28, 31	Cil.
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kütz.	1-8, 10-29, 31-34, 36-42	Cil.
<i>Hypnea valentiae</i> (Turner) Mont.	2, 6, 10, 27	Cil.
<b>Peyssonneliaceae</b>		



**Anexo 6.1. Inventário da flora de macroalgas marinhas nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

<b>Táxon</b>	<b>Locais encontrados<sup>1</sup></b>	<b>Observações<sup>2</sup></b>
<i>Peyssonnelia</i> sp.	1, 4, 9, 24, 34, 35, 39, 41, 43	Cro. 1, 4
<b>Solieriaceae</b>		
<i>Agardhiella ramosissima</i> (Harv.) Kylin	14	Cil.
<i>Meristiella gelidium</i> (J. Agardh) D. P. Cheney & P. W. Gabrielson	6-8, 27, 30, 31, 38-40, 42	Cil.
<i>Solieria filiformis</i> (Kütz.) P. W. Gabrielson	11, 26, 27, 40	Cil.
<b>Halymeniaceae</b>		
<i>Grateloupia doryphora</i> (Mont.) M. A. Howe	27	Cil.
<i>Grateloupia filicina</i> (J. V. Lamour.) C. Agardh	15, 27	Cil.
<i>Halymenia rosea</i> M. A. Howe & W. R. Taylor	1, 10, 12, 13, 43	Fol.
<b>Sebdeniaceae</b>		
<i>Sebdenia flabellata</i> (J. Agardh) P. G. Parkinson	6,10,12,13,15,39	Cil.
<b>Gracilariaceae</b>		
<i>Gracilaria blodgettii</i> Harv.	3, 6, 10, 11, 13-15	Cil.
<i>Gracilaria cervicornis</i> (Turner) J. Agardh	11, 13, 14, 27,	Cil.
<i>Gracilaria domingensis</i> (Kütz.) Sond. ex Dickie	4, 14, 26,	Cil.
<b>Champiaceae</b>		
<i>Champia salicornioides</i> Harv.	10	Cil.
<i>Champia vieillardii</i> Kütz.	1-3, 5-8, 10-13, 15, 16, 18-21, 23-30, 33, 34, 37, 39, 40	Cil.
<i>Gastroclonium parvum</i> (Hollenb.) C. F. Chang & B. M. Xia	1, 4, 8, 10, 30, 33, 41	Cil.
<b>Rhodymeniaceae</b>		
<i>Botryocladia wyneii</i> D. L. Ballant.	1, 12, 28, 31, 35, 41	Cil.
<i>Gelidiopsis planicaulis</i> (W. R. Taylor) W. R. Taylor	3, 10, 11, 13	Cil.
<i>Gelidiopsis variabilis</i> (Grev. ex J. Agardh) F. Schmitz	3, 8, 10, 11, 13, 14, 26, 27, 33	Cil.
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i> (J. V. Lamour.) P. C. Silva	3, 6, 24, 35, 37	Fol.
<b>Ceramiaceae</b>		
<i>Aglaothamnion</i> spp.	1, 4, 13, 21, 27	Fil.
<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Mont.	14, 42	Fil. 1
<i>Ceramium</i> spp.	1, 2, 4, 6-15, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 28-33, 35, 38-42	Fil. 1
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harv.	8, 11, 29	Cil.
<i>Wrangelia argus</i> (Mont.) Mont.	1, 26, 42	Fil.
<b>Dasyaceae</b>		
<i>Dasya brasiliensis</i> E. C. Oliveira & Y. Braga	15, 41, 42	Cil.
<i>Dasya corymbifera</i> J. Agardh	8, 10, 11, 15, 24, 26, 30, 33, 34, 39, 40	Cil.
<i>Heterosiphonia crispella</i> (C. Agardh) M. J. Wynne	8, 28	Cil.
<b>Delesseriaceae</b>		
<i>Caloglossa leprieurii</i> (Mont.) G. Martens	6	Fol.
<b>Rhodomelaceae</b>		
<i>Acanthophora spicifera</i> (Vahl) Boergesen	5-7, 10, 11, 13, 15, 16, 20, 21, 26, 27, 30, 31	Cil. 1
<i>Bostrychia calliptera</i> (Mont.) Mont.	3, 14, 28	Cil.

**Anexo 6.1. Inventário da flora de macroalgas marinhas nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

<b>Táxon</b>	<b>Locais encontrados<sup>1</sup></b>	<b>Observações<sup>2</sup></b>
<i>Bostrychia montagnei</i> Harv.	6	Cil.
<i>Bostrychia radicans</i> (Mont.) Mont.	6, 7, 11, 13, 19	Cil.
<i>Bostrychia tenella</i> (J.V. Lamour.) J. Agardh	3, 5-7, 10, 13-15, 19, 22, 27, 28, 31, 32, 34	Cil.
<i>Chondria polyrhiza</i> Collins & Herv.	33, 42	Cil. 1
<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn.	9, 11, 14, 16, 24	Fil. 1
<i>Laurencia cf flagellifera</i> J. Agardh	6, 8, 15, 17, 34, 41	Cil. 1, 4
<i>Laurencia cf obtusa</i> (Huds.) J. V. Lamour.	2-4, 6, 8, 10-12, 15-19, 21-27, 29-35, 38-40, 42	Cil. 1, 4
<i>Laurencia papillosa</i> (C. Agardh) Grev.	11	Cil. 1, 4
<i>Polysiphonia ferulacea</i> Suhr ex J. Agardh	20, 28, 30, 38, 39, 42	Fil. 1
<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harv.	42	Fil. 1
<i>Pterosiphonia parasitica</i> (Huds.) Falkenb.	11	Cil.
<i>Pterosiphonia pennata</i> (C. Agardh) Sauvageau	37	Cil.

<sup>1.</sup> 1 Ponta de Juatinga, 2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso, 2P Praia do Pouso, 3 Praia Grande, Cajaíba, 3P Praia Grande, Cajaíba, 4 Ilha Deserta, 5 Ponta do Buraco, 6 Saco do Mamanguá (Ilha Maranata), 6P Praia (nome desconhecido), Saco do Mamanguá, 7 Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim, 7P Praia de Parati-Mirim, Enseada de Parati-Mirim, 8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 8P Praia do Saco da Velha, 9 Parcel dos Meros, 10 Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 10P Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 11 Ilha da Bexiga, Baía de Parati, 11P Praias do Cantagalo e do Bom Jardim, 12 Ilha Rapada, Baía de Parati, 13 Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, 13P Praia Brava, 14 Ilha Tanhangá, 14P Praia Taquari, 15 Ponta Grande Timuiba, 15P Praia Tarituba, 16 Rochedo São Pedro, 16P Praia Batangueira, 17 Ponta Grande, 18 Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira, 19 Ilha Comprida, Baía de Ribeira, 20 Ilha da Murta, Enseada da Japuiba, 21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, 22 Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia, 23 Ilha de Búzios, 24 Laje do Coronel, 25 Ilha Queimada Grande, 26 Ilha do Calombo, 27 Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga, 28 Enseada do Itapinhoacanga, 29 Ilha dos Arrependidos, 30 Ilha de Macacos, 30P Praia da Freguesia, 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, 34 Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande, 35 Ilha Jorge Grego 36Ponta Alta de Parnaioa, Ilha Grande, 37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande, 38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, 38P Praia Vermelha, Ilha Grande, 38P2 Praia Araçatiba, Ilha Grande, 39 Ponta Longa, Ilha Grande, 39ª Praia da Longa, Ilha Grande, 39P Praia da Longa, Ilha Grande, 40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande, 41 Ilha dos Meros, 42 Ilha Itacuatiba, 42P Praia do Sul (Freguesia de Santana), Ilha Grande, 43 Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande, 43P Praia dos Dois Rios, Ilha Grande.

<sup>2.</sup> Morfotipos indicados por Fil.= filamentoso, Fol.=foliáceo, Cil.=cilíndrico corticado, Cor.= coriáceo, Art.=calcária articulada, Cro.=Crosta, segundo classificação (1) Steneck, 1988; (2) Steneck & Dethier, 1994; (3) Norton, 1991; (4) Littler & Littler, 1984. Morfotipos sem numero foram classificados neste trabalho.

**Anexo 6.2. Cobertura (%) relativa das macroalgas e invertebrados marinhos nos locais estudados na Baía da Ilha Grande, RJ, no verão e inverno. Dados da área com rocha nua não foram expressos.**

Locais (nº. transectos)	Invertebrados	Morfotipos						
		Crosta calcária	Crosta não calcária	Tufo filamentososo	Foliácea	Cilíndrica corticada	Coriácea	Calcária articulada
Verão								
1 (1)	7	17	30	0	27	13	0	0
2 (3)	28	12	2	7	3	10	21	16
3 (1)	0	10	0	0	43	47	0	0
4 (4)	13	21	4	14	13	13	1	18
5 (1)	0	0	0	0	7	40	53	0
6 (2)	2	0	0	17	15	30	30	2
7 (1)	0	0	0	10	7	13	23	0
8 (4)	25	6	2	4	12	11	8	26
9 (3)	11	44	1	14	8	3	0	12
10 (1)	7	20	0	3	0	7	43	20
11 (1)	3	0	0	0	20	10	47	10
12 (3)	4	18	4	2	47	4	2	12
13 (2)	0	0	0	0	18	0	82	0
15 (3)	3	23	3	2	19	8	30	9
16 (1)	3	0	0	0	10	17	67	0
17 (1)	0	3	0	0	63	30	0	3
18 (5)	21	10	0	0	39	3	8	15
19 (4)	30	2	0	3	3	3	34	9
20 (2)	23	0	0	0	40	15	20	0
21 (4)	34	0	0	13	0	16	24	13
22 (4)	21	3	0	5	28	1	15	18
23 (2)	5	5	0	3	23	12	33	0
24 (2)	2	0	0	0	27	8	35	22
25 (2)	5	7	0	22	10	3	28	18
26 (4)	12	1	0	0	12	36	20	16
27 (2)	18	0	0	3	8	30	0	38
28 (2)	32	18	0	13	0	22	0	10
29 (3)	4	1	0	24	0	32	0	29
30 (2)	13	0	8	10	38	2	12	0
31 (3)	14	17	28	0	6	0	26	1

**Anexo 6.2.** Cobertura (%) relativa das macroalgas e invertebrados marinhos nos locais estudados na Baía da Ilha Grande, RJ, no verão e inverno. Dados da área com rocha nua não foram expressos (continuação).

Locais (nº. transectos)	Invertebrados	Morfotipos						Calcária articulada
		Crosta calcária	Crosta não calcária	Tufo filamentososo	Foliácea	Cilíndrica corticada	Coriácea	
32 (1)	0	3	0	0	0	0	0	97
33 (2)	7	0	3	0	28	3	43	15
34 (2)	0	0	2	0	20	28	17	33
35 (2)	0	0	15	0	42	0	30	10
36 (1)	0	10	7	3	17	0	3	60
37 (1)	3	20	3	27	0	30	0	10
38 (4)	3	18	28	4	30	0	8	8
39 (3)	2	7	3	0	37	0	27	6
40 (2)	13	8	12	3	18	0	22	17
41 (3)	0	19	0	0	21	0	38	22
42 (2)	30	15	23	20	2	2	2	2
Inverno								
1 (2)	0	17	63	0	0	0	20	0
3 (1)	10	3	0	0	20	40	3	7
6 (1)	3	0	0	0	3	0	87	3
8 (2)	8	0	30	0	18	0	43	0
9 (1)	7	20	73	0	0	0	0	0
10 (1)	13	7	0	0	20	10	43	7
11 (1)	0	3	0	0	13	3	77	3
12 (2)	13	12	13	0	18	2	10	32
13 (1)	0	3	0	0	20	0	77	0
15 (2)	3	10	8	0	28	2	48	0
16 (1)	0	23	0	0	7	33	20	0
30 (1)	10	3	0	0	0	0	20	47
38 (1)	13	30	17	17	3	0	0	0
39 (2)	23	17	10	0	3	8	20	5
41 (2)	5	5	7	0	20	20	37	7
42 (1)	13	10	0	0	0	53	7	0
43 (1)	0	3	43	0	3	3	37	10



# Capítulo 7

## Cnidaria







## Cnidaria: Anthozoa e Milleporidae

Débora O. Pires<sup>1</sup>, Clovis B. Castro<sup>1</sup>, Márcia F. Alvarenga<sup>1</sup>, Monica M. Lins de Barros<sup>1</sup>, Cláudio C. Ratto<sup>1</sup> & Bárbara Segal<sup>1</sup>

### Resumo

O presente estudo fornece um histórico de trabalhos realizados na Baía da Ilha Grande (BIG) que incluem cnidários antozoários. Através de levantamento em 42 estações registra a ocorrência de 26 espécies, pertencentes a 20 gêneros e 17 famílias das ordens Alcyonacea, Pennatulacea, Scleractinia, Zoanthidea, Corallimorpharia, Actiniaria, Ceriantharia e Leptothecata na BIG. Dentre essas espécies inclui-se um hidrozoário, *Millepora alcicornis*, que aqui é registrado como ocorrência nova para a região. É fornecida a distribuição atual de corais alienígenas do gênero *Tubastraea* na BIG. A ordem mais rica foi representada pelos zoantídeos e as cinco estações mais ricas apresentaram 14 espécies. O octocoral *Carijoa riisei* ocorreu em maior número de estações (37). Uma avaliação da completude da amostragem realizada indica que a riqueza da BIG foi adequadamente amostrada. Uma avaliação das estações em relação à fauna de cnidários antozoários e milleporídeos mostrou uma alta similaridade entre a maioria das estações. A distribuição de espécies por estações mostrou uma predominância de maiores riquezas nas áreas das estações do lado oeste da Baía da Ilha Grande, próximo à entrada da Baía e do eixo Angra dos Reis-Ilha Grande. É recomendado que esforços conservacionistas sejam intensificados na área de Parati e arredores.

**Palavras-chave:** Anthozoa, Cnidaria, *Millepora alcicornis*, Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro.

### Abstract

The present study provides an historical summary of studies dealing with anthozoans from Ilha Grande Bay (IGB). Twenty-six species, belonging to 20 genera and 17 families, of the orders Alcyonacea, Pennatulacea, Scleractinia, Zoanthidea, Corallimorpharia, Actiniaria, Ceriantharia, and Leptothecata were recorded at 42 sites in the IGB. The hydrozoan *Millepora alcicornis* is among these species, and represents a new record for the area. The current distribution of invasive corals of the genus *Tubastraea* is also provided. The richest order was represented by the zoanthids and the five richest stations presented 14 species. The octocoral *Carijoa riisei* was the most frequent species, occurring in 37 sites. An evaluation of the

<sup>1</sup>Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista s/n, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, dopires@openlink.com.br

completeness of sampling of anthozoan and milleporid richness in the studied area showed that they have been thoroughly sampled. A comparison of the studied sites regarding anthozoan and milleporid fauna showed a strong similarity among most of the stations. The distribution of number of species per station showed a dominance of higher richness in areas located at the western side of the IGB, close to the entrance of the Bay, and along the axis Angra dos Reis-Ilha Grande. The intensification of conservation efforts are recommended in the area of Parati and its vicinity.

**Key words:** Anthozoa, Cnidaria, *Millepora alcicornis*, Ilha Grande Bay, Rio de Janeiro.

### **Sumário do levantamento rápido da biodiversidade da Baía da Ilha Grande, RJ (BIG): riqueza e status da fauna de cnidários (Anthozoa e Milleporidae)**

**Famílias: 17; Gêneros: 20; Espécies: 26.**

Espécies novas: 0.

Espécies com ocorrências novas para BIG=1; RJ=0; Brasil=0<sup>a</sup>.

BIG: *Millepora alcicornis*.

Espécies endêmicas à BIG=0, RJ=0; Brasil=3<sup>b</sup>.

Brasil: *Mussismilia hispida*, *Bunodosoma caissarum*, *Leptogorgia punicea*.

Espécies oficialmente ameaçadas de extinção Brasil<sup>c</sup>=2; RJ<sup>d</sup>=1.

Brasil: *Millepora alcicornis*, *Ceriantharia*, RJ: *Millepora alcicornis*.

Espécies raras: 0.

Espécies exploradas economicamente: 1.

*Millepora alcicornis* (sem informação para a BIG)

Espécies ameaçadas por coleta/exploração: 1.

*Millepora alcicornis* (sem informação para a BIG)

Espécies ornamentais: 4.

*Tubastraea coccinea*, *T. tagusensis*, *Millepora alcicornis*, *Ceriantharia*.

Espécies exóticas: 2.

*Tubastraea coccinea*, *T. tagusensis*.

<sup>a</sup>. Espécies que foram ocorrências novas para o Brasil foram contabilizadas para RJ e BIG. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as ocorrências novas para o RJ em relação à BIG. Espécies novas foram contabilizadas, mas não foram listadas neste item.

<sup>b</sup>. Espécies que foram endêmicas à BIG também foram contabilizadas para o RJ e Brasil. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as espécies endêmicas do RJ em relação ao Brasil.

<sup>c</sup>. De acordo com Brasil (2004) Instrução Normativa N5-21, 21/05/2004 Diário Oficial da União, Brasília, p 136-142.

<sup>d</sup>. De acordo com Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Sluys MV (2000) A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro, Vol. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ, Rio de Janeiro.



## Introdução

Apesar de situar-se relativamente próxima a centros de pesquisa do Estado do Rio de Janeiro e São Paulo, o conhecimento da fauna de cnidários da Baía da Ilha Grande (BIG) ainda é insuficiente, sobretudo no que se refere à sua abundância e distribuição. As informações disponíveis são fragmentadas e encontram-se distribuídas em alguns livros, artigos científicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado, que incluem material proveniente da região.

Os trabalhos de Laborel (1969, 1970) contêm uma síntese sobre a fauna coralínea das costas tropicais do Brasil. Neste último, o autor fez uma pequena descrição da Baía de Angra dos Reis e registrou a ocorrência dos corais *Mussismilia hispida* e *Madracis decactis*, do zoantídeo *Palythoa* e das gorgônias *Leptogorgia* cf. *setacea* e *Lophogorgia* cf. *punicea* [= *Leptogorgia punicea*].

Castro (1990a) estudou a fauna de octocorais de águas rasas do Atlântico Sul Ocidental e incluiu alguns espécimes provenientes da BIG. Dentre eles, o autor registrou a ocorrência de dez espécies na área (*Carijoa riisei*, *Callipodium* sp., *Tripalea clavaria*, *Heterogorgia* sp., *Thesea* sp., *Leptogorgia setacea*, *Lophogorgia punicea* [= *Leptogorgia punicea*], *Ellisella elongata*, *Renilla muelleri* e *R. reniformis*). *Heterogorgia* sp. representava uma espécie nova, *H. uatumani*, que foi descrita por Castro (1990b). A localidade tipo da espécie é ao largo da Ponta Grossa do Sítio Forte, Ilha Grande, onde ocorre entre 8 e 15m de profundidade.

Rohlf & Belém (1994) realizaram um estudo taxonômico e morfológico do zoantídeo *Zoanthus sociatus*. Dentre o material brasileiro examinado, as autoras incluíram exemplares coletados na Ilha do Cavaco, na Ilha Grande, na Ilha do Macedo e em Parati.

Alguns aspectos históricos, ambientais e da fauna e flora da BIG foram abordados por Secchin (1995). Dentre os cnidários antozoários, são fornecidas fotografias onde são identificadas as espécies *Madracis decactis*, *Astrangia rathbuni*, *Mussismilia hispida*, *Phyllangia americana*, *Leptogorgia punicea*, *Heterogorgia uatumani*, *Ellisella* sp., *Carijoa riisei*, alguns zoantídeos e um ceriantário.

A distribuição de cnidários bentônicos da BIG foi estudada por Castro *et al.* (1999). Neste trabalho foram incluídas duas espécies de octocorais (*Carijoa riisei* e *Leptogorgia punicea*), duas anêmonas (*Bunodosoma caissarum* e *Phyllactis praetexta*), quatro corais escleractínios (*Astrangia rathbuni*, *Madracis decactis*, *Mussismilia hispida* e *Phyllangia americana*) e quatro zoantídeos (*Palythoa caribaeorum*, *Palythoa* sp., *Parazoanthus* sp. e *Zoanthus sociatus*). Os autores fizeram o levantamento em 27 transecções isobatimétricas, distribuídas em oito estações localizadas a diferentes distâncias da entrada oeste da BIG. Estes verificaram que aparentemente a profundidade influenciava a distribuição das espécies e que as distâncias das estações estudadas em relação à entrada da baía exerceriam um papel secundário.

Castro & Pires (2001) registraram a introdução do coral *Tubastraea*. Segundo os autores, colônias do coral haviam sido identificadas em plataformas de petróleo, em Campos (RJ), no final da década de 80 e, após um pouco mais de uma década, já podiam ser encontradas em muitos costões rochosos do sul do Estado do Rio de Janeiro. Desde então, foram observadas colônias de *Tubastraea* em plataformas de petróleo em diversas localidades do Brasil como, por exemplo, Bacia de Campos (P-SS-6), Baía da Guanabara (P-XIII, proveniente da Bacia de Campos) e ao largo de Itajaí (P-XIV) (Nicolau, 1997; De Paula, 2002; Silva *et al.*, 2002).

A invasão e a identificação de *Tubastraea* foram investigadas mais detalhadamente por De Paula (2002) e De Paula & Creed (2004). Nesses estudos foram descritas e registradas a ocorrência de duas espécies (*T. coccinea* e *T. tagusensis*) em costões rochosos da BIG. De Paula (2002) também forneceu dados sobre a distribuição e abundância das espécies na área. A autora demonstrou que *Tubastraea* se encontrava bem estabelecida em costões rochosos de águas rasas (0,1-0,5m), com variadas inclinações e em locais de moderado hidrodinamismo, eventualmente exposta à dessecação durante a maré-baixa. Sua abundância (até 1132 colônias.m<sup>-2</sup>) e extensão de ocorrência (25km no Canal Central) na época do estudo, já caracterizavam este gênero como um invasor bem sucedido. Além da BIG, área considerada pelo Ministério do Meio Ambiente como prioritária para a conservação da biodiversidade, há invasões também na Ilha Comprida do Arquipélago das Cagarras, RJ (P.S. Young, comunicação pessoal; A.F. de Paula, C.B. Castro, D.O. Pires & J.C. Creed, dados não publicados) e na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (Ferreira, 2003).

O objetivo do presente trabalho foi o de fazer um levantamento rápido da riqueza de cnidários antozoários, em 42 estações da BIG, RJ, e realizar análises das afinidades entre as estações visitadas e entre a ocorrência dos táxons encontrados.

## Materiais e Métodos

Em cada local visitado foi observada a presença dos cnidários antozoários e hidrocorais, não crípticos, desde a franja do infralitoral dos costões rochosos até as áreas de interface com a areia, através de mergulho autônomo. Após cada mergulho eram anotadas as espécies e morfotipos presentes em cada estação. Somente alguns exemplares e táxons foram coletados. Estes foram retirados do substrato com auxílio de faca, marreta e ponteira ou manualmente e acondicionados em sacos plásticos. Em terra, foram triados e sofreram diferentes procedimentos conforme o grupo. As anêmonas e algumas colônias de *Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis* foram anestesiadas com cloreto de magnésio a 8%. Após total relaxamento e distensão dos tentáculos foram fixadas em formalina a 10%. Demais corais azooxantelados (*Astrangia rathbuni* e *Phyllangia americana*) e *Madracis decactis* foram transferidos diretamente para a formalina a 10%. Todos os demais cnidários coletados foram, como estes últimos, fixados também em formalina 10%,

com exceção dos octocorais que foram fixados em álcool 70°GL. Todo o material coletado foi depositado na Coleção de Cnidaria do Museu Nacional e encontra-se discriminado na **Tabela 7.1**.

**Tabela 7.1. Material de Cnidaria coletado durante o levantamento na Baía da Ilha Grande, RJ, e depositado na Coleção de Cnidaria do Museu Nacional/UFRJ (MNRJ).**

Local	Espécies coletadas	Número de exemplares (número de registro)
(1) Ponta da Juatinga	<i>Madracis decactis</i>	1 (MNRJ 6190)
	<i>Astrangia rathbuni</i>	6 (MNRJ 6194)
(4) Ilha Deserta	<i>Phyllangia americana</i>	3 (MNRJ 6192)
	<i>Millepora alcicornis</i>	6 (MNRJ 6193)
	<i>Astrangia rathbuni</i>	5 (MNRJ 6195)
	<i>Leptogorgia punicea</i>	1 (MNRJ 6208)
	<i>Leptogorgia setacea</i>	2 (MNRJ 6211)
(5) Ponta do Buraco	<i>Zoanthus sociatus</i>	2 (MNRJ 6187)
	<i>Ceriantharia</i>	1 (MNRJ 6189)
	<i>Phyllangia americana</i>	1 (MNRJ 6191)
	<i>Madracis decactis</i>	1 (MNRJ 6196)
	<i>Leptogorgia punicea</i>	1 (MNRJ 6209)
	<i>Leptogorgia punicea</i>	3 (MNRJ 6210)
	<i>Leptogorgia setacea</i>	6 (MNRJ 6212)
	<i>Aiptasia pallida</i>	2 (MNRJ 6214)
	<i>Phyllactis praetexta</i>	2 (MNRJ 6215)
(6) Ilha Grande, Saco do Mamangá	<i>Leptogorgia setacea</i>	2 (MNRJ 6198)
(11) Ilha da Bexiga	<i>Anemonia sargassensis</i>	3 (MNRJ 6213)
(14) Ilha Tanhangá	<i>Bunodosoma cangicum</i>	1 (MNRJ 6217)
(15) Ponta Grande Timuíba	<i>Carijoa riisei</i>	1 (MNRJ 5596)
(16) Rochedo São Pedro	<i>Leptogorgia punicea</i>	1 (MNRJ 5598)
(17) Ponta Grande	<i>Heterogorgia uatumani</i>	1 (MNRJ 5606)
(21) Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia	<i>Leptogorgia setacea</i>	1 (MNRJ 5600)
	<i>Heterogorgia uatumani</i>	1 (MNRJ 5603)
	<i>Epizoanthus</i> sp.	1 (MNRJ 6203)
(22) Ponta de Jurubaíba	<i>Phyllangia americana</i>	1 (MNRJ 6200)
	<i>Zoanthus</i> sp.	1 (MNRJ 6206)
	<i>Madracis decactis</i>	1 (MNRJ 6207)
(23) Ilha de Búzios	<i>Heterogorgia uatumani</i>	1 (MNRJ 5601)
	<i>Astrangia rathbuni</i>	1 (MNRJ 6199)
	<i>Tubastraea tagusensis</i>	2 (MNRJ 6204)
	<i>Tubastraea tagusensis</i>	2 (MNRJ 6221)
(24) Laje do Coronel	<i>Heterogorgia uatumani</i>	1 (MNRJ 5597)
	<i>Renilla reniformis</i>	1 (MNRJ 5602)
(25) Ilha Queimada Grande	<i>Leptogorgia punicea</i>	1 (MNRJ 5604)
	<i>Tubastraea coccinea</i>	1 (MNRJ 6205)
	<i>Tubastraea tagusensis</i>	5 (MNRJ 6218)
	<i>Tubastraea tagusensis</i>	2 (MNRJ 6219)
	<i>Tubastraea coccinea</i>	2 (MNRJ 6220)
	<i>Tubastraea coccinea</i>	3 (MNRJ 6222)
(25) Ilha Queimada Grande (cont.)	<i>Tubastraea coccinea</i>	1 (MNRJ 6223)
	<i>Tubastraea coccinea</i>	2 (MNRJ 6224)
(26) Ilha do Calombo	<i>Leptogorgia setacea</i>	1 (MNRJ 5605)
(27) Praia da Biscaia	<i>Leptogorgia setacea</i>	1 (MNRJ 5599)
(42) Ilha dos Meros	<i>Tubastraea coccinea</i>	2 (MNRJ 6188)
	<i>Leptogorgia setacea</i>	1 (MNRJ 6197)
	<i>Palythoa variabilis</i>	1 (MNRJ 6201)
	<i>Phyllactis praetexta</i>	2 (MNRJ 6216)

As análises realizadas incluíram apenas táxons identificados até o nível de espécie ou que foram definidos como pertencentes a morfotipo distinto das demais espécies identificadas. Estes morfotipos foram discriminados com a notação *Gênero* sp. #, onde “#” é um algarismo arábico. A ordem Ceriantharia foi representada apenas por uma espécie. Não foi possível, no momento, realizar a identificação deste táxon em nível infra-ordinal.

A completude do conhecimento da riqueza de espécies de cnidários antozoários e hidrocorais da BIG foi avaliada por meio dos seguintes estimadores (ver, por exemplo, Heyer *et al.*, 1999): número de espécies observadas em amostras agrupadas (*Sobs Mao Tau*), número de únicas (espécies que ocorreram em uma única estação dentre as estações agrupadas), duplicatas (espécies que ocorreram em apenas duas estações dentre as estações agrupadas), *Chao2*, *incidence-based coverage estimator of species richness (ICE)* e *Cole* (Chao, 1984, 1987; Chao, *et al.*, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Lee & Chao, 1994; Chazdon *et al.*, 1998). Todos estes estimadores foram calculados usando o programa de computador *EstimateS*, v7.0.0 (Colwell, 1994-2000).

Afinidades entre estações e entre a ocorrência dos táxons foram comparadas usando análise de agrupamentos baseada no índice de similaridade de Bray-Curtis, aplicado em dados qualitativos (presença-ausência) da ocorrência de cnidários antozoários e mileporídeos. Os agrupamentos foram unidos pela média dos grupos. Esta análise foi realizada com o programa CLUSTER do pacote estatístico Primer for Windows, v5.2.4 (Clarke & Warwick, 1994; Carr, 1997). A similaridade de grupos indicados pela análise de agrupamentos e a contribuição dos táxons para esta similaridade foram avaliadas através do programa SIMPER do Primer.

A riqueza de espécies das diferentes áreas foi observada graficamente plotando-se o número de espécies em mapa da área de estudo. Estes gráficos foram executados com o auxílio do programa Surfer v7.02 (Golden Software).

## Resultados, Discussão e Recomendações

A fauna de antozoários da BIG consistiu de pelo menos 26 espécies, pertencentes ao menos a 20 gêneros e 17 famílias (**Anexo 7.1**).

As classificações dos táxons observados no presente estudo encontram-se a seguir:

Filo Cnidaria

Classe Anthozoa

Subclasse Octocorallia

Ordem Alcyonacea

Família Clavulariidae - *Carijoa riisei* (Duchassaing & Michelotti, 1860)

Família Gorgoniidae - *Leptogorgia punicea* (Milne-Edwards & Haime, 1857), *Leptogorgia setacea* (Pallas, 1766)

Família Plexauridae - *Heterogorgia uatumani* Castro, 1990

Ordem Pennatulacea



Família Renillidae - *Renilla reniformis* (Pallas, 1766)

#### Subclasse Hexacorallia

##### Ordem Scleractinia

Família Pocilloporidae - *Madracis decactis* (Lyman, 1859)

Família Rhizangiidae - *Astrangia rathbuni* Vaughan, 1906

Família Mussidae - *Mussismilia hispida* (Verrill, 1902)

Família Caryophylliidae - *Phyllangia americana* Milne-Edwards & Haime, 1850

Família Dendrophylliidae - *Tubastraea coccinea* Lesson, 1829, *Tubastraea tagusensis* Wells, 1982

##### Ordem Zoanthidea

Família Zoanthidae - *Palythoa caribaeorum* Duchassaing & Michelotti, 1860, *Palythoa variabilis* Verrill, 1900, *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1767), *Zoanthus* sp.1, *Zoanthus* sp.2

Família Parazoanthidae - *Parazoanthus* sp.

Família Epizoanthidae - *Epizoanthus* sp.

##### Ordem Corallimorpharia

Família Corallimorphidae - *Corynactis parvula* (Duchassaing & Michelotti, 1860)

##### Ordem Actiniaria

Família Aiptasiidae - *Aiptasia pallida* (Verrill, 1864)

Família Actiniidae - *Phyllactis praetexta* (Dana, 1846), *Anemonia sargassensis* (Hargitt, 1908), *Bunodosoma cangicum* Corrêa, 1964, *Bunodosoma caissarum* Corrêa, 1964

##### Ordem Ceriantharia - Ceriantharia sp.

#### Classe Hydrozoa

##### Ordem Leptothecata

Família Milleporidae - *Millepora alcicornis* Linnaeus, 1758

A grande maioria da riqueza da fauna de antozoários observada no presente estudo já havia sido registrada em algum estudo prévio (ver introdução). Todas as espécies de octocorais relacionadas no presente capítulo são citadas por Castro (1990a) para a região. O autor registrou mais cinco espécies deste grupo que não foram observadas no presente estudo (*Callipodium* sp., *Tripalea clavaria*, *Thesea* sp., *Elisella elongata* e *Renilla muelleri*). Algumas destas espécies foram coletadas pelo Navio Oceanográfico Almirante Saldanha (NOAS) e não dispomos de dados relativos ao tipo de fundo em que foram coletadas e a algumas profundidades de coleta. A **Tabela 7.2** fornece os dados de coleta destes materiais estudados por Castro (1990a).

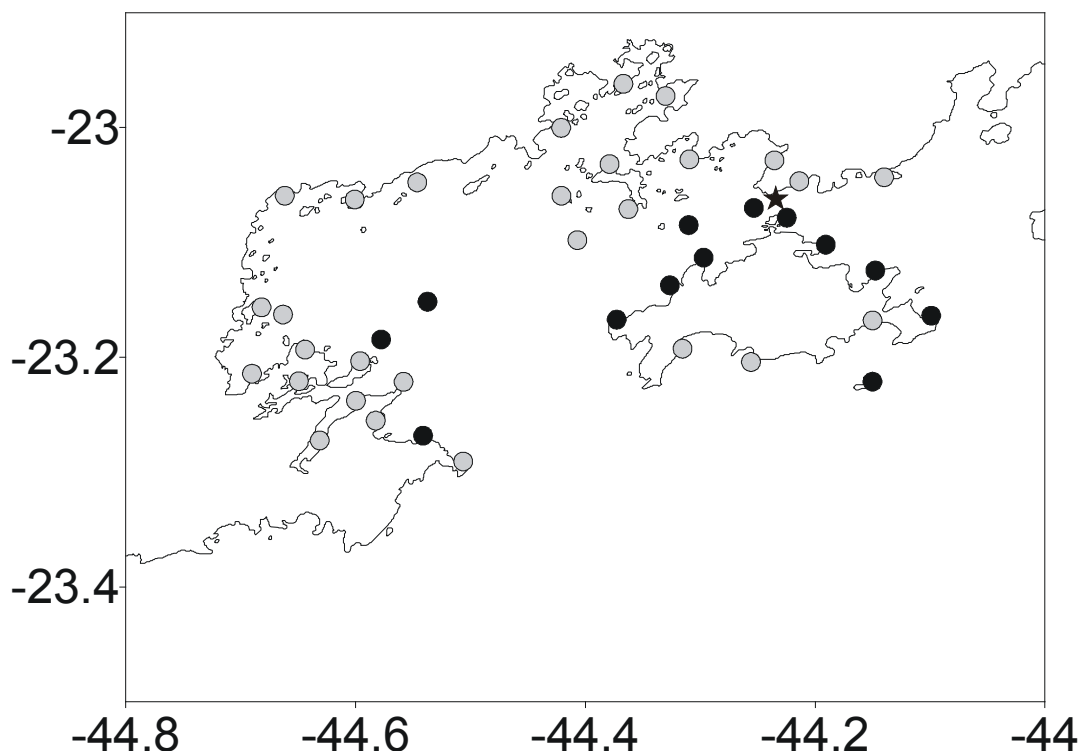
**Tabela 7.2. Espécies de Octocorallia registradas por Castro (1990a) na região da Baía da Ilha Grande, RJ, e não encontradas no presente levantamento.**

Espécie	Procedência e profundidade	Nº de registro
<i>Callipodium</i> sp.	BIG (23°11,5' S, 044°28,3' W – 23°13,2' S, 044°34,9' W), coletado por NOAS, rede de fundo	MNRJ 00514
<i>Tripalea clavaria</i>	BIG (23°11,5' S, 044°28,3' W – 23°13,2' S, 044°34,9' W), cerca de 20m, coletado por NOAS, rede de fundo	MNRJ 00258
<i>Thesea</i> sp.	BIG (23°11,5' S, 044°28,3' W – 23°13,2' S, 044°34,9' W), coletado por NOAS, rede de fundo	MNRJ 00333
<i>Elisella elongata</i>	Ilha Grande – Ponta Grossa do Sítio Forte, 8m BIG (23°11,5' S, 044°28,3' W – 23°13,2' S, 044°34,9' W), coletado por NOAS, rede de fundo	MNRJ 00503 MNRJ 00501
<i>Renilla muelleri</i>	Ao largo da Ilha Grande (23°12' S, 044°07' W – 23°13' S, 044°11' W), entre 35 e 40m	MNRJ 00147, 00149, 00410

Em diversas estações foram observadas colônias de corais escleractínios de duas espécies invasoras – *Tubastraea coccinea* (9 estações) e *T. tagusensis* (12 estações) (**Fig. 7.1, 7.2**). Os corais invasores parecem estar se alastrando pela BIG, que, até o momento, representa a área da costa brasileira onde a invasão é a mais abrangente, tanto em número de locais, quanto em número de colônias. A **Figura 7.1** mostra que a atual distribuição das espécies de *Tubastraea* na área estudada ocorre, sobretudo, em áreas insulares próximas ao Terminal Marítimo da Baía da Ilha Grande, Petrobras (TEBIG). As distribuições destas espécies são, em grande parte, coincidentes (ver avaliação de semelhança de distribuições na **Fig. 7.3**: grupo B). Isto sugere que ambas tiveram a mesma rota de invasão e/ou nichos ecológicos muito próximos.

Há grande preocupação quanto à competição de *Tubastraea* com o bentos local (Creed, 2006). Há estudos em andamento que pretendem avaliar a introdução destes corais (A. F. de Paula, em preparação). Estes organismos possuem características de dominarem os ambientes onde ocorrem, eliminando espécies concorrentes, talvez por serem originárias de recifes de coral do Indo-Pacífico, altamente diversos, onde a competição interespecífica é potencialmente muito maior (Ferreira, 2003; A.F. de Paula, C.B. Castro, D.O. Pires & J.C. Creed, dados não publicados). A introdução de espécies de rápido crescimento e reprodução prolífica, que possuem metabólitos de defesa e/ou agressão química, constitui um sério distúrbio ambiental para os ecossistemas marinhos brasileiros. Sabe-se

que o gênero *Tubastraea* produz metabólitos secundários, como a tubastrina, e aleloquímicos, que inibem o recrutamento de outros organismos (Sakai & Higa, 1987; Koh & Sweatman, 2000).



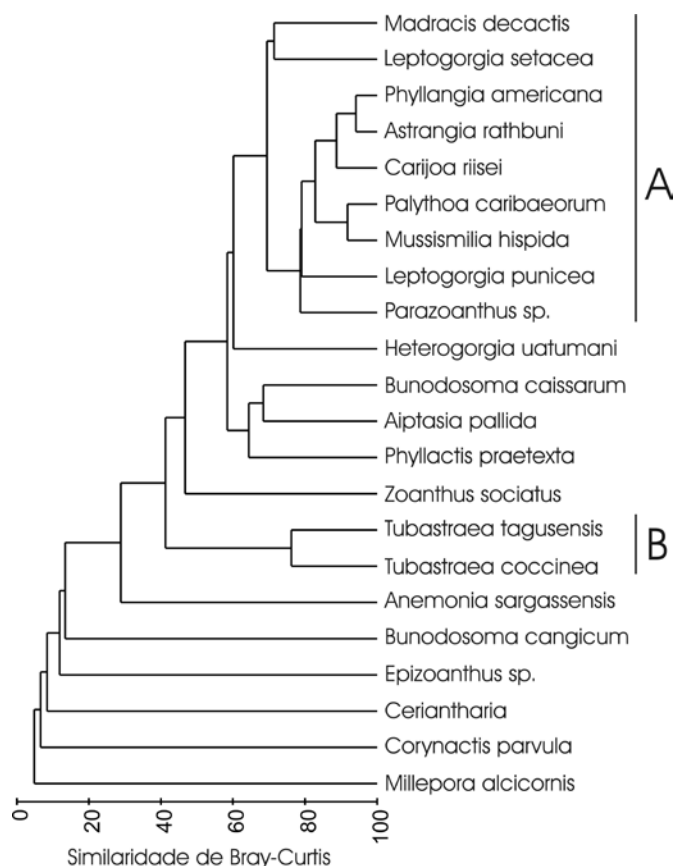
**Figura 7.1.** Distribuição de *Tubastraea* spp. na Baía da Ilha Grande, RJ. Círculos pretos = presença de *Tubastraea* spp.; círculos cinzas = ausência de *Tubastraea* spp.; estrela = Terminal Marítimo da Baía da Ilha Grande, Petrobras.

Até o presente, ainda não foram detectadas invasões em áreas brasileiras de ocorrência de recifes biogênicos. Porém, os resultados de tal introdução podem vir a ser catastróficos, uma vez que a fauna coralínea brasileira apresenta relativamente poucas espécies, sendo muitas delas endêmicas, e a maioria ocorrendo em faixa de profundidade semelhante às dos invasores (A.F. de Paula, C.B. Castro, D.O. Pires & J.C. Creed, dados não publicados). Este fato faz urgir a necessidade da elaboração de estratégias concernentes a programas de monitoramento, para que se conheçam os potenciais invasores, antes que estes se estabeleçam. Assim, pode ser possível manejar as populações e mitigar efeitos negativos das invasões. Um programa de monitoramento de *Tubastraea* spp. foi implantado na BIG em 2004 e encontra-se em andamento (J.C. Creed, comunicação pessoal).

No presente levantamento, a ordem mais diversa foi Zoanthidea (**Fig. 7.4**), representada por pelo menos sete espécies. As espécies de zoantídeos que ocorrem no Brasil são pouco conhecidas. O grupo apresenta grandes problemas taxonômicos e, apesar do seu importante papel ecológico, existem poucos estudos realizados sobre a identidade da fauna brasileira de zoantídeos. Migotto *et al.* (2000) fornecem uma listagem das espécies de cnidários registradas para o Brasil e indicam a ocorrência de 11 espécies de zoantídeos para o Brasil e dez espécies para a região Sudeste.



**Figura 7.2.** Pólipos expandidos das duas espécies de corais invasores da Baía da Ilha Grande, RJ. *Tubastraea coccinea* (laranjas) e *T. tagusensis* (amarelos) (Foto: Enrico Marone).



**Figura 7.3.** 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.





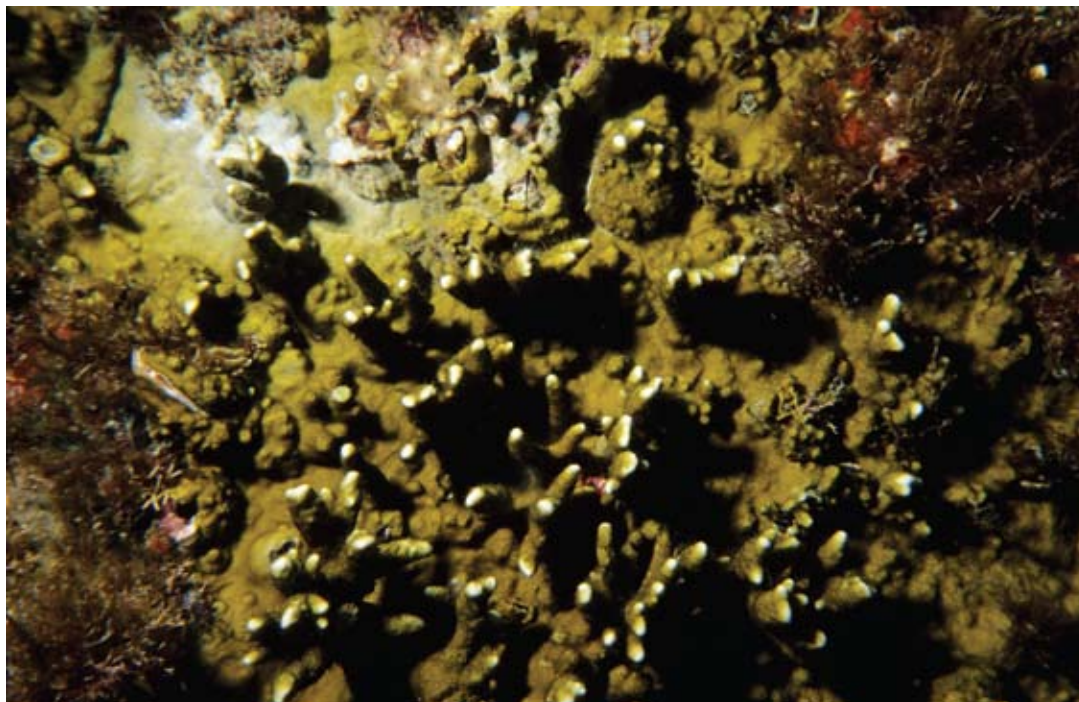
**Figura 7.4.** Zoantídeo *Zoanthus sociatus* no ambiente natural, Baía da Ilha Grande, RJ (Foto: Enrico Marone).

A única espécie coletada da ordem Corallimorpharia foi *Corynactis parvula*. Esta só foi encontrada em duas estações - Ilha da Murta (estação 20) e Ponta Escalvada na Ilha da Gipóia (estação 21). Esta espécie é muito pequena e muitas vezes encontra-se embaixo de pedras e, portanto, pode ter passado despercebida nas outras estações visitadas no presente levantamento. Exemplares desta espécie encontram-se depositados na Coleção de Cnidaria do Museu Nacional, tendo sido anteriormente coletados em vários locais da área estudada (Ilha Araçatiba de Dentro, Ponta Grossa do Sítio Forte, Ilhas Butinas e Ilha de Sabacu).

Acreditamos que as anêmonas da ordem Actiniaria de maior porte, mais comuns e mais visíveis tenham sido todas observadas no presente levantamento. Entretanto, a diversidade total do grupo pode ter sido subestimada devido ao hábito críptico e pequenos tamanhos de algumas espécies. Seriam necessárias amostragens mais intensivas e dirigidas para que o grupo fosse levantado mais adequadamente.

Neste estudo, é registrada a ocorrência nova de uma espécie de hidrocoral, *Millepora alcicornis* (**Fig. 7.5**), ampliando a distribuição da espécie para o sul. O limite sul de ocorrência da espécie era anteriormente considerado a região de Cabo Frio (Laborel, 1969, Castro & Pires, 2001). Esta foi observada em uma única estação (Ilha Deserta), que está entre as estações mais ricas, com 14 espécies. Um pulso de dispersão da espécie possivelmente levou uma pequena população a se assentar nesta ilha, porém ainda sem expansão desta população pioneira para outros costões. A população da espécie observada no presente levantamento parece

que se estabeleceu na área mais ou menos recentemente, já que as colônias se encontravam restritas principalmente ao interior e arredores de uma reentrância no contorno da ilha, com poucos metros de largura (entrada) e de comprimento.

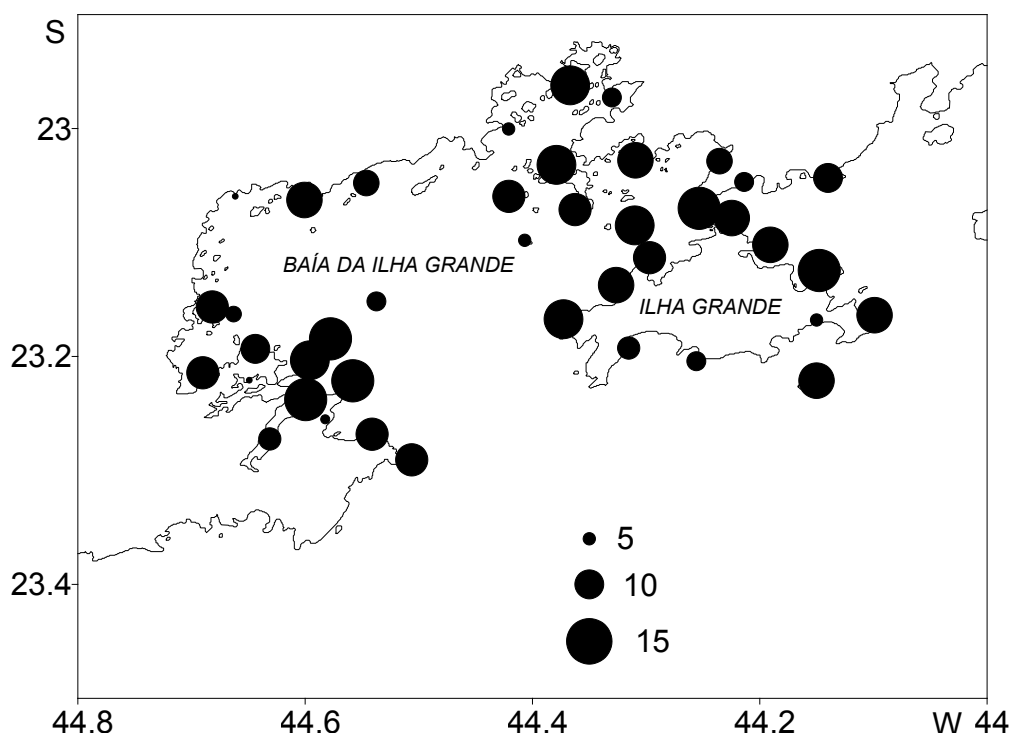


**Figura 7.5.** Coral-de-Fogo *Millepora alcicornis* no ambiente natural, ocorrência nova para a Baía da Ilha Grande, RJ (Foto: Enrico Marone).

*Millepora alcicornis* é vulgarmente conhecida como coral-de-fogo e forma colônias ramificadas de esqueleto calcário. Esta é uma espécie de grande importância ecológica e representa um importante organismo construtor dos recifes de coral brasileiros (Castro, 1994; Castro & Pires, 2001). Colônias de *M. alcicornis* podem abrigar uma grande variedade de organismos, como poliquetas, crustáceos, peixes e outros cnidários. Representam também um *micro-habitat* onde ocorre o recrutamento de algumas espécies de peixes (B.P. Ferreira, comunicação pessoal). Entretanto, sabe-se que, há pelo menos duas décadas, *M. alcicornis* vem sendo explorada como *souvenir* e recurso ornamental em várias áreas do Brasil (ver Mayal, 1986; Leão *et al.*, 1993; Gasparini *et al.*, 2005). Esta espécie consta da "Lista da Fauna ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro", tendo sido considerada como "vulnerável" (Bergallo *et al.*, 2000), e da "Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção" (Brasil, 2004). Ressalta-se ainda que todos os hidrocorais (famílias Stylasteridae e Milleporidae), como *M. alcicornis*, encontram-se integralmente listados no *Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Flora and Fauna (CITES)* (UNEP-WCMC, 2005). Pelo exposto, consideramos a ocorrência de *M. alcicornis* na BIG como o registro mais importante dentre os Cnidaria que observamos no presente levantamento da região.



As estações mais ricas apresentaram 14 espécies: Ilha Deserta (estação 4), Ponta do Buraco (estação 5), Praia dos Morcegos (estação 32), Ilha dos Meros (estação 41) e Ilha Itacuatiba (estação 42). As estações menos ricas apresentaram apenas três espécies: Ponta do Pinto (estação 7) e Ilha Tanhangá (estação 14). A **Figura 7.6** mostra a riqueza de espécies presente nas diversas estações estudadas.



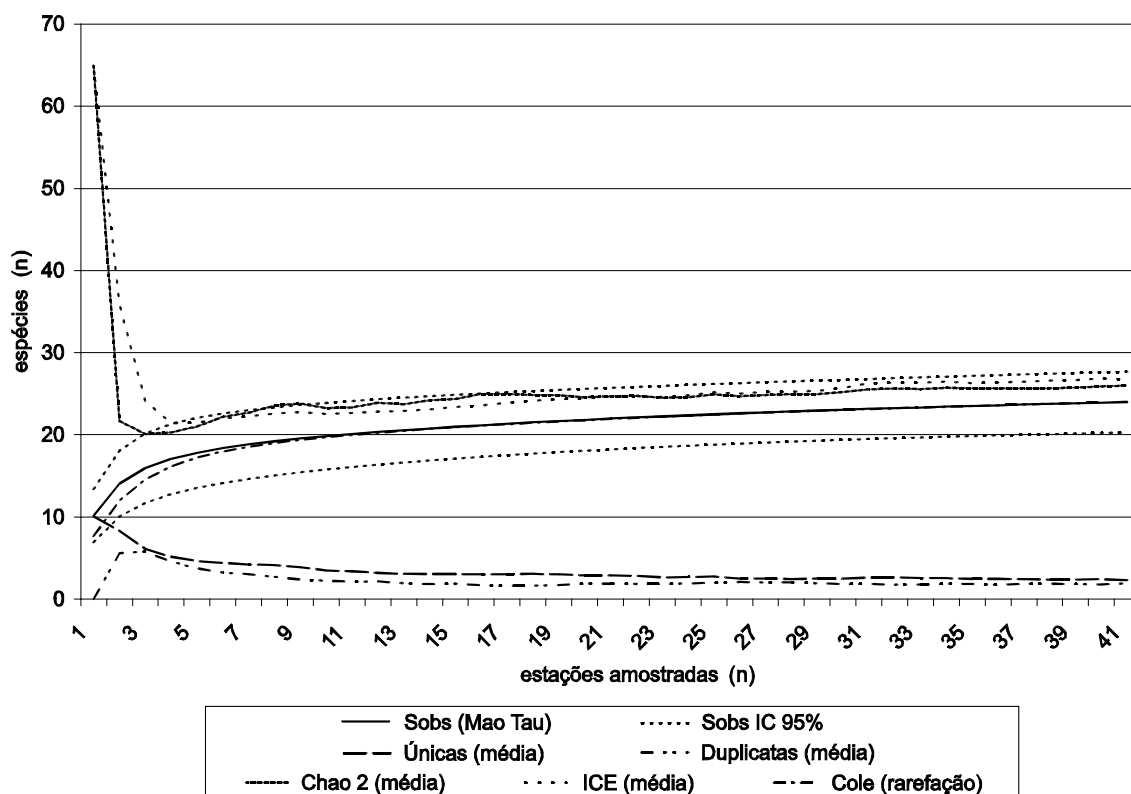
**Figura 7.6.** Riqueza de espécies de cnidários antozoários e milleporídeos nas estações amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

A espécie que ocorreu em um número maior de estações foi o octocoral *Carijoa riisei* (37 estações) (**Fig. 7.7**). A espécie de Scleractinia que ocorreu em um número maior de estações foi *Astrangia rathbuni* (35 estações). A espécie de Zoanthidea que ocorreu em um número maior de estações foi *Parazoanthus* sp. (30 estações), uma estação a mais que *Palythoa caribaeorum*, que é a espécie mais conspícua na região. A espécie de Actiniaria que ocorreu em um número maior de estações foi *Phyllactis praetexta* (23 estações) (**Anexo 7.1**).

Uma avaliação da completude do levantamento de cnidários antozoários e milleporídeos, tal como amostrados no presente estudo, indica que a diversidade da BIG foi adequadamente amostrada (**Fig. 7.8**). O número de espécies que ocorreram em uma única amostra ou em duas amostras (duplicatas) tendeu a zero, estabilizando aproximadamente em uma espécie, em ambos os casos. Além disso, os estimadores de riqueza de espécies praticamente estabilizaram à medida que mais amostras foram adicionadas na análise. Estes resultados sugerem que o número destes organismos observáveis diretamente em substratos consolidados dificilmente crescerá significativamente além das categorias aqui relatadas.



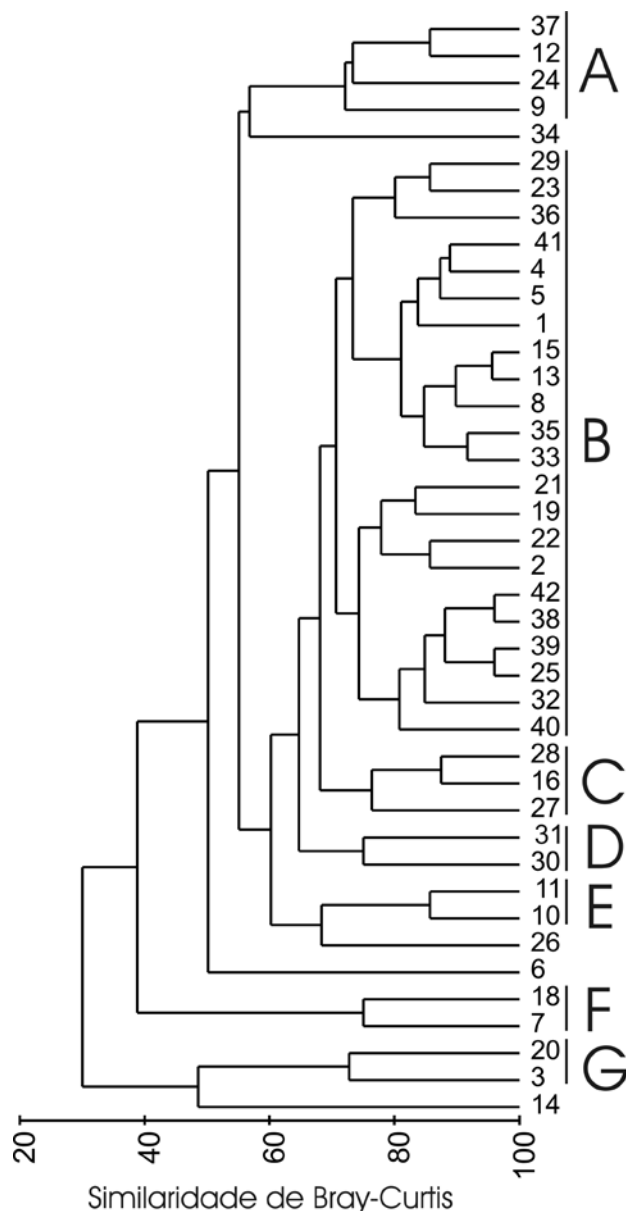
**Figura 7.7.** Octocoral *Carijoa riisei* no ambiente natural na Baía da Ilha Grande, RJ (Foto: Enrico Marone).



**Figura 7.8.** Estimadores de diversidade e de completude de amostragem da riqueza de espécies baseada em dados qualitativos (presença-ausência): número de espécies observadas em amostras agrupadas (*sobs*); número de espécies de ocorrência única em amostras agrupadas; número de espécies de ocorrência em duplicata em amostras agrupadas; estimadores de riqueza *Chao 2*, *incidence coverage estimator (ICE)* e *Cole*. IC = intervalo de confiança.



Uma avaliação das estações em relação à fauna de cnidários antozoários e milleporídeos mostrou uma alta similaridade entre a maioria das estações (**Fig. 7.9**). Um agrupamento principal (grupo B) apresentou similaridade média (SIMPER) de 74,76%, com as espécies mais comuns (**Fig. 7.3: grupo A**) explicando 81,71% desta similaridade. Estas espécies ocorreram em 73% a 100% das estações deste grupo.



**Figura 7.9.** Dendrograma da análise de agrupamentos, baseada em índices de similaridade de Bray-Curtis, de 42 estações na Baía da Ilha Grande. Não dispomos de dados de cnidários de duas estações (17 – Ponta Grande e 39a – Praia da Longa) que, portanto, não foram incluídas na análise. 1 Ponta de Juatinga, 2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso, 3 Praia Grande, Cajaíba, 4 Ilha Deserta, 5 Ponta do Buraco, 6 Saco do Mamanguá (Ilha Maranata), 7 Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim, 8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 9 Parcel dos Meros, 10 Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 11 Ilha da Bexiga, Baía de Parati, 12 Ilha Rapada, Baía de Parati, 13 Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, 14 Ilha Tanhangá, 15 Ponta Grande Timuiba, 16 Rochedo São Pedro, 17 Ponta Grande, 18 Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira, 19 Ilha Comprida, Baía de Ribeira, 20 Ilha da Murta, Enseada da Japuíba, 21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, 22 Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia, 23 Ilha de Búzios, 24 Laje do Coronel, 25 Ilha Queimada Grande, 26 Ilha do Calombo, 27 Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga, 28 Enseada do Itapinhoacanga, 29 Ilha dos Arrepêditos, 30 Ilha de Macacos, 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, 34 Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande, 35 Ilha Jorge Grego, 36 Ponta Alta de Parnaioça, Ilha Grande, 37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande, 38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, 39 Ponta Longa, Ilha Grande, 40 Ponta Grossa de Sítio Forte, Ilha Grande, 41 Ilha dos Meros, 42 Ilha Itacuatiba,

O grupo A (74,78% de similaridade média) teve a presença de quatro espécies em todas as estações (*Astrangia rathbuni*, *Carijoa riisei*, *Parazoanthus* sp. e *Phyllangia americana*, além de *Leptogorgia punicea* em três de suas quatro estações. Estas espécies estão entre as mais comuns nas estações amostradas, estando presentes em pelo menos dois terços do total de estações. Este grupo de estações representa áreas de costões rochosos com maior hidrodinamismo.

O grupo C (80,09% de similaridade média) teve os quatro corais escleractíneos nativos do Brasil presentes, além de *Carijoa riisei* e *Palythoa caribaeorum*. Estas espécies explicam 90,17% da similaridade do grupo, tendo ocorrido em pelo menos 49% de todas as estações amostradas.

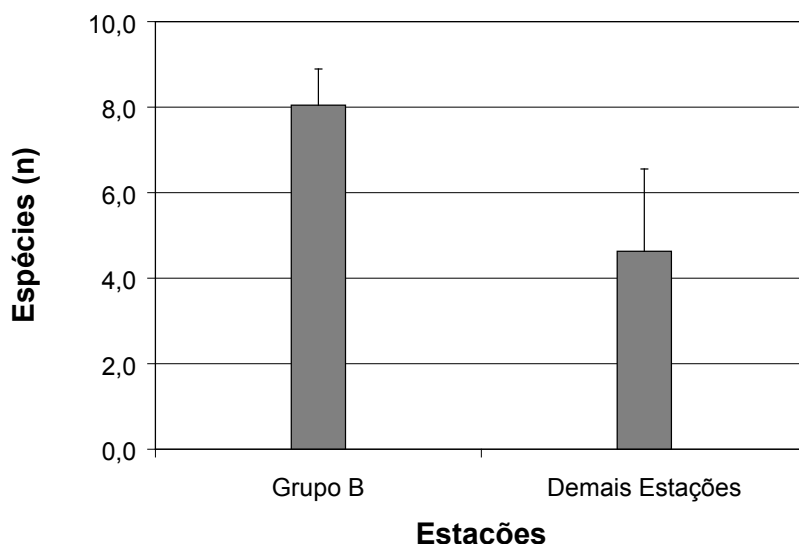
O grupo D (75,00% de similaridade média) teve sua similaridade explicada pela co-ocorrência de nove espécies, as quais explicam 100% da similaridade. Estas espécies incluem os dois corais invasores *Tubastraea* spp. (presentes em 22 e 29% do total de estações), além de espécies mais frequentes, ocorrendo em mais da metade do total de estações.

O grupo E (85,71% de similaridade média) teve nove espécies em comum (*Aiptasia pallida*, *Anemonia sargassensis*, *Astrangia rathbuni*, *Bunodosoma caissarum*, *Carijoa riisei*, *Mussismilia hispida*, *Phyllactis praetexta*, *Phyllangia americana* e *Zoanthus sociatus*), as quais explicam 100% de sua similaridade. Dentre estas espécies, ocorreram algumas relativamente menos comuns na área, tendo sido observadas em menos da metade das estações: *A. pallida* (39%), *A. sargassensis* (27%) e *Zoanthus sociatus* (34%).

O grupo F (75,00% de similaridade média) teve a presença de três espécies em todas as estações (*Carijoa riisei*, *Phyllactis praetexta* e *Parazoanthus* sp.), as quais respondem por 100% da similaridade deste grupo. Estas espécies são comuns na área estudada, estando presentes em 90%, 56% e 73% de todas as estações, respectivamente.

O grupo G (72,73% de similaridade média) apresentou ocorrência de quatro espécies em todas as estações (*Anemonia sargassensis*, *Astrangia rathbuni*, *Bunodosoma caissarum* e *Phyllangia americana*), as quais respondem por 100% da similaridade observada entre estas estações. Dentre estas espécies, *A. sargassensis* foi a menos frequente, ocorrendo em apenas 27% das estações.

Uma avaliação comparativa da riqueza média de espécies presentes no grupo B, comparada com a média de todas as demais estações (**Fig. 7.10**), mostra que as estações do grupo B possuem maior número de espécies. Por outro lado, como indicado nas avaliações dos grupos acima, a similaridade destes grupos é explicada em grande parte por espécies de ampla distribuição na área estudada. A avaliação da similaridade dos demais grupos (e da explicação desta similaridade) indica que estes grupos refletem principalmente estações empobrecidas em termos de riqueza de espécies quando comparados com o grupo geográfico B, além da presença esporádica de algumas poucas espécies menos frequentes.



**Figura 7.10.** Riqueza de espécies de cnidários antozoários e *Millepora alcicornis* (média e desvio padrão) das estações do grupo B (ver **Fig. 7.9**) comparada com a das demais estações amostradas na BIG, RJ.

Apoiando a observação acima, nota-se que a distribuição de espécies por estações mostrou uma predominância de maiores riquezas nas áreas das estações do grupo geográfico B (lado oeste da BIG, próximo à entrada da baía, e no eixo Angra dos Reis - Ilha Grande). O eixo Angra dos Reis – Ilha Grande é representado por locais já impactados pela presença de grandes empreendimentos, como um porto comercial, um terminal de petróleo, duas usinas nucleares, um estaleiro, além da cidade de Angra dos Reis. Por esta razão, recomenda-se, fortemente, que esforços conservacionistas a serem desenvolvidos na região venham a ser intensificados na área de Parati e arredores, já que representam locais, ainda, mais preservados e sob menor pressão antrópica imediata.

As espécies de menor frequência podem estar respondendo a eventos estocásticos ou a variáveis de efeito muito localizado, como hidrodinamismo. A presença de *Millepora alcicornis* exclusivamente na Estação 4 – Ilha Deserta, pode ser considerada um exemplo de evento estocástico (ver discussão sobre *M. alcicornis* acima).

## Conclusões

A riqueza de espécies de cnidários antozoários e Milleporidae observada na BIG, por meio de um levantamento rápido, resultou na ocorrência de 26 espécies, pertencentes ao menos a 17 famílias e 20 gêneros. É registrada a ocorrência nova de uma espécie de hidrocoral, *Millepora alcicornis*, para a BIG, ampliando a distribuição meridional da espécie. Esta foi observada em uma única estação (Ilha Deserta), que está entre as estações mais ricas, com 14 espécies.

Uma avaliação da completude da amostragem de cnidários antozoários e milleporídeos, tal como amostrados no presente estudo, indica que a diversidade da

BIG foi adequadamente amostrada. A ordem mais rica foi Zoanthidea, representada por pelo menos sete espécies. A espécie que ocorreu em um maior número de estações foi o octocoral *Carijoa riisei* (37 estações). A espécie de Scleractinia que ocorreu em um maior número de estações foi *Astrangia rathbuni* (35 estações).

Em diversas estações foram observadas colônias de corais escleractínios de duas espécies invasoras – *Tubastraea coccinea* (9 estações) e *T. tagusensis* (12 estações), sendo que a distribuição destas espécies é, em grande parte, coincidente.

Uma avaliação das estações em relação à fauna de cnidários antozoários e mileporídeos mostrou uma alta similaridade entre a maioria das estações. A distribuição de riqueza de espécies por estações mostrou uma predominância de maiores riquezas nas áreas das estações do lado oeste da BIG, próximo à entrada da Baía e do eixo Angra dos Reis-Ilha Grande.

Recomenda-se, fortemente, que esforços conservacionistas a serem desenvolvidos na região venham a ser intensificados na área de Parati e arredores (lado oeste da BIG), já que representam locais, ainda, mais bem preservados e sob menor pressão antrópica imediata.

## Agradecimentos

Agradecemos ao coordenador geral do Projeto, Dr. Joel C. Creed (Universidade do Estado do Rio de Janeiro), por todo o empenho e esforço em todas as etapas da realização do presente estudo. Aos três revisores Dr. Fábio B. Pitombo (Universidade Federal Fluminense), Dr. Antônio Carlos Marques (Universidade de São Paulo) e J.C. Creed, pelas críticas e sugestões ao manuscrito. Ao Dr. Marcelo S. Medeiros pela ajuda na confecção da Figura 7.1. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto "RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade".

## Referências Bibliográficas

- 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.
- BRASIL. Instrução Normativa, N5-21, 21/05/2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 136-142, 2004.
- CARR, M.R. **PRIMER. User manual**. Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research. Plymouth, UK: Plymouth Marine Laboratory, 1997.
- CASTRO, C.B. A new species of *Heterogorgia* Verrill, 1868 (Coelenterata, Octocorallia) from Brazil with comments on the type species of the genus. **Bulletin of Marine Science**, v. 47, p. 411-420, 1990(a).



- \_\_\_\_\_. **Revisão taxonômica dos Octocorallia (Cnidaria, Anthozoa) do litoral sul-americano:** da foz do rio Amazonas à foz do rio da Prata. São Paulo, 1990(b). Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.
- \_\_\_\_\_. Corais do sul da Bahia. In: HETZEL, B.; CASTRO, C.B. (Ed.). **Corais do sul da Bahia**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 160-176, 1994.
- CASTRO, C.B.; ECHEVERRIA, C.A.; PIRES, D.O.; FONSECA, C.G. Distribuição do bentos (Cnidaria e Echinodermata) em costões rochosos da Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, v. 7, p. 179-193, 1999.
- CASTRO, C.B.; PIRES, D.O. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. **Bulletin of Marine Science**, v. 69, p. 357-371, 2001.
- CHAO, A. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. **Scandinavian Journal of Statistics**, v. 11, p. 265-270, 1984.
- \_\_\_\_\_. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. **Biometrics**, v. 43, p. 783-791, 1987.
- CHAO, A.; MA, C.; YANG, M.C.K. Stopping rules and estimation for recapture debugging with unequal failure rates. **Biometrika**, v. 80, 1993.
- CHAZDON, R.L.; COLWELL, R.K.; DENSLOW, J.S.; GUARIGUATA, M.R. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica. In: DALLMEIER, F.; COMISKEY, J.A. (Ed.). **Forest biodiversity research, monitoring and modeling: conceptual Background and old world case studies**. Paris: Parthenon Publishing, p. 285-309, 1998.
- CLARKE, K.R.; WARWICK, R.M. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory, 1994.
- COLWELL, R.K.; CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, Series B, v. 345, p. 101-118, 1994.
- COLWELL, R.K. **Estimates:** statistical estimation of species richness and shared species from samples. Persistent. Disponível em: [purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates). 1994-2000.
- de PAULA, A.F. **Abundância e distribuição espacial do coral invasor *Tubastraea* na baía da Ilha Grande, RJ e o registro de *T. tagusensis* e *T. coccinea* para o Brasil, Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- 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.

- FERREIRA, C.E.L. Non-indigenous corals at marginal sites. **Coral Reefs**, v. 22, p. 498, 2003.
- GASPARINI, J.L.; FLOETER, S.R.; FERREIRA, C.E.L.; SAZIMA, I. Marine ornamental trade in Brazil. **Biodiversity and Conservation**. No prelo.
- HEYER, W.R.; CODDINGTON, J.; KRESS, W.J.; ACEVEDO, P.; COLE, D.; ERWIN, T.L.; MEGGERS, B.J.; POGUE, M.G.; THORINGTON, R.W.; VARI, R.P.; WEITZMAN, M.J.; WEITZMAN, S.H. Amazonian biotic data and conservation decisions. *Ciência e Cultura*. **Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science**, v. 51, p. 372-385, 1999.
- KOH, E.G.L.; SWEATMAN, H. Chemical warfare among scleractinians: bioactive natural products from *Tubastraea faulkneri* Wells kill larvae of potential competitors. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 251, p. 141-160, 2000.
- LABOREL, J. Madréporaires et hydrocorallaires récifaux des côtes Brésiennes. Systématique, écologie, répartition verticale et géographique. **Annales de l'Institut Océanographique Paris**, v. 47, p. 171-229, 1969.
- \_\_\_\_\_. Les peuplements de madréporaires des côtes tropicales du Brésil. **Annales de l'Université d'Abidjan**, Série E, v. 2, p.1-260, 1970.
- LEÃO, Z.M.A.N.; TELLES, M.D.; SFORZA, R.; BULHÕES, H.A.; KIKUCHI, R.K.P. Impact of tourism development on the coral reefs of the Abrolhos Area, Brazil. In: **Proceedings of the Colloquium on Global Aspects of Coral Reefs Health, Hazards and History**, p. 254-260, 1993.
- LEE, S.M.; CHAO, A. Estimating population size via sample coverage for closed capture-recapture models. **Biometrics**, v. 50, p. 88-97, 1994.
- MAYAL, E. Mercado de Corais. **Ciência Hoje**, v. 5, p. 43, 1986.
- MIGOTTO, A.E.; SILVEI
- RA, F.L.; SCHLENZ, E.; PIRES, D.O.; CASTRO, C.B.; MARQUES, A.C. **Lista dos Cnidaria registrados na costa brasileira**. 2000. Disponível em: [www.bdt.fat.org.br/zoologia/cnidarios](http://www.bdt.fat.org.br/zoologia/cnidarios).
- NICOLAU, A.L. Num outro mundo. **Revista da PETROBRAS**, v. 35, p. 20-23, 1997.
- ROHLFS, C.; BELÉM, M.J.C. O gênero *Zoanthus* no Brasil. I. Caracterização e revisão anatômica de *Zoanthus sociatus* (Cnidaria, Zoanthinaria, Zoanthidae). **Iheringia Série Zoologia**, v. 77, p. 135-144, 1994.
- SAKAI, R.; HIGA, T. Tubastrine, and new guanidostyrene from the coral *Tubastraea aurea*. **Chemistry Letters**, p.127-128, 1987.
- SECCHIN, C. **Angra. Ilha Grande**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.
- SILVA, M.H.; FONTES, J.; AFONSO, P.; SERPA, N.; SAZIMA, C.; BARREIROS, J.P.;

SAZIMA, I. Plataformas de petróleo, pontos de encontro de peixes em alto-mar. **Ciência Hoje**, v. 31, p. 20-25, 2002.

UNEP-WCMC. **UNEP-WCMC Species database**: CITES-Listed Species. 2005. Disponível em: <http://sea.unep-wcmc.org/isdb/CITES/Taxonomy>.

## Anexo 7.1. Inventário da fauna de antozoários e mileporídeo nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.

Táxon Família/Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
Clavulariidae	
<i>Carijoa riisei</i>	1, 2, 4-13, 15, 16, 18-25, 27-33, 35-42
Gorgoniidae	
<i>Leptogorgia setacea</i>	1, 2, 4, 5, 11, 19, 20-23, 25, 26, 29-32, 36, 38-42
<i>Leptogorgia punicea</i>	1, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 19, 21, 23, 25, 26, 29, 32-42
Plexauridae	
<i>Heterogorgia uatumani</i>	1, 4, 5, 8, 13, 15, 23, 29, 30, 33, 35, 36, 38, 40, 41, 42
Renillidae	
<i>Renilla reniformis</i>	24, 38
Pocilloporidae	
<i>Madracis decactis</i>	1, 2, 4, 5, 8, 16, 19, 21, 22, 25, 27, 28, 30, 32, 35, 38-42
Rhizangiidae	
<i>Astrangia rathbuni</i>	2, 3-5, 8-13, 15, 16, 19-29, 31-42
Mussidae	
<i>Mussismilia hispida</i>	1, 2, 4-6, 8-11, 13, 15, 16, 19, 21-23, 25-35, 38-42
Caryophylliidae	
<i>Phyllangia americana</i>	1-5, 8-13, 15, 16, 19-29, 32, 33, 35-39, 41, 42
Dendrophylliidae	
<i>Tubastraea coccinea</i>	25, 30-33, 38-40, 42
<i>Tubastraea tagusensis</i>	2, 9, 25, 30-33, 35, 38, 39, 41, 42
Zoanthidae	
<i>Palythoa caribaeorum</i>	1, 2, 4-6, 8, 10, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 25-33, 35, 38-42
<i>Palythoa variabilis</i>	19, 21, 26, 41
<i>Zoanthus sociatus</i>	2, 5, 6, 8, 10, 11, 19, 21, 22, 25, 26, 27, 30, 39
<i>Zoanthus</i> sp. 1	22
<i>Zoanthus</i> sp. 2	26
Parazoanthidae	
<i>Parazoanthus</i> sp.	1, 2, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 18, 21, 22-25, 28-40, 42
Epizoanthidae	
<i>Epizoanthus</i> sp.	19, 22, 26
Corallimorphidae	
<i>Corynactis parvula</i>	20, 21
Aiptasiidae	
<i>Aiptasia pallida</i>	1, 4-6, 8, 10, 11, 13, 15, 19, 21, 30-32, 37, 41
Actiniidae	
<i>Anemonia sargassensis</i>	3, 10, 11, 14, 18, 20, 23, 25, 26, 31, 40
<i>Bunodosoma caissarum</i>	1-5, 8, 10-15, 20, 23, 30-33, 35, 37, 41, 42
<i>Bunodosoma cangicum</i>	11, 14, 15, 27
<i>Phyllactis praetexta</i>	4-8, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 19, 23, 26, 27, 29, 31-35, 37, 41
<i>Ceriantharia</i>	5, 6
Milleporidae	
<i>Millepora alcicornis</i>	4

<sup>1</sup>. 1 Ponta de Juatinga, 2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso, 2P Praia do Pouso, 3 Praia Grande, Cajaíba, 3P Praia Grande, Cajaíba, 4 Ilha Deserta, 5 Ponta do Buraco, 6 Saco do Mamanguá (Ilha Maranata), 6P Praia (nome desconhecido), Saco do Mamanguá, 7 Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim, 7P Praia de Parati-Mirim, Enseada de Parati-Mirim, 8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 8P Praia do Saco da Velha, 9 Parcel dos Meros, 10 Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 10P Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 11 Ilha da Bexiga, Baía de Parati, 11P Praias do Cantagalo e do Bom Jardim, 12 Ilha Rapada, Baía de Parati, 13 Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, 13P Praia Brava, 14 Ilha Tanhangá, 14P Praia Taquari, 15 Ponta Grande Timuiba, 15P Praia Tarituba, 16 Rochedo São Pedro, 16P Praia Batangueira, 17 Ponta Grande, 18 Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira, 19 Ilha Comprida, Baía de Ribeira, 20 Ilha da Murta, Enseada da Japuiba, 21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, 22 Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia, 23 Ilha de Búzios, 24 Laje do Coronel, 25 Ilha Queimada Grande, 26 Ilha do Calombo, 27 Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga, 28 Enseada do Itapinhoacanga, 29 Ilha dos Arrependedos, 30 Ilha de Macacos, 30P Praia da Freguesia, 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, 34



Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande, 35 Ilha Jorge Grego 36Ponta Alta de Parnaiooca, Ilha Grande, 37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande, 38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, 38P Praia Vermelha, Ilha Grande, 38P2 Praia Araçatiba, Ilha Grande, 39 Ponta Longa, Ilha Grande, 39ª Praia da Longa, Ilha Grande, 39P Praia da Longa, Ilha Grande, 40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande, 41 Ilha dos Meros, 42 Ilha Itacuatiba, 42P Praia do Sul (Freguesia de Santana), Ilha Grande, 43 Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande, 43P Praia dos Dois Rios, Ilha Grande.



# Capítulo 8

## Mollusca







# Mollusca de Substrato Não Consolidado

Franklin N. Santos<sup>1</sup>, Carlos H.S. Caetano<sup>1</sup>, Ricardo S. Absalão<sup>2</sup> & Thiago S. de Paula<sup>1</sup>

## Resumo

Um total de 378 táxons (Gastropoda 271, Pelecypoda 97, Scaphopoda 9 e Polyplacophora 1) compreendidos em 88 famílias foram identificados para a Baía da Ilha Grande. Os gastrópodes foram representados por 53 famílias, sendo as mais representativas: Pyramidellidae (58 táxons), Vitrinellidae (17 táxons), Columbellidae (16 táxons), e Turridae (16 táxons). Entre os pelecípodos, destacaram-se os Veneridae (14 táxons). As espécies mais frequentes e abundantes foram: *Alvania auberiana*; *Bittium varium*; *Finella dubia*; *Rissoina catesbyana* e *Acteocina candeii*. Dentre os pelecípodos, *Codakia orbicularis* foi a espécie mais frequente. *Macromphalina apexplanum*, *Macromphalina palmarioris*, *Melanella amblytera*, *Calliostoma hassler*, *Photinula blakei*, *Teinostoma goniogyrus* e *Turbonilla maestralii* tiveram suas distribuições geográficas ampliadas. *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*, *Miranda*, *Turbonilla*, *Eulimastoma* e *Cyclodostomia* e o pelecípode *Ennucula*.

**Palavras-chave:** Baía da Ilha Grande, Mollusca, RAP.

## Abstract

A total of 378 taxa (Gastropoda 271, Pelecypoda 97, Scaphopoda 9 and Polyplacophora 1) comprising 88 families were identified for the Ilha Grande Bay. The gastropods were represented by 53 families, the most rich being: Pyramidellidae (58 taxa), Vitrinellidae (17 taxa), Columbellidae (16 taxa) and Turridae (16 taxa). Within the pelecypods, the family Veneridae (14 taxa) presented the highest richness. The most frequent and abundant species were Gastropoda: *Alvania auberiana*, *Bittium varium*, *Finella dubia*, *Rissoina catesbyana* and *Acteocina candeii*; Pelecypoda: *Codakia orbicularis*. *Macromphalina apexplanum*, *Macromphalina palmarioris*, *Melanella amblytera*, *Calliostoma hassler*, *Photinula blakei*, *Teinostoma goniogyrus* and *Turbonilla maestralii* had their geographical distributions extended. The gastropod genus *Tornus* and *Eatoniella* are reported from Southeast Atlantic for the first time. There are strong evidence that suggests the existence of undescribed species within the gastropod genus *Chrysallida*,

<sup>1</sup>Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier, 524, 20550-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, columel@yahoo.com.br

<sup>2</sup> & Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowski s/n, CCS Bloco A, Ilha do Fundão, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

*Peristichia*, *Miralda*, *Turbonilla*, *Eulimastoma* and *Cyclodostomia* and in the pelecypod genus *Ennucula*.

**Key words:** Ilha Grande Bay, Mollusca, RAP.

### **Sumário do levantamento rápido da biodiversidade da Baía da Ilha Grande, RJ (BIG): riqueza e status da fauna de Mollusca**

Famílias: 88; Gêneros: 162; Espécies: 378.

Espécies novas: 13.

*Tornus* sp., *Eatoniella* sp., *Chrysallida* sp.1, *Chrysallida* sp.2, *Peristicha* sp., *Miralda* sp.1, *Miralda* sp.2, *Turbonilla* sp.1, *Turbonilla* sp.2, *Eulimastoma* sp.1, *Eulimastoma* sp.2, *Cyclodostomia* sp., *Ennucula* sp.

Espécies com ocorrências novas para BIG=186; RJ=186; Brasil=17<sup>a</sup>.

RJ: *Aclis underwoodae*, *Acmaturris brisis*, *Acteocina bidentata*, *A. lepta*, *Aesopus stearnsi*, *Alaba incerta*, *Alvania aberrans*, *A. auberiana*, *Amalda josecarlosi*, *Amphithalamus glabrus*, *Anachis catenata*, *A. isabellei*, *A. lyrata*, *A. sertularianum*, *Astraea latispina*, *Atys riiseana*, *Boonea seminuda*, *Brachycythara biconica*, *Buchema interpleura*, *Caecum brasiliicum*, *C. cubitatum*, *C. cycloferum*, *C. multicostatum*, *C. ryssotitum*, *C. striatum*, *Calyptrea centralis*, *Calliostoma echinatum*, *C. hassler*, *C. jucundum*, *C. jujubinum*, *C. sapidum*, *Careliopsis styliiformis*, *Cerithiopsis bicolor*, *C. gemmulosa*, *C. iota*, *C. lata*, *Chicoreus senegalensis*, *Chrysallida gemmulosa*, *C. jadisi*, *C. seminuda*, *C. somersi*, *C. toroensis*, *Cingulina babylonia*, *Circulus orbigny*, *Collisella subrugosa*, *Coralliophila caribaea*, *Crepidula plana*, *Cylichna krebsi*, "*Egila*" *virginiae*, *Epitonium candeanum*, *E. dallianum*, *E. occidentale*, *E. tenuistriatum*, *E. krebsi*, *Erato maugeriae*, *Eulima bifasciata*, *E. mulata*, *Eulimastoma canaliculatum*, *E. dydima*, *E. engomium*, *E. weberi*, "*Egila*" *ektopa*, *Fargoa bushiana*, *Finella dubia*, *Fissurella clenchi*, *Fossarus orbigny*, *Gabrielona sulcifera*, *Granula lavalleana*, *Halistylus columna*, *Haminoea antillarum*, *Heleobia australis*, *Hemitoma octoradiata*, *Iselica anomala*, *Ithyocythara lanceolata*, *Kurtziella dorvillae*, *Littorina lineolata*, *Lucapinella limatula*, *Mangelia rugirima*, *Meioceras cornucupiae*, *Melanella arcuata*, *Melanella breviscula*, *Metaxia exilis*, *Miralda havanensis*, *M. robertsoni*, *Mitrella argus*, *M. dichroa*, *M. lunata*, *Mitrolumna biplicata*, *Modulus modulus*, *Nannodiella vespuciana*, *Nassarius albus*, *Natica livida*, *Nodilittorina ziczac*, *Odostomia laevigata*, *Olivella defiorei*, *O. riosi*, *O. minuta*, *Opalia hotessieriana*, *Parviturbo weberi*, *Parviturboides interruptus*, *Pedipes mirabilis*, *Peristichia agria*, *Photinula blakei*, *Puncturella pauper*, *Pyramidella crenulata*, *Pyrgospira tampaensis*, *Pyrunculus caelatus*, *Rissoella caribaea*, *Rissoina catesbyana*, *R. striosa*, *Salassia krumpermanni*, *Seila adamsi*, *Solariorbis infracarinatus*, *S. shumoi*, *Tegula hotessieriana*, *Teinostoma megastoma*, *T. goniogyrus*, *Terebra protecta*, *Tricolia affinis*, *Triphora melanura*, *T. decorata*, *T. ornata*, *T. pulchella*, *Trivia pediculus*, *Turbonilla abrupta*, *T. arnoldoi*, *T. atypha*, *T. aracruzensis*, *T. brasiliensis*, *T. coomansi*, *T. deboeri*, *T. fasciata*, *T. macaensis*, *T. maestrati*, *T. midas*, *T. multicostata*, *T. penistoni*, *T. puncta*, *T. rhabdota*, *T. rushii*, *T. turris*, *Volvulella persimilis*, *V. recta*, *V. texasiana*, *Americuna besnardi*, *Anadara chemnitzii*, *A. notabilis*, *Barbatia cancellaria*, *B. domingensis*, *Callista eucymata*, *Cardiomya cleryana*, *Carditamera micella*, *Chione cancellata*, *C. paphia*, *C. pubera*, *C. subrostrata*, *Chlamys muscosus*, *Codakia costata*, *C. orbicularis*, *C. punctata*, *Corbula aequivalvis*, *Crassinella martinicensis*, *Diplodonta pumetata*, *D. punctata*, *D. semiaspera*, *Donax hanleyanus*, *Ervilia concentrica*, *Felaniella candeana*, *Isogonomom bicolor*, *Macoma tageliformis*, *Modiolus americanus*, *Noetia bisulcata*, *Nucula semiornata*, *Parvilucina clenchi*, *P. multilineata*, *Pitar cordatus*, *Pleuromeris sanmartini*, *Raeta plicatella*, *Semele purpurascens*, *Sphenia antillensis*, *Strigilla mirabilis*, *Tellina listeri*, *T. punicea*, *T. nitens*, *T. trinitatis*,

*Thracia distorta*, *T. similis*, *Trachicardium magnum*, *T. muricatum*, *Ventricolaria rigida*, *Cadulus braziliensis*, *Polyschides tetraschistus*, *Paradentalium americanum*, *Graptacme semistriolatum*. Brasil: *Macromphalina apexplanum*; *M. palmalitoris*; *Teinostoma goniogyrus*; *Melanella amblytera*

Espécies endêmicas à BIG=3, RJ=3; Brasil=19.

BIG: *Natica micra*, *Anachis fenelli*, *Odostomella carceralis*; Brasil *Calliostoma hassler*, *Astraea latispina*, *Caecum brasiliicum*, *C. striatum*, *Eulima mulata*, *Melanella breviscula*, *Chicoreus senegalensis*, *Olivella defiorei*, *Turbonilla aracruzensis*, *T. brasiliensis*, *T. fasciata*, *T. macaensis*, *T. maestratii*, *T. midas*, "Egila" *ektopa*, *Carditamera micella*.

Espécies oficialmente ameaçadas de extinção Brasil<sup>c</sup>=1; RJ<sup>d</sup>=2.

Brasil: *Natica micra*; RJ: *Natica micra*, *Donax hanleyanus*.

Espécies raras: 12.

*Photinula blakei*, *Teinostoma megastoma*, *Teinostoma goniogyrus*, *Eulima mulata*, *Opalia hotessieriana*, *Anachis fenelli*, *Careliopsis styliformis*, "Egila" *ektopa*, *Odostomella carceralis*, *Turbonilla midas*, *Turbonilla rhabdota*, *Turbonilla rushii*

Espécies exploradas economicamente: 0.

Espécies ameaçadas por coleta/exploração: 0.

Espécies ornamentais: 0.

Espécies exóticas: 1.

*Isognomon bicolor*.

<sup>a</sup>. Espécies que foram ocorrências novas para o Brasil foram contabilizadas para RJ e BIG. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as ocorrências novas para o RJ em relação à BIG. Espécies novas foram contabilizadas, mas não foram listadas neste item.

<sup>b</sup>. Espécies que foram endêmicas à BIG também foram contabilizadas para o RJ e Brasil. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as espécies endêmicas do RJ em relação ao Brasil.

<sup>c</sup>. De acordo com Brasil (2004) Instrução Normativa N5-21, 21/05/2004 Diário Oficial da União, Brasília, p 136-142.

<sup>d</sup>. De acordo com Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Sluys MV (2000) A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro, Vol. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ, Rio de Janeiro.

## Introdução

Os primeiros trabalhos sobre os moluscos marinhos do Brasil são oriundos de expedições estrangeiras realizadas a bordo de navios, como *Challenger* e *Albatross* (Orbigny, 1835-46; Dall, 1881, 1889; Watson, 1886).

Lange de Morretes (1949, 1954) foi o primeiro a resumir o conhecimento contemporâneo da malacofauna brasileira. Posteriormente, Rios (1970, 1975, 1985, 1994) publicou uma série de livros no qual se observa um aumento expressivo no número de espécies marinhas conhecidas para o Brasil. Atualmente, é reportado para o litoral brasileiro um total de 1.575 espécies de moluscos marinhos (Rios, 1994). A.D. Pimenta (comunicação pessoal) revisou a literatura referente aos

moluscos brasileiros publicada desde 1994 e verificou que 115 espécies foram adicionadas desde Rios (1994), sendo estas provenientes principalmente de trabalhos de descrição de novas espécies e registros de novas ocorrências (ex. Leal, 1991; Absalão *et al.*, 1996, 2003a, b; Simone, 1999; Absalão & Pimenta, 2003; Pimenta & Absalão, 2004). Tal fato nos indica que, apesar do filo Mollusca ser relativamente bem estudado, nosso conhecimento ainda é deficiente.

Estão presentes no Estado do Rio de Janeiro cerca de 35% destes táxons, representando uma parcela significativa de toda a malacofauna brasileira. Na região da Baía da Ilha Grande, o litoral rochoso bastante recortado com uma mata atlântica próxima à linha de costa, as praias arenosas e areno-lodosas e a presença da desembocadura de vários pequenos rios, nos quais ocorrem manguezais, criam um conjunto bem variado de *habitats* para os organismos bentônicos. Entretanto, a diversidade de ecossistemas tem sido, geralmente, subestimada nos levantamentos e a distribuição de espécies de moluscos nem sempre foi associada aos respectivos *habitats* e profundidades que ocupam. Os levantamentos da diversidade de moluscos bentônicos nessa região têm sido realizados através de estudos taxonômicos e inventários de faunas regionais e locais (Haas, 1953; Penna, 1972; Alencar, 2001), estando carente de uma ação sistemática e abrangente para sua caracterização faunística.

Neste trabalho apresentamos os resultados referentes ao levantamento da fauna de moluscos marinhos de substrato não consolidado da Baía da Ilha Grande.

## Materiais e Métodos

A amostragem do bentos do substrato não consolidado visou principalmente o levantamento de moluscos, crustáceos e poliquetas. Em cada ponto, a amostragem do bentos foi realizada em um local próximo (3-5m) do costão rochoso e em local afastado cerca de 100m de distância. Os resultados do presente estudo são apresentados agrupando os locais próximos e afastados. Foram coletadas cinco amostras de *corer* de 100mm de diâmetro e 150mm de altura, perfazendo 0,079m<sup>2</sup> ou 0,012m<sup>3</sup> de sedimento por local. O material recolhido no *corer* foi unido e peneirado em malha de 0,5mm e, subsequente, foi fixado e preservado com solução de formaldeído 10%. Em laboratório, foi efetuada a triagem do mesmo, no nível de grandes grupos, e os espécimes foram encaminhados aos especialistas e identificados no menor nível taxonômico possível. Maiores detalhes sobre aspectos gerais da metodologia podem ser obtidos no **Capítulo 2**.

A identificação do material coletado foi feita através da comparação da morfologia das conchas com as descrições e ilustrações originais, além de consulta à literatura especializada (Abbott, 1974; Díaz & Puyana, 1994; Rios, 1994; Gomes & Absalão, 1996; Rólan & Rubio, 1998; Pimenta *et al.*, 2000; Pimenta & Absalão, 2001a, 2001b, 2004) e material depositado em coleções malacológicas.



Neste trabalho, foram considerados espécimes coletados com ou sem partes moles (conchas vazias). Vale ressaltar que alguns autores argumentam contra a utilização de conchas vazias na caracterização de comunidades malacológicas, devido a possibilidade de transporte pós-morte através da gravidade, correntes ou por caranguejos hermitões. Entretanto, trabalhos recentes têm confirmado a importância e validade do uso de conchas vazias (Absalão *et al.*, 1999; Kidwell, 2001a, b) desde que algumas características, tais como o bom estado de conservação da concha e de sua escultura, sejam observadas.

Todo o material utilizado neste trabalho está depositado na Coleção de Moluscos do Departamento de Zoologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

## Resultados, Discussão e Recomendações

Um total de 378 táxons compreendidos em 88 famílias foram identificados. A classe Gastropoda apresentou a maior riqueza (271 táxons), seguida de Pelecypoda (97 táxons), Scaphopoda e Polyplacophora, com número de táxons igual a nove e um, respectivamente (**Anexo 8.1**).

A **Tabela 8.1** exibe dados comparativos entre os resultados aqui apresentados e os obtidos em trabalhos anteriores. Em termos absolutos, o número de táxons identificados nesse trabalho somente é superado por aqueles obtidos por Absalão *et al.* (2006, 2007) para a região entre Salvador, BA e Cabo de São Tomé, RJ e por Miyaji (1995) na Baía de Campos, RJ, o que caracterizaria a região como de alta riqueza malacológica.

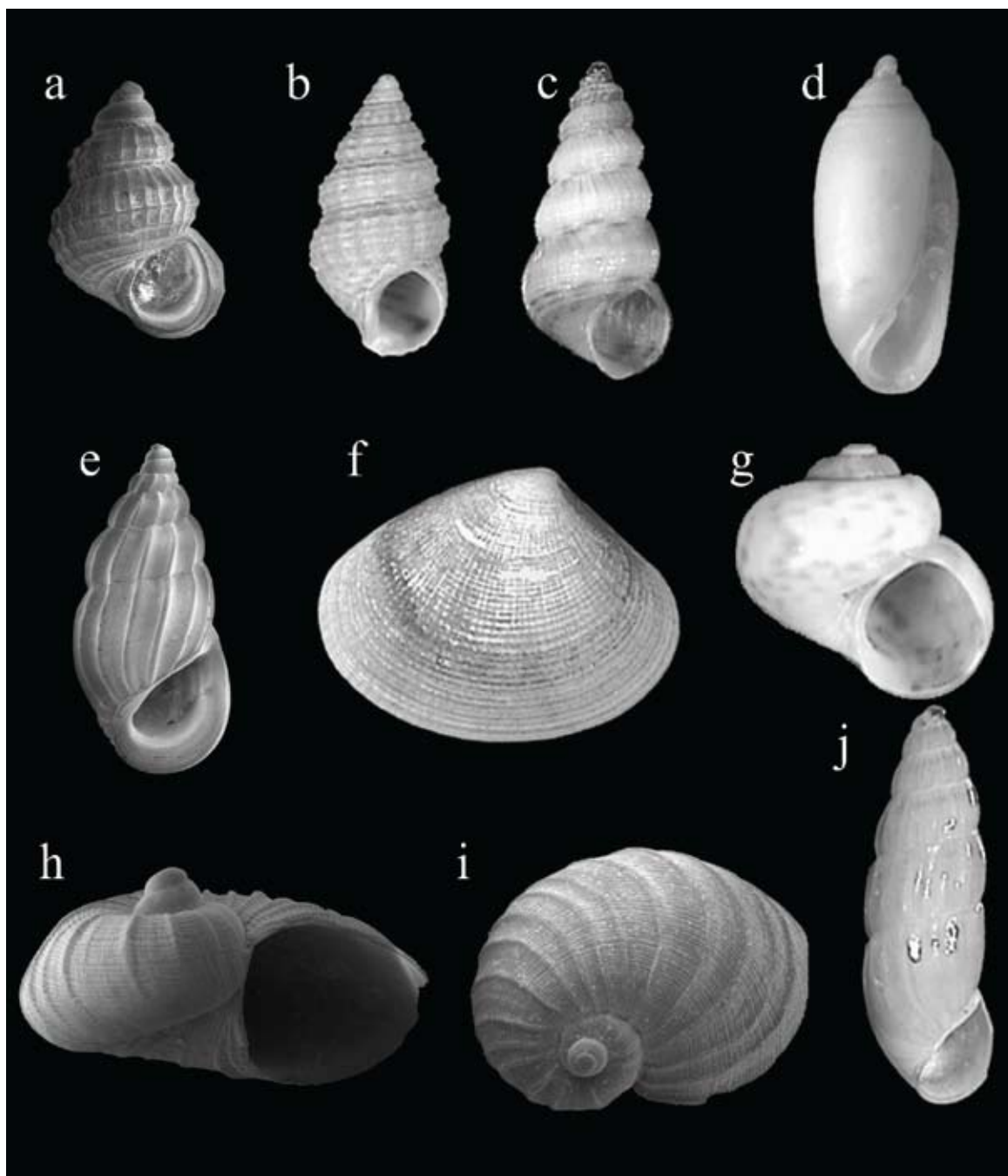
Os gastrópodes foram representados por 53 famílias, sendo as mais representativas em número de táxons Pyramidellidae (58), Vitrinellidae (17), Columbidae (16), Turridae (16), Eulimidae (13), Cerithiopsidae (13) e Trochidae (11), correspondendo, se somadas, a pouco mais da metade do total de gastrópodes identificados. Entre os pelecípodes, representados por 35 famílias, destacam-se em número de táxons Veneridae (14), Tellinidae (11), Lucinidae (7), Carditidae (7), Ungulinidae (6) e Arcidae (6), com essas famílias compreendendo cerca de 52% do total de pelecípodes identificados.

As espécies mais freqüentes e abundantes foram os gastrópodes *Alvania auberiana* Orbigny, 1842 (35 estações e 1.030 exemplares); *Bittium varium* Pfeiffer, 1840 (35 estações e 3.208 exemplares); *Finella dubia* (Orbigny, 1840) (35 estações e 3.589 exemplares); *Rissoina catesbyana* (Orbigny, 1842) (33 estações e 3.006 exemplares) e *Acteocina candeii* (Orbigny, 1842) (31 estações e 861 exemplares). Dentre os pelecípodes, *Codakia orbicularis* (Linnaeus, 1758) foi a espécie mais frequente, ocorrendo em um total de 30 estações com cerca de 729 exemplares coletados. O gastrópode *Gabrielona sulcifera* Robertson, 1973, apesar de muito abundante, com 894 exemplares coletados, somente ocorreu em 18 estações. As espécies mencionadas acima são ilustradas na **Figura 8.1**.

**Tabela 8.1.** Riqueza de Mollusca e Gastropoda em levantamentos malacológicos da costa brasileira, incluindo dados de latitude, profundidade, *habitat* e tipo de amostrador utilizado em cada estudo.

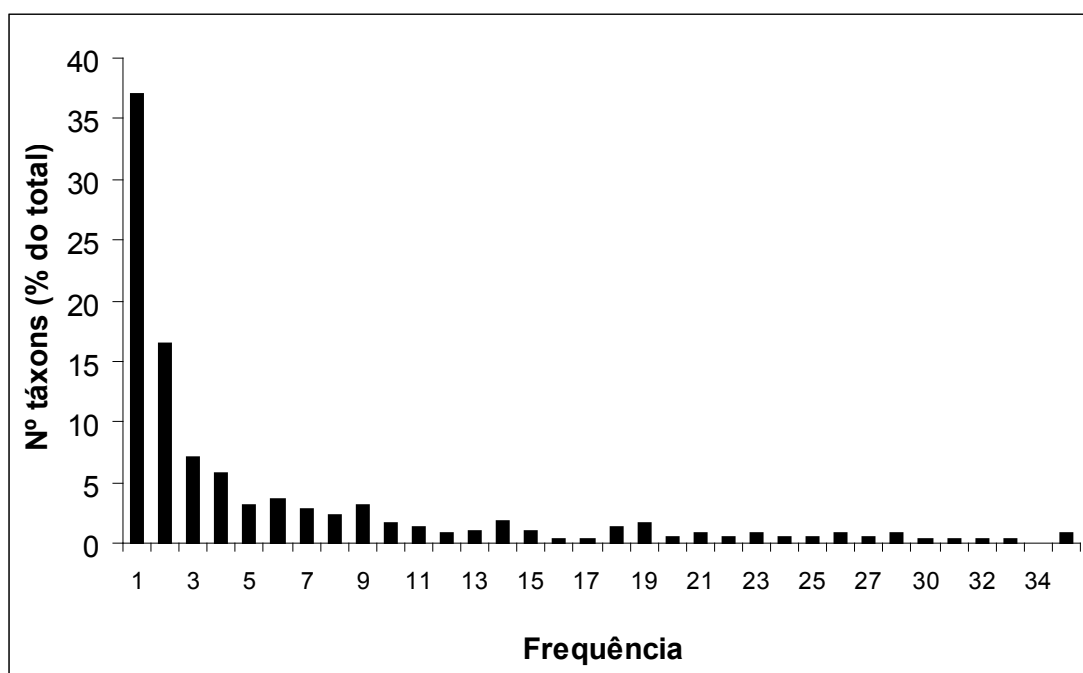
Estudo	Dados do local				Riqueza	
	Latitude (S)	Profundidade (m)	Habitat	Amostrador	Mollusca <i>n</i> (n.estação <sup>-1</sup> )	Gastropoda <i>n</i> (% Mollusca)
Presente estudo (RAP Ilha Grande)	23º	1-37	Plataforma continental	corer manual,	378	271
Absalão et al. (2006)	13-22º	50-2000	Plataforma continental, Talude	van Veen, draga, box-corer	153	674
Absalão (2006)	18º39´	3-30	Plataforma continental	corer manual, mergulho	293	238
Floeter (1996)	21º00´	15-18	Plataforma continental	corer manual, mergulho	244 <sup>a</sup>	161
Absalão (1989)	21º30´	- <sup>b</sup>	Plataforma continental	draga	191	111
Miyaji (1995)	22º30´	10-100	Plataforma continental	van Veen, draga, rede de porta	472	254
Absalão et al. (1999)	22º30´	10-30	Plataforma continental	van Veen, draga	152	108
Alves (1991)	22º55´	-	Plataforma continental	van Veen	197	111
Neves (1994)	23º00´	10-100	Plataforma continental	draga	263	130
Absalão (1986)	23º00´	10-50	Plataforma continental	van Veen	82	56
Absalão (1991)	32º00´	10-50	Plataforma continental	draga	93	40

<sup>a</sup>. Inferidos a partir da riqueza de Gastropoda.  
<sup>b</sup>. Dados não fornecidos pelos autores.



**Figura 8.1.** Mollusca da Baía da Ilha Grande: a) *Alvania auberiana* Orbigny, 1842 (1,5 mm comprimento); b) *Bittium varium* Pfeiffer, 1840 (3,0 mm comprimento); c) *Finella dubia* (Orbigny, 1840) (3,1 mm comprimento); d) *Acteocina candeii* (Orbigny, 1842) (4,0 mm comprimento); e) *Rissoina catesbyana* (Orbigny, 1842) (4,5 mm comprimento); f) *Codakia orbicularis* (Linnaeus, 1758) (62,0 mm comprimento); g) *Gabrielona sulcifera* Robertson, 1973 (2,4 mm comprimento); h-i) *Macromphalina palmarioris* Pilsbry & McGinty, 1950 (0,65 mm comprimento); j) *Odostomella carceralis* Pimenta, Absalão & Alencar, 2000 (3,1 mm comprimento) (Fotos: Carlos Henrique Caetano).

Foram registrados moluscos em todas as 42 estações de coleta. Cerca de 54% do total de táxons identificados somente ocorreram em uma ou duas estações (**Fig. 8.2**). A maior riqueza taxonômica foi registrada nas estações 34 (Enseada de Lopes Mendes, desde 9 a 15m de profundidade) e 17 (Ponta Grande, desde 7,5 a 10,5m de profundidade) com 107 e 94 táxons, respectivamente. Por outro lado, as estações 11 (Ilha da Bexiga, Ilha de Parati, entre 1 e 3m de profundidade) e 14 (Ilha Tanhangá, entre 2 e 3m) foram constituídas por somente 6 e 13 táxons,



**Figura 8.2.** Baía da Ilha Grande, RJ. Distribuição dos táxons de Mollusca identificados pelas categorias de frequência de ocorrência nas estações de coleta.

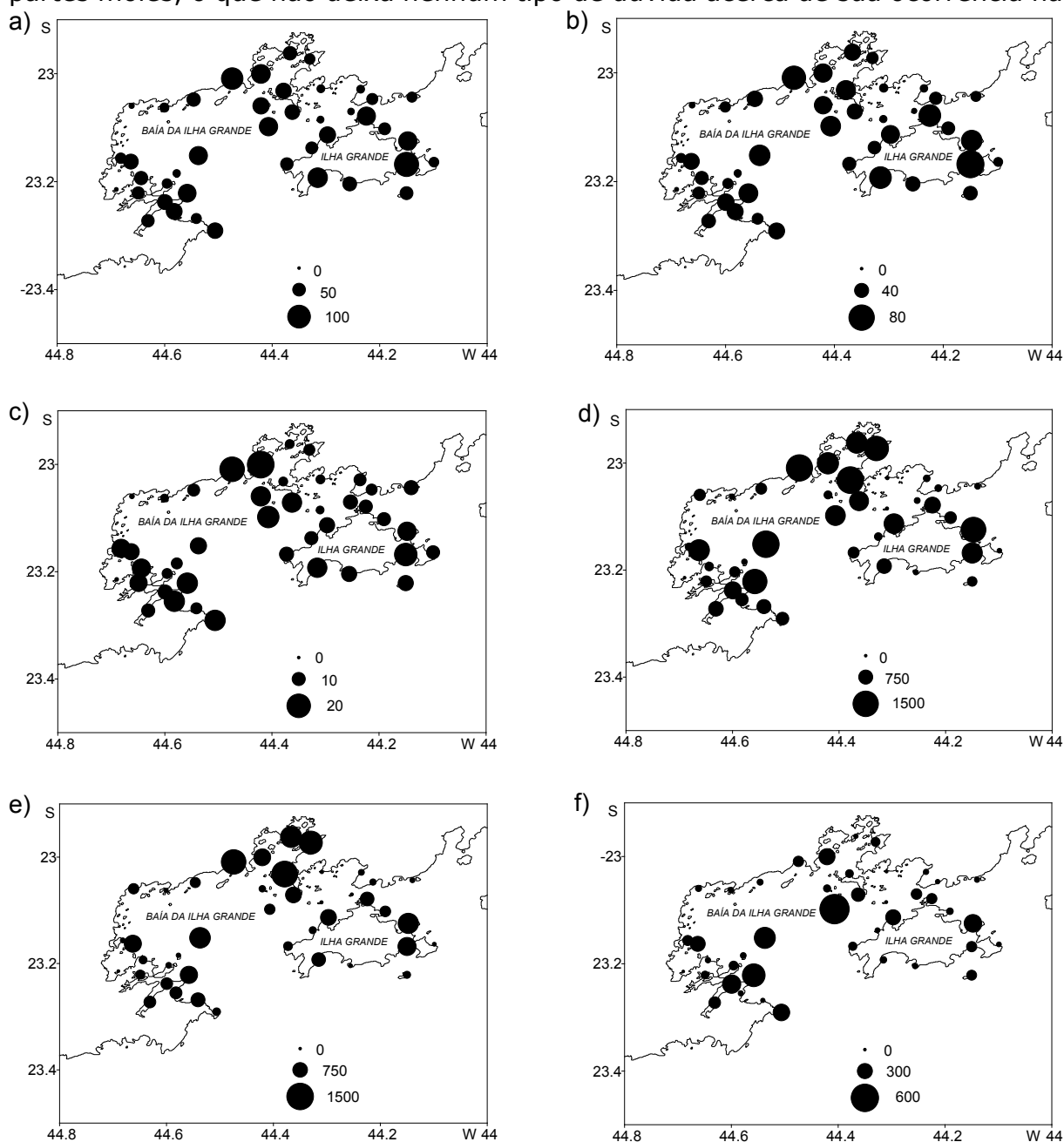
respectivamente.

O conceito adotado nesse estudo de “próximo” e “afastado” da costa é altamente subjetivo, desde que, na realidade, todas as estações de coletas estão iminentemente próximas à costa. Por esta razão, os dados obtidos foram tratados em conjunto. No entanto, tal distinção foi útil em permitir a visualização espacial da biodiversidade, mostrando que nas localidades mais rasas e, portanto, próximas à costa apresentariam os maiores valores de riqueza e abundância. Na realidade, tanto uma (“próxima”) como a outra área (“afastada”) estão sendo fortemente influenciadas pela abundante fauna dos fitais como se percebe pela presença abundante de *Gabrielona sulcifera* e *Bittium varium*. No entanto, não devemos pensar que esta seria a única ou principal fonte de tal riqueza. A presença igualmente abundante de *Acteocina candeii* é evidência da contribuição da heterogeneidade ambiental da área como um todo, pois esta espécie teria claras preferências por sedimentos areno-lodosos. A **Figura 8.3** representa a riqueza (número de táxons) e abundância em cada uma das estações de coleta.

O resultado taxonômico revelou a ampliação da distribuição geográfica conhecida de quatro espécies, dentre as quais três são pela primeira vez reportadas para o Brasil: *Macromphalina apexplanum* Rolán & Rúbio, 1998, anteriormente conhecida para o Caribe; *Macromphalina palmaritoris* Pilsbry & McGinty, 1950 (**Fig. 8.1h, i**) e *Teinostoma goniogyrus* Pilsbry & McGinty, 1945 até então conhecidas para a região entre a Flórida e o Caribe; *Melanella amblytera* (Verrill & Bush, 1900) com registros prévios para o Caribe e Colômbia. *Turbonilla maestratii* Pimenta & Absalão, 2004, com registros do Pará até Arraial do Cabo, RJ. Como



prováveis novas espécies temos os gastrópodes *Tornus* sp. (Tornidae), *Eatoniella* sp. (Eatoniellidae) cujos gêneros e esta última família são reportados pela primeira vez para o Atlântico Sudoeste, *Chrysallida* sp.1, *Chrysallida* sp.2, *Peristicha* sp., *Miralda* sp.1, *Miralda* sp.2, *Turbonilla* sp.1, *Turbonilla* sp.2, *Eulimastoma* sp.1, *Eulimastoma* sp.2, e *Cyclodostomia* sp. (Pyramidellidae) e o pelecípode *Ennucula* sp. (Nuculidae), também com primeiro registro para o Atlântico Sudoeste. Também foram encontrados os táxons *Natica micra* (Haas, 1953), *Anachis fenelli* Radwin, 1968 e *Odostomella carceralis* Pimenta, Absalão & Alencar, 2000 (**Fig. 8.1j**), endêmicos a Baía da Ilha Grande. Há de se destacar, que *N. micra* é considerada por Bergallo *et al.* (2000) como uma espécie possivelmente extinta. No entanto, essa espécie foi representada em nosso estudo inclusive por um exemplar com as partes moles, o que não deixa nenhum tipo de dúvida acerca de sua ocorrência na



**Figura 8.3.** Riqueza (número de táxons) de Mollusca: a) total, b) gastrópodes, c) pelecípodos e abundância ( $n.amostra^{-1}$ ) d) total, e) gastrópodes, f) pelecípodos nas estações amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

Baía da Ilha Grande.

## Conclusões

A Baía da Ilha Grande, a despeito de ter sido amostrada de uma maneira parcial, mostrou-se como um dos locais com maior diversidade malacológica da costa brasileira, com um total de 378 táxons identificados, sendo 72% gastrópodes e 26% pelecípodes. Embora a contribuição da fauna habitante dos fitais seja um elemento relevante, provavelmente, apenas considerando-se a heterogeneidade ambiental de toda a área é que se poderia explicar tamanha biodiversidade. Tal fato sugere que, apenas a gestão integrada de toda a Baía da Ilha Grande, poderá garantir a preservação desse patrimônio biológico. Apesar deste estudo incluir áreas geográficas supostamente bem estudadas, ainda há muito o que se descobrir em termos da riqueza de Mollusca da região.

## Agradecimentos

Agradecemos aos revisores Drs. Renata S. Gomes (Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro), Marcia A.O. Figueiredo (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro) e Luíz R.L. de Simone (Museu de Zoologia/USP). Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto "RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade" e bolsa a FNS.

## Referencias Bibliográficas

- ABBOT, R.T. **American Seashells**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1974.
- ABSALÃO, R.S. Moluscos da Comissão Oceanográfica Geocosta Rio I, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 46, p. 27-31, 1986.
- \_\_\_\_\_. Padrões distributivos e zoogeografia dos moluscos da plataforma continental brasileira. Parte III. Comissão Oceanográfica Espírito Santo I. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 84, p. 1-6, 1989.
- \_\_\_\_\_. Environmental discrimination among soft-bottom mollusc association of Lagoa dos Patos, South Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 32, p. 71-86, 1991.
- \_\_\_\_\_. Soft-bottom marine Molluscs of Abrolhos Bank. In: RAP, A. **Rapid biodiversity assessment of the Abrolhos Bank, Brazil**. Conservation International. No prelo.
- ABSALÃO, R.S.; PIMENTA, A.D.; COSTA, P.M. Novas ocorrências de gastrópodes no litoral do Rio de Janeiro (Brasil). **Nerítica**, v. 10, p. 57-68, 1996.
- ABSALÃO, R.S.; PIMENTA, A.D.; GOMES, R.S.; CECCHETTI, F. Associações

- malacológicas dos substratos inconsolidados na Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de Santana, Macaé, Rio de Janeiro. In: Da SILVA, S.H.; LAVRADO, H.P. (Ed.). **Oecologia Brasiliensis ecologia dos ambientes costeiros do estado do Rio de Janeiro Vol. VII**. Programa de Pós Graduação em Ecologia, UFRJ, Rio de Janeiro, p. 173-289, 1999.
- ABSALÃO, R.S.; PIMENTA, A.D. A new subgenus and three new species of Brazilian deep waters *Olivella* (Mollusca, Gastropoda, Olivellidae) collected by the RV Marion Dufresne in 1987. **Zoosystema**, v. 25, p. 177-185, 2003.
- ABSALÃO, R.S.; CAETANO, C.H.S.; FORTES, R.R. Capítulo 6. Filo Mollusca. In: Lavrado H.P., Ignácio B.L. (Eds). **Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro; Museu Nacional. p. 211-260 (série livros n.18), 2006.
- ABSALÃO, R.S.; CAETANO, C.H.S.; PIMENTA, A.D. Novas ocorrências de gastrópodes e bivalves marinhos no Brasil (Mollusca). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, p. 323-328, 2003(a).
- ABSALÃO, R.S.; SANTOS, F.N.; TENÓRIO, D.O. Five new species of *Turbonilla* Risso, 1826 (Gastropoda, Heterobranchia, Pyramidellidae) found off the northeast coast of Brazil (02°-13°S). **Zootaxa**, v. 235, p. 1-11, 2003(b).
- ALENCAR, A.S. **Composição taxonômica, distribuição geográfica e associações interespecíficas dos moluscos do substrato inconsolidado da enseada de Dois Rios, Ilha Grande, Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2001. Monografia (Bacharelado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- ALVES, O.F.S. **Associações de moluscos e equinodermos da plataforma continental interna entre Cabo Frio e Saquarema (RJ) e suas características ambientais**. Rio de Janeiro, 1991. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- 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.
- CAETANO, C.H.S.; PIMENTA, A.D.; ABSALÃO, R.S. Filo Mollusca. In: Lavrado H.D.; Sá Viana (Eds). **Atlas de invertebrados marinhos da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Parte 1. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p. 95-132 (série livro n.25), 2006.
- DALL, W.H. Reports on the results of dredgings under the supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico and in the Caribbean Sea 1877-79, by the U.S.C.S.S. "Blake", Lieutenant commander G.D. Sigsbee, USN, and commander J.R. Bartlett, USN, commanding. XV. Preliminary report on the Mollusca. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology**, v. 9, p. 33-144, 1881.
- \_\_\_\_\_. Reports on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico (1877-78) and in the Caribbean Sea (1879-

- 1880), by the U. S. Coast Survey Steamer "Blake", Lieutenant-Commander C.D. Sigsbee, U.S.N., and Commander J.R. Bartlett, U.S.N., commanding. XXIX. Report on the Mollusca. Part II Gastropoda and Scaphopoda. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard**, v. 18, p. 1-492, 1889.
- DÍAZ, J.M.; PUYANA, M. **Moluscos del Caribe Colombiano**: un catalogo ilustrado. Santafe de Bogotá: Colciências y Fundación Natura, 1994.
- FIGUEIREDO, M.A.O. **Ficoflora marinha bentônica do município de Paraty, Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1989.
- FLOETER, S.R. **Padrões de biogeografia e riqueza de espécies de gastrópodes da região de Marataízes-ES. Considerações para o Atlântico Sul Ocidental**. Rio de Janeiro, 1996. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense.
- GOMES, R.S.; ABSALÃO, R.S. Lista comentada e ilustrada dos Caecidae (Mollusca, Prosobranchia, Mesogastropoda) da operação oceanográfica Geomar XII. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 13, p. 513-531, 1996.
- HAAS, F. Mollusks from Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil. **Fieldiana Zoology**, v. 34, p. 203-209, 1953.
- KIDWELL, S.M. Ecological fidelity of molluscan death assemblages. In: ALLER, J.Y.; WOODIN, S.A.; ALLER, R.C. (Ed.). **Organism-Sediment Interactions**. Columbia: University of South Carolina Press, p. 199-221, 2001(a).
- \_\_\_\_\_. Preservation of species abundance in marine death assemblages. **Science**, v. 294, p. 1091-1094, 2001(b).
- LANGE de MORRETES, F. Ensaio de catálogo dos moluscos do Brasil. **Arquivos do Museu Paranaense**, v. 7, p. 1-226, 1949.
- \_\_\_\_\_. Adenda e corrigenda ao ensaio de catálogo dos moluscos marinhos do Brasil. **Arquivos do Museu Paranaense**, v. 10, p. 37-76, 1954.
- LEAL, J.H. **Marine Prosobranch Gastropods from Oceanic Islands off Brazil**. Oegstgeest: Universal Book Services, Dr. W. Backhuys, 1991.
- MIYAJI, C. **Composição e distribuição da fauna de moluscos gastrópodes e bivalves da plataforma continental da região da bacia de Campos (Rio de Janeiro, Brasil)**. São Paulo, 1995. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo.
- NEVES, E.G. **Padrões de distribuição geográfica dos micromoluscos da plataforma continental do estado do Rio de Janeiro - Comissão Oceanográfica Cabo Frio VII**. Rio de Janeiro, 1994. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- ORBIGNY, A. **Voyage dans l' Amerique Méridionale**. Mollusques, P. Bertrand, Paris, v. 1-6, 1835-1846.



- PENNA, L. Moluscos da Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. I. Scaphopoda (Dentaliidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 25, p. 229-236, 1972.
- PIMENTA, A.D.; ABSALÃO, R.S.; ALENCAR, A.S. *Odostomella carceralis* nov. spec. from Ilha Grande, SE Brazil (Gastropoda, Heterobranchia, Pyramidellidae). **Basteria**, v. 64, p. 65-70, 2000.
- PIMENTA, A.D.; ABSALÃO, R.S. Taxonomic revision of the species of *Turbonilla* Risso, 1826 (Gastropoda, Heterobranchia, Pyramidellidae) with type localities in Brazil, and description of a new species. **Basteria**, v. 65, p. 69-88, 2001(a).
- \_\_\_\_\_. The genera *Bacteridium* Thiele, 1929 and *Careliopsis* Morch, 1875 (Gastropoda: Pyramidellidae) from the east coast of South America. **Bolletino Malacologico**, v. 37, p. 1-4, 2001(b).
- \_\_\_\_\_. Fifteen new species and ten new records of *Turbonilla* Risso, 1826 (Gastropoda, Heterobranchia, Pyramidellidae) from Brazil. **Bolletino Malacologico**, v. 39, p. 113-140, 2004.
- RIOS, E.C. **Coastal Brazilian Seashells**. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande, 1970.
- \_\_\_\_\_. Brazilian Marine Mollusks Iconography. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande, 1975.
- \_\_\_\_\_. **Seashells of Brazil**. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande, 1985.
- \_\_\_\_\_. **Seashells of Brazil**. 2 ed. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande, 1994.
- ROLÁN, E.; RUBIO, F. The genera *Megalomphalus* and *Macromphalina* (Mollusca, Caenogastropoda, Vanikoridae) in the Caribbean area with the description of thirteen new species. **Iberus**, v. 16, p. 21-72, 1998.
- SIMONE, L.R.L. Comparative morphology and systematics of Brazilian Terebridae (Mollusca, Gastropoda, Conoidea), with descriptions of three new species. **Zoosystema**, v. 21, p. 199-248, 1999.
- WATSON, R.B. Report on the Scaphopoda and Gasteropoda collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. **Challenger Report, Zoology**, v. 15, n. 42, p. 756, 1886.

### Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
Classe Gastropoda		
Família Scissurellidae		
Gênero <i>Scissurella</i>	<i>Scissurella</i> sp.	4C, 35C
Família Fissurellidae		
Gênero <i>Hemitoma</i>	<i>Hemitoma octoradiata</i> (Gmelin, 1791)	28C
Gênero <i>Puncturella</i>	<i>Puncturella pauper</i> Dall, 1927	5C, 28C
Gênero <i>Fissurella</i>		
	<i>Fissurella clenchi</i> Farfante, 1943	5C, 12C, 13C, 22A, 30C, 32C, 34A
	<i>Fissurella rosea</i> (Gmelin, 1791)	3C
	Fissurellidae 1	2C, 8A, 10C, 16C, 17A, 22C, 26C, 28C, 31C, 37C, 37A
Gênero <i>Lucapinella</i>	<i>Lucapinella limatula</i> (Reeve, 1850)	32C
Família Acmaeidae	Acmaeidae 1	2C
Gênero <i>Collisella</i>	<i>Collisella subrugosa</i> (Orbigny, 1846)	6C, 12C, 28C, 31C, 32C
	<i>Collisella</i> sp.	4C
Família Trochidae		
Gênero <i>Calliostoma</i>	<i>Calliostoma echinatum</i> Dall, 1881	23C, 25A, 30C, 40C
	<i>Calliostoma hassler</i> Clench & Aguayo, 1939	1C
	<i>Calliostoma jucundum</i> (Gould, 1849)	4C
	<i>Calliostoma jujubinum</i> (Gmelin, 1791)	30A
	<i>Calliostoma sapidum</i> Dall, 1881	1C, 13C, 21C, 22A, 23C, 24C, 25A, 34A, 35C
	<i>Calliostoma</i> sp.	9C, 18C, 22C, 26C, 39A
Gênero <i>Photinula</i>	<i>Photinula blakei</i> (Clench & Aguayo, 1938)	23C, 24C
Gênero <i>Halistylus</i>	<i>Halistylus columna</i> Dall, 1890	16C, 33A, 34A, 38A
Gênero <i>Tegula</i>	<i>Tegula hotessieriana</i> (Orbigny, 1842)	9A
	<i>Tegula viridula</i> (Gmelin, 1791)	3C, 4C, 12C, 13C, 16C, 17C, 18C, 23C, 32C
	Trochidae	34A
Família Skeneidae		
Gênero <i>Cyclostremiscus</i>	<i>Cyclostremiscus</i> sp.	28A, 31C, 38C
Gênero <i>Haplocochlias</i>	<i>Haplocochlias</i> sp.	10C, 17A
Gênero <i>Moelleriopsis</i>	<i>Moelleriopsis</i> sp.	16A
Gênero <i>Parviturbo</i>	<i>Parviturbo weberi</i> Pilsbry & McGinty, 1945	4C, 18A, 21C, 23C, 24C, 30C, 31C, 34A, 35C, 40C
	Skeneidae 1	17A, 37A, 38C
	Skeneidae 2	24C, 34A
	Skeneidae 3	1C, 35C, 36C
	Skeneidae 4	34A
Família Turbinidae		
Gênero <i>Arene</i>	<i>Arene</i> sp.	34A, 39A
Gênero <i>Astraea</i>	<i>Astraea latispina</i>	36C

### Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
	<i>Astraea</i> sp.	9C, 18C, 21C
Família Tricoliidae		
Gênero <i>Gabrielona</i>	<i>Gabrielona sulcifera</i> Robertson, 1973	3C, 4C, 5C, 6C, 7C, 8A, 12C, 18A, 19C, 20C, 20A, 21C, 22A, 30C, 32C, 34A, 35C, 39A, 40C, 40A
Gênero <i>Tricolia</i>	<i>Tricolia affinis</i> (C.B. Adams, 1850)	2C, 3A, 3C, 4C, 8A, 12C, 13A, 13C, 14A, 16C, 17C, 18C, 21C, 22A, 22C, 23C, 24C, 28A, 28C, 31C, 34C, 34A, 37A, 38C, 39A, 40C, 41C
Família Littorinidae		
Gênero <i>Littorina</i>	<i>Littorina lineolata</i> Orbigny, 1840	3C, 10C, 12C, 13C, 17C, 17A, 19C, 22A, 26C, 31C, 34A, 37A
	<i>Littorina</i> sp.	16C, 17A, 18C, 34C, 37A, 39A
Gênero <i>Nodilittorina</i>	<i>Nodilittorina ziczac</i> (Gmelin, 1791)	23C
Família Hydrobiidae		
Gênero <i>Heleobia</i>	<i>Heleobia australis</i> (Orbigny, 1835)	14C, 14A, 21C, 33A, 34A, 36C
	Heleobiidae	17C
Família Anabathridae		
Gênero <i>Amphithalamus</i>	<i>Amphithalamus glabrus</i> Simone, 1996	1C, 4C, 21C, 22A, 24C, 35C, 37A, 38A, 40C
Família Eatoniellidae		
Gênero <i>Eatoniella</i>	<i>Eatoniella</i> sp.	24C, 35C, 36C
Família Cingulopsidae		
	Cingulopsidae 1	37A
Família Rissoidae		
Gênero <i>Alvania</i>	<i>Alvania aberrans</i> (C.B. Adams, 1850)	16A
	<i>Alvania auberiana</i> (Orbigny, 1842)	1C, 2C, 3A, 4C, 5C, 6C, 7C, 8A, 9C, 10C, 16C, 17C, 17A, 18C, 19C, 19A, 20C, 20A, 21C, 22C, 22A, 23C, 24C, 26C, 27A, 27C, 28C, 29A, 30C, 31C, 32C, 33C, 34C, 34A, 37A, 35C, 36C, 37C, 37A, 38C, 39A, 39C, 40C, 41C
Gênero <i>Rissoina</i>	<i>Rissoina catesbyana</i> Orbigny, 1842	1C, 3C, 3A, 4C, 5C, 6C, 7C, 8A, 9C, 9A, 11A, 12C, 16C, 16A, 17C, 17A, 18C, 18A, 19C, 20C, 20A, 21C, 22C, 22A, 23A, 24C, 27C, 28A, 28C, 29A, 30C, 31C, 32C, 33C, 34C, 34A, 35C, 36C, 37C, 37A, 38C, 38A, 40C, 41C
	<i>Rissoina striosa</i> (C.B. Adams, 1850)	17C, 18C, 36C
Gênero <i>Schwartziella</i>	<i>Schwartziella</i> sp.	37A
Gênero <i>Zebina</i>	<i>Zebina</i> sp.	37A
Família Caecidae		
Gênero <i>Caecum</i>	<i>Caecum brasiliicum</i> Folin, 1874	8A, 17A, 19C, 19A, 30C, 32C, 34A, 35C, 36C, 37A, 39A, 40C
	<i>Caecum cubitatum</i> Folin, 1878	33A, 34A
	<i>Caecum cycloferum</i> Folin, 1867	34A
	<i>Caecum multicostatum</i> Folin, 1867	4C, 37A
	<i>Caecum ryssotitum</i> Folin, 1867	4C, 9C, 16C, 17A, 19C, 37A
	<i>Caecum striatum</i> Folin, 1868	17A, 33C, 34A, 37A

**Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
	<i>Caecum</i> sp.	28C, 31C, 34A, 39A
Gênero <i>Meioceras</i>	<i>Meioceras cornucopiae</i> (Carpenter, 1858)	32C, 34A
Família Vitrinellidae		
Gênero <i>Circulus</i>	<i>Circulus orbigny</i> (Fischer, 1857)	34A
	<i>Circulus</i> sp.	37A
Gênero <i>Cochliolepsis</i>	<i>Cochliolepsis</i> aff. <i>parasitica</i> Stimpson, 1858	37A
Gênero <i>Parviturboides</i>	<i>Parviturboides interruptus</i> (C.B. Adams, 1850)	1C, 2C, 3A, 3C, 4C, 5C, 9C, 10C, 12C, 14A, 16C, 16A, 17C, 17A, 18C, 21C, 22A, 22C, 23A, 24C, 26C, 28C, 30C, 30A, 31C, 32C, 34C, 34A, 35C, 36C, 37C, 37A, 38C, 39A, 40C
	<i>Solariorbis infracarinatus</i> Gabb, 1881	2C, 7C, 19C, 32C, 40C
	<i>Solariorbis shumoi</i> (Vanatta, 1913)	7C, 22A, 30C, 32C
	<i>Solariobis</i> cf. <i>funiculus</i> (Dall, 1892)	37A
	<i>Solariorbis</i> cf. <i>shumoi</i> (Vanatta, 1913)	37A
Gênero <i>Solariorbis</i>	<i>Solariorbis</i> sp.1	1C, 4C, 5C, 6C, 7C, 9C, 10C, 12C, 15A, 17A, 19C, 20C, 20A, 21C, 22A, 27A, 28A, 28C, 30C, 31C, 32C, 34C, 34A, 35C, 37C, 38C, 39A, 40C, 42A
	<i>Solariorbis</i> sp.2	34A
	<i>Solariorbis</i> sp.3	34A
Gênero <i>Teinostoma</i>	<i>Teinostoma megastoma</i> (C.B. Adams, 1850)	11A
	<i>Teinostoma goniogyrus</i> Pilsbry & McGinty, 1845	1A, 27A
	<i>Teinostoma</i> sp.	2C, 7C, 9C, 15A, 37A, 39A
Gênero <i>Vitrinella</i>	<i>Vitrinella</i> sp.	18C, 26C
	Vitrinellidae	8A, 10C, 18C, 24C, 34A, 38C
Família Tornidae		
Gênero <i>Macromphalina</i>	<i>Macromphalina apexplanum</i> Rolán & Rubio, 1998	1C, 3A, 4C, 9C, 10C, 16C, 18C, 19C, 22C, 23C, 24C, 28C, 30C, 31C, 32C, 34A, 35C, 37C, 37A, 38C, 40C
	<i>Macromphalina palmalitoris</i> Pilsbry & McGinty, 1950	40C
Gênero <i>Tornus</i>	<i>Tornus</i> sp.	15A, 19C
	Tornidae	37A
Família Modulidae		
Gênero <i>Modulus</i>	<i>Modulus modulus</i> (Linnaeus, 1758)	1C, 4C, 6C, 10C, 17C, 17A, 18C, 19C, 21C, 22C, 23C, 24C, 26C, 30C, 32C, 34C, 36C, 38C, 39A, 40C
Família Cerithiidae		
Gênero <i>Bittium</i>	<i>Bittium varium</i> (Pfeiffer, 1840)	1C, 2C, 3A, 3C, 4C, 5C, 6C, 7C, 8A, 9C, 9A, 10C, 12C, 16C, 16A, 17C, 17A, 18C, 18A, 19C, 19A, 20C, 20A, 21C, 22C, 22A, 23C, 23A, 24C, 27A, 27C, 28A, 28C, 29A, 30C, 31C, 32C, 32A, 33C, 34C, 34A, 35C, 36C, 37C, 37A, 38A, 38C, 39A, 40C, 41C
Gênero <i>Cerithium</i>	<i>Cerithium atratum</i> (Born, 1778)	4C, 5C, 6C, 7C, 10C, 19C, 20C, 21C, 27C, 30A, 32C, 35C, 38C, 40C, 41C



### Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
Família Bithyniidae	Bithyniidae	21C
Família Litiopidae		
Gênero <i>Alaba</i>	<i>Alaba incerta</i> (Orbigny, 1842)	30C, 34C, 35C, 37C, 37A
Família Diastomatidae		
Gênero <i>Finella</i>	<i>Finella dubia</i> (Orbigny, 1842)	1C, 1A, 2C, 3C, 3A, 4A, 4C, 5C, 6C, 8A, 9A, 10C, 12C, 12A, 13A, 16C, 16A, 17C, 17A, 18C, 18A, 19C, 19A, 20C, 20A, 21C, 22C, 22A, 23C, 23A, 24C, 24A, 27A, 28A, 28C, 29A, 30C, 30A, 31C, 32C, 32A, 33C, 34C, 34A, 35C, 36C, 37C, 37A, 38C, 38A, 39A, 40C, 41A, 41C
Família Fossaridae		
Gênero <i>Fossarus</i>	<i>Fossarus orbignyi</i> Fischer, 1854	10C, 13C, 16C, 17C, 18C, 22C, 23A, 28C, 31C, 32C, 34A, 36C, 37A, 39A
Família Vermetidae		
Gênero <i>Dendropoma</i>	<i>Dendropoma</i> sp.	18C, 28A
	Vermetidae	4C, 9C, 10C, 17C, 22C, 28C, 38C
Família Calyptraeidae		
Gênero <i>Calyptraea</i>	<i>Calyptraea centralis</i> (Conrad, 1841)	34A
	<i>Calyptraea</i> sp.	8A
Gênero <i>Crepidula</i>	<i>Crepidula aculeata</i> (Gmelin, 1791)	37A
	<i>Crepidula plana</i> Say, 1822	37A
	<i>Crepidula</i> cf. <i>plana</i> Say, 1822	30C, 37A
	<i>Crepidula</i> sp.	17A, 39A
Família Ovulidae	Ovulidae	26C
Família Triviidae		
Gênero <i>Erato</i>	<i>Erato maugeriae</i> (Gray, 1832)	40C
Gênero <i>Trivia</i>	<i>Trivia pediculus</i> (Linnaeus, 1758)	23C
Família Naticidae		
Gênero <i>Natica</i>	<i>Natica livida</i> Pfeiffer, 1840	32C, 35C
	<i>Natica micra</i> Haas, 1953	35A, 40C
	<i>Natica</i> sp.1	1C, 1A, 2C, 3C, 3A, 5C, 6C, 8A, 9C, 9A, 10C, 12C, 13C, 16C, 16A, 17A, 18C, 18A, 21C, 22C, 22A, 23C, 24C, 24A, 27A, 27C, 28A, 30C, 30A, 31C, 32C, 32A, 33C, 34C, 34A, 35C, 36C, 37C, 37A, 38C, 38A, 39A, 40C, 41A, 41C, 42A
	<i>Natica</i> sp.2	1C, 2C, 9C, 9A, 17C, 17A, 22A, 32A, 33C, 37C, 37A, 41A, 41C
Gênero <i>Polinices</i>	<i>Polinices</i> sp.	31C
Família Cerithiopsidae		
Gênero <i>Cerithiopsis</i>	<i>Cerithiopsis gemmulosa</i> (C.B.Adams, 1847)	4C, 12C
	<i>Cerithiopsis lata</i> (C.B. Adams, 1850)	1C, 3C, 5C, 6C, 7C, 12C, 13C, 19C, 20C, 21C, 22A, 23C, 24C, 30C, 32C, 34A, 35C, 40C
	<i>Cerithiopsis</i> sp.1	2C, 3C, 3A, 4C, 7C, 8A, 9C, 10C, 16C, 17A, 18C, 19C, 22C, 23A, 26C, 27C, 28C, 29A, 31C, 32C, 33C, 34C, 36C, 37C, 39A, 40C

**Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
	<i>Cerithiopsis</i> sp.2	3C, 4C, 5C, 6C, 13C, 17C, 19C, 21C, 24C, 29A, 32C, 36C, 37A
	<i>Cerithiopsis</i> sp.3	3C, 4C, 29A, 30C, 34A
	<i>Cerithiopsis</i> sp.4	29A, 34A
	<i>Cerithiopsis</i> sp.5	5C, 24C, 30C, 35C
	<i>Cerithiopsis</i> sp.6	21C, 24C, 36C
	<i>Cerithiopsis</i> sp.7	1C, 5C, 6C, 12C, 21C, 24C, 32C, 34A, 36C
	<i>Cerithiopsis</i> sp.8	36C
	<i>Cerithiopsis</i> sp.9	4C, 5C, 12C, 13C, 17C, 19C, 21C, 23C, 24C, 35C, 40C
	<i>Cerithiopsis</i> sp.10	3C, 4C, 5C, 6C, 12C, 13C, 17C, 19C, 20C, 21C, 22A, 23C, 24C, 29A, 32C, 34A, 35C, 40C
Gênero <i>Seila</i>	<i>Seila adamsi</i> (Lea, 1845)	1C, 5C, 9C, 10C, 12C, 13C, 16C, 17C, 17A, 18C, 19C, 21C, 22C, 23C, 23A, 24C, 26C, 27C, 29A, 30C, 31C, 32C, 33C, 34A, 35C, 37A, 38C, 39A, 40C
Família Triphoridae		
Gênero <i>Metaxia</i>	<i>Metaxia exilis</i> (C.B. Adams, 1850)	5C, 9C, 19C, 21C, 25A, 29A, 34A,
Gênero <i>Triphora</i>	<i>Triphora melanura</i> (C.B. Adams, 1850)	1C, 3C, 5C, 6C, 7C, 12C, 13C, 17C, 19C, 20C, 21C, 23C, 24C, 29A, 30C, 32C, 34A, 35C, 36C, 37C, 40C
	<i>Triphora decorata</i> (C.B. Adams, 1850)	4C, 17C
	<i>Triphora ornata</i> (Deshayes, 1823)	1C, 5C, 12C, 13C, 19C, 20C, 21C, 24C, 30C, 32C, 34A, 35C, 36C, 40C
	<i>Triphora pulchella</i> (C.B. Adams, 1850)	1C, 4C, 30C, 32C, 34A, 35C, 40C
	<i>Triphora</i> sp.	1C, 8A, 9C, 10C, 13C, 16, 17A, 18C, 20C, 21C, 22C, 23A, 26C, 28C, 31C, 33C, 34C, 37A, 38C, 39A
Família Epitoniidae		
Gênero <i>Epitonium</i>	<i>Epitonium candeanum</i> (Orbigny, 1842)	42A
	<i>Epitonium dallianum</i> Verrill & Smith, 1880	34A, 35C, 40C
	<i>Epitonium krebsi</i> (Morch, 1874)	19C, 20C, 30C, 36C
	<i>Epitonium occidentale</i> (Nyst, 1871)	17C, 24C
	<i>Epitonium tenuistriatum</i> (Orbigny, 1840)	9A, 9A
	<i>Epitonium</i> ( <i>Asperiscala</i> ) sp.	9A, 12C, 19C, 20C, 21C, 34A, 36C
	<i>Epitonium</i> sp.	2C, 3C, 3A, 8A, 9C, 10C, 13A, 16A, 17A, 24A, 28A, 28C, 36C, 37A, 39A, 41A
Gênero <i>Opalia</i>	<i>Opalia hotessieriana</i> (Orbigny, 1842)	30C
	<i>Opalia</i> sp.	24C
Família Eulimidae		
Gênero <i>Eulima</i>	<i>Eulima bifasciata</i> (Orbigny, 1842)	1A, 32A
	<i>Eulima mulata</i> Rios & Absalão, 1990	1A, 17A, 37A
	<i>Eulima</i> cf. <i>aurcinata</i> Abbott, 1959	2C, 4A

### Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
	<i>Eulima</i> sp.1	3A, 5C, 6C, 16C, 17C, 21C, 37C, 37A, 38C, 39A, 40C
	<i>Eulima</i> sp. 2	3A, 13C, 16C, 17C, 32C, 37A, 39A,
Gênero <i>Melanella</i>	<i>Melanella amblytera</i> Verrill & Bush, 1900	25A
	<i>Melanella arcuata</i> (C.B. Adams, 1850)	12C, 16A, 17A, 19C, 25A, 32C, 34A, 37C, 37A
	<i>Melanella breviscula</i> (Dunker, 1875)	21C, 24C
	<i>Melanella</i> sp.1	2C, 3A, 3C, 9C, 10C, 12C, 16A, 17C, 17A, 18C, 22C, 25A, 27C, 37A
	<i>Melanella</i> sp.2	23C, 24C
	<i>Melanella</i> sp.3	6C
	<i>Melanella</i> cf. <i>intermedia</i> (Cantraine, 1835)	17A
Gênero <i>Scalenostoma</i>	<i>Scalenostoma</i> sp.	16A
Família Aclidae		
Gênero <i>Aclis</i>	<i>Aclis underwoodae</i> (Bartsch, 1947)	37A
Família Muricidae		
Gênero <i>Chicoreus</i>	<i>Chicoreus senegalensis</i> (Gmelin, 1790)	8A, 9A, 30A
	<i>Chicoreus</i> sp.	28A
Gênero <i>Murexiella</i>	<i>Murexiella</i> sp.	1C, 25A
	Muricidae	23C, 24C, 25A, 30C, 36C, 37A
Família Thaididae	Thaididae	30A
Família Coralliophilidae		
Gênero <i>Coralliophila</i>	<i>Coralliophila caribaea</i> Abbott, 1958	8A
Família Columbellidae		
Gênero <i>Aesopus</i>	<i>Aesopus stearnsi</i> (Tryon, 1883)	1C, 2C, 3C, 3A, 9C, 10C, 12C, 16C, 17C, 17A, 18C, 23C, 23A, 29A, 30C, 37A, 39C
	<i>Aesopus</i> aff. <i>obesus</i> (Hinds, 1844)	30C
Gênero <i>Anachis</i>	<i>Anachis catenata</i> (Sowerby, 1844)	17C
	<i>Anachis fenelli</i> Radwin, 1968	1C, 3C, 23C, 35C
	<i>Anachis obesa</i> (C.B. Adams,	1C, 3C, 12C, 13C, 17C, 23C, 27A, 29A, 34A
	<i>Anachis isabellei</i> (Orbigny, 1841)	2C, 4C, 8A, 9C, 9A, 13A, 14A, 17A, 28A, 30C, 31C, 32A, 39A
	<i>Anachis lyrata</i> (Sowerby, 1832)	4C
	<i>Anachis sertulariarum</i> Orbigny, 1841	3C, 34A
	<i>Anachis</i> sp.	3C, 12C, 13C, 16A, 30C, 34A, 35C, 37A
	<i>Anachis</i> sp.2	1C
Gênero <i>Cosmioconcha</i>	<i>Cosmioconcha</i> cf. <i>nitens</i> (C.B. Adams, 1850)	17A
Gênero <i>Mitrella</i>	<i>Mitrella argus</i> Orbigny, 1842	34A
	<i>Mitrella dichroa</i> Sowerby, 1844	17C, 17A
	<i>Mitrella lunata</i> (Say, 1826)	1C, 2C, 3C, 3A, 4C, 5C, 9C, 9A, 10C, 12C, 13C, 16C, 17C, 17A, 18C, 19C, 21C, 22C, 22A, 23C, 23A, 24C, 26C, 30C, 31C, 32C, 33C, 34A, 35C, 36C, 37A, 39A, 40C

**Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
	<i>Mitrella</i> sp.	17A, 23C, 34A
	Columbellidae	5C, 9C, 10C, 14A, 18C, 22C, 24C, 24A, 26C, 37C, 38C
Família Nassariidae		
Gênero <i>Nassarius</i>	<i>Nassarius albus</i> (Say, 1826)	4C, 9A, 26C, 30C, 30A, 33A, 42A
Família Olividae		
Gênero <i>Olivella</i>	<i>Olivella defiorei</i> Klappenbach, 1964	34A, 35A, 35C
	<i>Olivella riosi</i> Klappenbach, 1991	9A
	<i>Olivella minuta</i> (Link, 1807)	18C
	<i>Olivella</i> cf. <i>nivea</i> (Gmelin, 1791)	33A
	<i>Olivella</i> cf. <i>olssoni</i> Altena, 1971	3C
	<i>Olivella</i> sp.	3A, 9C, 17C, 17A, 18C, 20C, 23C, 24A, 28C, 32C, 34C, 34A, 37C
Família Marginellidae		
Gênero <i>Amalda</i>	<i>Amalda josecarlosi</i> Pastorino, 2003	4A, 9A, 30A, 41A
Gênero <i>Granula</i>	<i>Granula lavalleeana</i> Orbigny, 1842	1C, 4C, 5C, 21C, 23C, 24C, 29A, 30C, 32C, 34A, 35C, 36C, 40C
Gênero <i>Prunum</i>	<i>Prunum</i> sp.	9C, 9A, 10C, 16C, 18C, 22C, 23A, 24A, 31C, 38C, 39A
Família Conidae		
Gênero <i>Conus</i>	<i>Conus</i> sp.	9C, 38C
Família Turridae		
Gênero <i>Pyrgospira</i>	<i>Pyrgospira tampaensis</i> (Bartch & Rehder, 1939)	40C
Gênero <i>Buchema</i>	<i>Buchema interpleura</i> (Dall & Simpson, 1901)	24C
Gênero <i>Corinaeturris</i>	<i>Corinaeturris</i> sp.	16A
Gênero <i>Mitrolumna</i>	<i>Mitrolumna biplicata</i> (Dall, 1889)	9C, 24C
Gênero <i>Nannodiella</i>	<i>Nannodiella vespuciana</i> (Orbigny, 1842)	5C, 21C, 24A, 33A
Gênero <i>Mangelia</i>	<i>Mangelia biconica</i> (C.B. Adams, 1850)	7C, 25A
	<i>Mangelia rugirima</i> (Dall, 1889)	4C, 5C, 6C, 21C, 30C, 40C
Gênero <i>Brachycthyra</i>	<i>Brachycthyra</i> sp.	1C, 5C, 6C, 12C, 17C, 19C, 20A, 23C, 32C
	<i>Brachycthyra</i> sp.2	21C, 30C, 34A
	<i>Brachycthyra</i> sp.3	30C
Gênero <i>Ithycthyra</i>	<i>Ithycthyra lanceolata</i> (C.B. Adams, 1850)	3C, 23A, 30C, 31C, 32C, 40C
Gênero <i>Kurtziella</i>	<i>Kurtziella dorvillae</i> (Reeve, 1845)	12C, 23C, 34A
Gênero <i>Acmaturris</i>	<i>Acmaturris brisis</i> Woodring, 1928	4A, 5C, 12C, 38A
Gênero <i>Tennaturris</i>	<i>Tennaturris</i> cf. <i>gemma</i> (E.A. Smith, 1884)	17C
	Turridae	2C, 3A, 4A, 5C, 7A, 7C, 8A, 9C, 10C, 11A, 16C, 17A, 18C, 22C, 31C, 32A, 34C, 37A, 38C, 40C, 41C
Família Terebridae		
Gênero <i>Terebra</i>	<i>Terebra protexta</i> (Conrad, 1846)	9A
	<i>Terebra</i> sp.	34A



### Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
	Terebridae	37A
Família Mathildidae		
Gênero <i>Turritelopsis</i>	<i>Turritelopsis</i> sp.	37A
Família Omalogyridae		
Gênero <i>Omalogyra</i>	<i>Omalogyra</i> sp.	3A, 17C, 17A, 24A, 28C, 34C, 37A
Família Rissoellidae		
Gênero <i>Rissoella</i>	<i>Rissoella caribaea</i> Rehder, 1943	4C, 18C, 19C, 20A, 21C, 24C, 26C
Família Architectonicidae		
Gênero <i>Architectonica</i>	<i>Architectonica</i> sp.	2C, 15A, 18C, 19C
Família Pyramidellidae		
Gênero <i>Boonea</i>	<i>Boonea seminuda</i> (C.B. Adams, 1837)	3C, 4C, 5C, 6C, 7C, 9C, 10C, 12C, 15A, 19C, 20C, 21C, 23C, 22C, 24C, 26C, 27C, 28C, 29A, 30C, 31C, 32C, 36C, 38C, 39A, 40C
Gênero <i>Careliopsis</i>	<i>Careliopsis styliiformis</i> (Morch, 1875)	21C
Gênero <i>Chrysallida</i>	<i>Chrysallida jadisi</i> Olsson & McGinty, 1958	1C, 3C, 3A, 4C, 5C, 6C, 7C, 8A, 10C, 11A, 12C, 14C, 15A, 17C, 17A, 19C, 20C, 20A, 21C, 23A, 24C, 29A, 30C, 31C, 32C, 33C, 34A, 35C, 37A, 40C, 42A
	<i>Chrysallida somersi</i> (Verril & Bush, 1900)	1C, 3A, 4C, 5C, 6C, 7C, 12C, 15A, 17A, 19A, 20C, 20A, 21C, 22A, 23C, 24C, 29A, 30C, 32C, 36A, 37A, 40C
	<i>Chrysallida toroensis</i> (Olsson & McGinty, 1958)	18C
	<i>Chrysallida</i> sp.1	1C, 3A, 3C, 4C, 5C, 6C, 9C, 10C, 12C, 15C, 15A, 17C, 18C, 21C, 22C, 23C, 24C, 25A, 28C, 29A, 30C, 31C, 32C, 35C, 36C
	<i>Chrysallida</i> sp.2	4C, 7C, 19C, 32C, 36C
	<i>Chrysallida</i> sp.3	15C, 34C
	<i>Chrysallida</i> sp.4	20C
Gênero <i>Cingulina</i>	<i>Cingulina babylonia</i> (C.B. Adams, 1845)	18C, 26C
Gênero <i>Cyclodostomia</i>	<i>Cyclodostomia</i> sp.	16A
Gênero "Egila"	"Egila" virginiae	8A, 9A, 12A, 14A, 16A, 17C, 17A, 18A
	"Egila" ektopa	40C
Gênero <i>Eulimastoma</i>	<i>Eulimastoma</i> sp.1	3C, 4C, 9C, 10C, 15C, 16A, 18C, 22C, 25A, 28A, 30C, 36C, 38C
	<i>Eulimastoma</i> sp.2	15C
	<i>Eulimastoma canaliculatum</i> C.B. Adams, 1850	4C, 5C, 6C, 12C, 19C, 20C, 20A, 21C, 22A, 24C, 27C, 29A, 30C, 32C, 38A, 39A, 40C, 42A
	<i>Eulimastoma dydima</i> (Verril & Bush, 1900)	17A, 24A
	<i>Eulimastoma engonium</i> (Bush, 1885)	3C, 7C, 17A
	<i>Eulimastoma</i> aff. weberi (Morrison, 1965)	37A
	<i>Eulimastoma</i> aff. dydima (Verril & Bush, 1900)	15C, 25A

### Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
Gênero <i>Fargoa</i>	<i>Fargoa bushiana</i> Bartsch, 1909	1C, 3C, 4C, 5C, 6C, 7C, 8A, 9C, 10C, 12C, 17C, 17A, 18C, 19C, 21C, 24C, 26C, 28C, 29A, 30C, 31C, 32C, 34C, 34A, 36C, 37A, 39A, 40C
Gênero <i>Miralda</i>	<i>Miralda havanensis</i> (Pilsbry & Aguayo, 1933)	1C, 3A, 3C, 4C, 5C, 9C, 10C, 12C, 15C, 16C, 17C, 17A, 18C, 19C, 21C, 22A, 22C, 23C, 24C, 26C, 29A, 30C, 31C, 32C, 34A, 38C, 40C
	<i>Miralda robertsoni</i> Altena, 1975	3A, 4C, 10C, 15C, 16C, 17C, 17A, 20A, 22C, 26C, 32C
	<i>Miralda</i> sp.1	17C, 34A
	<i>Miralda</i> sp.2	21C
Gênero <i>Peristichia</i>	<i>Peristichia agria</i> Dall, 1889	5C, 6C, 7C, 12C, 15C, 16C, 21C, 29A,
	<i>Peristichia</i> sp.	16C, 36C
Gênero <i>Odostomella</i>	<i>Odostomella carceralis</i> Pimenta, Absalão & Alencar, 2000	3C, 34A, 37A
Gênero <i>Odostomia</i>	<i>Odostomia laevigata</i> (Orbigny, 1842)	4C, 6C, 12C, 19C, 21C, 30C, 31C, 32C, 40C
	<i>Odostomia</i> sp.1	2A, 9C, 12C, 15C, 16A, 22A, 22C, 23A, 25A, 28C, 31C, 32A, 36C, 38C
	<i>Odostomia</i> sp.2	15C, 16A, 34A
	<i>Odostomia</i> sp.3	15C, 25A
Gênero <i>Pyramidella</i>	<i>Pyramidella crenulata</i> (Holmes, 1859)	1A, 9C, 9A, 24A
Gênero <i>Salassiola</i>	<i>Salassiola</i> sp.	12C, 14C, 21C, 30C, 32C, 37A
Gênero <i>Turbonilla</i>	<i>Turbonilla</i> aff. <i>coomansi</i> van Aartsen, 1994	4C, 5C, 6C, 7C, 15A, 19C, 30C, 30A, 32C, 36C
	<i>Turbonilla</i> aff. <i>rushii</i> Bush, 1899	2C, 41A
	<i>Turbonilla</i> cf. <i>riisei</i> (Morch, 1875)	40C
	<i>Turbonilla</i> sp.1	4A, 7C, 8A, 9C, 14A, 15A, 18C, 23C, 24C, 26C, 28A, 28C, 30C, 31C, 33A, 34A, 36C, 37A, 38C, 39A
	<i>Turbonilla</i> sp.2	18A
	<i>Turbonilla abrupta</i> Bush, 1899	4C, 4A, 5C, 6C, 7C, 8A, 9A, 12C, 14A, 15A, 16A, 17C, 19C, 20A, 21C, 24C, 26C, 27C, 28A, 28C, 29A, 30C, 32C, 35C, 37A, 39A, 40C
	<i>Turbonilla arnoldoi</i> Jong & Coomans, 1988	5C, 6C, 7C, 9A, 19C, 20C, 20A, 32C
	<i>Turbonilla atypha</i> Bush, 1899	22A, 23C, 33A,
	<i>Turbonilla aracruzensis</i> Pimenta & Absalão, 2004	33A
	<i>Turbonilla brasiliensis</i> Clessin, 1902	3A, 9A, 15A, 16A, 18A
	<i>Turbonilla coomansi</i> van Aartsen, 1994	1A, 2C, 16A, 18A, 37A
	<i>Turbonilla deboeri</i> Jong & Coomans, 1988	5C, 6C, 7C, 16C, 16A, 18A, 19C, 20C, 21C, 23C, 29A, 30C, 30A, 32C, 34A, 36C, 40C
	<i>Turbonilla fasciata</i> (Orbigny, 1840)	5C, 6C, 7C, 12C, 16A, 20C, 21C, 30C
	<i>Turbonilla macaensis</i> Pimenta & Absalão, 2001	1A, 24A
	<i>Turbonilla maestratii</i> Pimenta & Absalão, 2004	8A, 9A, 15A, 18A

### Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
	<i>Turbonilla midas</i> Pimenta & Absalão, 2004	34A
	<i>Turbonilla multicosata</i> (C.B. Adams, 1850)	1C, 2C, 3C, 3A, 4C, 5C, 6C, 7C, 8A, 9A, 10C, 12C, 15A, 17C, 18A, 19C, 20C, 20A, 21C, 22A, 23C, 23A, 24C, 29A, 30C, 32C, 34C, 34A, 35C, 36C, 37A, 40C
	<i>Turbonilla penistoni</i> Bush, 1899	6C, 15A, 18A, 19C, 21C, 24C, 37A
	<i>Turbonilla puncta</i> (C.B. Adams, 1850)	8A, 9A
	<i>Turbonilla rhabdota</i> (Watson, 1886)	34A
	<i>Turbonilla rushii</i> Bush, 1899	34A
	<i>Turbonilla turris</i> (Orbigny, 1840)	9A, 15A, 24A, 34A, 39A
	Pyramidellidae	9C, 15C, 17A, 31C, 38C, 40C
Família Amathinidae		
Gênero <i>Iselica</i>	<i>Iselica anomala</i> (C.B. Adams, 1850)	3C, 3A, 5C, 6C, 7C, 9C, 10C, 12C, 17C, 17A, 18C, 19C, 21C, 22C, 23C, 24C, 28C, 37A
Família Acteonidae		
Gênero <i>Acteon</i>	<i>Acteon pelecis</i> Marcus, 1981	1A, 2C, 8A, 9C, 16A, 17A, 23A, 38A, 39A, 41A, 42A
	<i>Acteon</i> sp.	1C, 1A, 2C, 10C, 17A, 22C
Família Cylichnidae		
Gênero <i>Cylichna</i>	<i>Cylichna krebisii</i> Morch, 1875	25A
	<i>Cylichna</i> cf. <i>discus</i> Watson, 1883	9A
Gênero <i>Acteocina</i>	<i>Acteocina bidentata</i> (Orbigny, 1841)	1A, 2C, 4A, 5C, 7C, 8A, 9A, 9C, 10C, 11A, 14C, 14A, 16A, 17A, 18A, 19A, 19C, 20C, 20A, 23C, 27A, 28A, 30A, 32A, 32C, 34A, 37A, 37C, 41A
	<i>Acteocina candeii</i> (Orbigny, 1842)	1A, 1C, 2C, 3A, 3C, 4A, 4C, 5C, 6C, 7C, 8A, 9A, 9C, 10C, 16A, 17A, 18C, 18A, 19A, 19C, 20C, 20A, 21C, 23A, 23C, 24A, 24C, 25A, 27A, 27C, 28A, 30A, 31C, 32A, 32C, 33A, 34C, 34A, 37A, 38A, 39C, 40C, 41A
	<i>Acteocina lepta</i> Woodring, 1928	9C, 9A, 10C, 18C, 18A, 22C, 22A, 23C, 30C, 31C, 34A, 37C, 37A, 38A, 39A, 40C
Família Bullidae		
Gênero <i>Bulla</i>	<i>Bulla striata</i> Bruguiere, 1792	1C, 4C, 5C, 6C, 7C, 9C, 12C, 13C, 17C, 18C, 19C, 20C, 24C, 28C, 30C, 31C, 32C, 38C, 40C
Família Hamineidae		
Gênero <i>Atys</i>	<i>Atys riiseana</i> (Morch, 1875)	14C
Gênero <i>Haminoea</i>	<i>Haminoea antillarum</i> (Orbigny, 1841)	17A
	<i>Haminoea</i> sp.	34A
Família Retusidae		
Gênero <i>Pyrunculus</i>	<i>Pyrunculus caelatus</i> (Bush, 1885)	9A, 22A, 24C, 30C, 32C, 34A, 36C, 40C, 40A
Gênero <i>Volvulella</i>	<i>Volvulella persimilis</i> (Morch, 1875)	2C, 3A, 9C, 9A, 16A, 17A, 24C, 36C, 37A
	<i>Volvulella recta</i> (Morch, 1875)	34A
	<i>Volvulella texasiana</i> Harry, 1967	3A, 9A, 17A, 37A, 39A
Família Elobiidae		

### Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
Gênero <i>Pedipes</i>	<i>Pedipes mirabilis</i> (Mohlfeld, 1816)	3C, 5C, 6C, 18C, 34A
Classe Pelecypoda		
Família Nuculidae		
Gênero <i>Ennucula</i>	<i>Ennucula</i> sp.	36C, 40C, 42A
Gênero <i>Nucula</i>	<i>Nucula</i> sp.	3A, 10C, 18C, 23A, 28C, 31C, 33C, 38C, 39A
	<i>Nucula semiornata</i> Orbigny, 1846	2C, 3C, 3A, 4A, 4C, 5C, 6C, 7C, 8A, 12C, 12A, 13C, 13A, 14C, 14A, 16A, 17C, 17A, 18A, 20C, 21A, 23C, 24C, 30C, 30A, 32C, 32A, 34A, 37C, 37A, 40C, 41A, 42A
Gênero <i>Nuculoma</i>	<i>Nuculoma</i> sp.	3A, 9C, 17C
Família Nuculanidae		
Gênero <i>Adrana</i>	<i>Adrana tellinoides</i> (Sowerby, 1823)	30A
Família Arcidae		
Gênero <i>Anadara</i>	<i>Anadara chemnitzii</i> (Philippi, 1851)	2C, 8A
	<i>Anadara notabilis</i> (Roding, 1798)	9A, 17A
	<i>Anadara</i> sp.	10C, 31C
	Arcidae	3A, 37A
Gênero <i>Barbatia</i>	<i>Barbatia cancellaria</i> (Lamarck, 1819)	1C
	<i>Barbatia domingensis</i> (Lamarck, 1819)	5C, 6C, 12C, 13C, 18C, 21C, 23C, 24C, 36C
Família Noetiidae		
Gênero <i>Noetia</i>	<i>Noetia bisulcata</i> (Lamarck, 1819)	24C
Família Mytilidae		
Gênero <i>Modiolus</i>	<i>Modiolus americanus</i> (Leach, 1815)	22A
Família Isognomidae		
Gênero <i>Isognomon</i>	<i>Isognomon alatus</i> (Gmelin, 1791)	17C
	<i>Isognomon bicolor</i> (C.B. Adams, 1845)	3C, 9C, 13C, 18C, 36C
Gênero <i>Crenella</i>	<i>Crenella divaricata</i> (Orbigny, 1846)	2C, 5C, 8A, 10C, 17A, 18A, 22A, 23C, 24C, 28A, 30C, 30A, 32C, 33A, 34A, 36C, 38C, 39A, 40C, 42A
	Mytilidae	28A, 34A
Família Pectinidae		
Gênero <i>Chlamys</i>	<i>Chlamys muscosus</i> (Wood, 1828)	9A
Família Lucinidae		
Gênero <i>Parvilucina</i>	<i>Parvilucina multilineata</i> Toumey & Holmes, 1857	4A, 4C, 8A, 10C, 12A, 13A, 16A, 17A, 19A, 24A, 27A, 27C, 31A, 32A, 41A
	<i>Parvilucina</i> sp.	2C, 10C, 18C, 26C
Gênero <i>Codakia</i>	<i>Codakia costata</i> (Orbigny, 1842)	4C, 5C, 6C, 7C, 10C, 13C, 19C, 20C, 21C, 24C, 26A, 29A, 30C, 31C, 32C, 34A, 35C, 37A, 40C
	<i>Codakia orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)	1C, 4C, 5C, 6C, 7C, 9C, 10C, 12C, 15A, 17C, 17A, 18C, 18A, 19C, 20C, 20A, 21C, 22C, 22A, 23C, 23A, 27C, 28C, 29A, 30C, 31C, 32C, 33C, 34C, 34A, 35C, 36C, 38C, 40C, 41C, 42A



### Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
	<i>Codakia punctata</i> Linnaeus, 1758	10C
	<i>Codakia</i> sp.	37 <sup>A</sup>
Família Ungulinidae		
Gênero <i>Diplodonta</i>	<i>Diplodonta punctata</i> (Say, 1822)	7C, 18C, 38C
	<i>Diplodonta</i> sp.	1C, 4C, 12C, 18A, 20C, 23C, 32C, 35C, 40C
Gênero <i>Felaniella</i>	<i>Felaniella candeana</i> (Orbigny, 1842)	22A, 37 <sup>A</sup>
Gênero <i>Phlyctiderma</i>	<i>Phlyctiderma semiaspera</i> (Philippi, 1836)	25 <sup>A</sup>
	Ungulinidae	3A, 7A, 37A, 39A
Família Galeommatidae		
Gênero <i>Lasaea</i>	<i>Lasaea</i> sp.	17A, 34A, 35C, 42A
Família Carditidae		
Gênero <i>Carditamera</i>	<i>Carditamera micella</i> Penna, 1971	16C, 22C
	<i>Carditamera</i> sp.1	1C, 9C, 17C, 18C, 18A, 22A, 23C, 24C, 29A, 30C, 34A, 35A, 42A
	<i>Carditamera</i> sp.2	1C, 13C, 15A, 18C, 23C, 29A, 35C, 36C
	<i>Carditamera</i> sp.3	29A
	<i>Carditamera</i> sp.4	29A
Gênero <i>Pleuromeris</i>	<i>Pleuromeris sanmartini</i> Klappenbach, 1971	17A, 37C
Família Condylorcardiidae		
Gênero <i>Americuna</i>	<i>Americuna besnardi</i> Klappenbach, 1962	3A, 9C, 16A, 17A, 18C, 18A, 22C, 22A, 23C, 24C, 29A, 34A, 35A, 36C, 37C, 37A
Família Chamidae		
Gênero <i>Chama</i>	<i>Chama</i> sp.	1C, 13C, 18C, 22A
Família Crassatellidae		
Gênero <i>Crassinella</i>	<i>Crassinella martinicensis</i> (Orbigny, 1842)	1C, 3C, 4C, 5C, 6C, 7C, 9C, 10C, 12C, 13C, 16C, 18C, 18A, 20C, 23C, 24C, 29A, 30C, 31C, 32C, 34A, 35C, 36C, 38C, 40C, 42A
	<i>Crassinella</i> sp.	33C, 37C
Família Cardiidae		
Gênero <i>Trachycardium</i>	<i>Trachycardium magnum</i> (Linnaeus, 1758)	12C
	<i>Trachycardium muricatum</i> (Linnaeus, 1758)	7C, 8C, 25A
Gênero <i>Laevicardium</i>	<i>Laevicardium brasillianum</i> (Lamarck, 1819)	5C
Família Mactridae		
Gênero <i>Raeta</i>	<i>Raeta plicatella</i> (Lamarck, 1818)	24C
Família Kelliidae		
Gênero <i>Aligena</i>	<i>Aligena</i> sp.	15A, 40C
Família Montacutidae		
Gênero <i>Mysella</i>	<i>Mysella</i> sp.	36C
Família Tellinidae		
Gênero <i>Tellina</i>	<i>Tellina listeri</i> Roding, 1798	38C, 41C
	<i>Tellina punicea</i> Born, 1778	16A, 25A

**Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
	<i>Tellina nitens</i> C.B. Adams, 1845	16A, 19A, 32A, 41A
	<i>Tellina trinitatis</i> (Tomlin, 1929)	13A
	<i>Tellina</i> sp.	1C, 3C, 4C, 6C, 12C, 13C, 15A, 17C, 18A, 19C, 20C, 22A, 23C, 24C, 30C, 32C, 32A, 33A, 34A, 35C, 36C, 39A, 40C, 42A
	<i>Tellina</i> sp.2	12C, 34A
Gênero <i>Macoma</i>	<i>Macoma tageliformis</i> Dall, 1900	6C, 10C
	<i>Macoma</i> sp.	18C
Gênero <i>Strigilla</i>	<i>Strigilla</i> sp.	4C, 17A, 37C, 37A, 39A
	<i>Strigilla mirabilis</i> (Philippi, 1841)	34A
	Tellinidae	3A, 4A, 7A, 17A, 27A, 37A
Familia Semelidae		
Gênero <i>Semele</i>	<i>Semele purpurascens</i> (Gmelin, 1791)	1C
	<i>Semele</i> sp.	4C, 7C
Gênero <i>Ervilia</i>	<i>Ervilia concentrica</i> (Holmes, 1860)	2C, 3A, 9C, 16C, 18C, 22C, 23A, 27C, 28C, 31C, 33C, 34C, 37A, 38C, 41C
	<i>Ervilia nitens</i> (Montagu, 1806)	17A
	<i>Ervilia</i> sp.	7C
Familia Donacidae		
Gênero <i>Donax</i>	<i>Donax hanleyanus</i> Philippi, 1842	17C, 24C
	<i>Donax</i> sp.	3C, 24C, 37A
Familia Veneridae		
Gênero <i>Ventricolaria</i>	<i>Ventricolaria rigida</i> (Dillwyn, 1817)	17C
Gênero <i>Callista</i>	<i>Callista eucymata</i> (Dall, 1889)	10C, 18C, 22C, 26C, 27C, 28C, 38C, 39A
Gênero <i>Chione</i>	<i>Chione cancellata</i> (Linnaeus, 1767)	7C, 12A, 12C, 13C, 23C, 24C, 36C
	<i>Chione paphia</i> (Linnaeus, 1767)	1C, 3A, 4C, 5C, 6C, 9C, 9A, 10C, 13C, 18C, 18A, 21C, 22C, 22A, 27C, 33C, 34C, 39A
	<i>Chione pubera</i> (Bory Saint-Vicent, 1827)	22A
	<i>Chione subrostrata</i> (Lamarck, 1818)	23A
	<i>Chione</i> sp.	25A, 39A
	Chioninae	13A, 37A
Gênero <i>Cardiomya</i>	<i>Cardiomya cleryana</i> (Orbigny, 1846)	32A
Gênero <i>Transenella</i>	<i>Transenella</i> sp.1	3C, 4C, 5C, 17C, 18A, 20C, 24C, 30C, 33A, 34A
	<i>Transenella</i> sp.2	12C
Gênero <i>Pitar</i>	<i>Pitar cordatus</i> (Schwengel, 1951)	28A
	<i>Pitar fulminatus</i> (Menke, 1828)	4C, 22A, 24C, 29A, 32C, 40C
	<i>Pitar</i> sp.	13C, 26C
	Veneridae	1A, 8A, 16C, 27C, 32A, 41A, 42A
Familia Myidae		
Gênero <i>Sphaenia</i>	<i>Sphaenia antillensis</i> Dall & Simpson, 1901	1C
Familia Corbulidae		

### Anexo 8.1. Inventário da fauna de Mollusca nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Classe/família/gênero	Táxon Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>
Gênero <i>Corbula</i>	<i>Corbula caribaea</i> Orbigny, 1842	1C, 3C, 4C, 5C, 6C, 7C, 12C, 13C, 17C, 18A, 19C, 20C, 21C, 22A, 23C, 24C, 30C, 30A, 32C, 33A, 34A, 35C, 40C, 40A, 42A
	<i>Corbula</i> sp.1	1A, 2C, 8A, 9C, 10C, 18C, 26C, 27C, 28C, 31C, 32A, 33C, 38C, 39A, 41A, 41C
	<i>Corbula</i> sp.2	1A
Família Thraciidae		
Gênero <i>Thracia</i>	<i>Thracia distorta</i> (Montagu, 1808)	17C
	<i>Thracia similis</i> Couthony, 1839	5C
Família Periplomatidae		
Gênero <i>Periploma</i>	<i>Periploma</i> aff <i>compressa</i> Orbigny, 1846	39A
Família Anomiidae		
Gênero <i>Pododesmus</i>	<i>Pododesmus</i> sp.	7C
Família Pteriidae		
	Pteriidae	15C
Família Sportellidae		
Gênero <i>Basterotia</i>	? <i>Basterotia</i> sp.	4C, 12C
	Pelecypoda 1	1C, 2C, 3A, 4C, 9C, 10C, 18C, 23C, 24C, 29A, 31C, 34A, 35C, 36C, 37C, 38C
	Pelecypoda 2	2C, 7C, 17A, 22A, 29A
	Pelecypoda 3	34A
	Pelecypoda 4	34A
	Pelecypoda 5	6C
Classe Scaphopoda		
Família Dentaliidae		
Gênero <i>Antalis</i>	<i>Antalis disparile</i> (Orbigny, 1842)	3A, 4A, 5C, 7C, 8A, 10C, 12A, 13A, 18A, 38A, 40A
	<i>Antalis</i> cf. <i>cerata</i> (Dall, 1881)	34A
Gênero <i>Paradentalium</i>	<i>Paradentalium americanum</i> (Chenu, 1843)	36A
Gênero <i>Graptacme</i>	<i>Graptacme</i> cf. <i>eborea</i> Conrad, 1846	36A
	<i>Graptacme semistriolata</i> (Guilding, 1834)	18A, 33A
Família Pulsellidae		
Gênero <i>Compressidens</i>	<i>Compressidens</i> ? sp.	33A
Família Gadilidae		
Gênero <i>Cadulus</i>	<i>Cadulus braziliensis</i> Henderson, 1920	39A
Gênero <i>Polyschides</i>	<i>Polyschides</i> sp.	9A, 33A, 34A,
	<i>Polyschides tetraschistus</i> (Watson, 1879)	33A, 34A
Classe Polyplacophora		
Família Ischnochitonidae		
Gênero <i>Stenoplax</i>	<i>Stenoplax</i> sp.	3C

<sup>1</sup>. C=Próximo ao costão rochoso, A=Afastado. 1 Ponta de Juatinga, 2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso, 2P Praia do Pouso, 3 Praia Grande, Cajaíba, 3P Praia Grande, Cajaíba, 4 Ilha Deserta, 5 Ponta do Buraco, 6 Saco do Mamanguá (Ilha Maranata), 6P Praia (nome desconhecido), Saco do Mamanguá, 7 Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim, 7P Praia de Parati-Mirim, Enseada de Parati-Mirim, 8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 8P Praia do Saco da Velha, 9 Parcel dos Meros, 10 Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 10P Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 11 Ilha da Bexiga, Baía de Parati, 11P Praias do Cantagalo e do Bom Jardim, 12 Ilha Rapada, Baía de Parati, 13 Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, 13P Praia Brava, 14 Ilha Tanhangá, 14P Praia Taquari, 15 Ponta Grande Timuiba, 15P Praia Tarituba, 16 Rochedo São Pedro, 16P Praia Batangueira, 17 Ponta Grande, 18 Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira, 19 Ilha Comprida, Baía de Ribeira, 20 Ilha da Murta, Enseada da Japuíba, 21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, 22 Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia, 23 Ilha de Búzios, 24 Laje do Coronel, 25 Ilha Queimada Grande, 26 Ilha do Calombo, 27 Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga, 28 Enseada do Itapinhoacanga, 29 Ilha dos Arrependedos, 30 Ilha de Macacos, 30P Praia da Freguesia, 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, 34 Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande, 35 Ilha Jorge Grego 36Ponta Alta de Parnaioca, Ilha Grande, 37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande, 38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, 38P Praia Vermelha, Ilha Grande, 38P2 Praia Araçatiba, Ilha Grande, 39 Ponta Longa, Ilha Grande, 39ª Praia da Longa, Ilha Grande, 39P Praia da Longa, Ilha Grande, 40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande, 41 Ilha dos Meros, 42 Ilha Itacuatiba, 42P Praia do Sul (Freguesia de Santana), Ilha Grande, 43 Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande, 43P Praia dos Dois Rios, Ilha Grande.



# Capítulo 9

## Annelida





## Capítulo 9. Annelida – Polychaeta de Substrato Não Consolidado

Ana Claudia S. Brasil<sup>1</sup>, Leonardo F. da Silva<sup>1</sup> & Fernanda D. Amaro<sup>1</sup>

### Resumo

O presente estudo realizou um levantamento da diversidade de poliquetas em 42 pontos de coleta na Baía da Ilha Grande. Foram encontradas 39 famílias, 69 gêneros e 113 espécies 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. Maiores valores de riqueza de espécies foram verificados em pontos de coleta próximos aos costões, enquanto os valores menores ocorreram em pontos afastados destes. A ocorrência de espécies novas na região, assim como espécies identificadas apenas em nível de gênero, indica que estudos taxonômicos devem ser intensificados na região.

**Palavras-chave:** Baía da Ilha Grande, poliquetas, levantamento faunístico.

### Abstract

The present study describes the results of a diversity survey of polychaetes based on samples from 42 collecting points at Ilha Grande Bay, Municipality of Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brazil. The survey yielded 39 families, 69 genera, and 113 species; five of which are undescribed forms, two in the genus *Magelona*, and the other three in the genera *Poecilochaetus*, *Psione* e *Notocirrus*. Among the known species, 38 represent new occurrences to the study area, 16 to the State of Rio de Janeiro, and six to the Coast of Brasil. The richest sites were registered near the rocky shores whereas the lowest values were associated to points further away from the rocky shores. The occurrence of new species as well as of taxa of uncertain specific identification, indicate that the area is in urgent need of more intensive taxonomic surveys.

**Key words:** biodiversity survey, Ilha Grande bay, polychaeta.

<sup>1</sup>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. acbrasil@ufrrj.br



## Sumário do levantamento rápido da biodiversidade da Baía da Ilha Grande, RJ (BIG): riqueza e status da fauna de Annelida - Polychaeta

Famílias: 39; Gêneros: 69; Espécies: 113.

Espécies novas: 5.

*Magelona* sp.1, *Magelona* sp.2. *Poecilochaetus* sp., *Psione* sp., *Notocirrus* sp.

Espécies com ocorrências novas para BIG=38; RJ=16; Brasil=6<sup>a</sup>.

Brasil: *Lumbrineriopsis mucronata*; RJ: *Goniada brunnea*; *Lumbrineris curtlobata*, *Neanthes bruaca*, *Scoloplos treadwelli*, *Parandalia americana*, *Sigalion cirriferum*, *Sthenelais limicola*, *Microspio pigmentata*, *Scolecopsis squamata*, *Trichobranchus lobiungens*; BIG: *Protodorvillea* sp., *Euphrosine trilobata*, *Goniada maculata*, *Lumbrineris atlantica*, *L. coccinea*, *L. cruzensis*, *Magelona posterelongata*, *M. riojai*, *M. variolamellata*, *Euclymene* sp., *Ceratocephale oculata*, *Nicon* sp.1, *Nicon* sp.2, *Nicon* sp.3, *Kinbergonuphis mixta*, *K. orensanzi*, *Mooreonuphis intermedia*, *Rhamphobranchium verngreni*, *Scoloplos ohlini*, *Scoloplos rubra*, *Sthenolepis oculata*, *Spiophanes missionensis*.

Espécies endêmicas à BIG=0, RJ=0; Brasil=0<sup>b</sup>.

Espécies oficialmente ameaçadas de extinção Brasil<sup>c</sup>=0; RJ<sup>d</sup>=0.

Espécies raras: 0.

Espécies exploradas economicamente: 0.

Espécies ameaçadas por coleta/exploração: 0.

Espécies ornamentais: 0.

Espécies exóticas: 0.

<sup>a</sup>. Espécies que foram ocorrências novas para o Brasil foram contabilizadas para RJ e BIG. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as ocorrências novas para o RJ em relação à BIG. Espécies novas foram contabilizadas, mas não foram listadas neste item.

<sup>b</sup>. Espécies que foram endêmicas à BIG também foram contabilizadas para o RJ e Brasil. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as espécies endêmicas do RJ em relação ao Brasil.

<sup>c</sup>. De acordo com Brasil (2004) Instrução Normativa N5-21, 21/05/2004 Diário Oficial da União, Brasília, p 136-142.

<sup>d</sup>. De acordo com Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Sluys MV (2000) A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro, Vol. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ, Rio de Janeiro.

## Introdução

Os anelídeos poliquetas se destacam como um dos grupos dominantes do bentos marinho, tendo uma riqueza bastante elevada e apresentando grande importância taxonômica para comunidades de substrato não consolidado (Woodin, 1974; Knox, 1977; Bilyard & Carey, 1979; Gambi & Giangrande, 1986). Quanto ao aspecto funcional, estes podem ser responsáveis por mais de 70% da produtividade total do macrobentos, em profundidades rasas da plataforma (Knox, 1977). Os poliquetas habitam praticamente todos os ambientes marinhos (ex.: praias, costões rochosos, recifes coralíneos, ambientes estuarinos, fundos de plataforma, talude e regiões abissais) apresentando diversos hábitos de vida.

A sua importância ecológica, no entanto, não se reflete no conhecimento taxonômico e biogeográfico das espécies do grupo. Ainda são poucos os trabalhos de cunho taxonômico, sendo que em algumas regiões do Brasil, onde se concentra a maioria dos pesquisadores (Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná), avanços significativos têm sido observados. Atualmente, contamos com várias informações em forma de catálogo que auxiliam na comparação de riqueza e locais de ocorrência de poliquetas em nossa costa (Amaral & Nonato, 1996; Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004; Amaral & Nallin, 2005; Amaral, Rizzo & Arruda, 2006; Lavrado & Ignácio, 2006).

As principais coleções de poliquetas no Brasil são a do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, do Instituto de Biologia da Universidade de Campinas, do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná, do Museu Nacional no Rio de Janeiro e do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Mesmo nessas coleções, percebe-se que a quantidade de lotes referentes à Baía da Ilha Grande ainda é pequena.

Sabe-se que algumas famílias de poliquetas apresentam uma grande dificuldade taxonômica e ainda não existem especialistas no Brasil que estejam exclusivamente dedicados ao seu estudo. Este fato, em adição ao processamento pouco cuidadoso das amostras, muitas vezes prejudica o trabalho de identificação taxonômica, permanecendo alguns grupos no nível de gênero ou até mesmo família. Estudos de diversidade de levantamento rápido, como a metodologia *Marine Rapid Assessment Program (Marine RAP)*, muitas vezes apresentam essa característica em sua base final de dados.

Os estudos sobre poliquetas realizados até o momento na Baía da Ilha Grande são poucos (Nonato, 1981; Brasil, 1995; Brasil & Silva, 2000) e esta é uma região com grande influência antrópica (Costa Verde, Baía da Ilha Grande). Estes fatos evidenciam a importância de levantamentos pormenorizados para a região. Portanto, o objetivo deste trabalho foi o de realizar um inventário dos Annelida: Polychaeta da Baía da Ilha Grande, RJ.

## **Materiais e Métodos**

A amostragem do bentos do substrato não-consolidado visou principalmente o levantamento de moluscos, crustáceos e poliquetas. Em cada ponto, a amostragem do bentos foi realizada em um local próximo (3-5m) do costão rochoso e em local afastado cerca de 100m de distância. Nestes locais foram coletadas cinco amostras de *corer* de 100mm de diâmetro e 150mm de altura, perfazendo 0,079m<sup>2</sup> ou 0,012m<sup>3</sup> de sedimento por local. O material recolhido no *corer* foi unido e peneirado em malha de 0,5mm e, subseqüentemente, foi fixado e preservado com solução de formaldeído 10%. Em laboratório, foi efetuada a triagem do mesmo, no nível de grandes grupos e os espécimes foram encaminhados aos especialistas e identificados no menor nível taxonômico possível. Maiores detalhes sobre aspectos



gerais da metodologia podem ser obtidos no **Capítulo 2**.

Para o estudo da morfologia externa dos poliquetas é importante que os espécimes não estejam fragmentados, caso contrário, informações relevantes, particularmente dos segmentos anteriores, prejudicam a identificação. Devido a esse fato alguns táxons foram identificados apenas ao nível de família por serem espécimes pequenos, de difícil taxonomia e não estarem bem conservados. Os táxons nessa condição são: Paraonidae, Capitelidae, Hesionidae, Syllidae, Sabellidae e Cirratulidae.

O trabalho de triagem e identificação no laboratório seguiu uma etapa inicial da separação em famílias para posterior realização de identificação em nível genérico e específico.

Para a preparação de lâminas, utilizou-se o meio Gray & Wess (Humason, 1979) gelatinoso e de secagem relativamente rápida que clareia o material, propiciando a montagem de uma lâmina permanente que pode ser depositada como referência. A técnica de preparação e a fórmula do meio foram feitas segundo dados ainda não publicados de A.C. Brasil, C. Santos & M.V. Domingues. O material coletado e identificado será depositado na coleção de poliquetas do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro.

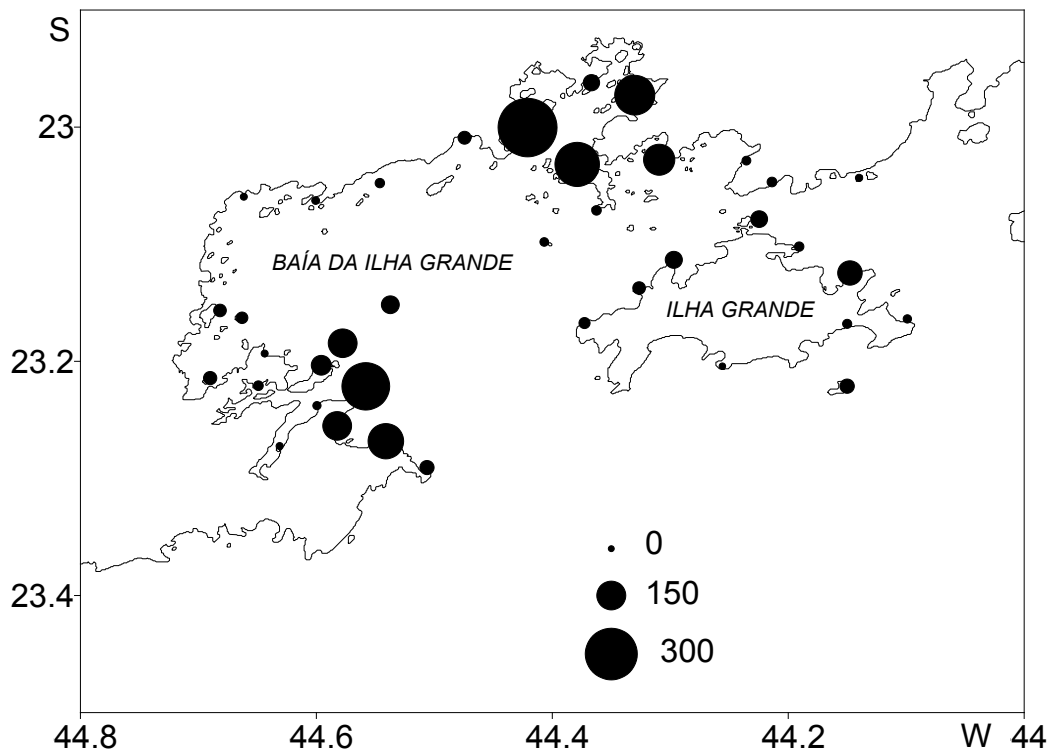
## **Resultados, Discussão e Recomendações**

A riqueza mundial de poliquetas foi estimada em aproximadamente 10.000 espécies (Brusca & Brusca, 2003). Destas, cerca de 800 ocorrem no Brasil (Amaral & Nallin, 2005).

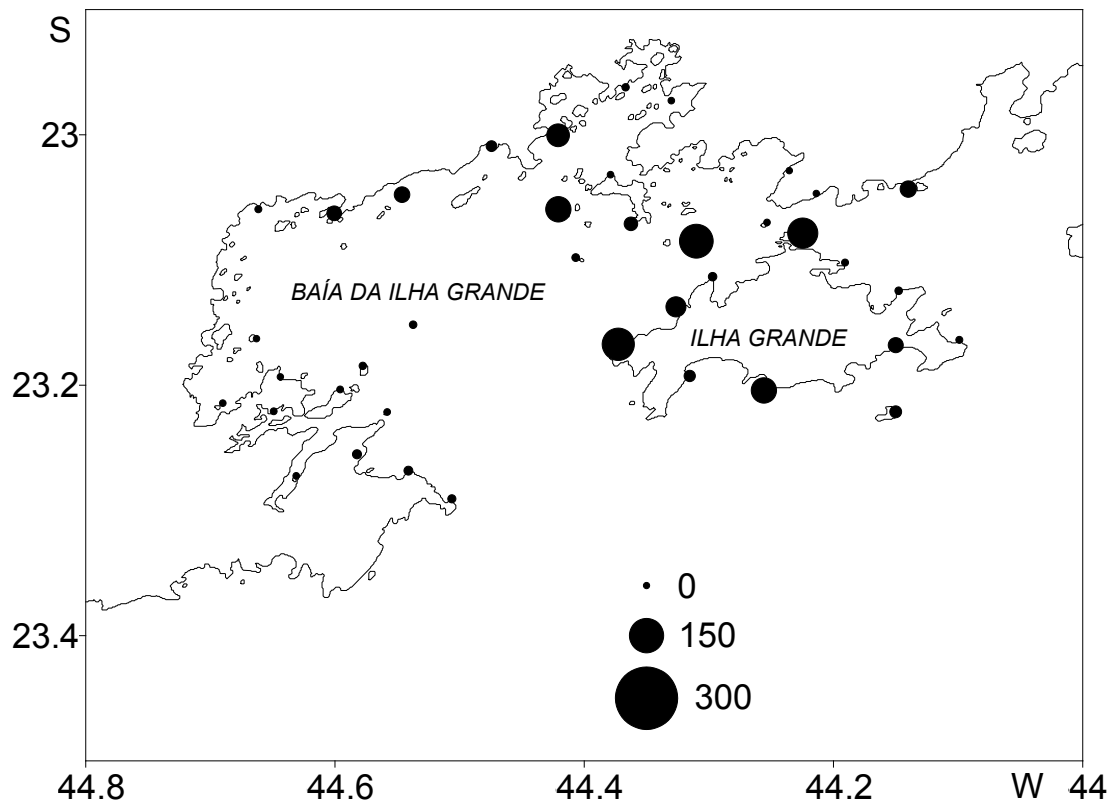
No presente estudo foram coletados 4.081 indivíduos de poliquetas e identificadas 39 famílias, 69 gêneros e 113 espécies. O local que apresentou o maior número de indivíduos foi o da Ilha do Pingo d'Água na Baía da Ribeira (433 indivíduos), enquanto o que apresentou menor quantidade foi o da Ilha Itacuatiba (dois indivíduos). As densidades totais dos pontos de coleta próximo ao costão e afastado encontram-se representadas nas **Figs. 9.1 e 9.2**. A **Figura 9.3** ilustra algumas espécies encontradas na Baía da Ilha Grande.

O número de indivíduos encontrado nas estações próximas (P) ao costão foi quase que duas vezes maior do que o encontrado nas estações afastadas (A). Vale salientar que todos os locais de coleta que apresentaram uma alta riqueza de espécies também apresentaram uma grande quantidade de indivíduos.

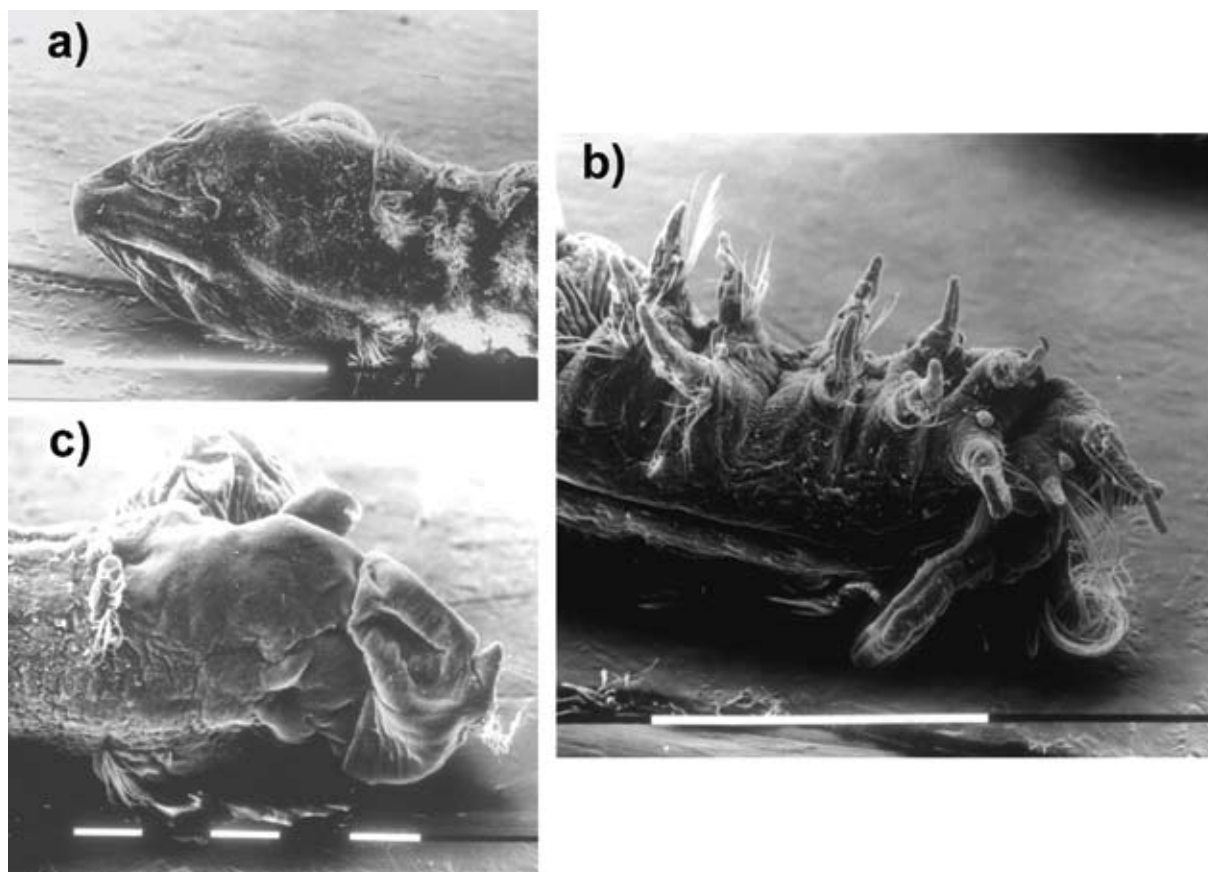
A baixa resolução taxonômica muitas vezes é ponto passível de crítica em levantamentos desse cunho, mesmo porque se sabe que algumas dessas famílias apresentam alta diversidade específica. Estudo realizado por Olsgard *et. al.* (2003) demonstrou que existe uma correlação linear entre o número de espécies e o número de famílias de poliquetas em uma determinada região, não prejudicando com isso avaliações ambientais quando alguns táxons encontram-se identificados nesse nível taxonômico.



**Figura 9.1.** Densidade total de poliquetas, por amostra, nas estações amostradas nos pontos próximos ao costão, na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.



**Figura 9.2.** Densidade total de poliquetas, por amostra, nas estações amostradas nos pontos afastados do costão, na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.



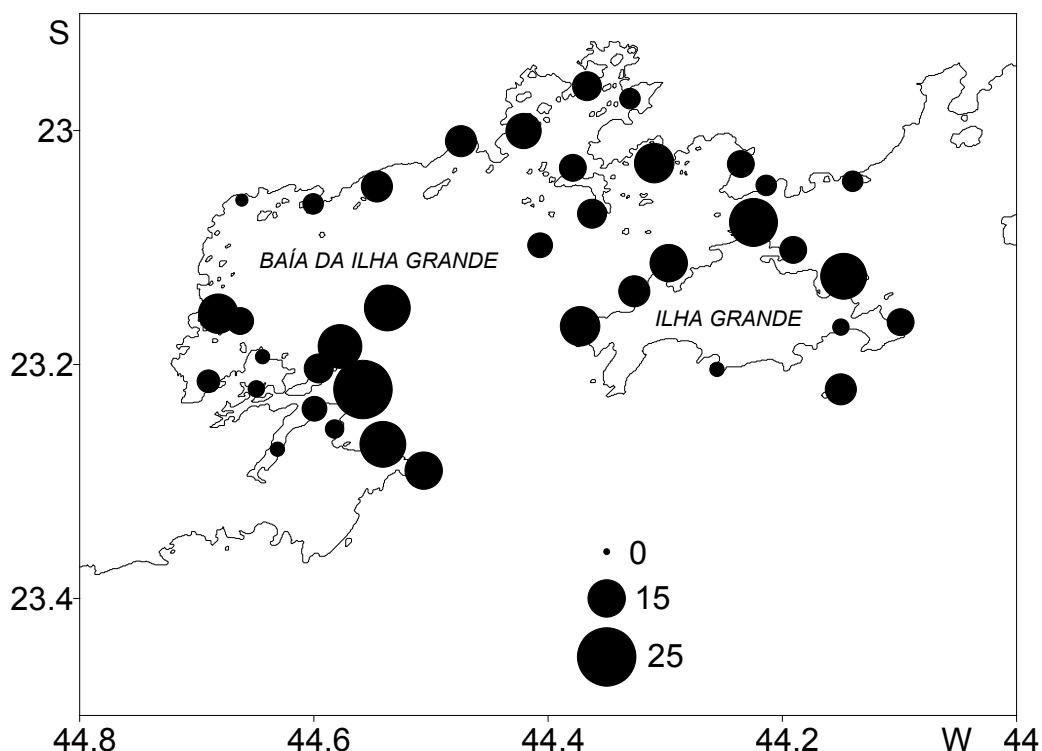
**Figura 9.3.** Poliquetas da Baía da Ilha Grande: a) *Magelona variolamellata* Bolivar & Lana, 1986, b) *Poecilochaetus* sp., c) *Magelona posterelongata* Bolivar & Lana, 1986. (Fotos: Ana Claudia Brasil – Centro de Microscopia UFPR). a) e b) barra corresponde a 1000 µm e c) corresponde a 100 µm.

Com relação à riqueza de espécies, de uma forma geral, os pontos próximos ao costão apresentaram maiores valores se comparados aos pontos afastados. A maior riqueza foi observada no ponto 23A (Ilha de Búzios) com 27 espécies, seguida pelos pontos 25A e 4P (Ilha Queimada Grande e Ilha Deserta) com 25 espécies em cada e pelos pontos 30P e 36A (Praia da Freguesia e Ponta Alta de Parnaíoca/Ilha Grande, respectivamente) com 20 espécies. Alguns pontos afastados apresentaram apenas uma espécie, configurando assim os locais com menor riqueza dentre todo o levantamento (Ilha Grande/Saco do Mamangá, Ponta do Cedro/Ilha do Algodão, Praia Vermelha/Saco da Praia Vermelha, Ilha da Bexiga/Baía de Paratí, Ilha Rapada/Baía de Paratí, Praia da Biscaia/Baía de Jacuacanga, Enseada do Itapinhoacanga, Saco dos Castelhanos/Ilha Grande e Ilha Itacuatiba).

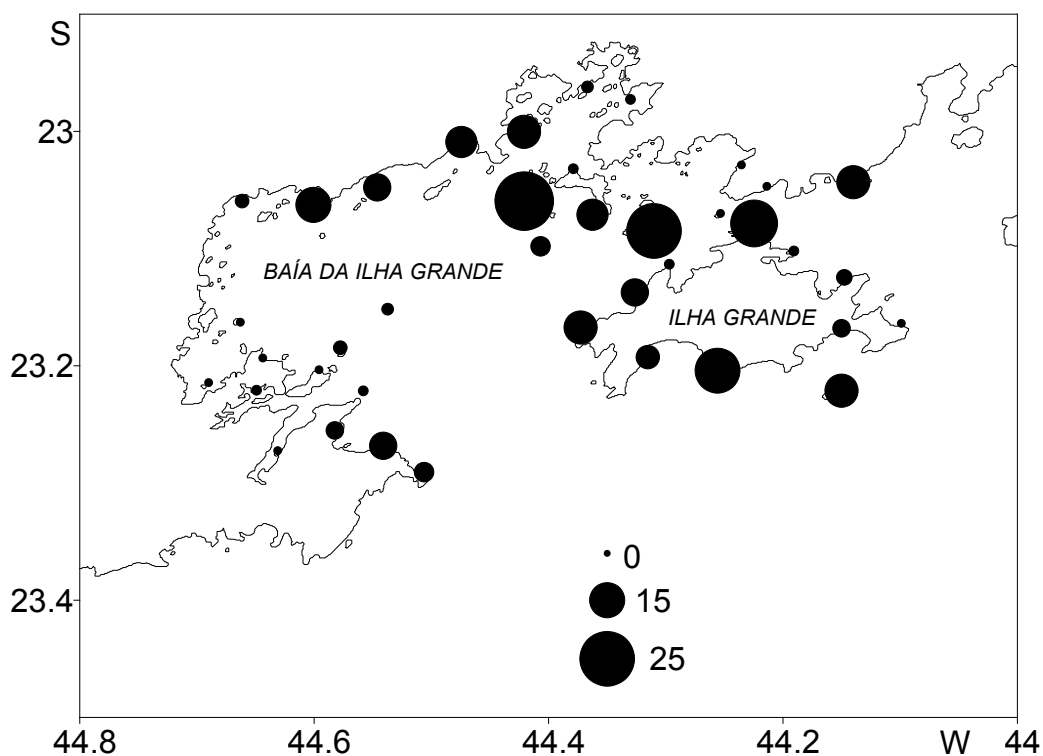
Foi verificado um padrão onde pontos com riqueza baixa correspondem a locais de menor profundidade e com alguma influência antrópica visível (**Capítulo 3**). Já os locais que apresentaram maiores valores de riqueza são caracterizados por maiores profundidades e por serem mais preservados. As **Figs. 9.4 e 9.5** apresentam os dados relativos à riqueza de espécies em todos os pontos de coleta próximos e afastados dos costões rochosos.

Espécies de poliquetas não constam na lista oficial de fauna ameaçada de extinção para o estado do Rio de Janeiro (Bergallo *et al.*, 2000), porém sabe-se

que *Eunice sebastiani* é considerada como potencialmente ameaçada (Amaral & Morgado, 1999). Entretanto, esta espécie não foi encontrada no presente estudo em nenhum local de coleta.



**Figura 9.4.** Riqueza de espécies de poliquetas nas estações amostradas nos pontos próximos ao costão, na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.



**Figura 9.5.** Riqueza de espécies de poliquetas nas estações amostradas nos pontos afastados do costão, na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

O presente levantamento resultou em um importante avanço no conhecimento da fauna de poliquetas, não apenas da Baía da Ilha Grande, como também do Brasil. Foi aqui registrada a ocorrência nova da espécie *Lumbrineriopsis mucronata* para a costa brasileira. Outro fato importante é a quantidade relativamente alta de espécies, até então, não reportadas para o Estado do Rio de Janeiro e para a Baía da Ilha Grande (veja Sumário).

Dentre as espécies novas, as duas pertencentes ao gênero *Magelona* estão sendo descritas por A.C. Brasil & P.C. Lana e ocorrem em outras regiões de nossa costa, como São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Já a espécie de *Poecilochaetus*, coletada juntamente com *P. australis*, provavelmente é a mesma que está sendo descrita para o litoral do Paraná (C. Santos, comunicação pessoal). Coletas mais intensivas são imprescindíveis para a realização das descrições das espécies novas de *Psione* e *Notocirrus*.

Algumas famílias também merecem um estudo mais detalhado, pois apresentam lacunas em termo de seu conhecimento biogeográfico. Dentre estas se destacam Onuphidae, Dorvilleidae e Spionidae. Alguns espécimes representantes de Dorvilleidae necessitam de maior investigação, pois podem pertencer ao gênero *Meiodorvillea*, ainda não registrado para a costa brasileira.

## Conclusões

O presente estudo acrescentou informações relevantes e significativas para o conhecimento da biodiversidade de poliquetas da nossa costa e vai gerar publicações taxonômicas mais detalhadas em um futuro próximo.

Apesar de ter sido realizado um levantamento rápido da riqueza de poliquetas da Baía da Ilha Grande, os resultados revelam que a área apresenta uma alta riqueza, mesmo mostrando sinais de impactos antrópicos.

Algumas famílias encontradas no local que não tiveram seu estudo pormenorizado apresentam alto potencial para ocorrência de novas espécies.

## Agradecimentos

Agradecemos aos revisores Drs. Antonia Cecília Zacagnini Amaral (Universidade Estadual de Campinas) e Dr. Paulo da Cunha Lana (Universidade Federal do Paraná) que apresentaram uma série de sugestões importantes e pertinentes e a toda equipe de campo que coletou as amostras aqui trabalhadas. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto "RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade" e bolsa a FDA.

Este trabalho é dedicado a Paulo S. Young (*in memoriam*), que além de grande amigo, foi uma das pessoas mais importantes na formação profissional de ACSB, exemplo e confiança profissionais foram aprendidos com ele.



## Referências Bibliográficas

- AMARAL, A.C.Z.; NONATO, E.F. **Annelida Polychaeta**: características, glossário e chaves para famílias e gêneros da costa brasileira. Campinas: Ed. Unicamp, 1996.
- AMARAL, A.C.Z.; MORGADO, E.H. Filo Annelida - Classe Polychaeta. In: MIGOTTO, A.C.; TIAGO, C.G. (Ed.). **Série Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil**: síntese do conhecimento ao final do século XX, v. 3: Invertebrados Marinhos. São Paulo: Fapesp, p. 161-175, 1999.
- AMARAL, A.C.Z.; LANA, P.C.; RIZZO, A.E.; STEINER, T.M.; PARDO, E.V.; SANTOS, C.S.G.; CARVALHO, A.C.; WAGNER, M.F.R.; GARRAFONI, A.S.; BRASIL, A.C.S.; RIBEIRO, Z.; NOGUEIRA, J.M.M.; ABBUD, A.; ROSSI, M.; FUKUDA, M. Filo Annelida classe Polychaeta. In: AMARAL, A.C.Z.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.L.D. (Ed.). **Biodiversidade bentônica das regiões sudeste e sul do Brasil - plataforma externa e talude superior**. São Paulo: Ed. Ulhoa Cintra, p. 114-119, 2004.
- AMARAL, A.C.Z.; NALLIN, S.A.H. **Catálogo das espécies dos Annelida Polychaeta da Costa Brasileira**. 2005. Disponível em: [http://www.ib.unicamp.br/pesquisa/projetos/biota/bentos\\_marinho/prod\\_cien/texto\\_poli.pdf](http://www.ib.unicamp.br/pesquisa/projetos/biota/bentos_marinho/prod_cien/texto_poli.pdf).
- BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D.; ALVES, M.A.S.; SLUYS, M.V. (Ed.). **A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Ed. Universidade do Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ, 2000.
- BILYARD, G.R.; CAREY, A.G. Distribution of Western Sea Beaufort polychaetous annelids. **Marine Biology**, v. 54, p. 329-339, 1979.
- BRASIL, A.C.S. **Distribuição espacial dos Annelida - Polychaeta em substratos não-consolidados na Baía de Ilha Grande - Angra dos Reis - RJ**. Rio de Janeiro, 1995. Dissertação (Mestrado) – Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- BRASIL, A.C.S.; SILVA, S.H.G. Padrões de diversidade de Annelida - Polychaeta em substratos não-consolidados na baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. **Contribuições Avulsas sobre a História Natural do Brasil Série Zoologia**, v. 26, p. 1-10, 2000.
- BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrates**. Sunderland: Sinauer Associates, 2003.
- GAMBI, M.C.; GIANGRANDE, A. Distribution of soft-bottom polychaetes in two coastal areas of the Tyrrhenian Sea (Italy): structural analysis. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 23, p. 847-862, 1986.
- HUMASON, G.L. **Animal Tissue Techniques**. São Francisco, CA: W.H. Freeman and Company, 1979.
- KNOX, G.A. The role of polychaetes in benthic soft-bottom communities. In:

**Essays of the Polychaetous Annelids in Memory of Olga Hartmann.**

Los Angeles: Allan Hancock Foundation, p. 507-604, 1977.

NONATO, E.F. **Contribuição ao conhecimento dos Anelídeos Poliquetas bentônicos da plataforma continental brasileira, entre Cabo Frio e Arroio Chuí.** São Paulo, 1981. Tese (Livre-docência) – Universidade de São Paulo.

OLSGARD, F.; BRATTEGARD, T.; HOLTHE, T. Polychaetes as surrogates for marine biodiversity: lower taxonomic resolution and indicator groups. **Biodiversity and Conservation**, v. 12, p. 1033-1049, 2003.

ROUSE, G.W.; FAUCHALD, K. Cladistics and polychaetes. **Zoologica Scripta**, v. 26, p. 139-204, 1997.

ROUSE, G.W.; PLEIJEL, F. **Polychaetes**. London: Oxford University Press, 2001.

WOODIN, S.A. Polychaete abundance patterns in a marine soft-sediment environment: the importance of biological interactions. **Ecological Monographs**, v. 44, p. 171-187, 1974.

**Anexo 9.1. Inventário da fauna de Annelida: Polychaeta nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ. Segue a organização filogenética proposta por Rouse & Fauchald (1997) e Rouse & Pleijel (2001).**

Táxon	Locais encontrados <sup>1</sup>	
	Afastado do costão	Próximo ao costão
Scolecida		
Capitellidae <sup>a</sup>	9, 18, 23, 24, 25, 30, 38	1-5, 7, 8, 12, 13, 18-20, 25, 26, 29, 30, 32, 38, 39, 41
Cossuridae		
<i>Cossura</i> sp.		14
Maldanidae	18, 23, 30	
<i>Clymenella</i> sp.	36, 41	
<i>Euclymene</i> sp. <sup>a</sup>	15, 16, 23, 25	19
Ophellidae		
<i>Armandia</i> sp.		24, 40
<i>Armandia agilis</i> (Andrews, 1891) <sup>a</sup>	23, 24, 25	2, 9, 13, 24, 30, 34, 39
<i>Armandia maculata</i> (Webster, 1884) <sup>a</sup>	22, 23, 30, 32, 35, 37	1, 4, 5, 18, 19, 30, 32, 38
Orbiniidae	35	
<i>Haploscoloplos fragilis</i> (Verrill, 1873) <sup>a</sup>	2	
<i>Naineris</i> sp.		3, 28
<i>Orbinia</i> sp.		22
<i>Orbinia latreillii</i> (Audouin & Milne-Edwards, 1833)		3
<i>Scoloplos</i> (L.) sp.	25, 36, 30	2, 16, 17, 22
<i>Scoloplos</i> (L.) <i>ohlini</i> (Ehlers, 1901)	15, 16, 24	
<i>Scoloplos</i> (L.) <i>rubra</i> (Webster, 1879)	1	
<i>Scoloplos treadwelli</i> Eisig, 1914	4, 17, 23	
Paraonidae	1, 2, 8, 15-17, 23, 25, 30, 31, 34, 35, 37-40	2, 4, 9, 22, 27, 30-32, 35, 38-41
Palpata		
Aciculata		
Phyllodocida		
Aphoditiformia		
Aphroditidae		
<i>Aphrodita</i> sp.		18
Polynoidae <sup>a</sup>	7	18
<i>Lepidonotus</i> sp.	35	28
Pholoidae		
<i>Pholoe</i> sp.	23, 39	4, 9, 13, 16, 32
Sigalionidae	25	30, 38
<i>Sigalion</i> sp.		22, 32, 38
<i>Sigalion cirriferum</i> Orensanz & Gianuca, 1974	9, 32	
<i>Sthenolepis oculata</i> (Hartman, 1942)		15
<i>Sthenelais limicola</i> (Ehlers, 1864)	2, 38	26, 41
<i>Ehlersileanira incisa</i> (Grube, 1877) <sup>a</sup>		
Psionidae		
<i>Psione</i> sp.	23, 29, 35, 36	9
Nereidiformia		
Hesionidae	18	21
Nereididae		
<i>Ceratocephale oculata</i> Banse, 1977	22, 25, 30	2, 4, 16, 17, 19, 21, 26, 27, 32, 33, 38-41
<i>Neanthes</i> sp.1		4
<i>Neanthes</i> sp.2		16
<i>Neanthes bruaca</i> Lana & Sovierzoski, 1987	2, 3, 14, 27, 36	
<i>Neanthes succinea</i> (Frey & Leuckart, 1847) <sup>a</sup>	23, 24	1, 4, 13, 18, 24, 30, 31, 38
<i>Nereis</i> sp.	16	
<i>Nereis</i> sp.2		9
<i>Nereis</i> sp.3		1
<i>Nicon</i> sp.1	25	

### Anexo 9.1. Inventário da fauna de Annelida: Polychaeta nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ. Segue a organização filogenética proposta por Rouse & Fauchald (1997) e Rouse & Pleijel (2001) (continuação).

Táxon	Locais encontrados <sup>1</sup>	
	Afastado do costão	Próximo ao costão
<i>Nicon</i> sp.2	30	
<i>Nicon</i> sp.3		9
Pilargidae	35	9
<i>Parandalia americana</i> Hartman, 1947	2, 3, 14, 15, 17, 18, 24, 38, 39	14, 18
<i>Sigambra grubii</i> Müller, 1858	31, 34, 36, 38, 39, 41	
Glyceridae		11
<i>Glycera americana</i> Leidy, 1855	15, 20	
<i>Hemipodus olivieri</i> Orensanz & Gianuca, 1974	29	8, 9, 12, 17, 22, 24, 36
Goniadidae	33	30
<i>Glycinde multidentis</i> Müller, 1858	10, 12, 14, 16, 17, 36	29, 32, 33, 40
<i>Goniada</i> sp.	23	
<i>Goniada brunnea</i> Treadwell, 1906	1, 2, 16, 17, 30	30, 33
<i>Goniadides</i> sp.	23	
<i>Goniada maculata</i> Oersted, 1843	16, 28	
<i>Goniadides carolinae</i> Day, 1973	18, 22, 23, 25, 36, 29, 30, 36	1, 2, 4-6, 8-13, 16-22, 24, 26-31, 38-41
Phyllodocidae		32, 34
<i>Phyllodoce</i> sp.	23, 36, 38	2, 9, 32
Nephtyidae		
<i>Nephtys squamosa</i> Ehlers, 1887	9, 23, 32, 37	
Amphinomidae	35	1, 16, 39
<i>Eurythoe</i> sp.		5, 6, 13
<i>Linopherus ambigua</i> (Monro, 1933)	29	1, 2, 4, 7-9, 12, 13, 18-21, 26, 27, 31, 33, 34, 36, 38
<i>Pseudoeurythoe</i> sp.	18	
Euprosinidae		
<i>Euprosine trilobata</i> Ehlers, 1887		36
Syllidae	18, 22, 23, 25, 30, 36	1-4, 6-9, 11-13, 16-22, 24, 26, 28-30, 32-35, 38-41
Eusyllinae	38	
<i>Typosyllis</i> sp.	39	
<i>Pionosyllis</i> sp.	38, 39	
<i>Odontosyllis</i> sp.	18, 38	
Eunicida		
Dorvilleidae	25, 36	8
<i>Protodorvillea</i> sp.	18, 23, 25, 36	2, 9, 17, 24, 38
Eunicidae		
<i>Eunice</i> sp. <sup>b</sup>	22	
<i>Eunice vittata</i> (delle Chiaje, 1828)	3, 25	4, 30, 32, 39, 40
<i>Lysidice ninetta</i> Audouin & Milne-Edwards, 1833	30	1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 18, 33, 35, 40
<i>Marphysa</i> sp.		29
<i>Nematonereis</i> sp. <sup>b</sup>		1, 4, 5, 10, 11, 12, 18, 21, 26, 27, 30, 40, 41
Lumbrineridae		
<i>Lumbrineris atlantica</i> (Kinberg, 1865) <sup>a</sup>	29	40
<i>Lumbrineris coccinea</i> (Renier, 1804)		32
<i>Lumbrineris cruzensis</i> Hartman, 1944	30	
<i>Lumbrineris curtobata</i> Camargo & Lana, 1995 <sup>a</sup>		38
<i>Lumbrineriopsis mucronata</i> (Ehlers, 1908)		35
<i>Lumbrineris tetraura</i> (Schmarda, 1861)	30	1, 2
<i>Ninoe brasiliensis</i> Kinberg, 1865	15, 16, 24, 39	
Oeonidae		
<i>Drilonereis</i> sp.	36	

**Anexo 9.1. Inventário da fauna de Annelida: Polychaeta nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ. Segue a organização filogenética proposta por Rouse & Fauchald (1997) e Rouse & Pleijel (2001) (continuação).**

Táxon	Locais encontrados <sup>1</sup>	
	Afastado do costão	Próximo ao costão
<i>Notocirrus</i> sp.		13, 39, 40, 41
Onuphidae		
<i>Diopatra tridentate</i> Hartman, 1944	38	
<i>Diopatra cuprea</i> (Bosc, 1802)	3, 17, 39	
<i>Hyalinoecia juvenalis</i> Moore, 1911	37	
<i>Kinbergonuphis</i> sp.	30	4
<i>Kinbergonuphis mixta</i> (Fauchald & Hancock, 1981)		9
<i>Kinbergonuphis nonatoi</i> Lana, 1991		15
<i>Kinbergonuphis orensanzi</i> (Fauchald, 1982)	15	
<i>Mooreonuphis</i> sp.	18, 23, 36	1, 2, 4, 9, 16-18, 24, 29, 30, 33, 38, 40, 41
<i>Mooreonuphis intermedia</i> (Kinberg, 1865)	36	
<i>Onuphis</i> sp.		22
<i>Onuphis eremita</i> Audouin & MilneEdwards, 1833	15, 17	
<i>Rhamphobrachium verngreni</i> (Kinberg, 1865)		3
Canalipalpata		
Sabellida		
Oweniidae		
<i>Myriowena</i> sp.		3
<i>Owenia fusiformis</i> delleChiaje, 1844	3, 15-17, 25, 30, 37, 38	4, 15, 32, 38, 39, 41
Sabellidae	18, 23, 25, 36	1, 2, 4, 8, 17, 21, 26, 30-33, 35, 38-41
Serpulidae	18, 23	1, 9, 13
Terebellida		
Cirratulidae	1, 15, 23, 30, 36-39	2, 4, 20
Ampharetidae	22, 41	27, 30, 33
<i>Isolda pulchella</i> Müller, 1858	30	4, 11, 13, 16
Sternaspidae		
<i>Sternaspis</i> sp.	25	
<i>Sternaspis capillata</i> Nonato, 1966		35
Terebellidae <sup>a</sup>	18, 25	8
<i>Lanice</i> sp.		11
Trichobranchidae	30	29
<i>Terebellides</i> sp. <sup>a</sup>	22	4, 9, 21, 27, 30, 31, 39, 40
<i>Trichobranchus lobiungens</i> Hessle, 1917		9, 26, 38, 41
Pectinariidae	36	
Spionida		
Chaetopteridae	30	
Magelonidae	22, 35	4
<i>Magelona</i> sp.1 <sup>c</sup>	25	2, 42
<i>Magelona</i> sp.2 <sup>c</sup>	25	
<i>Magelona papillicornis</i> Müller, 1858 <sup>a</sup>	25	8, 13, 39, 41
<i>Magelona posterolongata</i> Bolivar & Lana, 1986	2, 15, 16	
<i>Magelona riojai</i> Jones, 1963	36, 37	34
<i>Magelona variolamellata</i> Bolivar & Lana, 1986	4, 15, 16	15
Poecilochaetidae	29	
<i>Poecilochaetus</i> sp.1 <sup>d</sup>	1, 15, 16, 18	4, 15, 18, 21, 26, 27, 28, 32, 33
<i>Poecilochaetus</i> sp.2 <sup>e</sup>		31
<i>Poecilochaetus australis</i> Nonato, 1963	22, 23, 38	1, 2, 9, 17, 19, 24, 26, 30, 32
Spionidae	6, 20	34



### Anexo 9.1. Inventário da fauna de Annelida: Polychaeta nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ. Segue a organização filogenética proposta por Rouse & Fauchald (1997) e Rouse & Pleijel (2001) (continuação).

Táxon	Locais encontrados <sup>1</sup>	
	Afastado do costão	Próximo ao costão
<i>Aonides</i> sp.	22, 25, 36	1-4, 8, 12, 13, 16-19, 22, 26, 27, 30-32, 35, 38, 39, 41
<i>Boccardia</i> sp.	17	
<i>Dispio</i> sp.		34
<i>Laonice</i> sp. <sup>a</sup>	11, 17, 25, 30	9, 13
<i>Laonice branchiata</i> Southern, 1914 <sup>a, b</sup>	2, 25, 40, 42	4, 5, 9, 12, 13, 15, 30-32, 35
<i>Microspio</i> sp.	22	13, 17, 40
<i>Microspio pigmentata</i> (Reish, 1959)	23	
<i>Paraprionospio pinnata</i> (Ehlers, 1901)	6, 11, 19, 21, 25, 30, 32, 39	14
<i>Prionospio</i> sp. <sup>a</sup>	22, 23, 25	2, 4-8, 10-13, 19-22, 26, 27, 30-33, 35, 38, 40, 41
<i>Prionospio cirrifer</i> Light, 1978	23	13, 18, 20, 26, 35, 38
<i>Prionospio dayi</i> (Foster, 1969)	17, 23, 34-37	22, 26, 39
<i>Prionospio steenstrupi</i> <sup>a</sup> . Malmgren, 1867		4, 8, 19, 20, 21, 32
<i>Spio</i> sp.	25, 34	21, 22, 30, 32, 38
<i>Spiophanes</i> sp.	19, 25, 34	35
<i>Spiophanes missionensis</i> Hartman, 1941	15, 17, 34 37	
<i>Scoelepis squamata</i> (Müller, 1906)		5
Trochochaetidae	30	

<sup>1</sup>. C=Próximo ao costão rochoso, A=Afastado. 1 Ponta de Juatinga, 2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso, 2P Praia do Pouso, 3 Praia Grande, Cajaíba, 3P Praia Grande, Cajaíba, 4 Ilha Deserta, 5 Ponta do Buraco, 6 Saco do Mamangá (Ilha Maranata), 6P Praia (nome desconhecido), Saco do Mamangá, 7 Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim, 7P Praia de Parati-Mirim, Enseada de Parati-Mirim, 8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 8P Praia do Saco da Velha, 9 Parcel dos Meros, 10 Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 10P Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 11 Ilha da Bexiga, Baía de Parati, 11P Praias do Cantagalo e do Bom Jardim, 12 Ilha Rapada, Baía de Parati, 13 Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, 13P Praia Brava, 14 Ilha Tanhangá, 14P Praia Taquari, 15 Ponta Grande Timuiba, 15P Praia Tarituba, 16 Rochedo São Pedro, 16P Praia Batangueira, 17 Ponta Grande, 18 Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira, 19 Ilha Comprida, Baía de Ribeira, 20 Ilha da Murta, Enseada da Japuiba, 21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, 22 Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia, 23 Ilha de Búzios, 24 Laje do Coronel, 25 Ilha Queimada Grande, 26 Ilha do Calombo, 27 Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga, 28 Enseada do Itapinhoacanga, 29 Ilha dos Arrependedos, 30 Ilha de Macacos, 30P Praia da Freguesia, 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, 34 Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande, 35 Ilha Jorge Grego 36Ponta Alta de Parnaiooca, Ilha Grande, 37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande, 38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, 38P Praia Vermelha, Ilha Grande, 38P2 Praia Araçatiba, Ilha Grande, 39 Ponta Longa, Ilha Grande, 39<sup>a</sup> Praia da Longa, Ilha Grande, 39P Praia da Longa, Ilha Grande, 40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande, 41 Ilha dos Meros, 42 Ilha Itacuatiba, 42P Praia do Sul (Freguesia de Santana), Ilha Grande, 43 Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande, 43P Praia dos Dois Rios, Ilha Grande.

<sup>a</sup>. Também encontrada em ponto extra na Estação 39.

<sup>b</sup>. Também encontrada em ponto extra na Estação 7

<sup>c</sup>. Sendo descrita A.C. Brasil & P.C. Lana

<sup>d</sup>. Sendo descrita C.S.G. Santos, com. pessoal

<sup>e</sup>. Material danificado

# Capítulo 10

## Crustacea







## Capítulo 10. Crustacea de Substrato Não Consolidado

Cristiana S. Serejo<sup>1</sup>, Paulo S. Young<sup>†</sup>, Irene A. Cardoso<sup>1</sup>, Carolina R. Tavares<sup>1</sup>, Celso R. de Abreu Jr.<sup>1</sup>, André R. Senna<sup>1</sup>, Ivana C. Amâncio<sup>1</sup> & Daniela J.P. Sittrop<sup>1</sup>

### Resumo

O conhecimento de Crustacea na Baía de Ilha Grande (BIG) é escasso e está espalhado em revisões de cada grupo específico. A partir de amostras de substrato não consolidado de 42 estações do entorno da Baía de Ilha Grande foram identificados 60 táxons de Crustacea distribuídos em 39 famílias, totalizando 560 indivíduos. Os três grupos mais abundantes foram os Amphipoda (48%), seguidos dos Isopoda (42%) e de Decapoda (10%). Os Amphipoda foram representados por 22 espécies distribuídas em 13 famílias e duas subordens. Dentre os anfípodes, Plathyschnopidae foi a família mais abundante e o platyscnopídeo *Tiburonella viscana* foi a espécie mais freqüente, ocorrendo em 33% das amostras. Os Isopoda foram representados por 14 táxons (em 11 famílias e 5 subordens) e Decapoda por 29 espécies (15 famílias). 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. Considerando-se a alta riqueza dos Crustacea encontrada na BIG, ainda se fazem necessários outros levantamentos, utilizando-se diferentes equipamentos de coleta para que se possa ter uma visão mais ampla do grupo na região.

**Palavras-chave:** abundância, Baía de Ilha Grande, Crustacea, Decapoda, diversidade, Peracarida.

### Abstract

Our knowledge of the Crustacea at Ilha Grande Bay (IGB) is scarce and scattered among revisions of specific groups. From the 42 samples of unconsolidated substrate surveyed around Ilha Grande Bay, 60 taxa of Crustacea were identified, distributed in 39 families and a total of 560 individuals. The three most abundant groups were Amphipoda (48%), followed by Isopoda (42%) and Decapoda (10%). The Amphipoda were represented by 22 species distributed in 13 families and two suborders. Among the amphipods, Plathyschnopidae was the most abundant with the platyscnopid *Tiburonella viscana* being the most frequent, occurring in 33% of

<sup>1</sup>Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista s/n, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. csserejo@acd.ufrj.br

<sup>†</sup> In memoriam

the samples. The Isopoda were represented by 14 taxa (distributed in 11 families and 5 suborders) and Decapoda by 29 species (15 families). From the 24 taxa identified to the species level (40%), seven were new records for the IGB and Rio de Janeiro State. Two new species of *Puelche* (Plathyschnopidae) were found, as well as *Hutchinsoniella macracantha*, a rare species of Cephalocarida. Considering the high species richness of Crustacea found at IGB, additional surveys of the area, using different sampling gear, are needed in order to get a better understanding of the group in the region.

**Key words:** abundance, Crustacea, Decapoda, diversity, Ilha Grande Bay, Peracarida.

### **Sumário do levantamento rápido da biodiversidade da Baía da Ilha Grande, RJ (BIG): riqueza e status da fauna de Crustacea de Substrato não Consolidado**

**Famílias: 39; Gêneros: 29; Espécies: 60.**

**Espécies novas: 2.**

*Puelche* sp. nov. 1, *Puelche* sp. nov. 2.

Espécies com ocorrências novas para BIG=9; RJ=2; Brasil=2<sup>a</sup>.

BIG: *Listriella titinga* *Phoxocephalopsis zimmeri*, *Tiburonella viscana*, *Tiron tropakis*, *Upogebia brasiliensis*, *U. noronhensis*, *U. omissago*.

Espécies endêmicas à BIG=0, RJ=1; Brasil=4<sup>b</sup>.

RJ: *Microphoxus uroserratus* Brasil: *Listriella titinga*, *Microphoxus uroserratus*, *Upogebia noronhensis*.

Espécies oficialmente ameaçadas de extinção Brasil<sup>c</sup>=0; RJ<sup>d</sup>=0.

Espécies raras: 1.

*Hutchinsoniella macracantha*

Espécies exploradas economicamente: 0.

Espécies ameaçadas por coleta/exploração: 0.

**Espécies ornamentais: 0.**

Espécies exóticas: 0.

<sup>a</sup>. Espécies que foram ocorrências novas para o Brasil foram contabilizadas para RJ e BIG. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as ocorrências novas para o RJ em relação à BIG. Espécies novas foram contabilizadas, mas não foram listadas neste item.

<sup>b</sup>. Espécies que foram endêmicas à BIG também foram contabilizadas para o RJ e Brasil. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as espécies endêmicas do RJ em relação ao Brasil.

<sup>c</sup>. De acordo com Brasil (2004) Instrução Normativa N5-21, 21/05/2004 Diário Oficial da União, Brasília, p 136-142.

<sup>d</sup> De acordo com Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Sluys MV (2000) A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro, Vol. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ, Rio de Janeiro. Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ, Rio de Janeiro.



## Introdução

Dados atuais estimam que exista em torno de 52.000 espécies de crustáceos descritas, número esse considerado ainda aquém da realidade. Reconhecidamente, muitas espécies de crustáceos de Copepoda, Ostracoda e Peracarida, que são bem representadas no bentos marinho, ainda estão por serem descritas (Martin & Davis, 2001). Crustacea é um grupo predominantemente marinho, sendo muito abundante e diverso no bentos. Sendo assim, é um grupo de extrema importância para estudos de impacto ambiental. Em substratos não consolidados, dois grupos dominam: os Decapoda, geralmente de pequeno a médio porte (2 a 6 cm), e os Peracarida, que são menores (0,5 a 2 cm), mas que aparecem geralmente em alta abundância e riqueza. Muitos desses animais possuem um hábito alimentar do tipo detritívoro, e são, por isso, importantes na reciclagem de matéria orgânica.

O conhecimento de Crustacea na Baía de Ilha Grande, RJ (BIG) é escasso e está espalhado em revisões específicas de cada grupo, o que dificulta a obtenção de um panorama geral do conhecimento do grupo na área de estudo. Wakabara (1970) registrou pela primeira vez a ocorrência da Classe Cephalocarida para o Brasil com a espécie *Hutchinsoniella macracantha* Sanders, 1955 proveniente de Angra dos Reis, RJ. Young (1998) publicou o *Catalogue of Crustacea of Brazil*, que resumiu o conhecimento da riqueza de Crustacea na costa brasileira. Contudo, a distribuição das espécies foi dada com base nos estados brasileiros, sem mencionar detalhes dos registros. Melo (1996, 1999) publicou dois manuais de identificação de alguns grupos de Decapoda, mas também forneceu a distribuição geográfica com base nos estados do Brasil. Outros trabalhos abordaram taxonomicamente alguns grupos de Decapoda (Portunidae e Hyppolytidae) da BIG (d'Udekem d'Acoz, 1997; Melo & Crivelaro, 2002). Quanto aos Peracarida, a informação está totalmente espalhada em trabalhos específicos de cada táxon e uma compilação dos dados se faz necessária.

Mais recentemente, Tavares & Mendonça (2004) e Junqueira *et al.* (2004) realizaram um levantamento do zoobentos dos substratos não consolidado e consolidado, respectivamente, da Baía de Sepetiba com base em dados da literatura. Alguns pontos desse levantamento da Baía de Sepetiba se estenderam até a costa leste da Baía de Ilha Grande.

O objetivo do presente trabalho foi o de realizar um levantamento rápido da riqueza de Crustacea de substrato não consolidado, com base em 42 estações da BIG, RJ.

## Materiais e Métodos

A amostragem do bentos do substrato não consolidado visou principalmente o levantamento de moluscos, crustáceos e poliquetas. Em cada ponto, a amostragem do bentos em substrato não consolidado foi realizada em um local próximo (3-

5m) do costão rochoso e em local afastado cerca de 100m de distância. Essas amostragens foram realizadas com cinco amostras de *corer* de 100 mm de diâmetro e 150mm de altura, perfazendo 0,079m<sup>2</sup> ou 0,012m<sup>3</sup> de sedimento por local amostrado. Considerando que os pontos próximo e afastado não apresentaram variação na abundância e riqueza da fauna de Crustacea, estes foram tratados em conjunto. O material recolhido no *corer* foi unido e peneirado em malha de 0,5 mm. Subsequentemente, o material foi fixado e preservado com solução de formaldeído a 10%. Em laboratório, foi efetuada a triagem do mesmo, no nível de grandes grupos e os espécimes foram encaminhados aos especialistas e identificados no menor nível taxonômico possível. Maiores detalhes sobre aspectos gerais da metodologia podem ser obtidos no **Capítulo 2**.

As amostras de Crustacea foram levadas para o laboratório de Crustacea do Museu Nacional/UFRJ, onde foram triadas, acondicionadas em frascos de vidro, etiquetadas e fixadas em álcool 70%. As identificações das espécies foram realizadas através de literatura especializada diversa conforme o grupo (Barnard & Karaman, 1991; Melo, 1996; 1999). Os grupos identificados nesse estudo foram Cephalocarida, Amphipoda, Isopoda e Decapoda.

A diversidade foi analisada com o Índice de Shannon-Weaver, utilizando logaritmos naturais.

## Resultados, Discussão e Recomendações

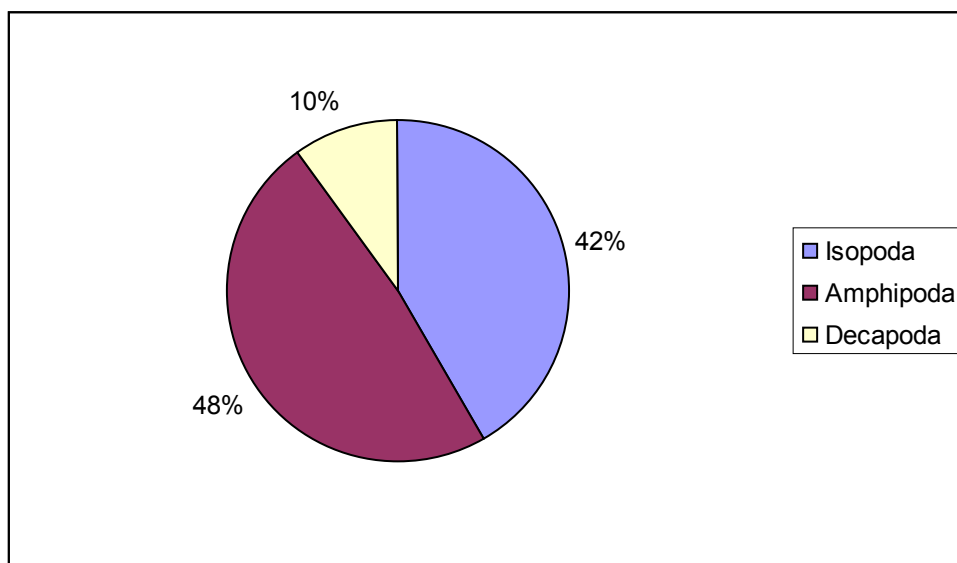
A partir das amostras de substrato não consolidado em 42 locais no entorno da BIG, foram identificados 60 táxons de Crustacea, distribuídos em 39 famílias, totalizando 560 indivíduos (**Anexo 10.1**).

Os três grupos mais abundantes encontrados foram os Amphipoda, que apareceram em maior número, representando 48% do total de indivíduos amostrados, seguidos dos Isopoda (42%) e de Decapoda (10%) (**Fig. 10.1**). Foi encontrada também uma espécie de Stomatopoda, mas com apenas um indivíduo jovem e que não será abordado nas análises de abundância.

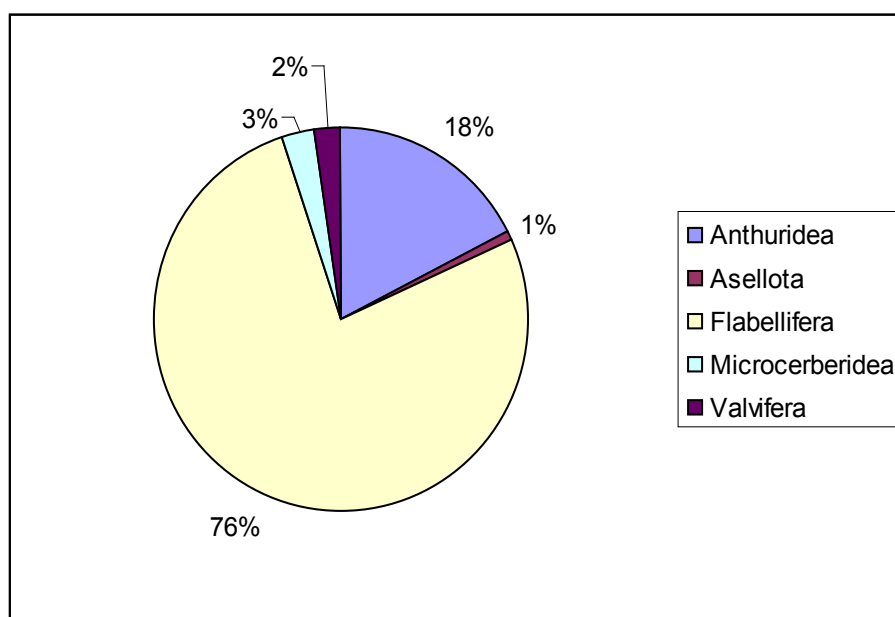
Os resultados obtidos refletem a metodologia de coleta utilizada. Os tubos tipo *corer* utilizados propiciaram a coleta de crustáceos pequenos (entre 5-20 mm), em especial, Peracarida.

Dentre os Peracarida, a ordem Isopoda foi representada por 14 táxons, distribuídos em 11 famílias e cinco subordens (**Anexo 10.1**). A subordem Flabellifera foi o grupo que predominou (76%), especialmente devido a uma grande concentração de *Eurydice* sp. (160 indivíduos) na estação 34 (Enseada de Lopes Mendes/Ilha Grande). Os Flabellifera são bastante diversos em forma e hábito de vida e geralmente são abundantes em coletas de águas rasas. Quatro espécies de Flabellifera foram encontradas (**Anexo 10.1**). A seguir, temos a subordem Anthuridea (18%), que são animais cilíndricos e tubícolas, representada por cinco

espécies. Por outro lado, Microcerberidea (3%), um grupo totalmente intersticial e de tamanho reduzido, foi representado por apenas uma espécie. Valvifera (2%) e Asellota (1%) também apareceram, mas com baixa abundância e riqueza (**Fig. 10.2, Anexo 10.1**).



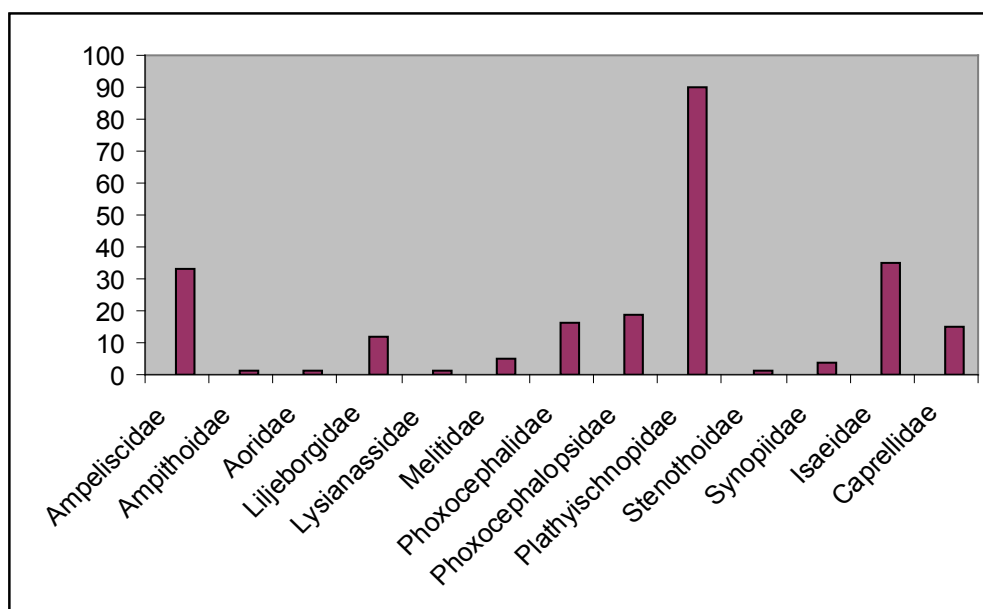
**Figura 10.1.** Abundância dos três principais grupos de Crustacea de substrato não consolidado da Baía de Ilha Grande, RJ.



**Figura 10.2.** Abundância das subordens de Isopoda de substrato não consolidado da Baía de Ilha Grande, RJ.

Os Amphipoda foram representados por 22 espécies, distribuídas em 13 famílias, totalizando 262 exemplares (**Fig. 10.3 e Anexo 10.1**). Plathyschnopidae foi a família com maior abundância, representada por duas espécies, *Tiburonella viscana* e *Eudevenopus honduranus* (**Anexo 10.1**). A primeira espécie foi também a mais freqüente, aparecendo em 33% das estações e a mais abundante (**Fig.**

**10.4).** Espécies dessa família possuem hábito cavador e são típicas de fundos não consolidados. Ampeliscidae também foi encontrada em abundância e foi representada por três espécies (**Anexo 10.1**). *Ampelisca* é um gênero diverso (150 spp.) e comumente encontrado da plataforma continental à zonas abissais de todo o mundo (Baranard & Karaman, 1991). Recentemente, as espécies de *Ampelisca* do Brasil tem sido revisadas e mais quatro espécies novas foram descritas (Serejo *et al.*, 2001; Valério-Berardo *et al.*, 2005; Valério-Berardo & Wakabara, 2006). Diferentemente dos platyschnopídeos, esses animais constroem tubos no sedimento (tubícolas da infauna) e são filtradores seletivos de detritos. *Ampelisca brevisimulata*, espécie comumente encontrada no litoral brasileiro, apareceu em quatro estações do presente estudo (**Fig. 10.5, Anexo 10.1**). A família Isaeidae foi representada por *Ampelisciphotis podophtalma*, procedente de apenas uma estação. Os iseídeos formam tubos, mas são animais típicos da epifauna. Outras duas famílias presentes, com aproximadamente 20 indivíduos, foram Phoxocephalidae e Phoxocephalopsidae, ambas típicas de substrato não consolidado e de hábito cavador. Bustamante (2002) descreveu três espécies novas de Phoxocephalidae para o Rio de Janeiro, sendo que *Microphoxus uroserratus*, com localidade tipo na Baía de Sepetiba, foi encontrada na BIG. Dentre os Phoxocephalopsidae, *Puelche* apresentou duas espécies novas para a ciência a serem descritas. No momento, *Puelche* é um gênero monotípico, com registros apenas para a Argentina. Porém, coletas prévias mostram que esse táxon ocorre desde o Rio Grande do Sul até o Rio de Janeiro, como comprovado neste estudo (observações pessoais). As demais famílias tiveram poucos indivíduos, uma vez que possuem hábitos de vida variados e não são habitantes típicos do sedimento.



**Figura 10.3.** Abundância por família de Amphipoda de substrato não consolidado da Baía de Ilha Grande, RJ.



**Figura 10.4.** *Tiburonella viscana* (Barnard, 1964), macho, 4,5mm, #18. Espécie mais abundante e freqüente de Amphipoda nas coletas de substrato não consolidado do RAP Ilha Grande (Foto: André Resende de Senna).

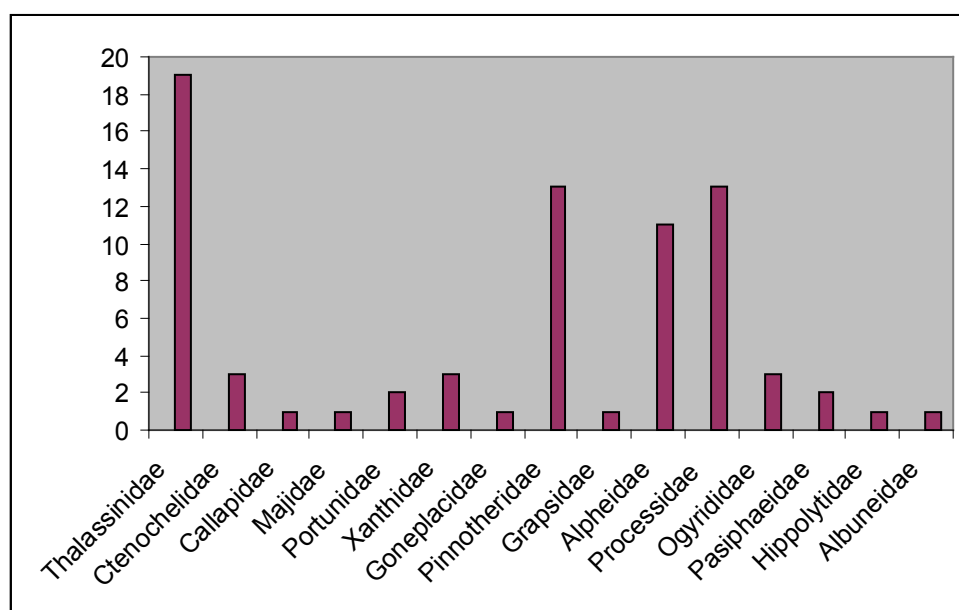


**Figura 10.5.** *Ampelisca brevisimulata* Barnard, 1964, macho, 8,7 mm, #9. Espécie comum no litoral brasileiro e coletada em quatro pontos de substrato não consolidado do RAP Ilha Grande (Foto: André Resende de Senna).

Os Decapoda foram representados por 29 espécies, distribuídas em 15 famílias, totalizando 75 indivíduos (**Fig. 10.6** e **Anexo 10.1**). Thalassinidae foi a família com maior abundância e riqueza, com cinco espécies. Das quatro espécies de *Upogebia* encontradas, três são novas ocorrências para o Estado do Rio de Janeiro (**Anexo 10.1**). Os caranguejos Pinnotheridae vieram em seguida, representados por três espécies de *Pinnixia*. Espécies desse gênero vivem geralmente como comensais em outros substratos biológicos. Os camarões Alpheidae e Processidae também apareceram com certa abundância e com duas espécies em cada família.

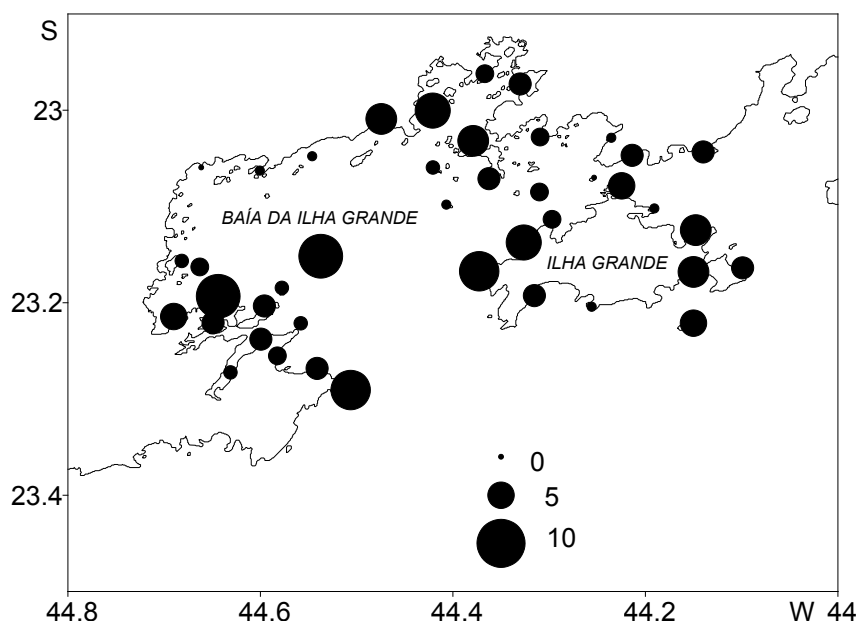


As demais famílias apareceram em menor quantidade e, na maioria das vezes, foram representadas por apenas uma espécie (**Fig. 10.6** e **Anexo 10.1**).



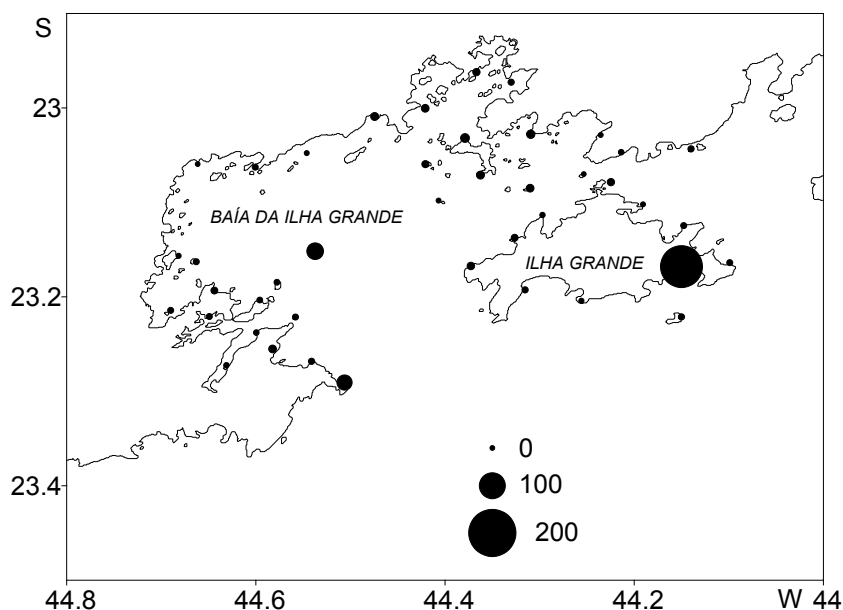
**Figura 10.6.** Abundância por família de Decapoda de substrato não consolidado da Baía de Ilha Grande, RJ.

Os pontos de coleta com maior riqueza foram os do lado oeste e norte da baía, assim como pontos em torno da Ilha Grande (**Fig. 10.7**). A maior abundância foi observada na Enseada de Lopes Mendes/Ilha Grande (ponto 34), devido à alta concentração da espécie *Eurydice* sp. (**Fig. 10.8**). Foi observada uma relação positiva entre a diversidade e a abundância, reforçada pelo coeficiente de correlação linear de Pearson ( $r=0,45$ ;  $p=0,003$ ), indicando que nos pontos onde a abundância foi maior, de modo geral, a diversidade também aumentou (**Fig. 10.9**).

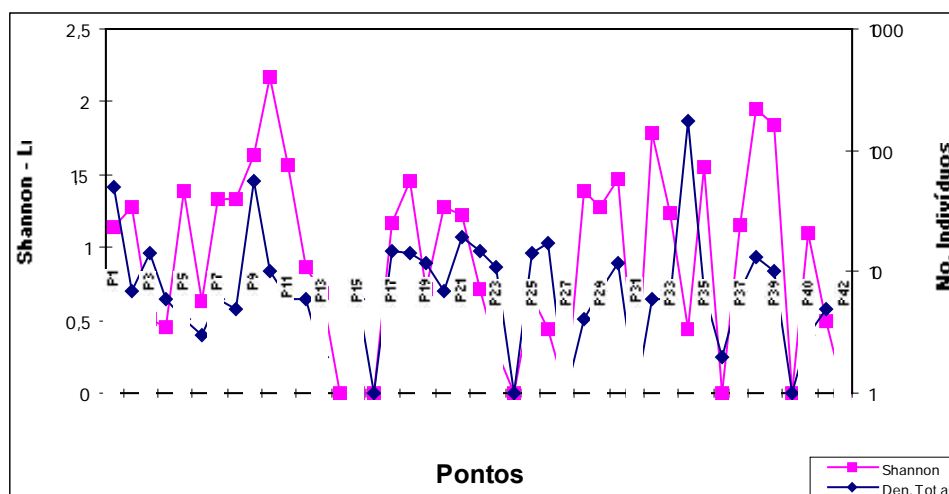


**Figura 10.7.** Riqueza (número de táxons) de Crustacea nas estações amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

Os valores de diversidade estiveram ou abaixo de 1,0 nats ou entre 1,0 e 1,5 nats, salvo pela estação 10 (Praia Vermelha/Saco da Praia Vermelha), que apresentou diversidade superior a 2,0 nats.



**Figura 10.8.** Abundância de Crustacea nas estações amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.



**Figura 10.9.** Valores de diversidade (índice de Shannon-Weaver) e densidade total de indivíduos por pontos de coleta na Baía de Ilha Grande, RJ.

A maioria das estações apresentou valores de abundância abaixo de 20 indivíduos, três apresentaram valores superiores: Ponta da Juatinga (estação 1); Parcel dos Meros (estação 9) e Enseada de Lopes Mendes/Ilha Grande (estação 34) (**Figs. 10.8 e 10.9**). A Enseada de Lopes Mendes/Ilha Grande apresentou mais do que 100 indivíduos, mas com uma baixa diversidade devido à dominância de *Eurydice* sp. como colocado anteriormente (**Fig. 10.9**).

Comparando os dados encontrados no presente trabalho com outras amostragens no Brasil de bentos de substrato não consolidado, observou-se que Tavares & Mendonça (2004), que levantaram dados pretéritos da Baía de Sepetiba,

RJ, encontraram 100 táxons de Crustacea (incluindo espécies de água doce), sendo que 80% estão identificados em espécie. Oito espécies encontradas na Baía de Sepetiba foram coletadas neste estudo (quatro anfípodes e quatro decápodes), indicando uma baixa similaridade de espécies entre essas duas amostragens. Uma das razões para tal fato foi a dificuldade da identificação de alguns grupos em espécie neste estudo, o que impossibilitou uma comparação mais apurada entre os resultados.

Resultados da campanha do Programa Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva - REVIZEE Bentos – Score Central evidenciaram 90 espécies de Decapoda (Serejo *et al.*, 2006). Essa campanha foi realizada entre Salvador, BA e Cabo de São Tomé, RJ em profundidades variando entre 50-2076 m. Similarmente a este estudo, os Amphipoda dominaram em abundância, seguidos dos Isopoda e Decapoda. Dentre os Decapoda, Thallassinidea foi um dos grupos mais abundantes, mas com dominância de *Coralaxius abelei* Kensley & Gore, 1981 e não de *Upogebia* spp. como observado no presente trabalho. Duas espécies de Decapoda foram encontradas em comum com as coletas do REVIZEE Bentos – Score Central – *Alpheus floridanus* Kingsley, 1878 e *Leptochela serratorbita* Bate, 1888. Quanto aos Peracarida, eles não foram identificados à nível específico no REVIZEE Bentos.

Os Peracarida, com aproximadamente 20.000 espécies descritas mundialmente, são abundantes, freqüentes e sensíveis a vários poluentes. Sendo assim, espécies deste grupo podem ser usadas como bons indicadores biológicos de diversos ecossistemas (Thomas, 1993). Contudo, para se usar tais grupos em programas de monitoramento ambiental, deve-se ter um bom conhecimento da fauna local. No Brasil, há um conhecimento razoável dos peracáridos marinhos bentônicos, com aproximadamente 350 espécies descritas (Young, 1998). Sendo assim, é um grupo com um grande potencial de espécies e registros novos a serem descobertos na costa brasileira, como comprovado neste estudo. Revisões do que se conhece também se fazem necessárias.

Recomendamos que sejam promovidos estudos futuros complementares com crustáceos da região da BIG, RJ, especialmente sobre grupos menos estudados, como os não-Decapoda. Recomendamos também, definir as espécies mais abundantes de determinados ambientes, as quais possam vir a ser usadas como indicadoras biológicas.

## Conclusões

Este estudo é uma importante contribuição para o conhecimento da fauna de Crustacea na Baía de Ilha Grande, RJ. Dos 24 táxons identificados no nível específico (40%), sete foram ocorrências novas para o Rio de Janeiro, incluindo a área de estudo. Duas espécies novas de Amphipoda foram encontradas. Apenas 8% das espécies listadas para a Baía de Sepetiba foram encontradas neste estudo.

A parte oeste e norte da Baía de Ilha Grande foram as áreas que apresentaram maior riqueza de espécies, sendo que a Praia Vermelha/Saco da Praia Vermelha foi a estação que apresentou a maior diversidade de espécies.

Dentre os anfípodes, as espécies de Platyschnopidae (*Tiburonella viscana* e *Eudevenopus honduranus*) e Ampeliscidae (*Ampelisca brevisimulata*, *A. cristata* e *A. paria*) foram as mais abundantes e podem vir a ser utilizadas em estudos ambientais na região.

## Referências Bibliográficas

- BARNARD, J.L.; KARAMAN, G.S. The families and genera of marine gammaridean Amphipoda (except marine gammaroids). **Records of the Australian Museum, Sydney, Supplement**, v. 13, p. 1-866, 1991.
- BUSTAMANTE, A. Three new species of *Microphoxus* Barnard, 1960 (Amphipoda, Phoxocephalidae, Metharpiniinae) from the coast of Rio de Janeiro, RJ. **Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro**, v. 60, p. 55-78, 2002.
- D'UDEKEM D'ACÓZ, C. Redescription of *Hippolyte obliquimanus* Dana, 1852, and comparison with *Hippolyte williamsi* Schmitt, 1924 (Decapoda, Caridea). **Crustaceana**, v. 70, p. 469-479, 1997.
- JUNQUEIRA, A.O.R.; LAVRADO, H.P.; VIANA, M.S.; PINTO, M.M. Zoobentos de substrato consolidado. In: VILLAC, M.C.; FERNANDES, F.C.; JABLONSKI, S.; LEAL NETO, A.C.; COUTINHO, B.H. (Ed.). **Biota da área sob influência do porto de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil: levantamento de dados pretéritos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 47-55, 2004.
- MARTIN, J.L.; DAVIS, G.E. **An Updated Classification of Recent Crustacea**. Los Angeles: Natural History Museum of Los Angeles County, v. 39, 2001.
- MELO, G.A. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Ed. Plêiade, 1996.
- \_\_\_\_\_. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura; Thalassinidea; Palinura; Astacidea**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Ed. Plêiade, 1999.
- MELO, G.A.; CRIVELARO, T.B. First occurrence of *Polybius navigator* (Herbst) (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in western Atlantic. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, p. 233-238, 2002.
- SEREJO, C.S.; WAKABARA, Y.; VALÉRIO-BERARDO, M.T. Taxonomy and geographic distribution of *Ampelisca* (Amphipoda: Gammaridea) from the Brazilian coast. **Polskie Archiwum Hydrobiologia**, v. 47, p. 495-510, 2001.
- TAVARES, M.; MENDONÇA JUNIOR, J.B. Zoobentos de substrato inconsolidado. In: VILLAC, M.C.; FERNANDES, F.C.; JABLONSKI, S.; LEAL NETO, A.C.; COUTINHO,

B.H. (Ed.). **Biota da área sob influência do porto de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil: levantamento de dados pretéritos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 57-70, 2004.

THOMAS, J. Biological monitoring and tropical biodiversity in marine environments: a critique with recommendations, and comments on the use of amphipods as bioindicators. **Journal of Natural History**, v. 27, p. 795-803, 1993.

WAKABARA, Y. *Hutchinsoniella macracantha* Sanders, 1955 (Cephalocarida) from Brazil. **Crustaceana**, v. 19, p. 102-103, 1970.

YOUNG, P.S. (Ed.). **Catalogue of Crustacea of Brazil**, Rio de Janeiro: Museu Nacional, 1988.



**Anexo 10.1. 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. Marcações em negrito são novas ocorrências para área de estudo.**

<b>Táxon</b>	<b>Locais encontrados<sup>1</sup></b>	<b>Distribuição no Brasil<sup>2</sup></b>
Classe Cephalocarida		
Ordem Brachypoda		
Família Hutchinsoniellidae		
<i>Hutchinsoniella macracantha</i> Sanders, 1955	32	RJ (Angra dos Reis)
<b>Classe Malacostraca</b>		
Subclasse Hoplocarida		
Ordem Stomatopoda		
Família Nanosquillidae		
Nanosquillidae gen. sp.	17	
Subclasse Eumalacostraca		
Superordem Peracarida		
Ordem Isopoda		
Subordem Anthuridea		
Família Anthuridae		
Anthuridae gen. sp. 1	23, 35, 36	
Anthuridae gen. sp. 2	38	
Família Hyssuridae		
Hyssuridae gen. sp. 1	1, 30, 38	
Família Paranthuridae		
Paranthuridae gen. sp. 1	9, 13, 40	
Paranthuridae gen. sp. 2	35	
Subordem Asellota		
Família Munnidae		
<i>Munnidae</i> sp.1	35, 37	
Subordem Flabellifera		
<b>Família Ancinidae</b>		
<i>Ancinus</i> sp.	34	
Família Cirolanidae		
<i>Eurydice</i> sp.	34, 38	
Família Corallanidae		
Corallanidae gen. sp.	10	
Família Gnathiidae		
Gnathiidae gen. sp.	1, 9, 30	
Subordem Microcerberidea		
Família Microcerberidae		
Microcerberidae gen. sp.	9	
Subordem Valvifera		
<b>Família Idoteidae</b>		
Idoteidae gen. sp.	17, 28	
<i>Idotea</i> sp.	2, 28	
Família Chaetiliidae		
<i>Macrochiridothea</i> sp.	35	
Ordem Amphipoda		
Subordem Gammaridea		
Família Ampeliscidae		
<i>Ampelisca brevisimulata</i> Barnard, 1964	1, 2, 4, 9	BA até RS
<i>Ampelisca cristata</i> Holmes, 1908	11, 19, 20, 25	BA até RS
<i>Ampelisca paria</i> Barnard & Agard, 1986	3, 15, 17, 21	RJ até SC
<b>Família Ampithoidae</b>		

**Anexo 10.1. 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. Marcações em negrito são novas ocorrências para área de estudo (continuação).**

<b>Táxon</b>	<b>Locais encontrados<sup>1</sup></b>	<b>Distribuição no Brasil<sup>2</sup></b>
<i>Ampithoe ramondi</i> Audouin, 1826	7	RJ e SP
<i>Cymadusa</i> sp.	7, 9	
Família Aoridae		
<i>Bemlos</i> sp.	5	
Família Liljeborgidae		
<i>Listriella titinga</i> Wakabara <i>et al.</i> 1988	6, 8, 9, 11	RJ, SP
<b>Família Lysianassidae</b>		
Lysianassidae gen. sp.	39	
Família Phoxocephalidae		
<i>Harpinia</i> sp.1	9, 38, 39	
<i>Birubiinae</i> sp.1	33, 35, 37	
<i>Microphoxus uroserratus</i> Bustamante, 2001	17, 34	RJ (Baía de Sepetiba)
<b>Família Phoxocephalopsidae</b>		
<i>Puelche</i> sp. nov.1	22, 29, 33	
<i>Puelche</i> sp. nov.2	22	
<i>Phoxocephalopsis zimmeri</i> Schellenberg, 1931	35	RJ, SP
<b>Família Plathyschnopidae</b>		
<i>Eudevenopus honduranus</i> Thomas & Barnard, 1983	19, 20, 30, 34, 37	RJ
<i>Tiburonella viscana</i> (Barnard, 1964)	2, 3, 9, 10, 12, 16, 18, 21, 22, 24, 26, 33, 38, 41	RJ, SP, PR
<b>Família Stenothoidae</b>		
<i>Stenothoe valida</i> Dana, 1853	23	RJ, SP, PR, RS
<b>Família Synopiidae</b>		
<i>Tiron tropakis</i> Barnard, 1972	10, 11, 29, 33	ES, RJ, SP, PR
<b>Subordem Corophioidea</b>		
Família Isaeidae		
<i>Ampelisciphotis podophtalma</i> (Barnard, 1958)	1, 29	ES até RS
Família Caprellidae		
<i>Phtisica marina</i> Slabber, 1769	25, 31, 32	RJ
<b>Superordem Eucarida</b>		
Ordem Decapoda		
Infraordem Thalassinidea		
Família Thalassinidae		
<i>Upogebia brasiliensis</i> Holthuis, 1956	10	MA, BA, RJ, SP, PR, SC
<i>Upogebia noronhensis</i> Fausto-Filho	1, 8	FN, RJ, SP
<i>Upogebia omissa</i> Gomes Côrrea, 1968	6, 10, 18	MA até SC
<i>Upogebia omissago</i> Williams, 1993	10, 18, 29	PI, RJ
<i>Upogebia</i> sp.	5, 12, 38	
Família Ctenochelidae		
Ctenochelidae gen. sp.	17, 21, 40	
Infraordem Caridea		
Família Alpheidae		
<i>Alpheus floridanus</i> Kingsley, 1878	21, 26, 32, 39a	PE até RS e AR
<i>Alpheus</i> sp.	11, 39	
Família Processidae		
<i>Processa hemphillii</i> Manning & Chace, 1971	8, 10, 32, 39, 41	RJ até RS
<i>Processa</i> sp.	18, 22, 26-28, 34 38	

**Anexo 10.1. 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. Marcações em negrito são novas ocorrências para área de estudo (continuação).**

<b>Táxon</b>	<b>Locais encontrados<sup>1</sup></b>	<b>Distribuição no Brasil<sup>2</sup></b>
Processidae gen. sp.	40	
Família Ogyrididae		
<i>Ogyrides alphaerostris</i> (Kingsley, 1880)	12, 20, 32	PA; RJ até RS
<b>Família Pasiphaeidae</b>		
<i>Leptochela serratorbita</i> Bate, 1888	2, 3	AP até SP
<b>Família Hippolytidae</b>		
<i>Paralatreutes</i> sp.	5	
Infraordem Anomura		
Família Albuneidae		
Albuneidae gen. sp.	28	
Infraordem Brachyura		
Família Callapidae		
<i>Hepatus pudibundos</i> (Herbst, 1785)	8	MA até RS
<b>Família Majidae</b>		
Majidae gen. sp.	39	
Família Portunidae		
<i>Portunus</i> sp.	10	
Portunidae gen. sp.	17	
Família Xanthidae		
<i>Panopeus harttii</i> Smith, 1869	7	MA até SP
<i>Panopeus</i> sp.	5	
Família Goneplacidae		
Goneplacidae gen. sp.	38	
Família Pinnotheridae		
<i>Pinnixa chaetopterana</i> Stimpson, 1860	1, 4, 21, 32, 39	PE até RS
<i>Pinnixa</i> sp.1	18, 30	
<i>Pinnixa</i> sp.2	1, 11, 28	

<sup>1</sup>: 1 Ponta de Juatinga, 2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso, 2P Praia do Pouso, 3 Praia Grande, Cajaíba, 3P Praia Grande, Cajaíba, 4 Ilha Deserta, 5 Ponta do Buraco, 6 Saco do Mamanguá (Ilha Maranata), 6P Praia (nome desconhecido), Saco do Mamanguá, 7 Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim, 7P Praia de Parati-Mirim, Enseada de Parati-Mirim, 8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 8P Praia do Saco da Velha, 9 Parcel dos Meros, 10 Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 10P Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 11 Ilha da Bexiga, Baía de Parati, 11P Praias do Cantagalo e do Bom Jardim, 12 Ilha Rapada, Baía de Parati, 13 Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, 13P Praia Brava, 14 Ilha Tanhangá, 14P Praia Taquari, 15 Ponta Grande Timuiba, 15P Praia Tarituba, 16 Rochedo São Pedro, 16P Praia Batangueira, 17 Ponta Grande, 18 Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira, 19 Ilha Comprida, Baía de Ribeira, 20 Ilha da Murta, Enseada da Japuiba, 21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, 22 Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia, 23 Ilha de Búzios, 24 Laje do Coronel, 25 Ilha Queimada Grande, 26 Ilha do Calombo, 27 Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga, 28 Enseada do Itapinhoacanga, 29 Ilha dos Arrependedos, 30 Ilha de Macacos, 30P Praia da Freguesia, 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, 34 Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande, 35 Ilha Jorge Grego 36Ponta Alta de Parnaioaca, Ilha Grande, 37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande, 38 Ponta Acaia, Ilha Grande, 38P Praia Vermelha, Ilha Grande, 38P2 Praia Araçatiba, Ilha Grande, 39 Ponta Longa, Ilha Grande, 39ª Praia da Longa, Ilha Grande, 39P Praia da Longa, Ilha Grande, 40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande, 41 Ilha dos Meros, 42 Ilha Itacuatiba, 42P Praia do Sul (Freguesia de Santana), Ilha Grande, 43 Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande, 43P Praia dos Dois Rios, Ilha Grande.

<sup>2</sup>: AP, Amapá; AR, Atol das Rocas; BA, Bahia; ES, Espírito Santo; FN, Fernando de Noronha; MA, Maranhão; PE, Pernambuco; PI, Piauí; PR, Paraná; RJ, Rio de Janeiro; SC, Santa Catarina; SP, São Paulo; RS, Rio Grande do Sul.





# Capítulo 11

## Echinodermata







# Echinodermata

Carlos Renato R Ventura<sup>1</sup>, Iuri Veríssimo,<sup>1</sup> Renata N.P. Lima<sup>1</sup>, Camila F. Barcellos<sup>1</sup>, Simone S. Oigman-Pszczol<sup>2</sup>

## Resumo

Foram registradas 27 espécies de Echinodermata, distribuídas em 23 famílias, sendo nove pertencentes à classe Asteroidea, oito Echinoidea, seis Ophiuroidea, três Holothuroidea e uma Crinoidea. As espécies mais comuns foram os equinóides *Lytechinus variegatus* e *Echinometra lucunter* e a holotúria *Isostichopus badionotus*, sendo encontradas na maioria das 42 estações estudadas. 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*. A riqueza de espécies foi homogênea em toda área estudada. Os maiores valores de diversidade foram registrados no canal central da Ilha Grande e na Baía de Parati. Toda a fauna de Echinodermata registrada é representativa da Província Zoogeográfica Paulista. Este inventário fornece informações inéditas sobre a fauna de Echinodermata da Baía da Ilha Grande, RJ.

**Palavras-chave:** Baía da Ilha Grande, Echinodermata, Rápido Inventário da Fauna.

## Abstract

Twenty-seven species of Echinodermata were recorded and these belonged to 23 families, distributed as follows: nine in the class Asteroidea, eight in the Echinoidea, six in the Ophiuroides, three in the Holothuroides and one in the class Crinoidea. The most common species were the sea urchins *Lytechinus variegatus* and *Echinometra lucunter* and the sea cucumber *Isostichopus badionotus*. All of these species were found in the majority of 42 sites studied. The most rare species were the sea stars *Asterina stellifera*, *Luidia senegalensis*, *L. Clathrata* and *Narcisia trigonaria*, the brittle stars *Hemipholis elongata* e *Ophioderma appressum* and the sand dollar *Mellita quinquiesperforata*. Species richness was homogeneous throughout the study area. The highest values of diversity index were recorded for the Central Channel of the Ilha Grand Bay and for the Parati Bay. All species are characteristic of the Paulista Zoogeographic Province. This report provides new information about the fauna of Echinodermata from the Ilha Grande Bay.

**Key words:** Echinodermata, Ilha Grande Bay, Rapid Assessment Protocol.

<sup>1</sup> Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, s/n, São Cristóvão, 20.940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, ventura@acd.ufrj.br

<sup>2</sup> 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

## Sumário do levantamento rápido da biodiversidade da Baía da Ilha Grande, RJ (BIG): riqueza e status da fauna de Echinodermata.

**Famílias: 23; Gêneros: 25; Espécies: 27.**

Espécies novas: 0.

Espécies com ocorrências novas para BIG=0; RJ=0; Brasil=0<sup>a</sup>.

Espécies endêmicas à BIG=0, RJ=0; Brasil=0<sup>b</sup>.

Espécies oficialmente ameaçadas de extinção Brasil<sup>c</sup>=11; RJ<sup>d</sup>=0.

**Brasil:** *Echinaster (Othilia) brasiliensis*, *Asterina stellifera*, *Oreaster reticulatus*, *Astropecten brasiliensis*, *Coscinasterias tenuispina*, *Narcisia trigonaria*, *Linckia guildingii*, *Eucidaris tribuloides*, *Luidia senegalensis*, *L. clathrata*, *Isostichopus badionotus*.

Espécies raras: 8.

*Luidia senegalensis*, *L. clathrata*, *Narcisia trigonaria*, *Asterina stellifera*, *Mellita quinquiesperforata*, *Chiridota rotifera*, *Ophioderma apressum*, *Hemipholis elongata*

Espécies exploradas economicamente: 4.

*Echinaster (Othilia) brasiliensis*, *Oreaster reticulatus*, *Isostichopus badionotus*, *Echinometra lucunter*

Espécies ameaçadas por coleta/exploração: 8.

*Echinaster (Othilia) brasiliensis*, *Oreaster reticulatus*, *Astropecten brasiliensis*, *Echinometra lucunter*, *Clypeaster subdepressus*, *Mellita quinquiesperforata*, *Encope emarginata*, *Isostichopus badionotus*

Espécies ornamentais: 4.

*Oreaster reticulatus*, *Clypeaster subdepressus*, *Mellita quinquiesperforata*, *Encope emarginata*.

Espécies exóticas: 0.

<sup>a</sup>. Espécies que foram ocorrências novas para o Brasil foram contabilizadas para RJ e BIG. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as ocorrências novas para o RJ em relação à BIG. Espécies novas foram contabilizadas, mas não foram listadas neste item.

<sup>b</sup>. Espécies que foram endêmicas à BIG também foram contabilizadas para o RJ e Brasil. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as espécies endêmicas do RJ em relação ao Brasil.

<sup>c</sup>. De acordo com Brasil (2004) Instrução Normativa N5-21, 21/05/2004 Diário Oficial da União, Brasília, p 136-142.

<sup>d</sup>. De acordo com Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Sluys MV (2000) A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro, Vol. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ, Rio de Janeiro.



## Introdução

O filo Echinodermata é formado por animais exclusivamente marinhos com formas corporais distintas de outros invertebrados e, por isso, atraem a atenção do público em geral. As estrelas-do-mar (classe Asteroidea) são, certamente, as mais populares. No entanto, o filo é composto por outras quatro classes: Crinoidea (lírios-do-mar ou crinóides), Ophiuroidea (serpentes-do-mar ou ofiuróides), Echinoidea (ouriços-do-mar, bolachas-da-praia ou equinóides) e Holothuroidea (pepinos-do-mar ou holoturóides).

Os equinodermos habitam todos os ambientes marinhos, em todas as latitudes e, praticamente, em todas as profundidades. Apesar disso, a grande maioria não possui nome vulgar em nosso país, o que é mais comum para outros grupos de invertebrados marinhos (como moluscos e crustáceos, por exemplo).

O filo é composto por cerca de 6.500 a 7.000 espécies atuais, sendo a classe Ophiuroidea a mais rica (cerca de 2.000 espécies), seguida pela classe Asteroidea (cerca de 1.800 espécies), Holothuroidea (aproximadamente 1.400 espécies), Echinoidea (cerca de 900 espécies) e a menos representada, a classe Crinoidea (aproximadamente 700 espécies) (Hendler *et al.*, 1995; Rowe & Gates, 1995; Brusca & Brusca, 2003).

Os equinodermos desempenham importantes papéis ecológicos nas comunidades marinhas, especialmente em relação às cadeias alimentares. Eles ocupam vários níveis tróficos como herbívoros, carnívoros, detritívoros e onívoros. Além disso, várias espécies de importância comercial e ecológica, como peixes e caranguejos bentônicos, se alimentam de equinodermos ou são predados por estes quando juvenis (Lawrence, 1987).

Os equinodermos, sobretudo os ouriços-do-mar, são considerados bons bioindicadores ambientais porque exibem uma alta sensibilidade às mudanças ocorridas no ambiente, além de possuírem uma forma de vida sedentária que permite a investigação da contaminação local ao longo do tempo.

Além do importante papel ecológico, os equinodermos têm uma importância econômica direta, seja como alimento seja como fonte de fármacos, entre outras utilizações na medicina. Por exemplo, na parede corporal das holotúrias são encontrados polissacarídeos sulfatados que possuem ação anticoagulante. Esses compostos são semelhantes à heparina tradicional, utilizada nos tratamentos das doenças cardiovasculares, principalmente após infartos (Mourão *et al.*, 1998). Outro exemplo são as substâncias isoladas de pigmentos extraídos do corpo de crinóides que possuem eficiente atividade antiviral (Laille *et al.*, 1998).

Os ouriços e pepinos-do-mar são bastante explorados para a alimentação humana em vários países (como Chile, EUA, Canadá, Espanha, França, a maioria dos países asiáticos, inclusive em pequena escala no Brasil). A pesca e o cultivo controlado em laboratório ou no ambiente geram empregos e divisas para esses países. O crescente consumo de equinóides e o alto preço nos mercados europeus

e asiáticos principalmente, resultaram na última década em registros de exploração de 110.000 toneladas por ano dos estoques naturais da Europa e do leste da Ásia (Otero & Kelly, 2002). No Brasil, não há consumo expressivo de equinóides e holoturóides, como descrito para outros países. Atualmente, é mais frequente encontrar gônadas de ouriços-do-mar nos cardápios de restaurantes sofisticados dos grandes centros urbanos.

Os exemplos mencionados acima evidenciam a relevância ecológica e econômica dos equinodermos. A utilização direta dos espécimes como alimento ou como fontes de fármacos e substâncias anti-incrustantes gera empregos e divisas em diversos segmentos da economia. Portanto, o levantamento da biodiversidade desse grupo em regiões pouco conhecidas é fundamental para o avanço em várias áreas do conhecimento.

Este inventário fornece uma fonte inédita de informações sobre a fauna de Echinodermata na região. São poucos os estudos pretéritos realizados na BIG sobre o grupo. Destacam-se os estudos sobre composição faunística (Tommasi & Lima-Verde, 1970; Tommasi & Abreu, 1974), de comunidades bentônicas marinhas (Castro *et al.*, 1999) e de biologia de equinodermos (Junqueira, 1998; Lima *et al.*, 2003).

O objetivo deste trabalho foi o de realizar um levantamento das espécies de Echinodermata da Baía da Ilha Grande (BIG), RJ. Foi realizado um estudo quantitativo.

## Materiais e Métodos

Neste estudo, foram realizadas observações e registro das espécies por meio do mergulho autônomo, complementada com a coleta de alguns exemplares. As coletas foram feitas em 42 pontos na BIG e ao redor da Ilha Grande, RJ.

Foram coletados 90 espécimes de equinodermos: 39 asteróides, 36 ofiuróides, 10 crinóides, quatro holotúrias e um equinóide. Os crinóides e holotúrias foram anestesiados em uma solução de água do mar e mentol, antes da fixação em etanol 70° ou formalina a 10%, e conservados em etanol 70°. No laboratório, os espécimes foram identificados e tombados na Coleção de Echinodermata do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (EqMN). Os lotes são os seguintes: EqMN 2193, EqMN 2176, EqMN 2177, EqMN 2185, EqMN 2147, EqMN 2171, EqMN 2196, EqMN 2190, EqMN 2194, EqMN 2195, EqMN 2191, EqMN 2086, EqMN 2192.

Em 31 estações, foi realizada uma estimativa da densidade das espécies utilizando-se um transecto em faixa de 10m ou 20m. Foram considerados todos os equinodermos presentes em uma faixa de 1m de cada lado do transecto, totalizando uma área amostral de aproximadamente 20m<sup>2</sup> ou 40m<sup>2</sup> (**Tabela 11.1**). A densidade foi estimada dividindo o número de indivíduos contados pela área total amostrada.



A similaridade entre as estações, em relação à composição de espécies (presença/ausência), foi calculada utilizando-se o índice de Sorensen (Magurran, 1988; Krebs, 1989). A partir da matriz de similaridades, foi realizada uma análise de agrupamento, utilizando o método de médias não-ponderadas (UPGMA). Os dados foram representados em um dendrograma utilizando o software Primer v5.24.

A riqueza de espécies foi representada pelo número de espécies encontradas em cada estação. O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ; logaritmo natural) foi calculado para as 31 estações em que o número de indivíduos de cada espécie foi registrado. Esses resultados estão apresentados em mapas, onde as estações estão geo-referenciadas. Cada mapa foi gerado utilizando-se o software Surfer v8.02.

Foi enfatizada a ocorrência na região de equinodermos que compõem a "Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção", publicada no Diário Oficial da União nº 102 (Brasil, 2004). Todas as espécies de equinodermos encontradas estão classificadas nessa lista como "vulneráveis".

**Tabela 11.1. Baía da Ilha Grande, RJ. Estações e métodos de amostragem empregados (transectos de 10m e 20m e censo visual) para Echinodermata.**

Código	Local	Latitude	Longitude	Data	Amostragem <sup>a</sup>
1	Ponta da Juatinga	23° 17,443 'S	44° 30,374 'W	17/01/2003	CV
2	Ponta da Mesa, Enseada do Pouso	23° 16,094 'S	44° 32,466 'W	16/11/2003	10
3	Praia Grande, Cajaíba	23° 15,309 'S	44° 34,941 'W	16/11/2003	CV
4	Ilha Deserta	23° 13,282 'S	44° 33,486 'W	17/11/2003	CV
5	Ponta do Buraco	23° 14,270 'S	44° 35,971 'W	14/11/2003	10
6	Ilha Grande, Saco do Mamangá (Ilha Maranata)	23° 16,343 'S	44° 37,867 'W	14/11/2003	10
7	Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim	23° 13,249 'S	44° 38,950 'W	15/11/2003	10
8	Ponta do Cedro, Ilha do Algodão	23° 12,202 'S	44° 35,752 'W	15/11/2003	10
9	Parcel dos Meros	23° 08,101 'S	44° 32,238 'W	18/11/2003	20
10	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	23° 11,600 'S	44° 38,630 'W	18/11/2003	10
11	Ilha da Bexiga, Baía de Parati	23° 12,859 'S	44° 41,402 'W	21/11/2003	20
12	Ilha Rapada, Baía de Parati	23° 09,769 'S	44° 39,779 'W	20/11/2003	CV
13	Ponta Jurubá, Ilha do Araújo	23° 09,394 'S	44° 40,902 'W	20/11/2003	10
14	Ilha Tanhangá	23° 03,567 'S	44° 39,690 'W	19/11/2003	CV
15	Ponta Grande, Timuiba	23° 03,762 'S	44° 36,038 'W	19/11/2003	20
16	Rochedo São Pedro	23° 04,638 'S	44° 33,310 'W	30/10/2003	10
17	Ponta Grande	23° 00,544 'S	44° 28,464 'W	30/10/2003	10
18	Ilha do Pingo D'água, Baía da Ribeira	23° 00,023 'S	44° 25,258 'W	01/11/2003	10

**Tabela 11.1. Baía da Ilha Grande, RJ. Estações e métodos de amostragem empregados (transectos de 10m e 20m e censo visual) para Echinodermata (continuação).**

Código	Local	Latitude	Longitude	Data	Amostragem <sup>a</sup>
19	Ilha Comprida, Baía da Ribeira	22° 57,724 'S	44° 22,009 'W	29/10/2003	10
20	Ilha da Murta, Enseada da Japuiba	23° 58,363 'S	44° 19,807 'W	29/10/2003	10
21	Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia	23° 01,911 'S	44° 22,734 'W	28/10/2003	10
22	Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia	23° 04,266 'S	44° 21,752 'W	28/10/2003	10
23	Ilha de Búzios	23° 03,570 'S	44° 25,246 'W	01/11/2003	10
24	Laje do Coronel	23° 05,884 'S	44° 24,410 'W	31/10/2003	10
25	Ilha Queimada Grande	23° 05,098 'S	44° 18,603 'W	31/10/2003	10
26	Ilha do Calombo	23° 01,671 'S	44° 18,564 'W	02/11/2003	10
27	Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga	23° 01,717 'S	44° 14,127 'W	02/11/2003	10
28	Enseada do Itapinhoacanga	23° 02,812 'S	44° 12,827 'W	02/12/2003	10
29	Ilha dos Arrependedos	23° 02,601 'S	44° 08,398 'W	02/12/2003	10
30	Ilha dos Macacos	23° 04,713 'S	44° 13,479 'W	01/12/2003	10
31	Ponta da Enseada, Ilha Grande	23° 06,122 'S	44° 11,443 'W	01/12/2003	20
32	Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande	23° 07,474 'S	44° 08,861 'W	05/12/2003	10
33	Saco dos Castelhanos, Ilha Grande	23° 09,827 'S	44° 05,941 'W	05/12/2003	20
34	Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande	23° 11,080 'S	44° 09,002 'W	04/12/2003	CV
35	Ilha Jorge Grego	23° 13,274 'S	44° 09,004 'W	04/12/2003	CV
36	Ponta Alta de Parnaiooca, Ilha Grande	23° 02,813 'S	44° 12,826 'W	03/12/2003	CV
37	Ponta do Aventureiro, Ilha Grande	23° 11,556 'S	44° 18,911 'W	03/12/2003	10
38	Ponta Acalá, Ilha Grande	23° 10,039 'S	44° 22,361 'W	06/12/2003	10
39	Ponta Longa, Ilha Grande	23° 08,245 'S	44° 19,584 'W	06/12/2003	10
39a	Praia da Longa	23° 04,809 'S	44° 18,745 'W	06/12/2003	10
40	Ponta Grossa de Sítio Forte, Ilha Grande	23° 08,163 'S	44° 18,745 'W	07/12/2003	10
41	Ilha dos Meros	23° 11,073 'S	44° 34,662 'W	21/11/2003	CV
42	Ilha Itacuatiba	23° 04,809 'S	44° 15,824 'W	07/12/2003	CV

<sup>a</sup>. 10 = transectos de 10m, 20 = transectos de 20m, CV = censo visual.

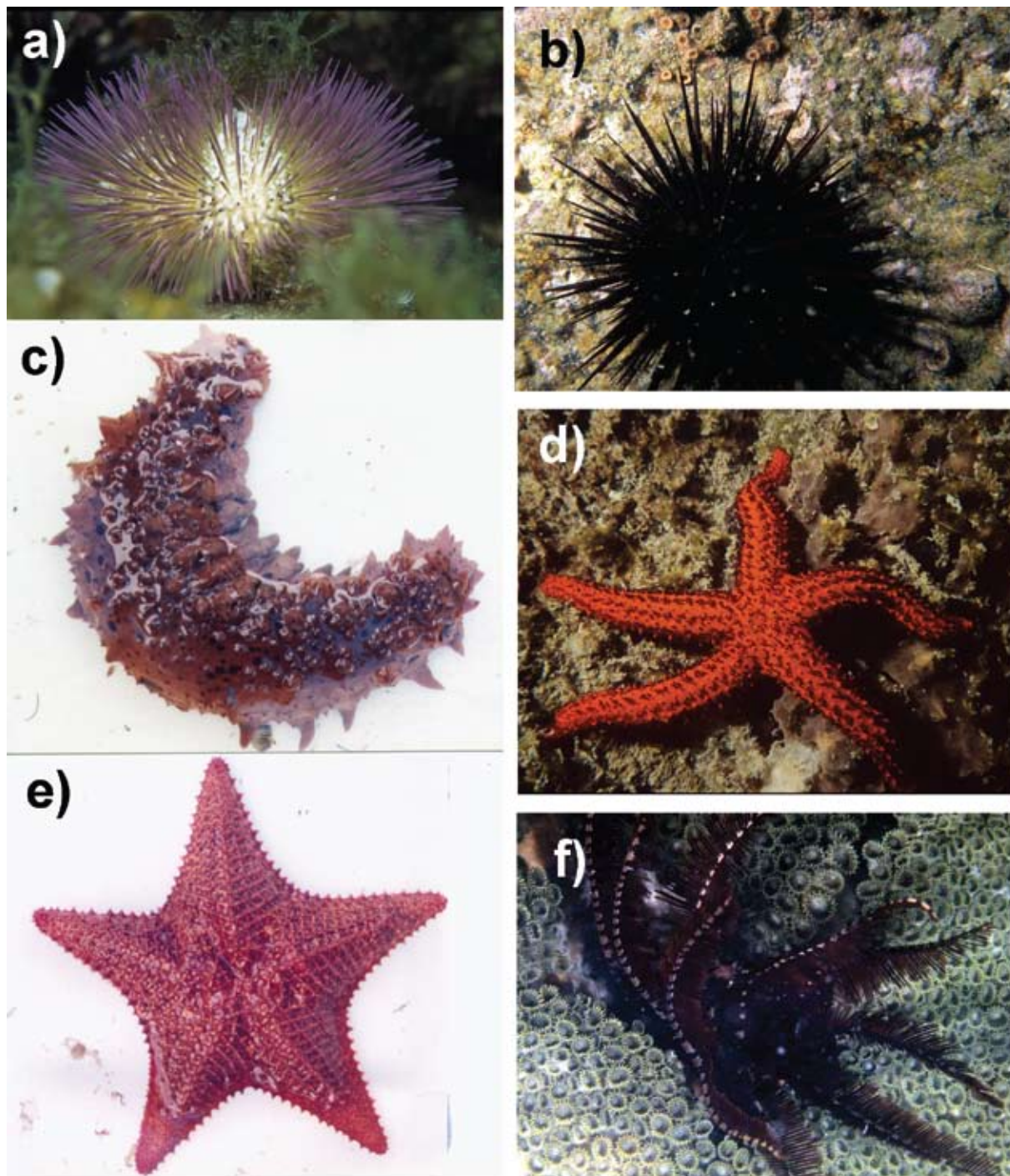
## Resultados, Discussão e Recomendações

Foram registradas 27 espécies de Echinodermata, distribuídas em 23 famílias, sendo nove pertencentes à classe Asteroidea, oito Echinoidea, seis Ophiuroidea, três Holothuroidea e uma Crinoidea (ver Sumário, **Tabela 11.2** e **Anexo 11.1**).

**Tabela 11.2.** Lista de espécies de Echinodermata e frequência (número de estações) em que foram encontradas, na Baía da Ilha Grande, RJ.

Classes	Espécies	Frequência
Crinoidea	<i>Tropiometra carinata carinata</i> (Lamarck, 1816)	34
Asteroidea	<i>Echinaster (Othilia) brasiliensis</i> <b>Müller &amp; Troschel, 1842</b>	36
	<i>Oreaster reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	35
	<i>Linckia guildingii</i> Gray, 1840	25
	<i>Astropecten brasiliensis</i> Müller & Troschel, 1842	11
	<i>Coscinasterias tenuispina</i> <b>(Lamarck, 1816)</b>	5
	<i>Asterina stellifera</i> (Möbius, 1859)	2
	<i>Luidia. senegalensis</i> (Lamarck, 1816)	1
	<i>Luidia clathrata</i> (Say, 1825)	1
	<i>Narcisia trigonaria</i> <b>Sladen, 1883</b>	1
Ophiuroidea	<i>Ophioderma cinereum</i> Müller & Troschel, 1842	20
	<i>Ophiothrix angulata</i> (Say, 1825)	16
	<i>Ophiactis savignyi</i> Lütken, 1856	18
	<i>Ophioderma appressum</i> (Say, 1825)	3
	<i>Hemipholis elongata</i> <b>(Say, 1825)</b>	1
Echinoidea	<i>Lytechinus variegatus</i>	39
	<i>Echinometra lucunter</i> (Lamarck, 1816)	38
	<i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus, 1758)	26
	<i>Clypeaster subdepressus</i> (Gray, 1825)	25
	<i>Paracentrotus gaimardi</i> (Bainville, 1825)	19
	<i>Eucidaris tribuloides</i> (Linnaeus, 1758)	16
	<i>Encope emarginata</i> (Leske, 1778)	14
	<i>Mellita quinquiesperforata</i> (Leske, 1778)	3
Holothuroidea	<i>Isostichopus badionotus</i> (Selenka, 1867)	38
	<i>Holothuria grisea</i> Selenka, 1867	30
	<i>Chiridota rotifera</i> (Pourtalé, 1851)	4

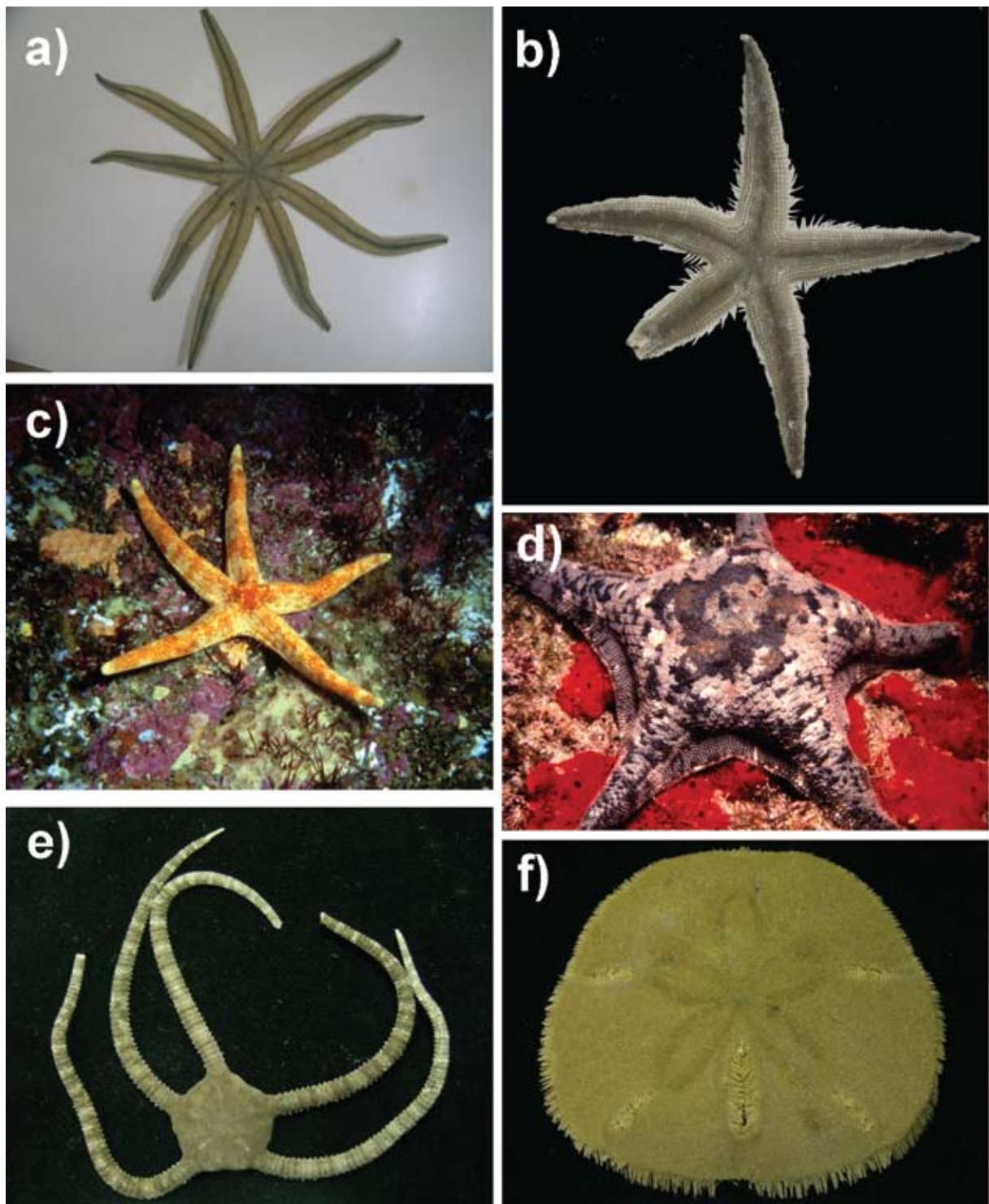
A espécie mais freqüente foi o equinóide *Lytechinus variegatus* (**Fig. 11.1a**), sendo encontrada em 39 das estações estudadas. O equinóide *Echinometra lucunter* (**Fig. 11.1b**) e a holotúria *Isostichopus badionotus* (**Fig. 11.1c**) também foram bastante freqüentes, sendo estas espécies encontradas em 38 estações. O asteróide *Echinaster (Othilia) brasiliensis* (**Fig. 11.1d**) foi observado em 36 estações, enquanto que o asteróide *Oreaster reticulatus* (**Fig. 11.1e**) foi encontrado em 35 estações. A única espécie de crinóide encontrada, *Tropiometra carinata carinata*, esteve presente em 34 estações (**Fig. 11.1f**) (**Tabela 11.2**).



**Figura 11.1.** Espécies de Echinodermata com maior frequência de ocorrência: a) *Lytechinus variegatus*, b) *Echinometra lucunter*, c) *Isostichopus badionotus*, d) *Echinaster (Othilia) brasiliensis* (Foto: Enrico Marone), e) *Oreaster reticulatus*, f) *Tropiometra carinata carinata* (Fotos: a-b, d, f, Enrico Marone; c, e, Thomas S. Hopkins).

As espécies mais raras foram os asteróides *Luidia senegalensis* (**Fig. 11.2a**), *Luidia clathrata* (**Fig. 11.2b**), *Narcisia trigonaria* (**Fig. 11.2c**) e o ofiuróide *Hemipholis elongata*, ocorrendo em apenas uma estação, o asteróide *Asterina stellifera* (**Fig. 11.2d**) em duas estações, o equinóide *Mellita quinquiesperforata* (**Fig. 11.2e**) e o ofiuróide *Ophioderma appressum* (**Fig. 11.2f**) em três estações. A ocorrência das espécies para cada estação encontra-se no **Anexo 11.1**.

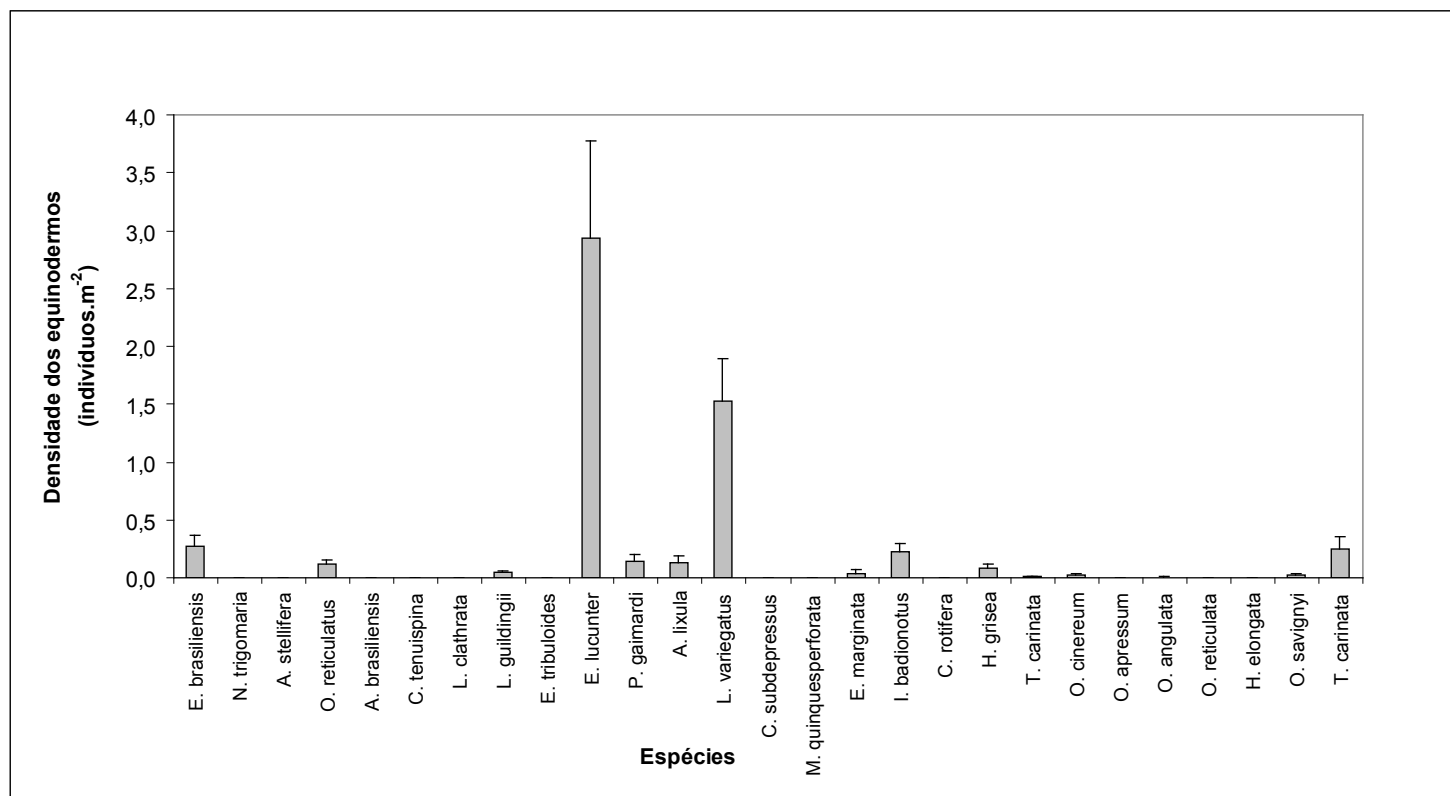




**Figura 11.2.** Espécies de Echinodermata com menor frequência de ocorrência: a) *Luidia senegalensis*, b) *Luidia clathrata*, c) *Narcisia trigonaria*, d) *Asterina stellifera*, e) *Ophioderma appressum*, f) *Mellita quinquiesperforata* (Fotos: a, d, Cláudio G. Tiago; b, Paula Caetano Zama; c, Thais H. M. de Melo; e-f, Iuri Veríssimo).

A densidade das espécies de equinodermos variou entre 0 e 2,93 indivíduos.m<sup>-2</sup> na BIG. Os equinóides *Echinometra lucunter* e *Lytechinus variegatus* apresentaram as maiores densidades: 2,93m<sup>-2</sup> e 1,53m<sup>-2</sup>, respectivamente (**Fig. 11.3**).

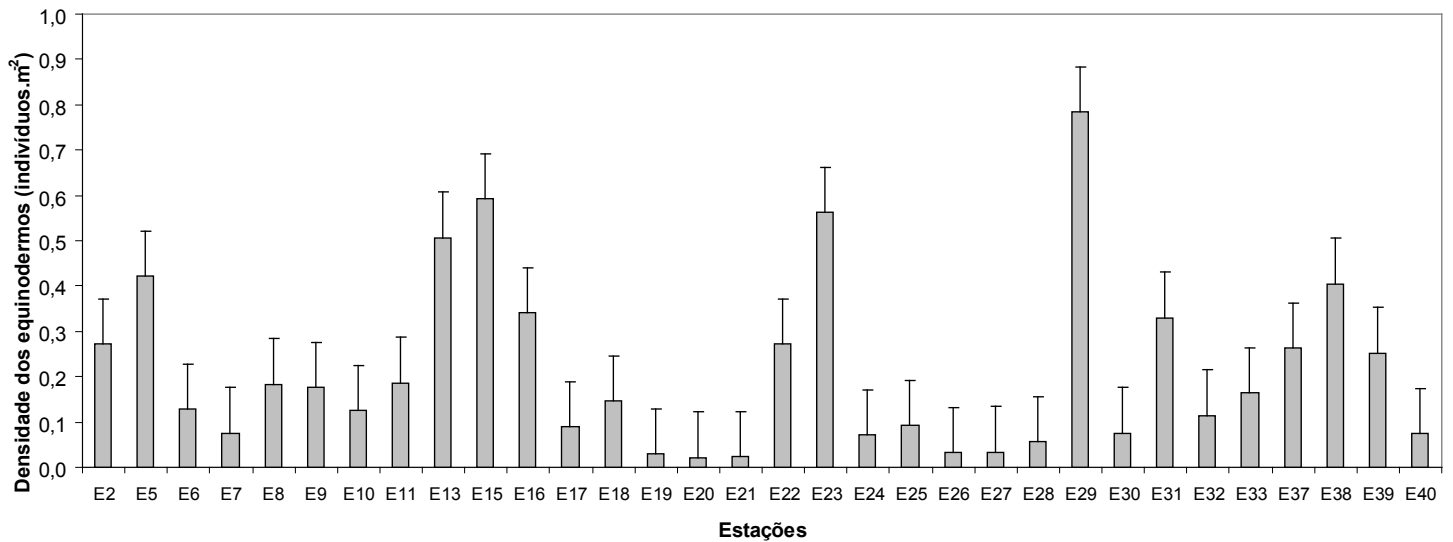




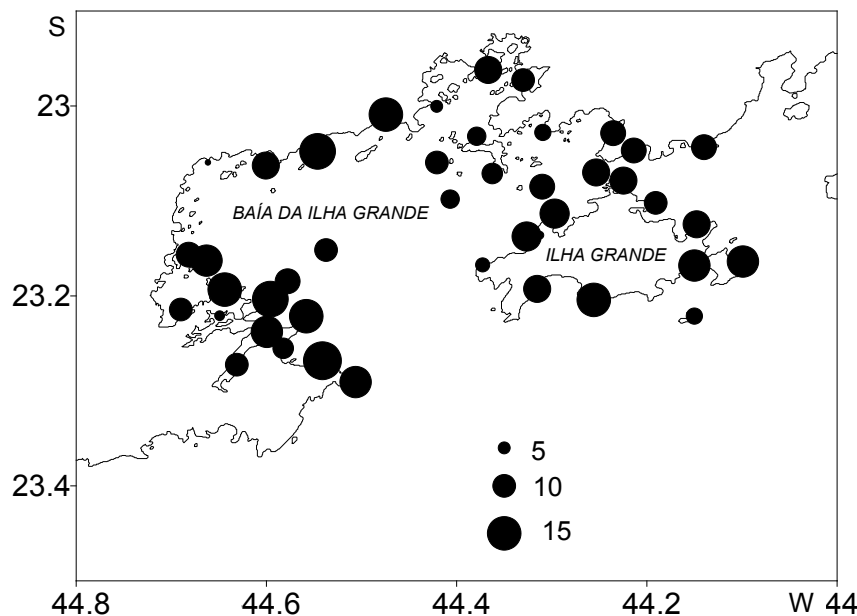
**Figura 11.3.** Densidade média (indivíduos.m<sup>-2</sup>) das espécies de Echinodermata da Baía da Ilha Grande, RJ. (Barras = erro padrão).

As maiores densidades de equinodermos foram encontradas nas seguintes estações: Ilha dos Arrependidos (estação 29) (0,78 ind.m<sup>-2</sup>), Ponta Grande Timuibá (estação 15) (0,59 ind.m<sup>-2</sup>), Ilha de Búzios (estação 23) (0,56 ind.m<sup>-2</sup>) e Ponta Jurubá/Ilha do Araújo (estação 13) (0,51 ind.m<sup>-2</sup>), enquanto que as menores densidades foram observadas nas estações Ilha da Murta/Enseada da Japuíba (estação 20) e Ponta Escalvada/Ilha da Gipóia (estação 21) (0,02 ind.m<sup>-2</sup>), e Ilha Comprida/Baía da Ribeira (estação 19), Ilha do Calombo (estação 26) e Praia da Biscaia/Baía de Jacuacanga (estação 27) (0,03 ind.m<sup>-2</sup>) (**Fig. 11.4**).

O número de espécies (riqueza) encontradas em cada estação em toda área estudada foi homogêneo. Na grande maioria das estações amostradas, foi registrada uma riqueza intermediária (entre dez e quinze espécies). Em geral, as áreas próximas à cidade de Angra dos Reis apresentaram uma baixa riqueza (estações com menos que cinco espécies). Também foram encontrados baixos valores de riqueza em duas estações localizadas próximas à cidade de Parati. Entretanto, estes valores devem estar provavelmente relacionados à alta turbidez da água do mar encontrada no momento da coleta. Os maiores valores de riqueza de espécies foram observados em áreas mais expostas à ação de ondas, como as estações da Ponta da Mesa/Enseada do Pouso (estação 2), Ilha Deserta (estação 4), Ponta do Cedro/Ilha do Algodão (estação 8), Praia Vermelha/Saco da Praia Vermelha (estação 10), Rochedo de São Pedro (estação 16), Ponta Grande (estação 17) e Ponta Alta de Parnaiooca/Ilha Grande (estação 36) (**Fig. 11.5**).

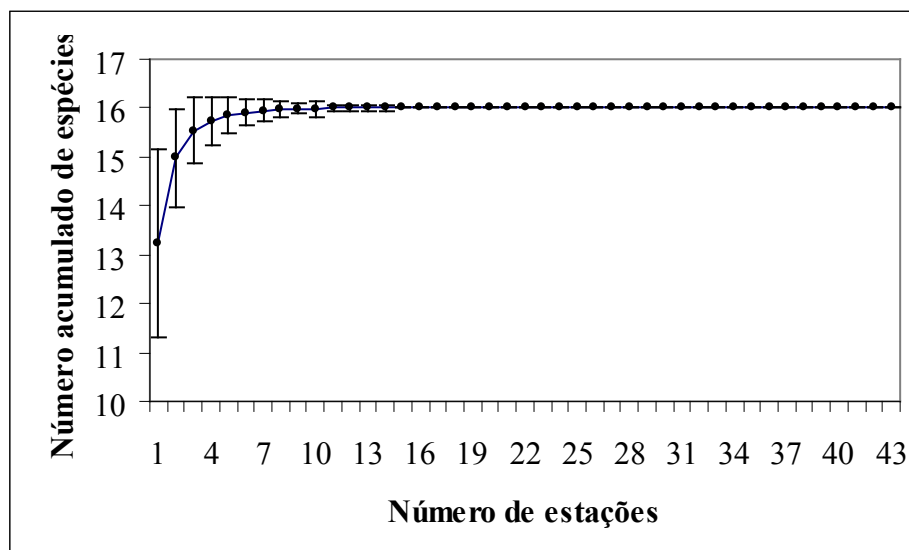


**Figura 11.4.** Densidade média (indivíduos.m<sup>-2</sup>) das espécies de Echinodermata em cada estação amostrada da Baía da Ilha Grande, RJ. (Barras = erro padrão). E2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso, E5 Ponta do Buraco, E6 Saco do Mamangá (Ilha Maranata), E7 Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim, E8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, E9 Parcel dos Meros, E10 Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, E11 Ilha da Bexiga, Baía de Parati, E13 Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, E15 Ponta Grande Timuiba, E16 Rochedo São Pedro, E17 Ponta Grande, E18 Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira, E19 Ilha Comprida, Baía de Ribeira, E20 Ilha da Murta, Enseada da Japuiba, E21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, E22 Ponta de Jurubaiba, Ilha da Gipóia, E23 Ilha de Búzios, E24 Laje do Coronel, E25 Ilha Queimada Grande, E26 Ilha do Calombo, E27 Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga, E28 Enseada do Itapinhoacanga, E29 Ilha dos Arrependidos, E30 Ilha de Macacos, E31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, E32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, E33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, E37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande, E38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, E39 Ponta Longa, Ilha Grande, E40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande



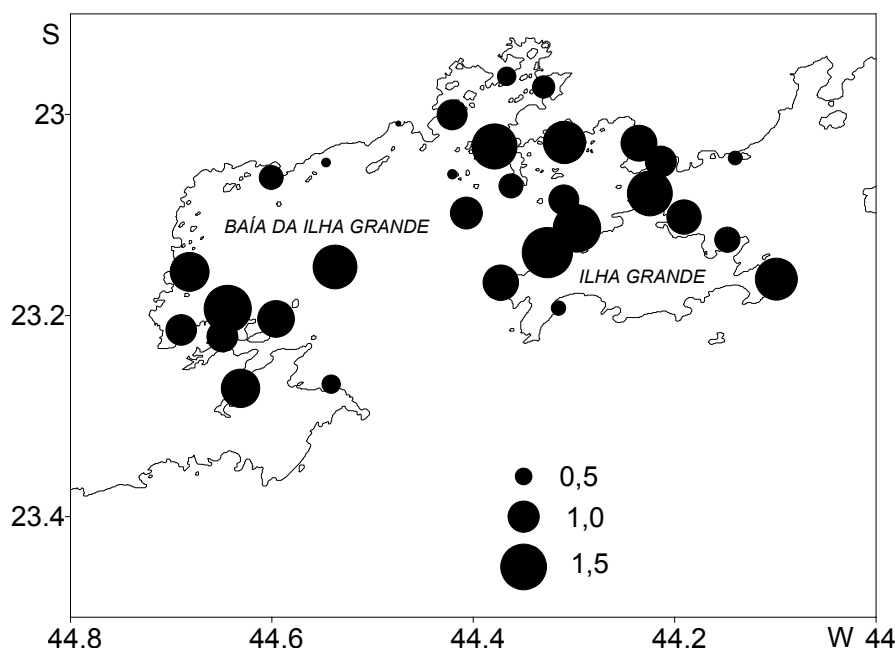
**Figura 11.5.** Riqueza de espécies de Echinodermata nas estações amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

Devido a essa homogeneidade, menos da metade do esforço amostral realizado neste estudo já seria adequado para representar a fauna de Echinodermata da região da BIG, visto que mais de 90% das espécies amostradas para região (25) foram registradas em 16 estações (menos de 40 %) (**Fig. 11.6**).



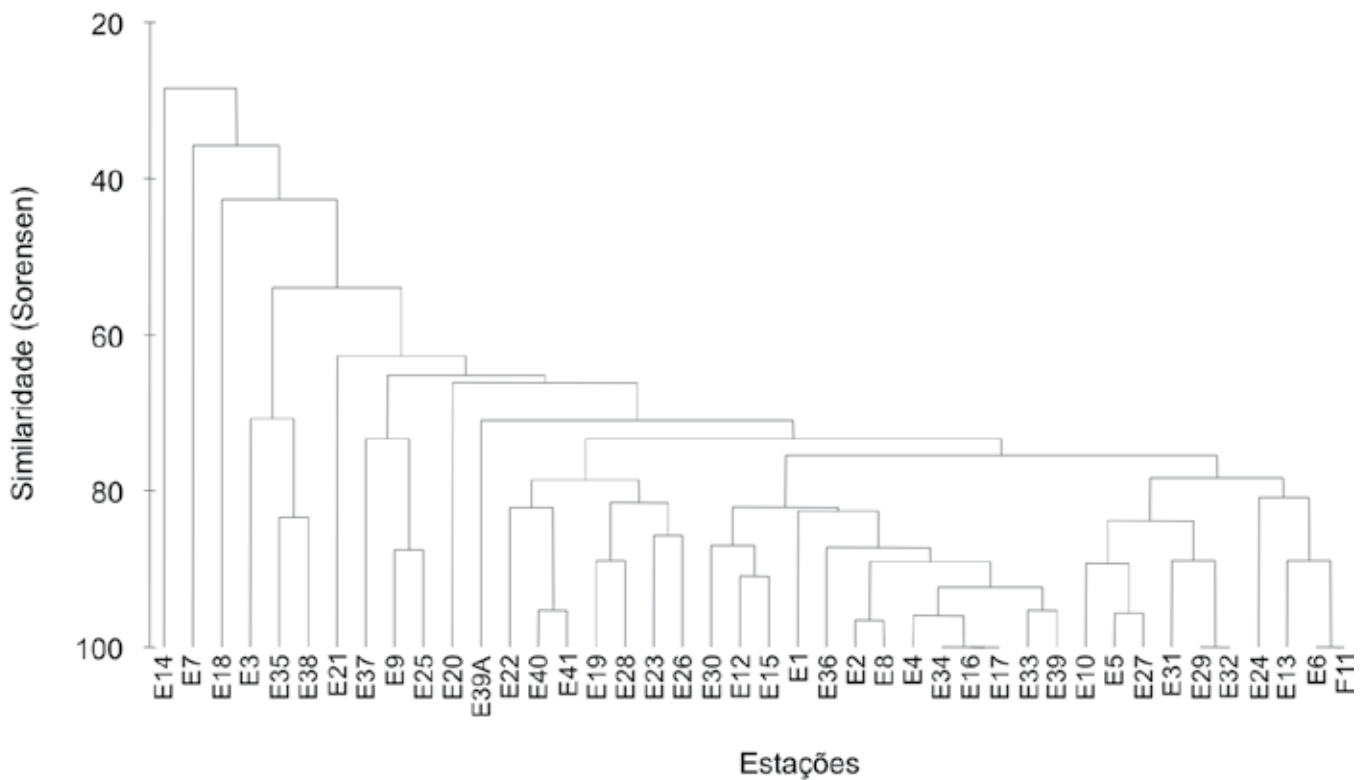
**Figura 11.6.** Número acumulado de espécies de Echinodermata por estações amostradas da Baía da Ilha Grande, RJ.

Os maiores valores de diversidade de equinodermos foram registrados no canal central da BIG e na Baía de Parati (**Fig. 11.7**). Devido a homogeneidade na riqueza de espécies, a dominância de alguns equinodermos (especialmente *Echinometra lucunter*) ocasionou uma baixa diversidade local, como em áreas expostas à ação de ondas e no fundo da baía (**Fig. 11.7**).



**Figura 11.7.** Diversidade ( $H'$ ) (Nits/ind.) de Echinodermata em cada estação amostrada na Baía da Ilha Grande, RJ.

Em relação à composição específica, a análise de agrupamento revelou a formação de cinco grupos principais de estações, com grande similaridade entre eles. Entretanto, não há qualquer padrão evidente para explicar tal formação (**Fig. 11.8**). A homogeneidade na composição específica de Echinodermata já representada espacialmente (**Fig. 11.5**) também é verificada nesta análise.

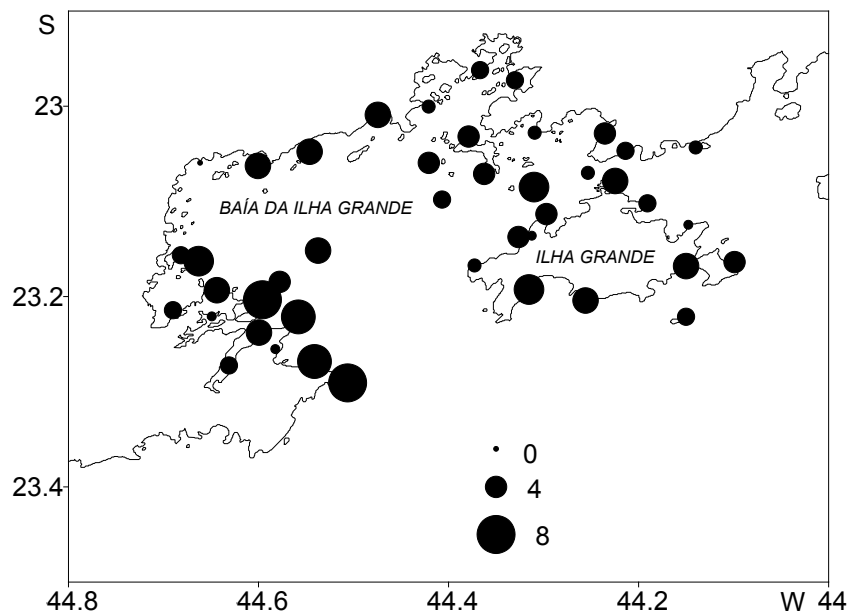


**Figura 11.8.** Dendrograma de análise de agrupamentos utilizando o índice de similaridade de Sorensen em relação às espécies de Echinodermata de cada estação amostrada na Baía da Ilha Grande, RJ. E1 Ponta de Juatinga, E2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso E3 Praia Grande, Cajaíba, E4 Ilha Deserta, E5 Ponta do Buraco, E6 Saco do Mamangá (Ilha Maranata), E7 Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim, E8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, E9 Parcel dos Meros, E10 Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, E11 Ilha da Bexiga, Baía de Parati, E12 Ilha Rapada, Baía de Parati, E13 Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, E14 Ilha Tanhangá, E15 Ponta Grande Timuiba, E16 Rochedo São Pedro, E17 Ponta Grande, E18 Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira, E19 Ilha Comprida, Baía de Ribeira, E20 Ilha da Murta, Enseada da Japuiba, E21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, E22 Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia, E23 Ilha de Búzios, E24 Laje do Coronel, E25 Ilha Queimada Grande, E26 Ilha do Calombo, E27 Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga, E28 Enseada do Itapinhoacanga, E29 Ilha dos Arrependedos, E30 Ilha de Macacos, E31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, E32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, E33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, E34 Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande, E35 Ilha Jorge Grego E36 Ponta Alta de Parnaiooca, Ilha Grande, E37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande, E38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, E39 Ponta Longa, Ilha Grande, E39A Praia da Longa, Ilha Grande, E40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande, E41 Ilha dos Meros, E42 Ilha Itacuatiba.

Pode-se notar que o dendrograma é muito hierarquizado, devido ao elevado número de espécies comuns em todas as estações. As estações de menor similaridade são aquelas (situadas mais à esquerda do dendrograma) em que algumas espécies comuns não estão presentes. Essas ausências ocasionaram a formação de grupos distintos compostos por uma única estação.

As estações com maior número de equinodermos presentes na “Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção” (Brasil, 2004) estão localizadas próximas à região de Parati e ao redor da Ilha Grande (**Fig. 11.9**). A região de Parati foi caracterizada por apresentar os maiores valores de diversidade (**Fig. 11.7**).

Como a riqueza de espécies é homogênea em toda a baía, a dominância de uma ou poucas espécies foi o fator que contribuiu para os baixos valores do índice de diversidade de Shannon-Wiener. Portanto, na região próxima à Parati, a maioria das espécies consideradas “vulneráveis” ocorreu em estações onde não há a predominância de uma espécie de equinodermo. O mesmo não ocorre nas estações entre a Ilha Grande e o continente, onde a maior abundância de uma única espécie influenciou o valor do índice de diversidade da estação (**Fig. 11.9**). As espécies que predominaram, ocasionando os menores valores do índice de Shannon-Wiener foram os equinóides *Echinometra lucunter* e *Lytechinus variegatus*. A ausência de grande densidade dessas espécies na região Parati não parece estar relacionada com a presença das espécies consideradas “vulneráveis”. Provavelmente, a ausência de macrófitas e/ou as condições hidrológicas, como a intensidade de batimento de ondas, são mais determinantes para a maior densidade dessas espécies de equinóides.



**Figura 11.9.** 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.

O principal objetivo deste rápido inventário da fauna de Echinodermata e outros organismos na BIG foi avaliar a biodiversidade local e mapear a região quanto à sua composição específica. A metodologia utilizada para alcançar tal objetivo não permite a exploração mais minuciosa de ambientes crípticos. Dessa forma, as 27 espécies de equinodermos registradas para a área de estudo representam aquelas mais conspícuas. Portanto, a pequena representação da classe Ophiuroidea (a mais diversa do filo) é esperada, visto que os ofiuróides ocorrem preferencialmente em habitats crípticos, sob rochas, em fendas, enterrados no substrato ou em associação com macroalgas e esponjas.

No Brasil, já foram registradas cerca de 330 espécies de equinodermos (Belúcio, 1999), que representam pouco (4,7%) dentre as 7.000 espécies atuais



conhecidas no mundo. Certamente, isto se deve à carência de estudos realizados sobre o grupo na costa brasileira. Recentemente, a fauna costeira e profunda de Echinodermata na região central do litoral brasileiro foi caracterizada pelo Programa REVIZEE Score-Central (Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva). Foram registradas 78 espécies, pertencentes a 38 famílias (Ventura *et al.*, 2006).

Considerando que a área de estudo, a amplitude batimétrica (até 2000m) e o número de estações amostradas pelo Programa REVIZEE foram maiores, as 27 espécies aqui registradas para a Baía de Ilha Grande representam um número razoável, quando se compara a abrangência ou mesmo as diferenças metodológicas entre os dois estudos.

A fauna de Echinodermata registrada na BIG é representativa da Província Zoogeográfica Paulista (Palácio, 1982). Dentre as 27 espécies encontradas, não há nenhuma nova para a Ciência nem qualquer ocorrência nova para a região. É importante enfatizar a homogeneidade na composição específica deste grupo na região estudada.

Certamente, o conhecimento da fauna de Echinodermata para essa região ainda não se esgotou. Novas informações serão obtidas na medida em que estudos mais detalhados, envolvendo outras metodologias, sejam realizados. Torna-se relevante salientar a importância de estudos faunísticos e a necessidade de outros, abordando a biologia e a ecologia em escala temporal e espacial, visto que a BIG é uma região de importância econômica e está claramente vulnerável a impactos ambientais (**Capítulo 14**).

## Conclusões

A riqueza de espécies comuns de Echinodermata é homogênea em toda a BIG. A diversidade de espécies deste grupo é maior na região da Baía de Parati entre a Ilha Grande e o continente.

Dentre as 27 espécies registradas, oito constam na "Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção", onde são classificadas como "vulneráveis".

Este estudo não registrou nenhuma espécie nova para a Ciência, nem qualquer ocorrência nova para a região. As 27 espécies registradas neste inventário são representativas da Província Biogeográfica Paulista.

## Agradecimentos

O autores são gratos aos Drs Abílio Soares Gomes e Paulo César de Paiva pelas construtivas críticas e excelentes sugestões à versão inicial deste capítulo. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto "RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade".

## Referencias Bibliográficas

- BELÚCIO, L.F. **Diagnóstico para avaliação e ações prioritárias da biodiversidade do bentos marinho do Brasil**. 1999. Disponível em: <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/bentos/>
- BRASIL. Instrução Normativa n. 5/21, 21/05/2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 136-142, 2004.
- BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrates**. Sunderland: Sinauer Associates, 2003.
- CASTRO, C.B.; ECHEVERRÍA, C.A.; PIRES, D.O.; FONSECA, C.G. Distribuição de Bentos (Cnidaria e Echinodermata) em Costões Rochosos da Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. In: SILVA, S.H.G.; LAVRADO, H.P. (Ed.). **Ecologia dos ambientes costeiros do estado do Rio de Janeiro**. Programa de Pós Graduação em Ecologia, UFRJ, Rio de Janeiro, v. 2, p. 179-193, 1999.
- HENDLER, G.; MILLER, J.E.; PAWSON, D.L.; KIER, P.M. **Sea stars, sea urchins and allies: echinoderms of Florida and the Caribbean**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1995.
- JUNQUEIRA, A.O.R. **Biologia populacional de *Lytechinus variegatus* (Lamarck, 1816) em habitats contrastantes do litoral do Rio de Janeiro, Brasil**. São Paulo, 1998. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.
- KREBS, C.J. **Ecological methodology**. New York: Harper & Row, 1989.
- LAILLE, M.; GERALD, F.; DEBITUS, C. *In vitro* antiviral activity on dengue virus of marine natural products. **Chemicals, Cellular and Molecular Life Sciences**, v. 54, p. 167-170, 1998.
- LAWRENCE, J.M. **Functional biology of echinoderms**. London: Croom Helm Ltd., 1987.
- LIMA, R.N.P.; VENTURA, C.R.R.; CAMPOS-CREASEY, L.S. Gonad morphology and gametogenesis of the sea cucumber *Isostichopus Badionotus* from Southeast Brazil. In: FÉRAL, J-P.; DAVID, B. (Ed.). **Echinoderm Research 2001: Proceedings of the 6th European Conference on Echinoderm Research**. Swets & Zeitlinger Publisher, Banyuls-sur-mer, p. 301-306, 2003.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. London: Croom Helm, 1988.
- MOURÃO, P.A.S.; GUIMARÃES, M.A.M.; MULLOY, B.; THOMAS, S.; GRAY, E. Antithrombotic activity of a fucosylated chondroitin from echinoderm: sulphated fucose branches on the polyssachride account for its antithrombotic action. **British Journal of Hematology**, v. 101, p. 647-652, 1998.
- OTERO, M.M.; KELLY, M. Sea urchin cultivation: controlling energy flow between somatic and gonadal growth. **World Aquaculture**, v. 33, p. 43-50, 2002.

- PALACIO, F.J. Revisión zoogeográfica marina del sur del Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v. 31, p. 69-92, 1982.
- ROWE, F.W.E.; GATES, J. **Echinodermata**. Melbourne: CSIRO, v. 33, 1995.
- TOMMASI, L.R.; LIMA-VERDE, J.S. Observações sobre *Cassidulus mitis* Krau, 1959 (Cassiduloidea, Echinoidea). **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v. 18, p. 1-9, 1970.
- TOMMASI, L.R.; ABREU, J. Echinodermata do Brasil IV. Sobre seis espécies novas de Ophiuroidea da região ao longo da Ilha Grande (RJ). **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v. 23, p. 17-32, 1974.

### Anexo 11.1. Inventário da fauna de Echinodermata nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.

Táxon (Família/Espécie)	Locais encontrados <sup>1</sup>	Observações
Tropiometridae/ <i>Tropiometra carinata carinata</i> (Lamarck, 1816)	1-5, 8, 10, 12, 13, 15-17, 19, 20, 22-35, 37-42	
Asterinidae/ <i>Asterina stellifera</i> (Möbius, 1859) Lütken, 1872	1, 37	
Astropectinidae/ <i>Astropecten brasiliensis</i> Müller & Troschel, 1842	5, 10, 12, 15, 21, 25, 27, 30, 37, 40, 41	Ocorre em substratos arenosos
Asteriidae/ <i>Coscinasterias tenuispina</i> (Lamarck, 1816) Verril, 1914	1, 2, 4, 8, 37	
Echinasteridae/ <i>Echinaster (Othilia) brasiliensis</i> Müller & Troschel, 1842	1-9, 11-13, 15-24, 26, 27, 30, 32-41	
Ophiasteridae/ <i>Linckia guildingii</i> Gray, 1840	1, 2, 4, 5, 8, 10, 15-17, 19, 22, 23, 26-32, 35, 36, 39-42	
Ophiasteridae/ <i>Narcisia trigonaria</i> Sladen, 1833	35	
Luidiidae/ <i>Luidia clathrata</i> (Say, 1825) Lütken, 1860	1, 36	
Luidiidae/ <i>Luidia senegalensis</i> (Lamarck, 1816) Müller & Troschel, 1842	10	
Oreasteridae/ <i>Oreaster reticulatus</i> (Linnaeus, 1758) Müller & Troschel, 1842	1, 2, 4 -13, 15-17, 19-29, 31-34, 36, 39-42	
Ophionereididae/ <i>Ophionereis reticulata</i> (Say, 1825) Lütken, 1859	16-20, 25, 33, 34, 36-40	Encontrada sob pedras e fendas
Ophiodermatidae/ <i>Ophioderma apressum</i> (Say, 1825) Lütken, 1859	2, 29, 36	Encontrada sob pedras e fendas
Ophiodermatidae/ <i>Ophioderma cinereum</i> Müller & Troschel, 1842	2, 4-6, 9, 10, 12, 16, 17, 19, 24-26, 29, 31-33, 39, 40, 42	Encontrada sob pedras e fendas
Ophiactidae/ <i>Ophiactis savignyi</i> (Müller & Troschel, 1842) Ljungman 1867	5, 6, 9-13, 16, 19-21, 23, 28, 32-34, 36, 41	Associados a algas e organismos da epifauna
Amphiuridae/ <i>Hemipholis elongata</i> (Say, 1825) Lyman, 1865	3	
Ophiothrichidae/ <i>Ophiothrix angulata</i> (Say, 1825) Ayres, 1852	2, 4, 8-12, 15-19, 23, 32, 33, 42	Associados a algas e organismos da epifauna
Cidaridae/ <i>Eucidaris tribuloides</i> (Lamarck, 1816) Doederlein, 1874	1, 2, 4, 8, 9, 12, 16, 17, 22, 25, 30, 34, 36, 37, 40-42	

**Anexo 11.1. Inventário da fauna de Echinodermata nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

<b>Táxon (Família/Espécie)</b>	<b>Locais encontrados<sup>1</sup></b>	<b>Observações</b>
Arbaciae/ <i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus, 1758) Löven, 1887	1-5, 8, 10, 12, 13, 15-17, 19, 20, 28-30, 32-37, 39, 40, 42	
Toxopneustidae/ <i>Lytechinus variegatus</i> (Lamarck, 1816) Agassiz, 1863	1-6, 8-13, 15-17, 19-34, 36, 37, 39a, 39-42	Não tolera ambientes com hidrodinamismo
Echinometridae/ <i>Echinometra lucunter</i> (Linnaeus, 1758) Gray, 1825	1-6, 8-19, 22-41	Ocorre em ambientes com alto Hidrodinamismo
Echinidae/ <i>Paracentrotus gaimardi</i> (Blainville, 1825) Mortensen, 1903	1, 2, 4, 8, 9, 12, 15-17, 23, 25, 30, 33-39	
Scutellidae/ <i>Encope emarginata</i> (Leske, 1778) Clark, 1911	2, 3, 5-8, 10, 11, 13, 20, 27, 30, 35	Ocorre em substratos arenosos
Scutellidae/ <i>Mellita quinquiesperforata</i> (Leske, 1778) Clark, 1911	3, 20, 28	Ocorre em substratos arenosos
Clypeasteridae/ <i>Clypeaster subdepressus subdepressus</i> (Gray, 1825) A. Agassiz, 1883	2, 4-8, 10, 11, 13, 16, 17, 20, 21, 27-29, 31, 32-34, 36, 39-42	Ocorre em substratos arenosos
Holoturidae/ <i>Holothuria grisea</i> Selenka, 1867	1-8, 10-17, 21, 24, 27, 29-36, 38, 39, 42	
Stichopodidae/ <i>Isostichopus badionotus</i> (Selenka, 1867) Deichmann, 1958	1, 2, 4-6, 8-13, 15-34, 36, 37, 39a, 39-42	
Chiridotidae/ <i>Chiridota rotifera</i> (Pourtalés, 1851) Stimpson, 1860	1, 22, 39a, 42	

<sup>1.</sup> 1 Ponta de Juatinga, 2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso, 2P Praia do Pouso, 3 Praia Grande, Cajaíba, 3P Praia Grande, Cajaíba, 4 Ilha Deserta, 5 Ponta do Buraco, 6 Saco do Mamanguá (Ilha Maranata), 6P Praia (nome desconhecido), Saco do Mamanguá, 7 Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim, 7P Praia de Parati-Mirim, Enseada de Parati-Mirim, 8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 8P Praia do Saco da Velha, 9 Parcel dos Meros, 10 Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 10P Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 11 Ilha da Bexiga, Baía de Parati, 11P Praias do Cantagalo e do Bom Jardim, 12 Ilha Rapada, Baía de Parati, 13 Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, 13P Praia Brava, 14 Ilha Tanhangá, 14P Praia Taquari, 15 Ponta Grande Timuiba, 15P Praia Tarituba, 16 Rochedo São Pedro, 16P Praia Batangueira, 17 Ponta Grande, 18 Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira, 19 Ilha Comprida, Baía de Ribeira, 20 Ilha da Murta, Enseada da Japuiba, 21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, 22 Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia, 23 Ilha de Búzios, 24 Laje do Coronel, 25 Ilha Queimada Grande, 26 Ilha do Calombo, 27 Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga, 28 Enseada do Itapinhoacanga, 29 Ilha dos Arrependedos, 30 Ilha de Macacos, 30P Praia da Freguesia, 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, 34 Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande, 35 Ilha Jorge Grego 36Ponta Alta de Parnaioca, Ilha Grande, 37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande, 38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, 38P Praia Vermelha, Ilha Grande, 38P2 Praia Araçatiba, Ilha Grande, 39 Ponta Longa, Ilha Grande, 39ª Praia da Longa, Ilha Grande, 39P Praia da Longa, Ilha Grande, 40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande, 41 Ilha dos Meros, 42 Ilha Itacuatiba, 42P Praia do Sul (Freguesia de Santana), Ilha Grande, 43 Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande, 43P Praia dos Dois Rios, Ilha Grande.



# Capítulo 12

## Peixes Recifais







## Peixes Recifais

Carlos E.L. Ferreira<sup>1</sup>, Carlos G.W. Ferreira<sup>1</sup>, Carlos A. Rangel<sup>1</sup>, José P. Mendonça<sup>1</sup>, Leopoldo C. Gerhardinger<sup>2</sup>, Alfredo C. Filho<sup>3</sup>, Eduardo A. Godoy<sup>2</sup>, Osmar Luiz Junior<sup>4</sup>, João L. Gasparini<sup>5</sup>.

### Resumo

O esforço de amostragens de censo visual e coletas da fauna de peixes recifais na Baía da Ilha Grande, RJ, gerou uma lista de 174 espécies pertencentes à 50 famílias. As famílias mais representativas em termos de números de espécies foram Serranidae, Gobiidae, Labrisomidae, Scaridae, Syngnathidae, Carangidae, Pomacentridae, Blenniidae, Scorpaenidae, Apogonidae, Haemulidae e Labridae. Os pontos amostrais de maior riqueza de espécies incluíram aqueles mais expostos e com maior profundidade. A análise biogeográfica indicou que a maior parte dos peixes amostrados (=72%) são espécies de distribuição ampla no Atlântico Ocidental sul e norte, com apenas 16% restritos à Província Brasileira. Do total de espécies uma maior porcentagem (=44%) correspondeu a espécies predadoras de invertebrados. A abundância dos peixes variou de acordo com características abióticas e bióticas dos costões analisados. As espécies mais abundantes incluíram *Abudefduf saxatilis*, *Haemulon aurolineatum*, *H. steindachneri*, *Stegastes fuscus*, *Halichoeres poeyi* e *Parablennius marmoratus*. As espécies de peixes mais afetadas pela pesca, como esperado, mostraram valores baixos de abundância, além de tamanhos reduzidos. Apesar das comunidades de peixes da região apresentarem componentes de alta diversidade, estas sugerem cadeias tróficas desestruturadas pela alta pressão de pesca e outros impactos conjuntos. A necessidade da criação de áreas marinhas protegidas na região se faz medida urgente, de modo a garantir a sustentabilidade da pesca e turismo a curto prazo.

**Palavras-chave:** censo visual, conservação, costão rochoso, pesca, peixes recifais.

### Abstract

The visual census and reef fish collections generated a list of 175 species belonging to 50 families. The most representative families were Serranidae, Gobiidae, Labrisomidae, Scaridae, Syngnathidae, Carangidae, Pomacentridae, Blenniidae, Scorpaenidae, Apogonidae, Haemulidae and Labridae. The sampled

<sup>1</sup>Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Outeiro São João Batista, s/n, Caixa Postal 100.644, 24001-970, Niterói, RJ, Brasil, cadu@vm.uff.br

<sup>2</sup>Instituto Vidamar. Rua Curitiba 96i, Enseada, 89240-000, São Francisco do Sul, SC, Brasil

<sup>3</sup>Fish Ltda., Rua Moncorvo Filho 51, Butantã, 05507-060, São Paulo, SP, Brasil

<sup>4</sup>Instituto Laje Viva, Av. Bernardino de Campos 650-33, Gonzaga, 11065-002, Santos, SP, Brasil

<sup>5</sup>Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, 29041 970, Vitória, ES, Brasil

sites of higher species richness included those deeper and more exposed to wave surge. The biogeography analysis indicated that a great part of fishes sampled (72%) are species with widespread distribution in the Southern and Northern Western Atlantic, with only 16% restricted to the Brazilian Province. From the total species sampled the majority (44%) corresponded to mobile invertebrate predators. The abundance of fishes varied according to biotic and abiotic features of each rocky shore analyzed. The most abundant species included *Abudefduf saxatilis*, *Haemulon aurolineatum*, *Stegastes fuscus*, *Haemulon steindachneri*, *Halichoeres poeyi* and *Parablennius marmoratus*. The fish species most affected by fishing, as expected, showed low values of abundance and reduced sizes. Despite the fact that local fish communities present a high species diversity, the data suggested an unbalanced trophic web influenced by high fishing pressure and other impacts. The establishment of marine protected areas in the region is an urgent goal, necessary to guarantee the fishing and tourism activities sustainability in the near future.

**Key words:** conservation, fishing, reef fishes, rocky shore, visual census.

### Sumário do levantamento rápido da biodiversidade da Baía da Ilha Grande, RJ (BIG): riqueza e status da fauna de peixes recifais

Famílias: 50; Gêneros: 103; Espécies: 174.

Espécies novas: 0.

Espécies com ocorrências novas para BIG=0; RJ=0; Brasil=0<sup>a</sup>.

Espécies endêmicas à BIG=0, RJ=0; Brasil=17<sup>b</sup>.

Brasil: *Apogon americanus*, *Bathygobius* aff. *soporator*, *Clepticus brasiliensis*, *Elacatinus figaro*, *Labrisomus cricota*, *Malacoctenus* aff. *triangulatus*, *Paraclinus arcanus*, *P. rubicundus*, *P. spectator*, *Paralichthys brasiliensis*, *Scarus trispinosus*, *S. zelindae*, *Sparisoma amplum*, *S. axillare*, *S. tuipiranga*, *Starksia brasiliensis*, *Stegastes fuscus*.

Espécies oficialmente ameaçadas de extinção Brasil<sup>c</sup>=2; RJ<sup>d</sup>=0.

Brasil: *Elacatinus figaro*.

Espécies raras: 18.

*Acanthurus coeruleus*, *Chilomycterus reticulatus*, *Chromis flavicauda*, *Clepticus brasiliensis*, *Diodon holacanthus*, *Epinephelus itajara*, *E. nigratus*, *Lobotes surinamensis*, *Lutjanus analis*, *L. jocu*, *L. synagris*, *Myripristis jacobus*, *Pomacanthus arcuatus*, *Prognathodes guyanensis*, *Scarus trispinosus*, *Sparisoma amplum*, *Sphyræna borealis*.

Espécies exploradas economicamente: 36.

*Anisotremus surinamensis*, *A. virginicus*, *Calamus penna*, *C. pennatula*, *Caranx crysos*, *C. latus*, *Centropomus parallelus*, *C. undecimalis*, *Dasyatis hypostigma*, *Diplodus argenteus*, *Epinephelus itajara*, *E. marginatus*, *E. morio*, *E. nigratus*, *E. niveatus*, *Haemulon plumieri*, *Harengula clupeiola*, *Lutjanus analis*, *L. jocu*, *L. synagris*, *Mycteroperca acutirostris*, *M. bonaci*, *M. interstitialis*, *M. microlepis*, *Mugil curema*, *Ocyurus chrysurus*, *Orthopristis ruber*, *Paralichthys brasiliensis*, *Pseudocaranx dentex*, *Sardinella brasiliensis*, *Selene vomer*, *Scarus trispinosus*, *Sparisoma frondosum*, *S. axillare*, *Sphyræna barracuda*, *Trachinotus goodei*.

Espécies ameaçadas por coleta/exploração: 9.

*Epinephelus itajara*, *E. marginatus*, *Epinephelus morio*, *E. niveatus*, *Lutjanus analis*, *Hippocampus erectus*, *H. reidi*, *Mycteroperca bonaci*, *Ocyurus chrysurus*, *Sardinella brasiliensis*.

Espécies ornamentais: 31.

*Abudefduf saxatilis*, *Acanthurus bahianus*, *A. chirurgus*, *A. coeruleus*, *Acanthostracion polygonius*, *A. quadricornis*, *Astrapogon punctatus*, *Chaetodon sedentarius*, *C. striatus*, *Chromis flavicauda*, *C. jubauna*,

*C. multilineata*, *Cosmocampus albirostris*, *Elacatinus figaro*, *Hippocampus erectus*, *H. reidi*, *Holacanthus ciliaris*, *H. tricolor*, *Myrichthys breviceps*, *M. ocellatus*, *Ogcocephalus vespertilio*, *Pareques acuminatus*, *Phaeoptyx pigmentaria*, *Pomacanthus arcuatus*, *P. paru*, *Prognathodes guyanensis*, *Rypticus bistrispinus*, *Serranus baldwini*, *Stegastes fuscus*, *S. pictus*, *S. variabilis*.

### Espécies exóticas: 1.

*Omobranchus punctatus*.

<sup>a</sup>. Espécies que foram ocorrências novas para o Brasil foram contabilizadas para RJ e BIG. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as ocorrências novas para o RJ em relação à BIG. Espécies novas foram contabilizadas, mas não foram listadas neste item.

<sup>b</sup>. Espécies que foram endêmicas à BIG também foram contabilizadas para o RJ e Brasil. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as espécies endêmicas do RJ em relação ao Brasil.

<sup>c</sup>. De acordo com Brasil (2004) Instrução Normativa N5-21, 21/05/2004 Diário Oficial da União, Brasília, p 136-142.

<sup>d</sup>. De acordo com Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Sluys MV (2000) A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro, Vol. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ, Rio de Janeiro.

## Introdução

Ambientes recifais estão entre os ecossistemas de maior diversidade no ambiente marinho (Paulay, 1997). Apesar da maior diversidade de peixes recifais nos trópicos, várias espécies estendem sua distribuição até ambientes subtropicais (Choat & Bellwood, 1991), sendo que os ambientes temperados possuem espécies características (Ebeling & Hixon, 1991).

Peixes recifais constituem fonte de alimento para uma grande parcela da população costeira de países tropicais (Munro, 1996). Caracteristicamente, os peixes recifais estão associados a substratos consolidados, pelo menos em alguma fase do seu ciclo de vida. Estes peixes podem utilizar o recife para abrigo, alimentação, reprodução e outras interações populacionais.

O litoral Brasileiro com uma costa de mais de 8.000 km de extensão abriga ambientes recifais diversos, com recifes de corais dominando a região Norte e Nordeste, e costões rochosos dominando as regiões Sudeste e Sul (Floeter *et al.*, 2001).

A Baía da Ilha Grande (BIG) é caracterizada por apresentar uma linha de costa irregular, com a presença de abundantes costões, enseadas, baías e ilhas, formando uma grande extensão de substrato consolidado a beira mar (Bizerril & Costa, 2001), deste modo, fornecendo *habitat* para uma grande diversidade de peixes recifais. A maioria dos trabalhos ictiológicos realizados na região, incluiu espécies pelágicas ou estuarinas, sendo a maioria destes estudos voltados às espécies de importância econômica (Bizerril & Costa, 2001). Poucos foram os estudos que abordaram os peixes recifais (Brum *et al.*, 1981; Anjos, 1993; Guimarães, 1996; 1999). Em compilação de espécies de peixes para a região, Bizerril & Costa (2001) listaram 150 espécies de peixes entre pelágicos, demersais e recifais.



No presente estudo objetivou-se um levantamento extensivo das espécies de peixes recifais nos mais diversos *habitats* da região da BIG, incluindo a Ilha Grande, Angra dos Reis e Parati, RJ.

## Materiais e Métodos

Amostragens utilizando equipamento autônomo de mergulho foram realizadas em 43 pontos. Nos pontos onde a visibilidade excedia os 4m e onde as condições do mar eram propícias (ondulação, correntes), foram realizadas estimativas de abundância. Nos outros pontos, foram realizadas apenas listagens das espécies. As listagens eram realizadas de modo a construir uma lista acumulativa de todas as espécies de peixes ocorrentes durante todo tempo de mergulho no ponto estipulado. O tempo de mergulho foi dependente de condições como profundidade, temperatura e batimento de ondas. Para estimativa da abundância os peixes eram contados em transectos retilíneos de 20 × 2m, realizados em 3 profundidades diferentes dependendo de cada costão rochoso, geralmente incluindo *habitats* no raso, meio e interface. Os dados eram anotados em placas de PVC utilizando papel de polietileno, contendo planilhas impressas com os nomes de espécies conhecidas, mais espaço para espécies adicionais. Amostras de peixes para depósito em coleções foram coletadas por meio do uso de puçás, arpões e anestésicos. Todos os exemplares coletados foram depositados na coleção de peixes marinhos do Departamento de Biologia Marinha da Universidade Federal Fluminense.

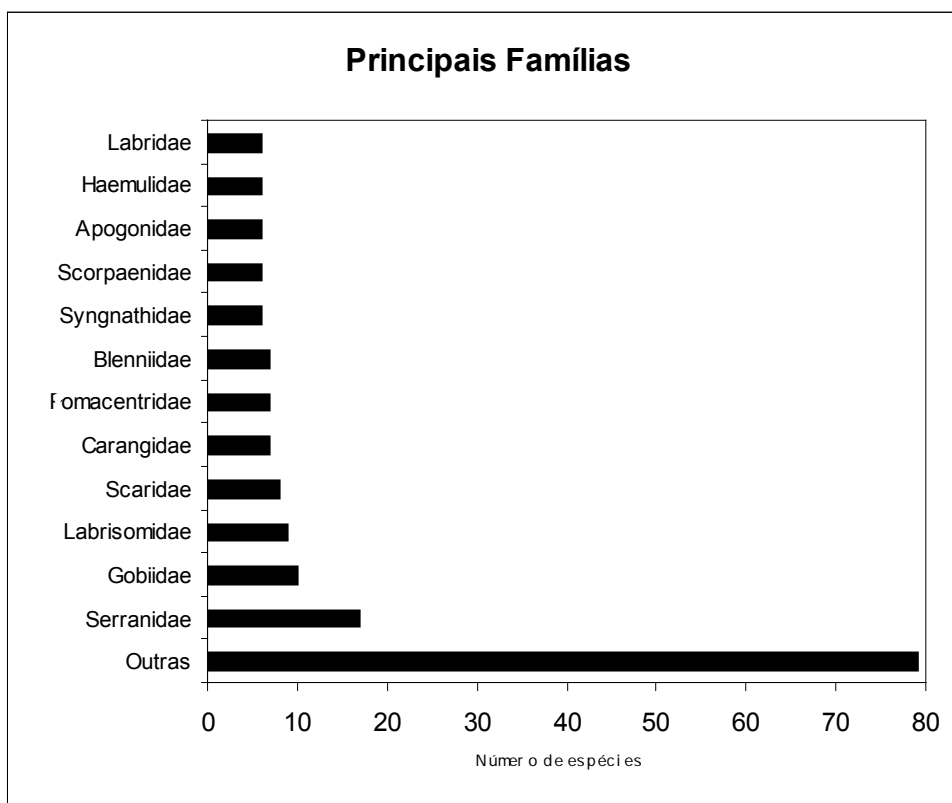
Para comparação dos gradientes de riqueza e de abundância da ictiofauna entre os pontos amostrados foram utilizados uma análise de coordenadas principais (PCO) e clusters (Bray-Curtis UPGMA) (MVSP v5.0). Os resultados da listagem de espécies, zoogeografia, abundância e tamanho das espécies foram analisados graficamente.

## Resultados, Discussão e Recomendações

Com o esforço de amostragem realizado na região foram listadas 174 espécies de peixes recifais e associados, pertencentes a 50 famílias (**Tabela 12.1**). O **Anexo 12.1** evidencia os locais onde cada espécie de peixe foi avistada e/ou amostrada. Foram considerados peixes associados, aqueles de substrato não consolidado e *habitats* adjacentes, que freqüentemente visitam os costões rochosos. Algumas espécies e *habitats* amostrados são ilustrados no **Anexo 12.2**. Dentre as famílias ocorrentes, Serranidae (17 spp.), Gobiidae (10 spp.), Labrisomidae (9 spp.), Scaridae (8 spp.), Syngnathidae (6 spp.), Carangidae (7 spp.), Pomacentridae (7 spp.), Blenniidae (7 spp.), Scorpaenidae (6 spp.), Apogonidae (6 spp.), Haemulidae (6 spp.) e Labridae (6 spp.) foram as mais especiosas (**Fig. 12.1**).

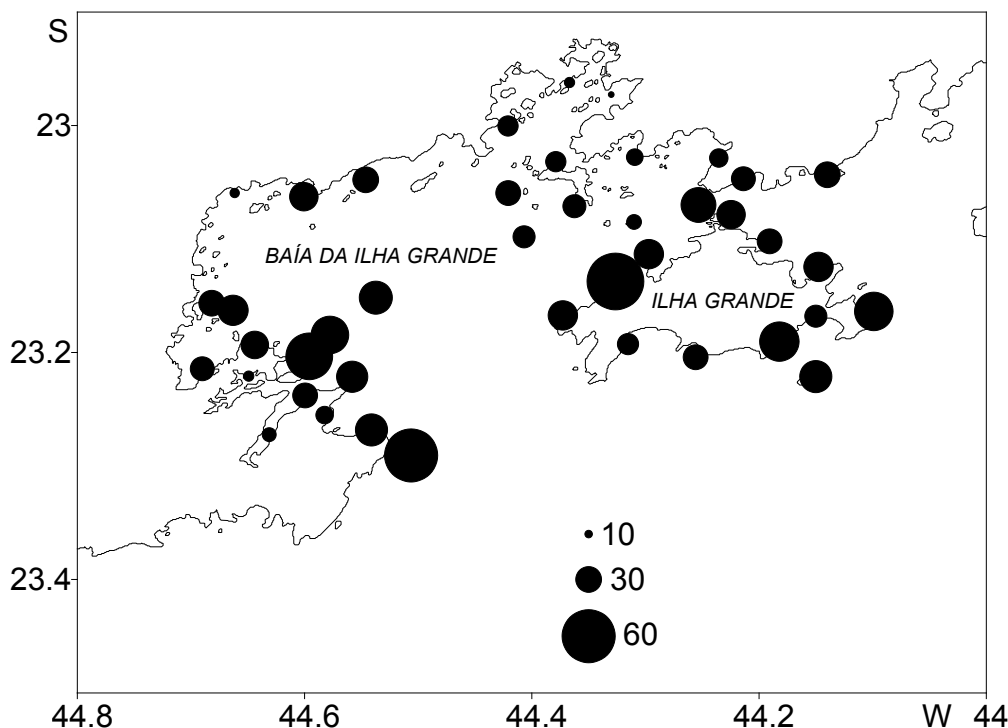
Na **Fig. 12.2** é mostrada a riqueza de espécies por pontos amostrais, enquanto na **Fig. 12.3** é evidenciado o gradiente de riqueza de espécies pelos mesmos pontos.



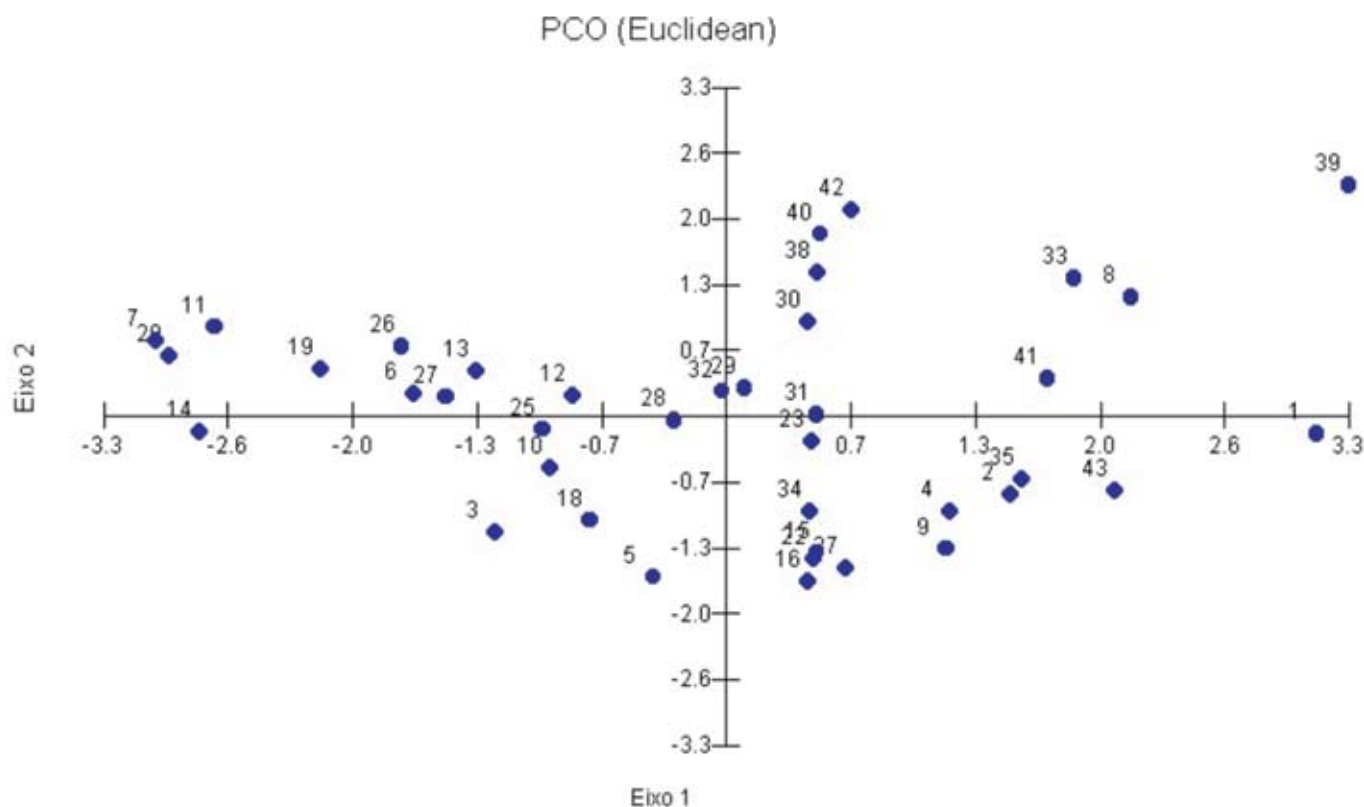


**Figura 12.1.** Número de espécies de peixes recifais por famílias encontradas na região da Baía da Ilha Grande, RJ.

O eixo 1 evidencia um claro aumento de riqueza do lado negativo para o positivo. Do lado negativo estão pontos como 7, 11, 14 e 20, caracteristicamente abrigados, com *habitats* rasos e geralmente próximos a estuários. Do lado positivo, estão os pontos de maior riqueza de espécies como 1, 8, 33, 35, 39, 41 e 43, tipicamente expostos e com maior profundidade. Pontos intermediários de riqueza de espécies se apresentam ao longo desse gradiente. A porcentagem de variabilidade para os dois eixos foi de 55%.

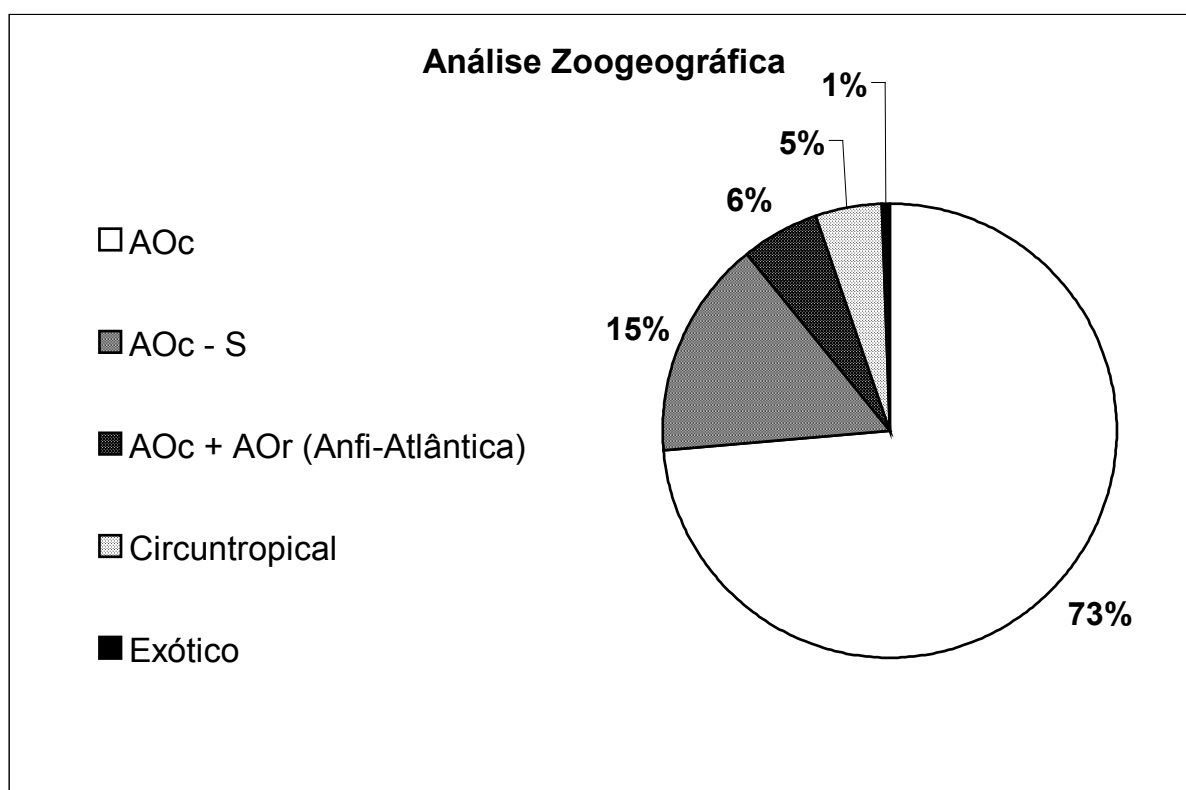


**Figura 12.2.** Riqueza de espécies de peixes recifais na Baía da Ilha Grande, RJ, por locais estudados. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.



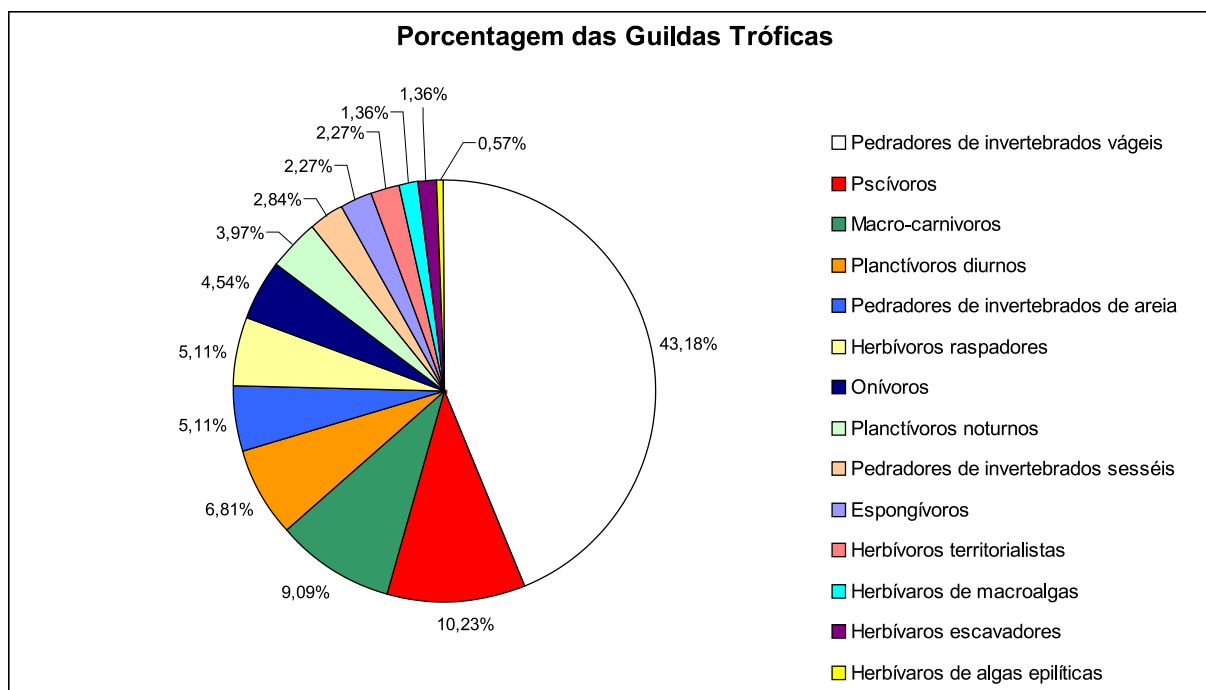
**Figura 12.3.** Análise de coordenadas principais indicando o gradiente de riqueza de diversidade de espécies de peixe recifais na Baía da Ilha Grande, RJ. 1 Ponta de Juatinga, 2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso, 3 Praia Grande, Cajaíba, 4 Ilha Deserta, 5 Ponta do Buraco, 6 Saco do Mamanguá (Ilha Maranata), 7 Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim, 8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 9 Parcel dos Meros, 10 Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 11 Ilha da Bexiga, Baía de Parati, 12 Ilha Rapada, Baía de Parati, 13 Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, 14 Ilha Tanhangá, 15 Ponta Grande Timuiba, 16 Rochedo São Pedro, 17 Ponta Grande, 18 Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira, 19 Ilha Comprida, Baía de Ribeira, 20 Ilha da Murta, Enseada da Japuiba, 21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, 22 Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia, 23 Ilha de Búzios, 24 Laje do Coronel, 25 Ilha Queimada Grande, 26 Ilha do Calombo, 27 Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga, 28 Enseada do Itapinhoacanga, 29 Ilha dos Arrendidos, 30 Ilha de Macacos, 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, 34 Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande, 35 Ilha Jorge Grego, 36 Ponta Alta de Parnaioica, Ilha Grande, 37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande, 38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, 39 Ponta Longa, Ilha Grande, 40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande, 41 Ilha dos Meros, 42 Ilha Itacuatiba, 43 Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande.

A análise biogeográfica dos peixes registrados na região evidenciou uma maior porcentagem (=73%) de peixes que ocorrem tanto na Província Brasileira, quanto no Atlântico Norte Ocidental (**Fig. 12.4**). Apenas 15% constituíram peixes restritos à Província Brasileira, incluindo as ilhas oceânicas. As espécies que ocorreram tanto no Atlântico Ocidental como no Oriental totalizaram 6%. Outra pequena porcentagem incluiu peixes circuntropicais (=5%). Uma espécie exótica foi registrada para a região, *Omobranchus punctatus* (Valenciennes), com distribuição conhecida no Indo-Pacífico (Japão, Austrália e Golfo Pérsico), Panamá, Venezuela, Mediterrâneo e Oceano Índico (Springer & Gomon, 1975; Bath, 1980; Carlton, 1985; Golani, 2004; Lasso *et al.*, 2004, Gerhardinger *et al.*; 2006).



**Figura 12.4.** Distribuição zoogeográfica das espécies de peixes recifais registradas na Baía da Ilha Grande, RJ. A=Atlântico, Oc= Ocidental, Or=Oriental, S=Sul.

Analisando-se conjuntamente as categorias tróficas e o comportamento alimentar das espécies, 14 grupos tróficos foram estabelecidos para os peixes da região segundo Ferreira *et al.* (2004a) (**Fig. 12.5, Tabela 12.1**). Quase a metade dos peixes foi constituída por predadores de invertebrados vágéis (=43,18%), incluindo 19 famílias. Do total, 10,23% são espécies piscívoras, incluindo sete famílias, sendo Serranidae e Synodontidae as mais representativas. Nove por cento das espécies foram classificadas como macro-carnívoros, representando os peixes que consomem não somente invertebrados, mas também peixes na sua dieta. Quatro famílias foram igualmente importantes na representação desta guilda, incluindo Serranidae, Lutjanidae, Scorpaenidae e Muraenidae (**Fig.12.5, Tabela 12.1**). Os predadores de invertebrados de areia (5,11%) e os planctívoros diurnos (6,81%) representaram porções similares de 6% do total de peixes. Os primeiros incluíram 11 famílias e os outros, seis famílias (**Tabela 12.1**). Dentre os herbívoros, os raspadores foram os mais representativos com 5,11% do total, incluindo apenas duas famílias, Scaridae e Acanthuridae (**Tabela 12.1**). Com percentual similar apareceram os onívoros (4,54%), representados por cinco famílias. As outras guildas foram pouco representativas, incluindo planctívoros noturnos, predadores de invertebrados sésseis, espongiívoros, herbívoros territorialistas, herbívoros de macroalgas e herbívoros escavadores.



**Figura 12.5.** Categorização trófica dos peixes recifais da Baía da Ilha Grande, RJ.

**Tabela 12.1.** Lista filogenética<sup>1</sup> dos peixes recifais encontrados na região da Baía da Ilha Grande, RJ.

Espécie / Autor (es)	Família	Categoria trófica <sup>2</sup>	Abreviação	Distribuição <sup>3</sup>
<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)	Narcinidae	PIA	NAR BRA	AOc
<i>Dasyatis hypostigma</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Dasyatidae	PIA	DAS HYP	AOc
<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1840	Muraenidae	CAR	GYM FUN	Circuntropical
<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829)	Muraenidae	CAR	GYM MOR	AOc
<i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnau, 1855)	Muraenidae	CAR	GYM VIC	AOc
<i>Myrichthys breviceps</i> (Richardson, 1848)	Ophichthyidae	PIV	MYR BRE	AOc
<i>Myrichthys ocellatus</i> (Lesueur, 1825)	Ophichthyidae	PIV	MYR OCE	AOc
<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier, 1829)	Clupeidae	PLD	HAR CLU	AOc
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	Clupeidae	PLD	SAR BRA	Anfi-Atlântica
<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1840)	Ariidae	PIA	GEN GEN	AOc - S
<i>Trachinocephalus myops</i> (Foster, 1801)	Synodontidae	PSV	TRA MYO	Anfi-Atlântica + Índico
<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	Synodontidae	PSV	SYN FOE	AOc
<i>Synodus intermedius</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Synodontidae	PSV	SYN INT	AOc
<i>Synodus synodus</i> (Linnaeus, 1758)	Synodontidae	PSV	SYN SYN	AOc
<i>Ogcocephalus vespertilio</i> (Linnaeus, 1758)	Ogcocephalidae	CAR	OGC VES	AOc - S
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Atherinopsidae	PLD	ATE BRA	AOc
<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Holocentridae	PIV	HOL ADS	AOc
<i>Myripristis jacobus</i> Cuvier, 1829	Holocentridae	PIV	MYR JAC	AOc

**Tabela 12.1. Lista filogenética<sup>1</sup> dos peixes recifais encontrados na região da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

<b>Espécie / Autor (es)</b>	<b>Família</b>	<b>Categoria trófica<sup>2</sup></b>	<b>Abreviação</b>	<b>Distribuição<sup>3</sup></b>
<i>Fistularia petimba</i> Lacepède, 1803	Fistulariidae	PSV	FIS PET	Circuntropical
<i>Fistularia tabacaria</i> Linnaeus, 1758	Fistulariidae	PSV	FIS TAB	AOc
<i>Bryx dunckeri</i> (Metzelaar, 1919)	Syngnathidae	PIV	BRY DUN	AOc
<i>Cosmocampus albirostris</i> (Kaup, 1856)	Syngnathidae	PIV	COS ALB	AOc
<i>Micrognathus crinitus</i> (Jenyns, 1842)	Syngnathidae	PIV	HAL CRI	AOc
<i>Hippocampus erectus</i> Perry, 1810	Syngnathidae	PIV	HIP ERE	AOc
<i>Hippocampus reidi</i> Ginsburg, 1933	Syngnathidae	PIV	HIP REI	AOc
<i>Microphis brachyurus</i> (Bleeker, 1853)	Syngnathidae	PIV	MIC BRA	AOc
<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Dactylopteridae	PIV	DAC VOL	Anfi-Atlântica
<i>Scorpaena brasiliensis</i> Cuvier, 1829	Scorpaenidae	CAR	SCO BRA	AOc
<i>Scorpaena dispar</i> Longley & Hildebrand, 1940	Scorpaenidae	CAR	SCO DIS	AOc
<i>Scorpaena isthmensis</i> Meek & Hildebrand, 1928	Scorpaenidae	CAR	SCO IST	AOc
<i>Scorpaena plumieri</i> Bloch, 1789	Scorpaenidae	CAR	SCO PLU	Circuntropical
<i>Scorpaenodes caribbaeus</i> Meek e Hildebrand, 1928	Scorpaenidae	PIV	SCO CAR	AOc
<i>Scorpaenodes tredecimspinosus</i> (Metzelaar, 1919)	Scorpaenidae	PIV	SCO TRE	AOc
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	Triglidae	PIA	PRI PUN	AOc
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	Centropomidae	PSV	CEN PAR	AOc
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Centropomidae	PSV	CEN UND	AOc
<i>Diplectrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)	Serranidae	CAR	DIP FOR	AOc
<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Serranidae	CAR	DIP RAD	AOc
<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	Serranidae	CAR	EPI ITA	Circuntropical
<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)	Serranidae	CAR	EPI MAR	Anfi-Atlântica
<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	Serranidae	CAR	EPI MOR	AOc
<i>Epinephelus nigritus</i> (Holbrook, 1855)	Serranidae	CAR	EPI NIG	AOc
<i>Epinephelus niveatus</i> (Valenciennes, 1828)	Serranidae	CAR	EPI NIV	Circuntropical
<i>Mycteroperca acutirostris</i> (Valenciennes, 1828)	Serranidae	PSV	MYC ACU	AOc
<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	Serranidae	PSV	MYC BON	AOc
<i>Mycteroperca interstitialis</i> (Poey, 1860)	Serranidae	PSV	MYC INT	AOc
<i>Mycteroperca microlepis</i> (Goode & Bean, 1879)	Serranidae	PSV	MYC MIC	AOc
<i>Paranthias furcifer</i> (Valenciennes, 1828)	Serranidae	PLD	PAR FUR	Circuntropical
<i>Rypticus bistrispinus</i> (Mitchill, 1818)	Serranidae	PIV	RYP BIS	AOc
<i>Rypticus randalli</i> Courtenay, 1967	Serranidae	PIV	RYP RAN	AOc
<i>Serranus baldwini</i> (Evermann & Marsh, 1900)	Serranidae	PIV	SER BAL	AOc



**Tabela 12.1. Lista filogenética<sup>1</sup> dos peixes recifais encontrados na região da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

<b>Espécie / Autor (es)</b>	<b>Família</b>	<b>Categoria trófica<sup>2</sup></b>	<b>Abreviação</b>	<b>Distribuição<sup>3</sup></b>
<i>Serranus flaviventris</i> (Cuvier, 1829)	Serranidae	PIV	SER FLA	AOc
<i>Serranus phoebe</i> Poey, 1851	Serranidae	PIV	SER PHO	AOc
<i>Apogon americanus</i> (Castelnau, 1855)	Apogonidae	PLN	APO AME	AOc - S
<i>Apogon planifrons</i> Longley & Hildebrand, 1940	Apogonidae	PLN	APO PLA	AOc
<i>Apogon pseudomaculatus</i> Longley, 1932	Apogonidae	PLN	APO PSE	AOc
<i>Apogon quadrisquamatus</i> Longley, 1934	Apogonidae	PLN	APO QUA	AOc
<i>Astrapogon puncticulatus</i> (Poey, 1867)	Apogonidae	PLN	AST PUN	AOc
<i>Phaeoptyx pigmentaria</i> (Poey, 1860)	Apogonidae	PLN	PHA PIG	Anfi-Atlântica
<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	Carangidae	PSV	CAR CRY	AOc
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	Carangidae	PSV	CAR LAT	AOc
<i>Decapterus macarellus</i> (Cuvier, 1833)	Carangidae	PLD	DEC MAC	AOc
<i>Decapterus punctatus</i> (Cuvier, 1829)	Carangidae	PLD	DEC PUN	AOc
<i>Pseudocaranx dentex</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Carangidae	PLD	PSE DEN	AOc
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Carangidae	PLD	SEL VOM	AOc
<i>Trachinotus goodei</i> Jordan & evermann, 1986	Carangidae	PIV	TRA GOO	AOc
<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Lutjanidae	CAR	LUT ANA	AOc
<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Lutjanidae	CAR	LUT JOC	AOc
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Lutjanidae	CAR	LUT SYN	AOc
<i>Lutjanus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	Lutjanidae	CAR	OCY CHR	AOc
<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	Lobotidae	PSV	LOB SUR	AOc
<i>Diapterus rhombeus</i> (Valenciennes, 1830)	Gerreidae	PIV	DIA RHO	AOc
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	Gerreidae	PIA	EUC ARG	AOc
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Gerreidae	PIA	EUC GUL	AOc
<i>Eucinostomus melanopterus</i> Bleeker, 1863	Gerreidae	PIA	EUC MEL	AOc
<i>Eugerres brasiliensis</i> (Valenciennes, 1830)	Gerreidae	PIA	EUG BRA	Circuntropical
<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	Haemulidae	PIV	ANI SUR	AOc
<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Haemulidae	PIV	ANI VIR	AOc
<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1830	Haemulidae	PIV	HAE AUR	AOc
<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1802)	Haemulidae	PIV	HAE PLU	AOc
<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Haemulidae	PIV	HAE STE	Circuntropical
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	Haemulidae	PIV	ORT RUB	AOc
<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	Sparidae	HMA	ARC RHO	AOc

**Tabela 12.1. Lista filogenética<sup>1</sup> dos peixes recifais encontrados na região da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Espécie / Autor (es)	Família	Categoria trófica <sup>2</sup>	Abreviação	Distribuição <sup>3</sup>
<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830)	Sparidae	PIA	CAL PEN	AOc
<i>Calamus pennatula</i> Guichenot, 1868	Sparidae	PIA	CAL PET	AOc
<i>Diplodus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)	Sparidae	ONI	DIP ARG	AOc
<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	PIV	ODO DEN	AOc
<i>Pareques acuminatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Sciaenidae	PIV	PAR ACU	AOc
<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)	Mullidae	PIA	PSE MAC	AOc
<i>Pempheris schomburgkii</i> Müller & Troschel, 1848	Pempheridae	PLN	PEM SCH	AOc
<i>Kyphosus sectatrix</i> (Linnaeus, 1758)	Kyphosidae	HMA	KYP INC	AOc
<i>Kyphosus incisor</i> (Cuvier, 1831)	Kyphosidae	HMA	KYP SEC	AOc
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Ephippidae	ONI	CHA FAB	AOc
<i>Chaetodon sedentarius</i> Poey, 1860	Chaetodontidae	PIS	CHA SED	AOc
<i>Chaetodon striatus</i> Linnaeus, 1758	Chaetodontidae	PIS	CHA STR	AOc
<i>Prognathodes guyanensis</i> (Durand, 1960)	Chaetodontidae	PIS	PRO GUY	AOc
<i>Holacanthus ciliaris</i> (Linnaeus, 1758)	Pomacanthidae	ESP	HOL CIL	AOc
<i>Holacanthus tricolor</i> (Bloch, 1795)	Pomacanthidae	ESP	HOL TRI	AOc
<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)	Pomacanthidae	ESP	POM ARC	AOc
<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	Pomacanthidae	ESP	POM PAR	AOc
<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Pomacentridae	ONI	ABU SAX	AOc
<i>Chromis flavicauda</i> (Gunther, 1880)	Pomacentridae	PLD	CHR FLA	AOc
<i>Chromis jubauna</i> Moura, 1995	Pomacentridae	PLD	CHR JUB	AOc - S
<i>Chromis multilineata</i> (Guichenot, 1853)	Pomacentridae	PLD	CHR MUL	AOc
<i>Stegastes fuscus</i> (Cuvier, 1830)	Pomacentridae	HTE	STE FUS	AOc - S
<i>Stegastes pictus</i> (Castelnau, 1855)	Pomacentridae	HTE	STE PIC	AOc
<i>Stegastes variabilis</i> (Castelnau, 1855)	Pomacentridae	HTE	STE VAR	AOc
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Mugilidae	HRA	MUG CUR	AOc
<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792)	Sphyraenidae	PSV	SPH BAR	Anfi-Atlântica + IP
<i>Sphyraena borealis</i> DeKay, 1842	Sphyraenidae	PSV	SPH BOR	AOc
<i>Sphyraena guachancho</i> Cuvier, 1829	Sphyraenidae	PSV	SPH PIC	Anfi-Atlântica
<i>Bodianus pulchellus</i> (Poey, 1860)	Labridae	PIV	BUD PUL	AOc
<i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	Labridae	PIV	BUD RUF	AOc
<i>Clepticus brasiliensis</i> Heiser, Moura & Robertson, 2001	Labridae	PLD	CLE BRA	AOc - S
<i>Halichoeres brasiliensis</i> (Bloch, 1791)	Labridae	PIV	HAL BRA	AOc
<i>Halichoeres dimidiatus</i> (Agassiz, in Spix and Agassiz, 1831)	Labridae	PIV	HAL CYA	AOc
<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner, 1867)	Labridae	PIV	HAL POE	AOc

**Tabela 12.1. Lista filogenética<sup>1</sup> dos peixes recifais encontrados na região da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

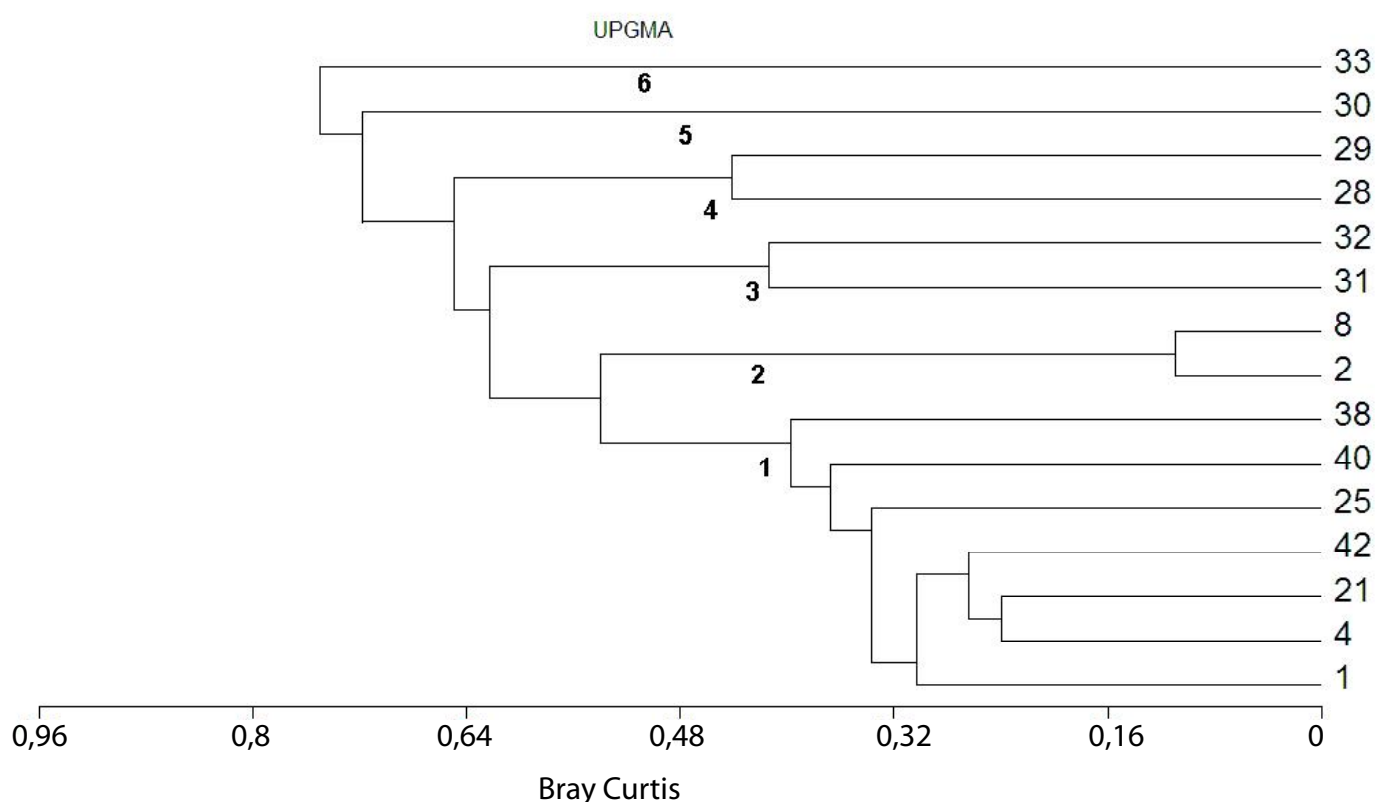
<b>Espécie / Autor (es)</b>	<b>Família</b>	<b>Categoria trófica<sup>2</sup></b>	<b>Abreviação</b>	<b>Distribuição<sup>3</sup></b>
<i>Cryptotomus roseus</i> Cope, 1871	Scaridae	HRA	CRY ROS	AOc
<i>Scarus trispinosus</i> Valenciennes, 1840	Scaridae	HES	SCA TRI	AOc - S
<i>Scarus zelindae</i> Moura, Figueiredo & Sazima, 2001	Scaridae	HRA	SCA ZEL	AOc - S
<i>Sparisoma amplum</i> (Ranzani, 1842)	Scaridae	HES	SPA AMP	AOc - S
<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)	Scaridae	HRA	SPA AXI	AOc - S
<i>Sparisoma frondosum</i> (Agassiz, 1831)	Scaridae	HRA	SPA FRO	AOc - S
<i>Sparisoma radians</i> (Valenciennes, 1840)	Scaridae	HRA	SPA RAD	AOc - S
<i>Sparisoma tuiupiranga</i> Gasparini, Joyeux & Floeter, 2003	Scaridae	HRA	SPA TUI	AOc - S
<i>Dactyloscopus cf. crossotus</i> Starks, 1913	Dactyloscopidae	PIV	DAC CRO	AOc
<i>Dactyloscopus foraminosus</i> Dawson, 1982	Dactyloscopidae	PIV	DAC FOR	AOc - S
<i>Dactyloscopus tridigittatus</i> Gill, 1859	Dactyloscopidae	PIV	DAC TRI	AOc - S
<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Labrisomidae	PIV	LAB NUC	Anfi-Atlântica
<i>Labrisomus cricota</i> Sazima, Gasparini & Moura, 2002	Labrisomidae	PIV	LAB CRI	AOc - S
<i>Labrisomus kalisherai</i> (Jordan, 1904)	Labrisomidae	PIV	LAB KAL	AOc
<i>Malacoctenus delalandii</i> (Valenciennes, 1836)	Labrisomidae	PIV	MAL DEL	AOc
<i>Malacoctenus</i> sp. em descrição	Labrisomidae	PIV	MAL sp.	AOc - S
<i>Paraclinus arcanus</i> Guimarães & Bacelar, 2002	Labrisomidae	PIV	PAR ARC	AOc - S
<i>Paraclinus rubicundus</i> (Starks, 1913)	Labrisomidae	PIV	PAR RUB	AOc - S
<i>Paraclinus spectator</i> Guimarães & Bacelar, 2002	Labrisomidae	PIV	PAR SPE	AOc - S
<i>Starksia brasiliensis</i> (Gilbert, 1900)	Labrisomidae	PIV	STA BRA	AOc - S
<i>Emblemariopsis signifera</i> (Ginsburg, 1942)	Chaenopsidae	PIV	EMB SIG	AOc
<i>Enneanectes altivelis</i> Rosenblatt, 1960	Tripterygiidae	PIV	ENN ALT	AOc
<i>Hypleurochilus fissicornis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Blenniidae	PIV	HYP FIS	AOc - S
<i>Hypleurochilus pseudoaequipinnis</i> Bath, 1994	Blenniidae	PIV	HYP PSE	AOc
<i>Hypsoblennius invemar</i> Smith-Vaniz & Acero, 1980	Blenniidae	PIV	HYP INV	AOc
<i>Omobranchus punctatus</i> (Valenciennes, 1836)	Blenniidae	PIV	OMO PUN	Exótico
<i>Parablennius marmoreus</i> (Poey, 1876)	Blenniidae	ONI	PAR MAR	AOc
<i>Parablennius pillicornis</i> (Cuvier, 1829)	Blenniidae	ONI	PAR PIL	Anfi-Atlântica + M
<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Blenniidae	HRA	SCA CRI	Anfi-Atlântica + M
<i>Gobulus myersi</i> Ginsburg, 1939	Gobiidae	PIV	GOB MYE	AOc

**Tabela 12.1. Lista filogenética<sup>1</sup> dos peixes recifais encontrados na região da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Espécie / Autor (es)	Família	Categoria trófica <sup>2</sup>	Abreviação	Distribuição <sup>3</sup>
<i>Barbulifer ceuthoecus</i> (Jordan & Gilbert, 1884)	Gobiidae	PIV	BAR CEU	AOc - S
<i>Bathygobius aff. soporator</i> (Valenciennes, 1837)	Gobiidae	PIV	BAT SOP	AOc - S
<i>Coryphopterus dicrus</i> Böhlke & Robins, 1960	Gobiidae	PIV	COR DIC	AOc
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i> Gill, 1863	Gobiidae	PIV	COR GLA	AOc
<i>Coryphopterus thrux</i> Böhlke & Robins, 1960	Gobiidae	PIV	COR THR	AOc
<i>Ctenogobius saepepallens</i> (Gilbert & Randall, 1968)	Gobiidae	PIV	CTE SAE	AOc
<i>Ctenogobius stigmaticus</i> (Poey, 1860)	Gobiidae	PIV	CTE STI	AOc
<i>Elacatinus figaro</i> Sazima, Moura & Rosa, 1997	Gobiidae	PIV	ELA FIG	AOc - S
<i>Microgobius carri</i> Fowler, 1945	Gobiidae	PIV	MIC CAR	AOc
<i>Ptereleotris randalli</i> Gasparini, Rocha & Floeter, 2001	Microdesmidae	PIA	PTE RAN	AOc
<i>Acanthurus bahianus</i> Castelnau, 1855	Acanthuridae	HRA	ACA BAH	AOc
<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787)	Acanthuridae	HRA	ACA CHI	AOc
<i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch e Schneider, 1801	Acanthuridae	HAE	ACA COE	AOc
<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Ranzani, 1842)	Paralichthyidae	PIA	PAR BRA	AOc - S
<i>Bothus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Bothidae	PIA	BOT OCE	AOc
<i>Cantherhines pullus</i> (Ranzani, 1842)	Monacanthidae	ONI	CAN PUL	AOc
<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	Monacanthidae	ONI	STE HIS	AOc
<i>Acanthostracion polygonius</i> Poey, 1876	Ostracidae	ONI	ACA POL	AOc
<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)	Ostracidae	ONI	ACA QUA	AOc
<i>Canthigaster figueiredoi</i> Moura & Castro, 2002	Tetraodontidae	PIS	CAN FIG	AOc
<i>Sphoeroides greeleyi</i> Gilbert, 1900	Tetraodontidae	PIV	SPH GRE	AOc
<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)	Tetraodontidae	PIV	SPH SPE	AOc
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	Tetraodontidae	PIV	SPH TES	AOc
<i>Chilomycterus reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	Diodontidae	PIV	CHI RET	AOc
<i>Cylichthys spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	Diodontidae	PIV	CYC SPI	AOc
<i>Diodon hystrix</i> Linnaeus, 1758	Diodontidae	PIV	DIO HYS	AOc
<i>Diodon holacanthus</i> Linnaeus, 1759	Diodontidae	PIV	DIO HOL	AOc

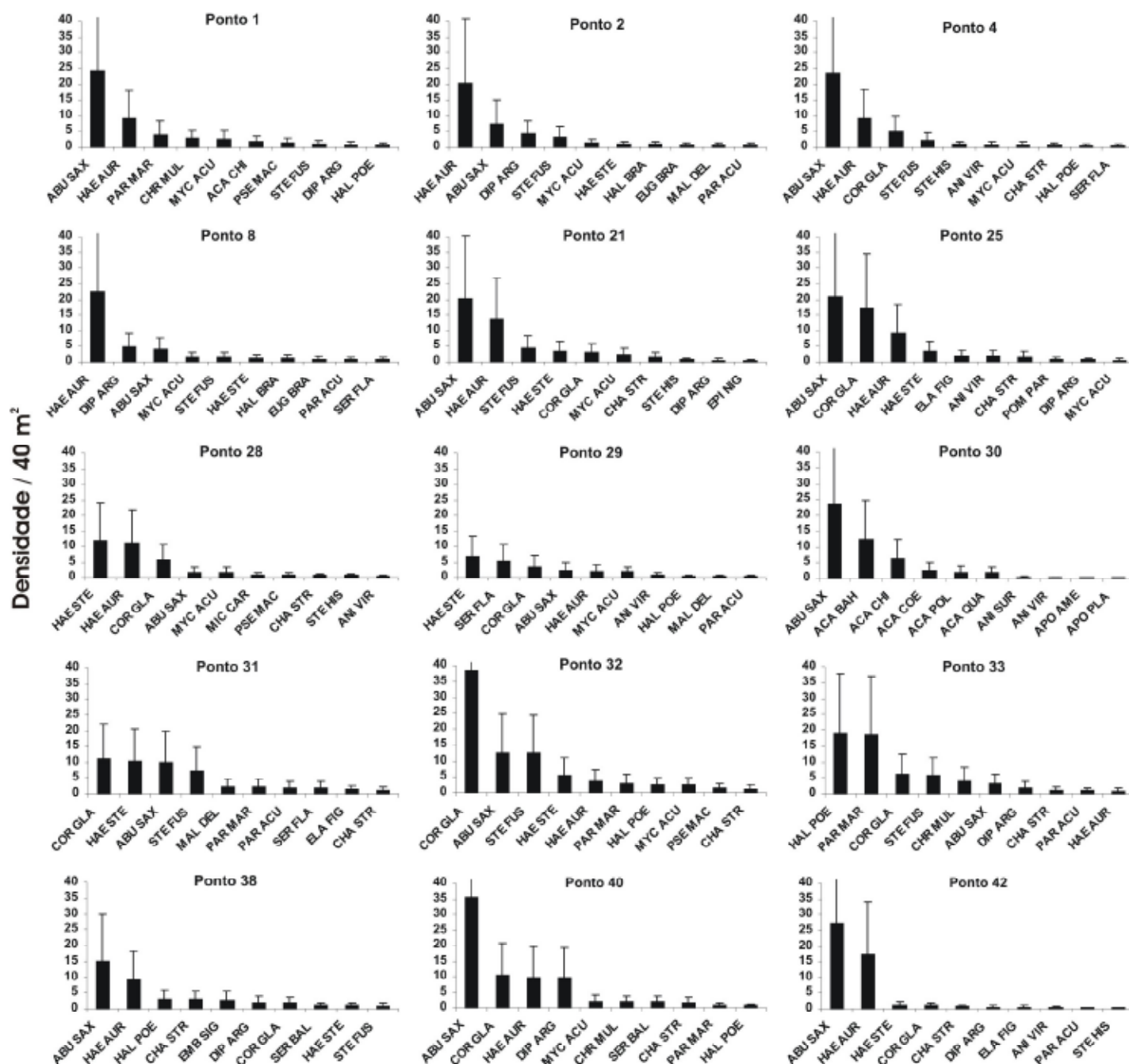
<sup>1</sup> Lista filogenética segundo Nelson (2006). <sup>2</sup> PIA - Predadores de invertebrados de areia, CAR - Canívoros, PIV - Predadores de invertebrados vágeis, PSV - Piscívoros, PIS - Predadores de invertebrados sésseis, ONI - Onívoros, PLD - Planctívoros diurnos, PLN - Planctívoro noturno, HMA - Herbívoro de macroalgas, ESP - Espongívoro, HTE - Herbívoro territorialista, HRA - Herbívoro raspador, HES - Herbívoro escavador, HAE - Herbívoro de algas epilíticas. <sup>3</sup> AOc - Atlântico Ocidental, AOc-S - Atlântico Ocidental Sul, M - Mediterrâneo, IP - Indo-Pacífico.

A abundância de peixes foi amostrada em 15 pontos. Dentre os peixes que tiveram sua abundância estimada, foram observados e agrupados seis grupos distintos (**Fig. 12.6**). O primeiro grupo foi característico dos pontos comparativamente mais expostos, de maior profundidade, sendo distribuídos por toda a região (**Fig. 12.6**). Neste grupo as espécies em comum e mais abundantes incluíram principalmente *Abudefduf saxatilis*, *Haemulon aurolineatum*, *H. steindachneri*, *Stegastes fuscus*, e *Halichoeres poeyi* (**Fig. 12.7**). O grupo dois incluiu pontos também com características de alta exposição na região de Parati, os quais além de *A. saxatilis*, *H. aurolineatum*, *S. fuscus* e *H. steindachneri*, possuíam em comum *Diplodus argenteus* e *Halichoeres brasiliensis* (**Fig. 12.6** e **Fig. 12.7**). O grupo três incluiu dois costões interiores na Ilha Grande, com pouca profundidade. As espécies em comum e mais abundantes nestes dois pontos foram *Coryphopterus glaucofraenum*, *A. saxatilis*, *H. steindachneri*, *H. aurolineatum*, *Parablennius marmoratus* e *S. fuscus* (**Fig. 12.6** e **Fig. 12.7**). O grupo quatro incluiu dois pontos próximos e rasos, na região de Angra dos Reis. As espécies em comum foram *H. steindachneri*, *H. aurolineatum*, *Coryphopterus glaucofraenum*, *A. saxatilis*, *Mycteroperca acutirostris* e *Anisotremus virginicus* (**Fig. 12.6** e **12.7**). Os últimos grupos, cinco e seis, incluíram em cada um, apenas um ponto amostral. O ponto do grupo cinco apresentou grande abundância dos herbívoros raspadores *Acanthurus bahianus* e *A. chirurgus*. No grupo seis as espécies mais abundantes foram *P. marmoratus*, *H. poeyi* e *Chromis multilineata* (**Fig. 12.6** e **12.7**).



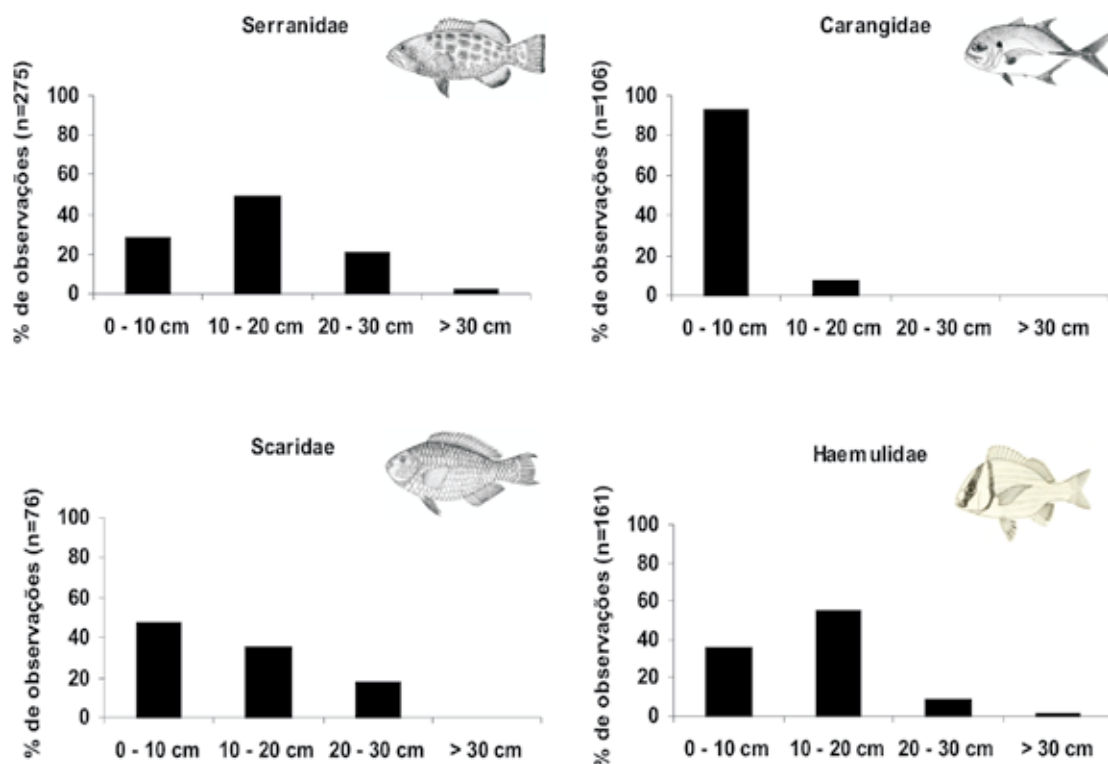
**Figura 12.6.** Análise de cluster baseado na abundância de peixes recifais da Baía da Ilha Grande, RJ, por pontos amostrais com seis grupos formados. 1 Ponta de Juatinga, 2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso, 4 Ilha Deserta, 8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, 25 Ilha Queimada Grande 28 Enseada do Itapinhoacanga, 29 Ilha dos Arrepêndidos, 30 Ilha de Macacos, 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, 38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, 40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande, 42 Ilha Itacuatiba.





**Figura 12.7.** Abundância das principais espécies de peixes recifais por pontos amostrais da Baía da Ilha Grande, RJ. 1 Ponta de Juatinga, 2 Ponta da Mesa, Enseada do Pousa, 4 Ilha Deserta, 8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, 25 Ilha Queimada Grande 28 Enseada do Itapinhoacanga, 29 Ilha dos Arrependedos, 30 Ilha de Macacos, 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, 38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, 40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande, 42 Ilha Itacuatiba. *Abudefduf saxatilis* – ABU SAX, *Acanthostracion polygonius* – ACA POL, *Acanthostracion quadricornis* – ACA QUA, *Acanthurus bahianus* – ACA BAH, *Acanthurus chirurgus* – ACA CHI, *Acanthurus coeruleus* – ACA COE, *Anisotremus surinamensis* – ANI SUR, *Anisotremus virginicus* – ANI VIR, *Apogon americanus* – APO AME, *Apogon planifrons* – APO PLA, *Chaetodon striatus* – CHA STR, *Chromis multilineata* – CHR MUL, *Coryphopterus glaucofraenum* – COR GLA, *Diplodus argenteus* – DIP ARG, *Elacatinus figaro* – ELA FIG, *Emblemariopsis signifera* – EMB SIG, *Epinephelus nigritus* – EPI NIG, *Eugerres brasiliensis* – EUG BRA, *Haemulon aurolineatum* – HAE AUR, *Haemulon steindachneri* – HAE STE, *Halichoeres brasiliensis* – HAL BRA, *Halichoeres poeyi* – HAL POE, *Malacoctenus delalandii* – MAL DEL, *Microgobius carri* – MIC CAR, *Mycteroperca acutirostris* – MYC ACU, *Parablennius marmoratus* – PAR MAR, *Pareques acuminatus* – PAR ACU, *Pseudupeneus maculatus* – PSE MAC, *Pomacanthus paru* – POM PAR, *Stephanolepis hispidus* – STE HIS, *Serranus flaviventris* – SER FLA.

Quatro famílias de peixes recifais foram analisadas com relação ao tamanho como indicativo de impacto pela pesca (Serranidae, Carangidae, Scaridae e Haemulidae) (**Fig. 12.8**). Todas as famílias estudadas mostraram maiores porcentagens de ocorrência de espécies e indivíduos nas classes de tamanho menores (0 a 10cm e 10 a 20cm). As demais classes (20 a 30cm e >30cm) foram pobremente representadas. Para a família Carangidae, de 106 indivíduos observados em toda região, nenhum pertencia as duas classes maiores (**Fig. 12.8**).



**Figura 12.8.** Distribuição por classes de tamanho das famílias de peixes recifais alvos da pesca na Baía da Ilha Grande, RJ.

A região da BIG, incluindo Parati e Angra dos Reis, apresenta uma alta riqueza de espécies de peixes recifais (=174 spp.). De 150 espécies de peixes compiladas por Bizerril & Costa (2001) para a BIG, 29 podem ser consideradas recifais (**Tabela 12.2**) e não constam na **Tabela 12.1**, elevando o número total das espécies para 204. Este número é comparativo a outras regiões do Sudeste (Arraial do Cabo, RJ=180, Ferreira *et al.*, 2001; Três Ilhas, ES=174, Floeter *et al.*, 2007), bem como do Nordeste (Risca do Zumbi, PB=154, Feitoza, 2001; Tamandaré, PE=185, Ferreira & Cava, 2001) e maior que os encontrados no Sul do Brasil (Arvoredo, SC=91; Godoy *et al.*, 2006; Hostin-Silva *et al.*, 2006). Como em outras partes da costa Sudeste do Brasil, a região estudada possui características de transição dos ambientes tropicais ao Norte e subtropicais ao Sul, deste modo, apresentando componentes tropicais e subtropicais de peixes recifais (Ferreira *et al.*, 2001; Floeter *et al.*, 2001; Ferreira *et al.*, 2004a). Evidentemente que o número total de espécies, principalmente as de hábitos crípticos, tende a aumentar com o aumento de esforço de coleta, pontos e *habitats* visitados, visto a metodologia de acesso rápido empregada no presente estudo. Os valores de riqueza de espécies

por pontos amostrais foram influenciados por vários fatores inerentes ao método de censo visual (ver materiais e métodos). Mesmo assim, os dados amostrados indicam um gradiente de maior diversidade nos pontos mais expostos. Assim, tanto as análises de riqueza quanto de abundância de peixes, sugerem gradientes influenciados pelas características abióticas (exposição, temperatura, profundidade, salinidade, impactos diversos), bem como bióticas (porcentagem de cobertura de bentos, disponibilidade de alimento, pressão de predação e competição) dos pontos amostrados. Estes variam de ambientes estuarinos e mangues, nas áreas abrigadas, formando muitas vezes extensas baías, até costões rochosos expostos chegando a 20m de profundidade.

A maior parte da ictiofauna analisada é comum a toda costa sudeste (Carvalho-Filho, 1999; Menezes *et al.*, 2003) e está sujeita a impactos típicos daqueles ocorrentes em áreas próximas a grandes centros urbanos. Os impactos são principalmente aqueles conseqüentes da urbanização desenfreada (eutrofização, assoreamento de áreas costeiras, poluição por sólidos e líquidos, turismo intensivo, etc.), mas também pesca, tráfego marítimo, poluição térmica e poluição por radionuclídeos, além de introdução de espécies exóticas. O paradoxo de alta diversidade e alto nível de impacto é cenário comum numa região altamente povoada como a costa Sudeste do Brasil. Estes impactos podem atuar direta ou indiretamente sobre a ictiofauna, sendo que tal processo tem ocorrido pelo menos nos últimos 50 anos. De fato, nenhum dos impactos aqui citados possivelmente teve tendências à diminuição em termos de intensidade, ao contrário, todos parecem apresentar crescimento exponencial, apesar da falta de dados. A pesca pode ser uma exceção visto o declínio dos estoques devido à sobre-exploração (Anjos, 1993; Bizerril & Costa, 2001). Apesar disso, enquanto algumas artes de pesca diminuíram o esforço por falta de peixes, outras provavelmente aumentaram para compensar as capturas.

Os resultados obtidos são essenciais para o manejo de espécies e ecossistemas da região, já que a maioria dos trabalhos realizados com peixes incluiu na sua maioria espécies estuarinas e pelágicas com valor para a pesca (Bizerril & Costa, 2001). De fato, a diversidade de ambientes da região, incluindo ecossistemas de florestas, rios, mangues, estuários e costões, com fronteiras e efeito de borda nítidos, sugere uma complexa conexão entre os mesmos, caracterizando uma alta diversidade de espécies. Tal conexão é vital em termos de ciclagem de nutrientes, ciclo de vida das espécies e funcionamento dos diversos sistemas naturais, tornando o manejo e conservação dos recursos locais um desafio.

Os dados de abundância bem como de tamanho de famílias alvos para a pesca, indicaram uma alta pressão de exploração. A pesca na região é multiespecífica, englobando varias colônias de pesca e pescadores artesanais, utilizando petrechos variados, adaptados a ambientes diversos (Annibal *et al.*, 1993; Bizerril & Costa, 2001). Artes de pesca consideradas predatórias, como arrastos de portas, também são freqüentes na região, atuando nos fundos não consolidados adjacentes. A interação de fundos não consolidados com os costões rochosos (consolidados) é fator importante influenciando a estrutura da comunidade de ambos os sistemas.

**Tabela 12.2. Lista filogenética<sup>1</sup> dos peixes recifais da Baía da Ilha Grande, RJ, registrados no presente estudo e não incluídos em Bizerril & Costa (2001).**

Espécie	Família	Categoria trófica <sup>2</sup>	Abreviação	Distribuição <sup>3</sup>
<i>Rhinobathos percellens</i> (Walbaum, 1792)	Rhinobatidae	PIA	RHI PAR	AOc
<i>Zapteryx brevirostris</i> (Müller & Henle, 1841)	Rhinobatidae	PIA	ZAP BRE	AOc
<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Dasyatidae	PIA	DAS GUT	AOc
<i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758)	Gymnuridae	PIA	GYM ALT	Anfi-Atlântica
<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)	Myliobatidae	CAR	AET NAR	Circuntropical
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	Elopidae	CAR	ELO SAL	AOc
<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Albulidae	PIV	ALB VUL	Circuntropical
<i>Gymnothorax ocellatus</i> Agassiz, 1831	Muraenidae	CAR	GYM OCE	AOc
<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier, 1829)	Clupeidae	PLD	HAR CLU	AOc
<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	Clupeidae	PLD	OPI OGL	AOc
<i>Porichthys porosissimus</i> (Valenciennes, 1837)	Batrachoididae	CAR	POR POR	AOc
<i>Antennarius striatus</i> (Shaw & Nodder, 1794)	Antennariidae	CAR	ANT STR	Circuntropical
<i>Tylosurus acus</i> (Lacepède, 1803)	Belonidae	PSV	TYL ACU	Circuntropical
<i>Alphestes afer</i> (Bloch, 1793)	Serranidae	PIV	ALP AFE	AOc
<i>Opistognathus cuvier</i> Valenciennes, 1836	Opistognathidae	PIV	OPI CUV	Aoc - S
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i> (Lacepède, 1801)	Priacanthidae	PIV	HET CRU	Circuntropical
<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829	Priacanthidae	PIV	PRI ARE	Anfi-Atlântica
<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	Pomatomidae	PSV	POM SAL	Circuntropical
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Carangidae	PLD	CHL CRY	AOc
<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	Carangidae	PLD	OLI SAL	AOc
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	Carangidae	PIV	TRA CAR	AOc
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Carangidae	PIV	TRA FAL	AOc
<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	Haemulidae	PIV	POM COR	AOc
<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	Sparidae	PIA	PAG PAG	Anfi-Atlântica
<i>Xyrichtys novacula</i> (Linnaeus, 1758)	Labridae	PIA	XYR NOV	Anfi-Atlântica
<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	Scombridae	PSV	SCO CAV	AOc
<i>Bothus robinsi</i> Topp & Hoff, 1972	Bothidae	PIA	BOT ROB	AOc
<i>Balistes caprisca</i> Gmelin, 1789	Balistidae	PIS	BAL CAP	AOc
<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)	Monacanthidae	ONI	MON CIL	Anfi-Atlântica

<sup>1</sup> Lista filogenética segundo Carvalho-Filho, 1999 e Menezes *et al.* (2003).<sup>2</sup> PIA - Predadores de invertebrados de areia, CAR - Canívoros, PIV - Predadores de invertebrados vágéis, PIS - Piscívoros, PIS - Predadores de invertebrados sésseis, ONI - Onívoros, PLD - Planctívoros diurnos. <sup>3</sup> AOc - Atlântico Ocidental, AOc-S - Atlântico Ocidental Sul, M - Mediterrâneo, IP - Indo-Pacífico.

A pesca subaquática, praticada comercialmente, para subsistência ou de forma amadora, possui também forte influência nas comunidades estudadas (Lowry & Suthers, 2004). Tipos de pesca com alta seletividade, como a pesca subaquática, são erroneamente considerados como não predatórias. Porém, todo tipo de pesca tem impacto sobre parte da cadeia trófica (Jennings & Kaiser, 1998) e, deste modo, a região estudada possui caracteristicamente cadeias desestruturadas. As famílias Serranidae (badejos e garoupas), Carangidae (xaréis e xereletes), Scaridae (budiões e peixes papagaio) e Haemulidae (salemas e sargos) são indicadores eficientes para efeitos de pesca em ambientes recifais (Ferreira *et al.*, 2004a). Os dados levantados mostraram baixos valores de abundância e tamanho reduzidos das principais espécies destas famílias quando comparados a outras regiões da costa (Ferreira, 2006; Floeter *et al.*, 2006). Famílias como Lutjanidae (caranhas) que também incluem espécies recifais importantes economicamente foram raramente observadas. Décadas de esforço por todos estes tipos de pesca retiraram principalmente os indivíduos maiores e mais velhos dos estoques. A retirada de indivíduos maiores e mais velhos leva a uma diminuição na produção de ovos e larvas. Indivíduos maiores e mais velhos produzem maior quantidade de ovos, além de ovos mais resistentes (Birkeland & Dayton, 2005). Espécies do gênero *Mycteroperca* (badejos) e *Epinephelus* (garoupas), abundantes na costa Sudeste, são na sua maioria hermafroditas protogínicos, cujas classes de tamanho maiores estão representadas pelos machos (Sadovy, 2001). A retirada dos indivíduos maiores leva rapidamente a uma desestruturação das populações (Coleman *et al.*, 2000; Sadovy, 2001). Fatores como *sex-ratio* (proporção sexual), maturação tardia e agregações de reprodução fazem as populações destas espécies serem altamente suscetíveis ao colapso com o mínimo de esforço de pesca (Coleman *et al.*, 2000; Morris *et al.*, 2000).

A identificação de uma espécie exótica de peixe (*O. punctatus*) é mais um indício do aumento de vetores de entrada de espécies exóticas no litoral Sudeste. Outras espécies de organismos bentônicos exóticos já foram identificadas para a região (De Paula & Creed, 2004), sendo os cascos de navios e plataformas os principais vetores sugeridos (Ferreira *et al.*, 2004b). Esta espécie de peixe, bem como outras da família Blenniidae, tem alta afinidade ao bentos, incluindo mariscos, cracas e outros organismos que fornecem grande complexidade e abrigo para juvenis e adultos. Outra espécie desta família com hábitos similares e ocorrente hoje nas costas sudeste e sul do Brasil (*Hypsoblennius invemar*) também foi supostamente introduzida nos últimos anos, via tráfego de plataformas e navios relacionados à exploração de petróleo (Hostim-Silva *et al.*, 2002; Ferreira *et al.*, 2004b). Deste modo, tanto incrustações em cascos de navios, quanto programas de maricultura, duas situações comuns na região, são vetores sugeridos para a entrada de espécies exóticas como a detectada na BIG (Ferreira *et al.*, 2004b; Gerhardinger *et al.*, 2006).

A região estudada carece de áreas marinhas protegidas, aquelas áreas de exclusão total, sendo as mesmas uma ferramenta importante para o



restabelecimento de estoques e conservação da integridade e funcionamento dos sistemas naturais (Roberts *et al.*, 2001; Halpern & Warner, 2002; Sale *et al.*, 2005). Os resultados analisados para a ictiofauna local evidenciam comunidades desestruturadas com estoques depauperados. Baseado em tal fato, medidas de conservação são urgentes para a manutenção a longo prazo da pesca e do turismo. Esta última atividade, crescente em toda a costa, tem gerado grande quantidade de recursos, mundialmente, produzindo divisas importantes para o manejo e conservação de ecossistemas (Green & Donnelly, 2003). Qualquer programa de manejo e conservação de espécies ou sistemas naturais na região deve levar em consideração a conexão entre os mesmos, deste modo tentando englobar toda a diversidade ecossistêmica possível. Iniciativas deste tipo no mundo e no Brasil têm revelado que sem a participação dos grupos de usuários e extrativistas, qualquer modelo de manejo e conservação tende ao fracasso (Jones *et al.*, 2001; Christie *et al.*, 2003; Ferreira, 2004; Gerhardinger *et al.*, 2007). Com uma extensa área de costa, o Brasil possui grande diversidade de ecossistemas e alta taxa de endemismo (Floeter *et al.*, 2001), porém poucas iniciativas de proteção e conservação dos ambientes marinhos têm persistido e funcionado com êxito (Ferreira *et al.*, 2006). Com o esforço obtido no presente trabalho, a região da BIG e adjacências se mostra como mais um ponto da costa a ser protegido para o manejo e conservação da biodiversidade e diversidade genética, e conseqüente sustentabilidade das gerações futuras. Espera-se que os dados gerados possam incentivar tal processo em curto prazo. Porém, fortalecer as unidades de conservação já existentes é tarefa prioritária.

## Conclusões

A região da BIG, incluindo Parati e Angra dos Reis apresenta alta riqueza de espécies de peixes recifais (=174 spp.) levantadas pelo protocolo RAP. A ictiofauna estudada apresentou componentes tropicais e subtropicais similar a outros pontos da costa Sudeste. Os pontos mais expostos ao batimento de ondas foram os que apresentaram maior diversidade de espécies. Os dados de abundância, tamanho e espécies alvos indicaram alta pressão de pesca. Uma espécie exótica (*Omobranchus punctatus*) foi detectada, sugerindo os cascos de embarcações como possível vetor.

## Agradecimentos

Os autores agradecem às suas respectivas instituições além da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por apoio aos bolsistas. Aos revisores Drs. Débora Pires, Ricardo Zaluar e Jean Joyeux, pelas críticas e sugestões ao manuscrito. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto "RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade". Créditos das fotos **Anexo 12.2** - E. Marone, C.E.L. Ferreira e O.J. Luiz Junior.

## Referências Bibliográficas

- 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.
- ANNIBAL, S.R.; MOURA, C.; ANJOS, S.C.; ROSAS, A.; OLIVEIRA, J.C. **Diagnóstico integrado do setor pesqueiro de Angra dos Reis; critérios de gerenciamento**. Secretaria de Agricultura e Pesca, Angra dos Reis, 1993.
- BATH, H. *Omobranchus punctatus* (Valenciennes, 1836) neu im Suez-Kanal (Pisces: Blenniidae). **Senckenberiana Biologia**, v. 60, p. 317-319, 1980.
- BIRKELAND, C.; DAYTON, P.K. The importance in fishery management of leaving the big ones. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 20, p. 356-358, 2005.
- 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.
- BRUM, M.J.I.; VETERE, M.I.; POMBO, V.R.; COSTA, W.J.E.M. Relatório conclusivo de necton. In: UFRJ/FURNAS. **Projeto de análise biológica de fauna e flora marinhas na região sob influência da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, Unidade I, em Angra dos Reis (RJ)**. Rio de Janeiro: UFRJ/Furnas, 1981.
- CARLTON, J.T. Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water. **Oceanography and Marine Biology an Annual Review**, v. 23, p. 313-371, 1985.
- CARVALHO-FILHO, A. **Peixes da Costa Brasileira**. São Paulo: Ed. Melro, 1999.
- CHOAT, J.H.; BELLWOOD, D.R. Reef fishes: their history and evolution. In: SALE, P.F. (Ed.). **The ecology of fishes on coral reefs**. San Diego: Academic Press, p. 39-61, 1991.
- CHRISTIE, P.; McCAY, B.J.; MILLER, M.L.; LOWE, C.; WHITE, A.T.; STOFFLE, R.; FLUHARTY, D.L.; McMANUS, L.T.; CHUENPAGDEE, R.; POMEROY, C.; SUMAN, D.O.; BLOUNT, B.G.; HUPPERT, D.; ELSMA, R.L.V.; ORACION, E.; LOWRY, K.; POLLNAC, R.B. Toward developing a complete understanding: a social science research agenda for marine protected areas. **Fisheries**, v. 28, p. 22-26, 2003.
- COLEMAN, F.C.; KOENIG, C.C.; HUNTSMAN, G.R.; MUSICK, J.A.; EKLUND, A.M.; McGOVERN, J.C.; CHAPMAN, R.W.; SEDBERRY, G.R.; GRIMES, C.B. Long-lived reef fishes: the grouper-snapper complex. **Fisheries**, v. 25, p. 14-20, 2000.
- 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.
- EBELING, A.W.; HIXON, M.A. Tropical and temperate reef fishes: comparisons of community structure. In: SALE, P.F. (Ed.). **The Ecology of Fishes on Coral Reefs**. San Diego: Academic Press, p. 39-61, 1991.
- FEITOZA, B.M. **Composição e estrutura da comunidade de peixes recifais da risca do Zumbi, Rio Grande do Norte**. João Pessoa, 2001. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba.
- FERREIRA, B.P.; MESSIAS, L.T.; MAIDA, M. The environmental municipal councils as an instrument in coastal integrated management: the Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais (Al/PE) experience. **Journal of Coastal Research Special Issue 39: 1003 - 1007, 2006**.
- FERREIRA, C.E.L. The status of target reef fishes of the Abrolhos Bank, Brazil **Conservation International Special RAP report**, 2006.
- FERREIRA, B.P.; CAVA, F. Ictiofauna marinha da APA Costa dos Corais: lista de espécies através de levantamento da pesca e de observações subaquáticas. **Boletim Técnico Científico da CEPENE, Tamandaré**, v. 9, p. 167-180, 2001.
- FERREIRA, C.E.L.; GONÇALVES, J.E.A.; COUTINHO, R. Community structure of fishes and habitat complexity in a tropical rocky shore. **Environmental Biology of Fishes**, v. 61, p. 353-369, 2001.
- FERREIRA, I.V. Uma política nacional para as áreas protegidas brasileiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4., 2004. Curitiba, p. 172-176.
- FERREIRA, C.E.L.; FLOETER, S.R.; GASPARINI, J.L.; JOYEUX, J.C.; FERREIRA, B.P. Trophic structure patterns of Brazilian reef fishes: a latitudinal comparison. **Journal of Biogeography**, v. 31, p. 1093-1106, 2004(a).
- 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(b).
- FLOETER, S.R.; HALPERN, B.S.; FERREIRA, C.E.L. Effects of fishing and protection on Brazilian reef fishes. **Biological Conservation**, 128:391-402, 2006.
- FLOETER, S.R.; GASPARINI, J.L. The southwestern Atlantic reef-fish fauna: composition and zoogeographic patterns. **Journal of Fish Biology**, v. 56, p. 1099-1114, 2000.
- FLOETER, S.R.; GUIMARÃES, R.Z.P.; ROCHA, L.A.; FERREIRA, C.E.L.; RANGEL, C.A.; NUNAN, G.W.; GASPARINI, J.L. Geographic variation in reef-fish assemblages along the Brazilian coast. **Global Ecology and Biogeography**, v. 10, p. 423-431, 2001.

- FLOETER, S.R.; KROHLING, W.; GASPARINI, J.L.; FERREIRA C.E.L & ZALMON, J. Reef fish community structure on coastal island of southeastern Brazil: the influence of exposure and benthic cover. **Environment Biology of fishes**, 78: 147-160, 2007.
- GERHARDINGER, L.C.; FREITAS, M.O.; BERTOCINI, A.A.; RANGEL, C.A. *Omobranchus punctatus* (Teleostei: Blenniidae), an exotic blenny in the Southwest Atlantic coast. **Biological Invasions**, 8(4): 941-946, 2006.
- GERHARDINGER, L.C.; FREITAS, M.O.; MEDEIROS, R.P.; GODOY, E.A.; MAZENZII, R.C.; HOSTIM-SILVA, M. Local ecological knowledge on the planning and management of marine protected areas and conservation of fish spawning aggregations: the experience of "Meros do Brasil" project. **Áreas Protegidas do Brasil 4**, Brasília: MMA, 2007.
- GODOY, E.A.; GERHARDINGER, L.C.; DAROS, F., HOSTIM-SILVA, M. Utilization of bottom trawling and underwater visual census methodologies on the assessment of the fish communities from Arvoredo Biological Marine Reserve - SC, Brazil. **Journal of Coastal Research**, Special Issue 39: 1205-1209, no prelo.
- GOLANI, D. First record of the muzzled blenny (Osteichthyes: Blenniidae: *Omobranchus punctatus*) from the Mediterranean with remarks on ship-mediated fish introduction. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 84, p. 851-852, 2004.
- GREEN, E.; DONNELLY, R. Recreational scuba diving in Caribbean marine protected areas: do the users pay? **Ambio**, v. 32, p. 140-144, 2003.
- GUIMARÃES, R.Z.P. First record of *Apogon planifrons* Longley & Hildebrand (Teleostei: Apogonidae) from southeastern Brazil. **Revue Française d'Aquariologie et Herpetologie**, v. 23, p. 61-63, 1996.
- \_\_\_\_\_. Chromatic and morphologic variation in *Halicampus crinitus* (Jenyns, 1842) (Teleostei: Syngnathidae) from the southeastern Brazil, with comments on its synonymy. **Revue Française d'Aquariologie et Herpetologie**, v. 26, p. 7-10, 1999.
- HALPERN, B.S.; WARNER, R.R. Marine reserves have rapid and lasting effects. **Ecology Letters**, v. 5, p. 361-366, 2002.
- HOSTIM-SILVA, M.; FONTES, J.; AFONSO, P.; SERPA, N.; SAZIMA, C.; BARREIROS, J.P.; SAZIMA, I. Pontos de encontro de peixes em alto mar. **Ciência Hoje**, v. 31, p. 20-27, 2002.
- HOSTIM-SILVA, M.; BERTONCINI, A.A.; MACHADO, L.F.; GERHARDINGER, L.C.; GODOY, E.A.; BARREIROS, J.P.; DAROS F.A. Marine fishes of Santa Catarina State. **Arvoredo Biological Marine Reserve**. Editora Univali, Itajaí, 2006.
- JENNINGS, S.; KAISER, M.J. The effects of fishing on marine ecosystems. **Advances in Marine Biology**, v. 34, p. 202-352, 1998.

- JONES, P.J.S.; BURGESS, J.; BHATTACHARY, D. An evaluation of approaches for promoting relevant authority and stakeholder participation in European marine sites in the UK. **English Nature (UK Marine SACs Project)**. 2001. Disponível em: <http://www.homepages.ucl.ac.uk/~ucfwpej/pubs.htm>.
- LISSO, C.A.; ALONSO, L.E.; FLORES, A.L.; LOVE, G. **Rapid assessment of the biodiversity and social aspects of the aquatic ecosystems of the Orinoco Delta and the Gulf of Paria, Venezuela**. Washington DC: Conservation International, 2004.
- LOWRY, M.; SUTHERS, I. Population structure of aggregations, and response to spear fishing, of a large temperate reef fish *Cheilodactylus fuscus*. **Marine Ecology Progress Series**, v. 273, p. 199-210, 2004.
- MENEZES, N.A.; BUCKUP, P.A.; FIGUEIREDO, J.L.; MOURA, R.L. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2003.
- MORRIS, A.V.; ROBERTS, C.M.; HAWKINS, J.P. The threatened status of groupers (Epinephelinae). **Biodiversity and Conservation**, v. 9, p. 919-942, 2000.
- MUNRO, J.L. The scope of tropical reef fisheries and their management. In: POLUNIN, N.V.C.; ROBERTS, C.M. (Ed.). **Reef Fisheries**. London: Chapman & Hall, p. 1-12, 1996.
- NELSON, J.S. Fishes of the world. **A Wiley Interscience Publication**, 2006.
- PAULAY, G. Diversity and distribution of reef organisms. In: BIRKELAND, C. (Ed.). **Life and death of Coral Reefs**. New York: Chapman & Hall, p. 298-345, 1997.
- ROBERTS, C.M.; BOHNSACK, J.A.; GELL, F.; HAWKINS, J.P.; GOODRIDGE, R. Effects of marine reserves on adjacent fisheries. **Science**, v. 294, p. 1920-1923, 2001.
- ROCHA, L.A.; ROSA, I.L.; ROSA, R.S. Peixes recifais da costa da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, p. 553-566, 1998.
- SADOVY, Y. The threat of fishing to highly fecund fishes. **Journal of Fish Biology**, v. 59, p. 90-108, 2001.
- SALE, P.F.; COWEN, R.K.; DANILOWICZ, B.S.; JONES, G.P.; KRITZER, J.P.; LINDEMAN, K.C.; PLANES, S.; POLUNIN, N.V.C.; RUSS, G.R.; SADOVY, Y.J.; STENECK, R.S. Critical science gaps impede use of no-take fishery reserves. Trends in **Ecology and Evolution**, v. 20, p. 74-80, 2005.
- SPRINGER, V.G.; GOMON, M.F. Revision of the blennioid fish genus *Omobranchus* with description of three new species and notes on other species of the tribe Omobranchini. **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 177, p. 1-135, 1975.



### Anexo 12.1. Inventário da fauna de peixes recifais nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.

Táxon		
Espécie	Família	Locais encontrados <sup>1</sup>
<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)	Narcinidae	43
<i>Dasyatis hypostigma</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Dasyatidae	9, 16, 33
<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1840	Muraenidae	5
<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829)	Muraenidae	1, 8, 29, 38, 39, 43
<i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnau, 1855)	Muraenidae	4, 28, 32, 33, 35, 37, 42
<i>Myrichthys breviceps</i> (Richardson, 1848)	Ophichthyidae	12
<i>Myrichthys ocellatus</i> (Lesueur, 1825)	Ophichthyidae	1, 8, 35, 39, 40, 42
<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier, 1829)	Clupeidae	8, 13, 14
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	Clupeidae	12
<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1840)	Ariidae	12-14
<i>Trachinocephalus myops</i> (Foster, 1801)	Synodontidae	6
<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	Synodontidae	7
<i>Synodus intermedius</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Synodontidae	7, 36, 39
<i>Synodus synodus</i> (Linnaeus, 1758)	Synodontidae	1, 2, 25, 28, 29, 33, 36, 40, 42
<i>Ogcocephalus vespertilio</i> (Linnaeus, 1758)	Ogcocephalidae	1, 2, 8, 16, 32, 39, 42
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Atherinopsidae	7
<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Holocentridae	1, 2, 4, 5, 8, 9, 22, 23, 32, 38, 41, 43
<i>Myripristis jacobus</i> Cuvier, 1829	Holocentridae	1, 38, 43
<i>Fistularia petimba</i> Lacepède, 1803	Fistulariidae	12, 29
<i>Fistularia tabacaria</i> Linnaeus, 1758	Fistulariidae	8, 11, 12, 29, 33, 38, 39, 41, 42
<i>Bryx dunckeri</i> (Metzelaar, 1919)	Syngnathidae	41
<i>Cosmocampus albirostris</i> (Kaup, 1856)	Syngnathidae	8, 32, 41
<i>Halicampus crinitus</i> (Jenyns, 1842)	Syngnathidae	12, 2, 39
<i>Hippocampus erectus</i> Perry, 1810	Syngnathidae	5, 7, 11
<i>Hippocampus reidi</i> Ginsburg, 1933	Syngnathidae	10, 12
<i>Microphis brachyurus</i> (Bleeker, 1853)	Syngnathidae	11
<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Dactylopteridae	8, 10-13, 20, 28, 29, 33, 38-40, 42
<i>Scorpaena brasiliensis</i> Cuvier, 1829	Scorpaenidae	20, 32, 42
<i>Scorpaena dispar</i> Longley & Hildebrand, 1940	Scorpaenidae	41
<i>Scorpaena isthmensis</i> Meek & Hildebrand, 1928	Scorpaenidae	1, 3, 12, 39
<i>Scorpaena plumieri</i> Bloch, 1789	Scorpaenidae	9
<i>Scorpaenodes caribbaeus</i> Meek e Hildebrand, 1928	Scorpaenidae	2, 41
<i>Scorpaenodes tredecimspinosus</i> (Metzelaar, 1919)	Scorpaenidae	41
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	Triglidae	10
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	Centropomidae	14
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Centropomidae	43
<i>Diplectrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)	Serranidae	4, 7, 12, 26, 27, 39, 42
<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Serranidae	6, 11, 30
<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	Serranidae	35
<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)	Serranidae	1, 4-6, 8-10, 13, 15, 16, 18, 22, 29-41, 43
<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	Serranidae	2, 4-6, 8, 13, 28-33, 39-42
<i>Epinephelus nigritus</i> (Holbrook, 1855)	Serranidae	21
<i>Epinephelus niveatus</i> (Valenciennes, 1828)	Serranidae	1, 9, 32

### Anexo 12.1. Inventário da fauna de peixes recifais nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Táxon Espécie	Família	Locais encontrados <sup>1</sup>
<i>Mycteroperca acutirostris</i> (Valenciennes, 1828)	Serranidae	1, 3-6, 8-13, 15, 16, 18, 19
<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	Serranidae	20-40, 42, 43
<i>Mycteroperca interstitialis</i> (Poey, 1860)	Serranidae	9, 43
<i>Mycteroperca microlepis</i> (Goode & Bean, 1879)	Serranidae	8, 30, 40, 42
<i>Paranthias furcifer</i> (Valenciennes, 1828)	Serranidae	1
<i>Rypticus bistrispinus</i> (Mitchill, 1818)	Serranidae	1, 2, 32, 39
<i>Rypticus randalli</i> Courtenay, 1967	Serranidae	26
<i>Serranus baldwini</i> (Evermann & Marsh, 1900)	Serranidae	2, 4, 8, 23, 26, 28-33, 36, 39-41
<i>Serranus flaviventris</i> (Cuvier, 1829)	Serranidae	3-13, 15-20, 22-33, 36, 39, 42
<i>Serranus phoebe</i> Poey, 1851	Serranidae	13, 35
<i>Apogon americanus</i> (Castelnau, 1855)	Apogonidae	35, 43
<i>Apogon planifrons</i> Longley & Hildebrand, 1940	Apogonidae	1, 39, 41, 43
<i>Apogon pseudomaculatus</i> Longley, 1932	Apogonidae	1, 35
<i>Apogon quadrisquamatus</i> Longley, 1934	Apogonidae	2
<i>Astrapogon puncticulatus</i> (Poey, 1867)	Apogonidae	2
<i>Phaeoptyx pigmentaria</i> (Poey, 1860)	Apogonidae	35
<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	Carangidae	4, 9, 15, 16, 18, 21-24, 26, 33, 36, 37, 39, 42
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	Carangidae	1, 2, 8, 9, 30, 32, 35, 39, 43
<i>Decapterus macarellus</i> (Cuvier, 1833)	Carangidae	9
<i>Decapterus punctatus</i> (Cuvier, 1829)	Carangidae	9
<i>Pseudocaranx dentex</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Carangidae	1
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Carangidae	9
<i>Trachinotus goodei</i> Jordan & evermann, 1986	Carangidae	12, 15, 34
<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Lutjanidae	1, 6, 8, 11
<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Lutjanidae	10.39
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Lutjanidae	11, 21, 27
<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	Lutjanidae	2, 5, 16, 43
<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	Lobotidae	13
<i>Diapterus rhombeus</i> (Valenciennes, 1830)	Gerreidae	27
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	Gerreidae	6, 7, 11-13, 15, 20, 27
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Gerreidae	6, 7, 11-13, 15, 20, 27
<i>Eucinostomus melanopterus</i> Bleeker, 1863	Gerreidae	6, 7, 11-13, 15, 20, 27
<i>Eugerres brasiliensis</i> (Valenciennes, 1830)	Gerreidae	8, 1
<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	Haemulidae	1, 2, 5, 8-13, 15, 18, 28, 29, 31, 34-36, 39, 41
<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Haemulidae	1, 5, 7-10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21-43
<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1830	Haemulidae	1, 4-6, 8-10, 15, 16, 18, 19, 21-43
<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1802)	Haemulidae	3, 4, 8, 16, 21, 22, 24, 43
<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Haemulidae	1, 3, 6-8, 10-13, 15, 16, 18-34, 38-41, 43
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	Haemulidae	11, 12, 13
<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	Sparidae	11
<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830)	Sparidae	4, 15, 27, 35, 41
<i>Calamus pennatula</i> Guichenot, 1868	Sparidae	4, 15, 27, 35, 41

### Anexo 12.1. Inventário da fauna de peixes recifais nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Táxon Espécie	Família	Locais encontrados <sup>1</sup>
<i>Diplodus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)	Sparidae	1-6, 8-13, 15, 16, 18, 19, 21-43
<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	2, 4, 8, 10, 12, 13, 15, 27-31, 33-35, 37-39, 42, 43
<i>Pareques acuminatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Sciaenidae	1-5, 8, 9, 12, 15, 16, 18, 22-25, 27-43
<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)	Mullidae	1-6, 8-10, 12, 15, 16, 18, 21-26, 28-30, 32, 34-37, 41-43
<i>Pempheris schomburgkii</i> Müller & Troschel, 1848	Pempheridae	23, 28, 29, 31, 32, 34, 39, 41-43
<i>Kyphosus incisor</i> (Cuvier, 1831)	Kyphosidae	8, 9, 12, 15, 21, 31, 33, 35, 37-39, 41
<i>Kyphosus sectatrix</i> (Linnaeus, 1758)	Kyphosidae	8, 9, 12, 15, 21, 31, 33, 35, 37-39, 41
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Ephippidae	5, 9, 10, 15, 24, 42
<i>Chaetodon sedentarius</i> Poey, 1860	Chaetodontidae	1, 8, 38, 39, 40, 42
<i>Chaetodon striatus</i> Linnaeus, 1758	Chaetodontidae	1, 3, 4, 6, 8-10, 12, 13, 15, 16, 18, 21-43
<i>Prognathodes guyanensis</i> (Durand, 1960)	Chaetodontidae	39
<i>Holacanthus ciliaris</i> (Linnaeus, 1758)	Pomacanthidae	1, 2, 35, 36, 39
<i>Holacanthus tricolor</i> (Bloch, 1795)	Pomacanthidae	1, 23, 33
<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)	Pomacanthidae	41
<i>Pomacanthus paru</i> Bloch, 1787)	Pomacanthidae	1, 2, 4, 8-10, 13, 15, 16, 22-25, 30, 31, 33, 35-37, 39-43
<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Pomacentridae	1-6, 8-10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21-43
<i>Chromis flavicauda</i> (Gunther, 1880)	Pomacentridae	39
<i>Chromis jubauna</i> Moura, 1995	Pomacentridae	1, 33, 35, 38-40
<i>Chromis multilineata</i> (Guichenot, 1853)	Pomacentridae	1, 2, 8, 9, 23, 24, 33-43
<i>Stegastes fuscus</i> (Cuvier, 1830)	Pomacentridae	1-5, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 21-23, 27-43
<i>Stegastes pictus</i> (Castelnau, 1855)	Pomacentridae	1, 2, 16, 21, 22, 36, 39, 40, 41, 43
<i>Stegastes variabilis</i> (Castelnau, 1855)	Pomacentridae	1, 3-5, 8, 9, 12, 15, 23, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 39
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Mugilidae	7, 8, 11, 32, 33
<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792)	Sphyraenidae	10.11
<i>Sphyraena borealis</i> DeKay, 1842	Sphyraenidae	9
<i>Sphyraena guachancho</i> Cuvier, 1829	Sphyraenidae	21
<i>Bodianus pulchellus</i> (Poey, 1860)	Labridae	1, 9, 33, 35, 36, 38, 39, 43
<i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	Labridae	1, 33, 35, 36, 43
<i>Clepticus brasiliensis</i> Heiser, Moura & Robertson, 2001	Labridae	1
<i>Halichoeres brasiliensis</i> (Bloch, 1791)	Labridae	1, 2, 4, 16, 22, 33-35, 37-39
<i>Halichoeres cyanocephalus</i> (Bloch, 1791)	Labridae	38.39
<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner, 1867)	Labridae	1-5, 8, 10, 11, 16, 18, 21-24, 28, 29, 31-43
<i>Cryptotomus roseus</i> Cope, 1871	Scaridae	1, 8, 23, 26, 30, 32, 33, 34, 38, 39, 41-43
<i>Scarus trispinosus</i> Valenciennes, 1840	Scaridae	39
<i>Scarus zelindae</i> Moura, Figueiredo & Sazima, 2001	Scaridae	1, 2, 39
<i>Sparisoma amplum</i> (Ranzani, 1842)	Scaridae	43

## Anexo 12.1. Inventário da fauna de peixes recifais nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Táxon Espécie	Família	Locais encontrados <sup>1</sup>
<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)	Scaridae	1-5, 8, 10, 13, 15, 16, 18, 21, 22, 24, 26, 33-39, 41, 43
<i>Sparisoma frondosum</i> (Agassiz, 1831)	Scaridae	1, 2, 4, 8, 9, 15, 16, 22, 30, 31, 34, 36, 37, 39, 41, 42, 43
<i>Sparisoma radians</i> (Valenciennes, 1840)	Scaridae	1, 3, 30, 40
<i>Sparisoma tuiupiranga</i> Gasparini, Joyeux & Floeter, 2003	Scaridae	1, 39-42
<i>Dactyloscopus</i> cf. <i>crossotus</i> Starks, 1913	Dactyloscopidae	10
<i>Dactyloscopus foraminosus</i> Dawson, 1982	Dactyloscopidae	11
<i>Dactyloscopus tridigittatus</i> Gill, 1859	Dactyloscopidae	11
<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Labrisomidae	1, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 18, 22, 23, 28, 29, 39, 41, 43
<i>Labrisomus cricota</i> Sazima, Gasparini & Moura, 2002	Labrisomidae	3
<i>Labrisomus kalisherai</i> (Jordan, 1904)	Labrisomidae	43
<i>Malacoctenus delalandii</i> (Valenciennes, 1836)	Labrisomidae	1-5, 8, 10-13, 15, 16, 18, 27-29, 31, 32, 34, 37, 42
<i>Malacoctenus</i> sp. em descrição	Labrisomidae	43
<i>Paraclinus arcanus</i> Guimarães & Bacelar, 2002	Labrisomidae	10
<i>Paraclinus rubicundus</i> (Starks, 1913)	Labrisomidae	12, 13
<i>Paraclinus spectator</i> Guimarães & Bacelar, 2002	Labrisomidae	8
<i>Starksia brasiliensis</i> (Gilbert, 1900)	Labrisomidae	2, 10, 30
<i>Emblemariopsis signifera</i> (Ginsburg, 1942)	Chaenopsidae	2, 4, 8, 30, 31, 33, 35, 39, 40, 42
<i>Enneanectes altivelis</i> Rosenblatt, 1960	Tripterygiidae	41
<i>Hypoleurochilus fissicornis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Blenniidae	14
<i>Hypoleurochilus pseudoaequipinnis</i> Bath, 1994	Blenniidae	9
<i>Hypsoblennius invemar</i> Smith-Vaniz & Acero, 1980	Blenniidae	4, 9, 13, 33
<i>Omobranchus punctatus</i> (Valenciennes, 1836)	Blenniidae	15.17
<i>Parablennius marmoreus</i> (Poey, 1876)	Blenniidae	1, 2, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 22, 24, 29, 39, 41, 43
<i>Parablennius pillicornis</i> (Cuvier, 1829)	Blenniidae	1, 5, 8, 9, 16, 18, 21, 23-25, 28, 31, 43
<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Blenniidae	4, 8, 13, 24, 33, 35, 39, 41
<i>Gobulus myersi</i> Ginsburg, 1939	Gobiidae	41
<i>Barbulifer ceuthoecus</i> (Jordan & Gilbert, 1884)	Gobiidae	10, 23
<i>Bathygobius</i> aff. <i>soporator</i> (Valenciennes, 1837)	Gobiidae	11.14
<i>Coryphopterus dicrus</i> Böhlke & Robins, 1960	Gobiidae	2, 5, 10
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i> Gill, 1863	Gobiidae	6-8, 11-13, 16, 18-33, 38-43
<i>Coryphopterus thrux</i> Böhlke & Robins, 1960	Gobiidae	6
<i>Ctenogobius saepepallens</i> (Gilbert & Randall, 1968)	Gobiidae	10
<i>Ctenogobius stigmaticus</i> (Poey, 1860)	Gobiidae	22
<i>Elacatinus figaro</i> Sazima, Moura & Rosa, 1997	Gobiidae	1, 2, 4-6, 8, 9, 12, 15, 16, 18, 19, 22-25, 27, 30-33, 35, 36, 38, 39-43
<i>Microgobius carri</i> Fowler, 1945	Gobiidae	26, 30, 31, 39, 40
<i>Ptereleotris randalli</i> Gasparini, Rocha & Floeter, 2001	Microdesmidae	41
<i>Acanthurus bahianus</i> Castelnau, 1855	Acanthuridae	1, 8, 23, 24, 31, 33-39, 41, 43

### Anexo 12.1. Inventário da fauna de peixes recifais nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Táxon Espécie	Família	Locais encontrados <sup>1</sup>
<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787)	Acanthuridae	1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 15, 16, 21, 22, 25, 28-31, 35, 38, 39, 43
<i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch e Schneider, 1801	Acanthuridae	1, 38
<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Ranzani, 1842)	Paralichthyidae	14
<i>Bothus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Bothidae	7, 13, 26, 38-40
<i>Cantherhines pullus</i> (Ranzani, 1842)	Monacanthidae	1, 2, 23, 38, 43
<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	Monacanthidae	1-6, 8-10, 12, 13, 15, 19, 21-27, 30, 32, 33, 39-43
<i>Acanthostracion polygonius</i> Poey, 1876	Ostracidae	39
<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)	Ostracidae	30
<i>Canthigaster figueiredoi</i> Moura & Castro, 2002	Tetraodontidae	1, 2, 9, 24, 25, 30, 33, 36, 38, 39, 41-43
<i>Sphoeroides greeleyi</i> Gilbert, 1900	Tetraodontidae	10-13, 27, 41
<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)	Tetraodontidae	1, 4, 8-10, 12, 15, 18, 19, 21, 23, 24, 27-30, 32-34, 39-43
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	Tetraodontidae	3, 5, 7, 8, 10-14, 18-21, 26, 32
<i>Chilomycterus reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	Diodontidae	38
<i>Cyclichthys spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	Diodontidae	4, 8, 11, 19, 24, 30, 42
<i>Diodon hystrix</i> Linnaeus, 1758	Diodontidae	38
<i>Diodon holacanthus</i> Linnaeus, 1759	Diodontidae	11

<sup>1</sup>. 1 Ponta de Juatinga, 2 Ponta da Mesa, Enseada do Pouso, 2P Praia do Pouso, 3 Praia Grande, Cajaíba, 3P Praia Grande, Cajaíba, 4 Ilha Deserta, 5 Ponta do Buraco, 6 Saco do Mamanguá (Ilha Maranata), 6P Praia (nome desconhecido), Saco do Mamanguá, 7 Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim, 7P Praia de Parati-Mirim, Enseada de Parati-Mirim, 8 Ponta do Cedro, Ilha do Algodão, 8P Praia do Saco da Velha, 9 Parcel dos Meros, 10 Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 10P Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha, 11 Ilha da Bexiga, Baía de Parati, 11P Praias do Cantagalo e do Bom Jardim, 12 Ilha Rapada, Baía de Parati, 13 Ponta Jurubá, Ilha do Araujo, 13P Praia Brava, 14 Ilha Tanhangá, 14P Praia Taquari, 15 Ponta Grande Timuiba, 15P Praia Tarituba, 16 Rochedo São Pedro, 16P Praia Batangueira, 17 Ponta Grande, 18 Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira, 19 Ilha Comprida, Baía de Ribeira, 20 Ilha da Murta, Enseada da Japuiba, 21 Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia, 22 Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia, 23 Ilha de Búzios, 24 Laje do Coronel, 25 Ilha Queimada Grande, 26 Ilha do Calombo, 27 Praia da Biscoia, Baía de Jacuacanga, 28 Enseada do Itapinhoacanga, 29 Ilha dos Arrependedos, 30 Ilha de Macacos, 30P Praia da Freguesia, 31 Ponta da Enseada, Ilha Grande, 32 Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande, 33 Saco dos Castelhanos, Ilha Grande, 34 Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande, 35 Ilha Jorge Grego 36Ponta Alta de Parnaioa, Ilha Grande, 37 Ponta do Aventureiro, Ilha Grande, 38 Ponta Acaiá, Ilha Grande, 38P Praia Vermelha, Ilha Grande, 38P2 Praia Araçatiba, Ilha Grande, 39 Ponta Longa, Ilha Grande, 39ª Praia da Longa, Ilha Grande, 39P Praia da Longa, Ilha Grande, 40 Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande, 41 Ilha dos Meros, 42 Ilha Itacuatiba, 42P Praia do Sul (Freguesia de Santana), Ilha Grande, 43 Ponta do Cavalinho, Dois Rios, Ilha Grande, 43P Praia dos Dois Rios, Ilha Grande.



**Anexo 12.2 Alguns habitats e peixes recifais da Baía da Ilha Grande, RJ. (Fotos: Enrico Marone, *A. saxatilis* e *M. acutirostris* Carlos Eduardo L. Ferreira).**



Vista de costão parcialmente abrigado



Habitat raso de costões parcialmente expostos



*Haemulon aurolineatum* (espécie comum)



*Abudefduf saxatilis* (espécie comum)



*Halichoeres poeyi* (espécie comum)



*Mycteroperca acutirostris* (espécie explorada)



*Omobranchus punctatus* (espécie exótica)



*Chromis flavicauda* (espécie rara) sendo "limpo" por *Elacatinus figaro* (espécie ameaçada)



# Capítulo 13

## Peixes de Praias





# Peixes de Praias Arenosas

Luiz R. Gaelzer<sup>1,2</sup>, Gustavo R. Machado<sup>2</sup> e Ramon C. Noguchi<sup>2</sup>

## Resumo

A região da Baía da Ilha Grande apresenta uma grande diversidade de ecossistemas, entre eles, os costões, mangues e praias arenosas. As coletas do material ictiológico foram realizadas, apenas na Campanha de Inverno (18 a 28 de junho/2004), com a finalidade de inventariar a ictiofauna da zona de arrebentação na área. Para a coleta foi utilizada uma rede do tipo "picaré", com 25m de comprimento, 2,5m de altura e 10mm de malha. Foram realizados três arrastos em três pontos de cada praia sempre que possível, com profundidade inferior a 1,5m, cobrindo uma distância de 50m paralelos à linha da costa, no período diurno. Capturou-se um total de 43 espécies de peixes em 17 praias. Foram obtidos 2.144 indivíduos, com um peso total de 30kg. As famílias que mais se destacaram em relação ao número de espécies foram Carangidae e Sciaenidae (cinco espécies), sendo as espécies *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus* e *Mugil liza* as mais abundantes. Constatou-se uma variação espacial na composição e na abundância das espécies capturadas nas 17 praias amostradas. Essas diferenças podem estar relacionadas a fatores bióticos e abióticos peculiares a cada uma das praias. Mais estudos sobre as comunidades de peixes são necessários para que se possa promover um uso racional e sustentável do ecossistema marinho, e em especial daqueles presentes em áreas costeiras.

**Palavras-chave:** Baía da Ilha Grande, ictiofauna, praias arenosas, zona de arrebentação.

## Abstract

The region of Ilha Grande Bay presents a great diversity of ecosystems, among them rocky shores, mangroves and sandy beaches. The collections of the ichthyological material were only carried out during the winter campaign (18 to 28 June 2004), and aimed to estimate the ichthyofauna of the surf zone area. To collecting the material we used a beach seine, 25m long, 2,5m high and with 10mm mesh size. Whenever possible three hauls were realized on three locations at each beach at a depth of less than 1,5m, covering 50m parallel to the shoreline, during day-time. A total of 43 species of fish was captured at the 17 beaches, 2144 individuals were collected, with a total weight of 30kg. The families that stood

<sup>1</sup> Departamento de Oceanografia, Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Marinha do Brasil, Rua Kioto 253, Praia dos Anjos, 28930-000, Arraial do Cabo, RJ, Brasil, gaelzermar@terra.com.br

<sup>2</sup> Fundação Educacional da Região dos Lagos, Avenida Júlia Kubitschek, 80, Jardim Flamboyant, 28905-000, Cabo Frio, RJ, Brasil



out most in relation to the number of species were Carangidae and Sciaenidae (5 species), amongst them *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus* and *Mugil liza* being the most abundant species. We verified a spacial variation in the composition and abundance of the species caught at the 17 sampled beaches. These differences may be related to each beach's particular biotic and abiotic conditions. More studies of the fish communities are necessary in order that rational and sustainable use of the marine ecosystem can be made, especially those present in coastal waters.

**Key words:** ichthyofauna, Ilha Grande Bay, sandy beach, surf-zone.

### **Sumário do levantamento rápido da biodiversidade da Baía da Ilha Grande, RJ (BIG): riqueza e status da fauna de peixes de praias arenosas**

**Famílias: 28; Gêneros: 40; Espécies: 43.**

Espécies novas: 0.

Espécies com ocorrências novas para BIG=0; RJ=0; Brasil=0<sup>a</sup>.

Espécies endêmicas à BIG=0, RJ=0; Brasil=2<sup>b</sup>.

BRASIL: *Paralichthys brasiliensis*, *Anchoa januaria*.

Espécies oficialmente ameaçadas de extinção Brasil<sup>c</sup>=0; RJ<sup>d</sup>=1.

RJ: *Rhinobatos horkelii*.

Espécies raras: 0.

Espécies exploradas economicamente: 15.

*Albula vulpes*, *Engraulis anchoita*, *Harengula clupei*, *Mugil liza*, *Atherinella brasiliensis*, *Centropomus parallelus*, *Mycteroperca bonaci*, *Pomatomus saltatrix*, *Caranx latus*, *Trachinotus falcatus*, *T. goodei*, *Orthopristis ruber*, *Diplodus argenteus*, *Menticirrhus littoralis*, *Paralichthys brasiliensis*.

Espécies ameaçadas por coleta/exploração: 4.

*Hippocampus reidi*, *Mugil liza*, *Mycteroperca bonaci*, *Pomatomus saltatrix*.

Espécies ornamentais: 3.

*Hippocampus reidi*, *Dactylopterus volitans*, *Mycteroperca bonaci*.

Espécies exóticas: 0.

<sup>a</sup>. Espécies que foram ocorrências novas para o Brasil foram contabilizadas para RJ e BIG. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as ocorrências novas para o RJ em relação à BIG. Espécies novas foram contabilizadas, mas não foram listadas neste item.

<sup>b</sup>. Espécies que foram endêmicas à BIG também foram contabilizadas para o RJ e Brasil. Estas não foram repetidas na lista. Da mesma maneira foram tratadas as espécies endêmicas do RJ em relação ao Brasil.

<sup>c</sup>. De acordo com Brasil (2004) Instrução Normativa N5-21, 21/05/2004 Diário Oficial da União, Brasília, p 136-142.

<sup>d</sup>. De acordo com Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Sluys MV (2000) A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro, Vol. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ, Rio de Janeiro.



## Introdução

A Baía da Ilha Grande (BIG) é a maior baía do Estado do Rio de Janeiro, compreendendo ecossistemas estuarinos, de costões rochosos e de mar aberto (Anjos, 1993), constituindo um santuário de biodiversidade. É considerada uma das principais áreas turísticas do Brasil, pois os municípios de Parati, Angra dos Reis e Mangaratiba fazem parte dessa região, além de englobar um porto comercial, um terminal de petróleo (Petrobrás), um terminal de minérios e duas usinas nucleares.

As lagunas, estuários e as baías são consideradas importantes áreas de criação, alimentação, crescimento e refúgio para muitas espécies de peixes (Brown & McLachlan, 1990). O conhecimento da comunidade íctica e o seu nicho ecológico são fundamentais para uma exploração racional dos recursos pesqueiros. Além da importância econômica, esta comunidade possui um importante papel ecológico na cadeia trófica, funcionando, portanto, como transferidores de energia, consumindo desde fontes primárias até macro-invertebrados e peixes (Yáñez-Arancibia & Sanchez-Gil, 1988).

As praias da região vêm sofrendo uma crescente descaracterização em razão da ocupação desordenada e das diferentes formas de efluentes, tanto de origem industrial quanto doméstico, o que tem levado a um sério comprometimento da sua balneabilidade, principalmente daquelas próximas a centros urbanos. Os problemas dos esgotos domésticos e do lixo são bastante sérios e exigem medidas imediatas. Além do lixo de origem local, há aquele lançado ao mar pelos navios e o de origem exógena transportado pelos rios. Também merecem destaque a crescente especulação imobiliária, e o crescimento explosivo e desordenado do turismo, sem qualquer planejamento ambiental e investimentos em infra-estrutura, como por exemplo, saneamento básico.

A ictiofauna da zona de arrebentação não tem recebido a mesma atenção do que faunas similares de outros ecossistemas costeiros, devido às dificuldades enfrentadas para se trabalhar nesta faixa de alta energia e turbulência (Brown & McLachlan, 1990), apesar de ser um ambiente que pode sustentar populações significativas de peixes (Lasiak, 1981). O estudo do ecossistema da zona de arrebentação é de grande importância, pois caracteriza uma área de alimentação, crescimento e reprodução de numerosos organismos marinhos, incluindo uma variedade de espécies de peixes de importância econômica, como representantes das famílias Carangidae, Sciaenidae e Clupeidae (Lasiak, 1981, 1984; Paiva Filho & Toscano, 1987; Auyvazian & Hyndes, 1995; Clark *et al.*, 1996; Gaelzer & Zalmon, 2003).

Em relação às pesquisas ictiológicas, poucos foram os trabalhos realizados na região. São Thiago (1991) estudou a ictiofauna do rio Parati-Mirim e Anjos (1993) analisou a composição, distribuição e a abundância da ictiofauna da BIG. Já Magro (1996) analisou os hábitos alimentares de peixes demersais da região do Saco de

Mamanguá (Parati) enquanto que Bernardes (1995) apresentou a ocorrência e a abundância da ictiofauna do Saco de Mamanguá (Parati). Bizerril & Costa (2001), a partir de uma compilação de espécies de peixes da região, listaram 150 espécies de peixes pelágicos, demersais e recifais.

A zona de arrebentação de praias arenosas constitui a unidade fundamental onde ocorrem os principais processos químicos (Eagle, 1983), físicos (Wright & Short, 1983) e biológicos (McLachan, 1983) reguladores destes ambientes. O desconhecimento da composição faunística e dos processos ecológicos prevaletentes na zona de arrebentação, tanto regional como mundial, representa, atualmente o maior obstáculo para compreensão do funcionamento do ecossistema de praias. Neste sentido, torna-se fundamental o estudo sobre a ictiofauna da zona de arrebentação desta área, visando a preservação e conservação da ictiofauna local.

Este trabalho tem o objetivo realizar um inventário da ictiofauna da zona de arrebentação da BIG. Visando ampliar o conhecimento sobre a ictiofauna suscetível de captura por rede de picaré em uma área na zona costeira, foi usada a metodologia baseada no conceito de um *Rapid Assessment Protocol* (RAP).

## Materiais e Métodos

As coletas do material ictiológico foram realizadas, apenas na campanha de Inverno (18 a 28 de junho de 2004), com a finalidade de caracterizar a ictiofauna da zona de arrebentação na área de estudo neste período. Foram escolhidas as seguintes praias: Pouso (2P), Grande (3P), Mamanguá (6P), Parati-Mirim (7P), Saco da Velha (8P), Vermelha (10 P), Cantagalo (11P), Bom Jardim (11P2), Brava (13P), Taquari (14P), Tarituba (15P), Batangueira (16P), Freguesia (30P), Araçatiba (38P2), Longa (39P), Sul (42P), Dois Rios (43P). A localização, descrição e as coordenadas das praias estudadas encontram-se detalhadas no **Capítulo 3**. Para os arrastos foi utilizada uma rede do tipo "picaré", com 25m de comprimento, 2,5m de altura e 10mm de malha. Este aparelho de pesca é o mais adequado para amostragem em uma faixa batimétrica rasa. Além disso, apresenta um tamanho de malha pequeno, possibilitando a captura de espécies e indivíduos de porte variado. 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, para fins de padronização das amostras. Os arrastos foram feitos paralelos à linha da costa, no período diurno, independentemente da maré (**Fig. 13.1**).

Os peixes coletados em cada ponto de amostragem foram acondicionados em sacos plásticos, colocados em uma bombona com álcool para posterior identificação ao nível de espécie. Para tal foram consultados os trabalhos de Figueiredo & Menezes (1978, 1980), Menezes & Figueiredo (1980, 1985, 2000) e Cervigón (1993). Os peixes foram registrados individualmente quanto à biometria e biomassa. O comprimento total foi medido com auxílio de ictiomêtro com precisão

de 0,1mm e o peso em uma balança eletrônica com precisão de 0,01g. O material coletado encontra-se no acervo da Fundação Educacional da Região dos Lagos (FERLAGOS).



**Figura 13.1.** Arrasto de praia com rede do tipo picaré (Foto: Luiz R. Gaelzer).

Indicadores de diversidade foram utilizados para detectar possíveis variações na composição e estrutura da comunidade de peixes. Para efeito de padronização dos índices os dados foram transformados em logaritmos na base 2. Para análise de estrutura de comunidade foram empregados os índices de Riqueza de Margalef e de Diversidade de Shannon-Wiener (Krebs, 1991).

A descrição dos padrões espaciais da estrutura da comunidade de peixes foi feita através de análise de agrupamento. Para a análise de agrupamento entre as praias, foi montada uma matriz contendo todas as espécies capturadas, baseada no número de indivíduos. Todos os dados foram transformados pela raiz quarta para diminuir a influência das espécies mais abundantes. Foram calculados os coeficientes de similaridade de Bray-Curtis e os grupos foram fusionados pela média simples dos seus valores de similaridade (UPGMA) (Romesburg, 1984). Foi realizada uma análise de similaridade através do método ANOSIM *oneway* com a finalidade de averiguar a significância dos agrupamentos. Para verificar a contribuição de cada espécie intra-grupos e entre-grupos foi feita uma análise de percentagem de similaridade (SIMPER). O cálculo das porcentagens de similaridade foi feito utilizando o pacote PRIMER, versão 5.0 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra). O método consiste na identificação das espécies que mais contribuíram para a formação de cada grupo e na medição da contribuição média à similaridade ou dissimilaridade de cada grupo. Desta maneira, se uma espécie apresenta uma alta contribuição dentro de um grupo de amostras e baixa nos outros grupos, esta pode ser considerada como uma boa espécie discriminadora (Muniz, 2003).



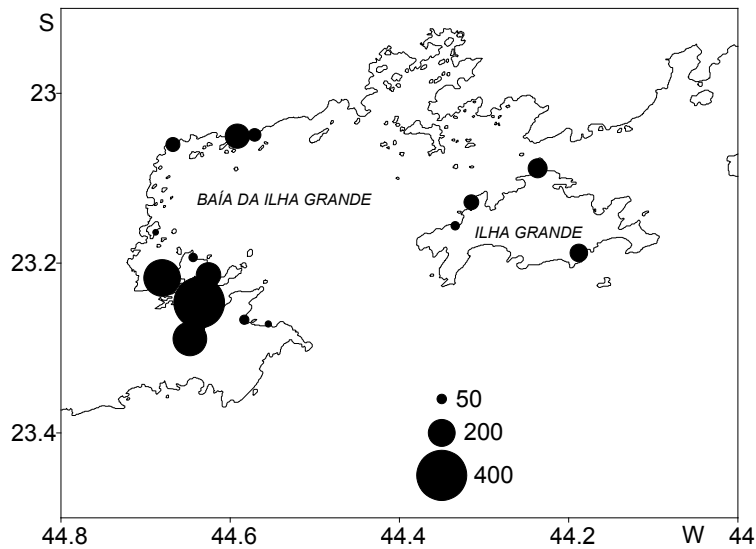
## Resultados, Discussão e Recomendações

Durante a campanha de inverno foram coletados 2.144 peixes de 43 espécies, totalizando 28 famílias e uma biomassa de 29.377g. No **Anexo 13.1** estão listadas todas as espécies capturadas nas praias estudadas. As famílias Carangidae e Sciaenidae foram as mais representativas com cinco espécies cada (24%), seguidas de Paralichthyidae com quatro espécies, correspondendo a 8% das espécies capturadas. A família Sciaenidae foi a mais abundante com 320 indivíduos capturados, representando 37% do total capturado, seguida de Carangidae com 108 indivíduos, correspondendo a 12% do total (**Fig. 13.2**).



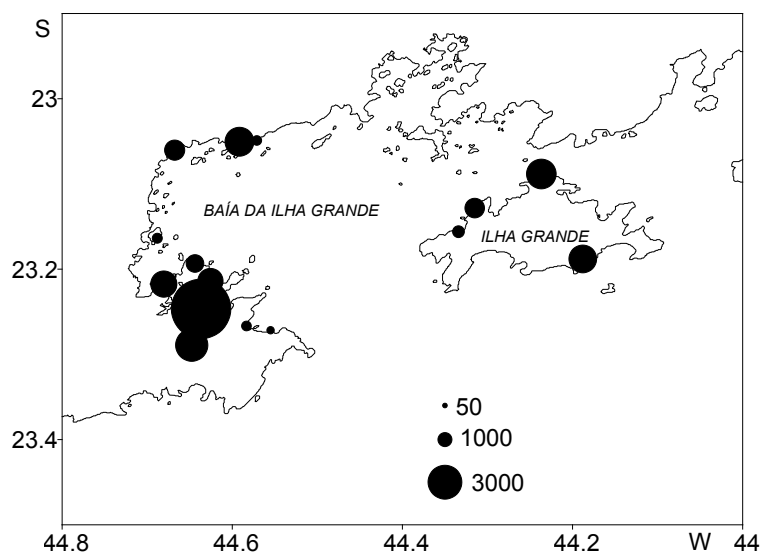
**Figura 13.2.** Algumas espécies capturadas nos arrastos de praias na campanha de inverno (Foto: Joel C. Creed).

Em relação ao número de peixes capturados, foi observada uma maior abundância em Parati Mirim (19%), seguida da Praia Bom Jardim (13%) e Mamanguá (12%) (**Fig. 13.3, Anexo. 13.2**).



**Figura 13.3.** Distribuição do número de indivíduos de peixes capturados nas praias amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

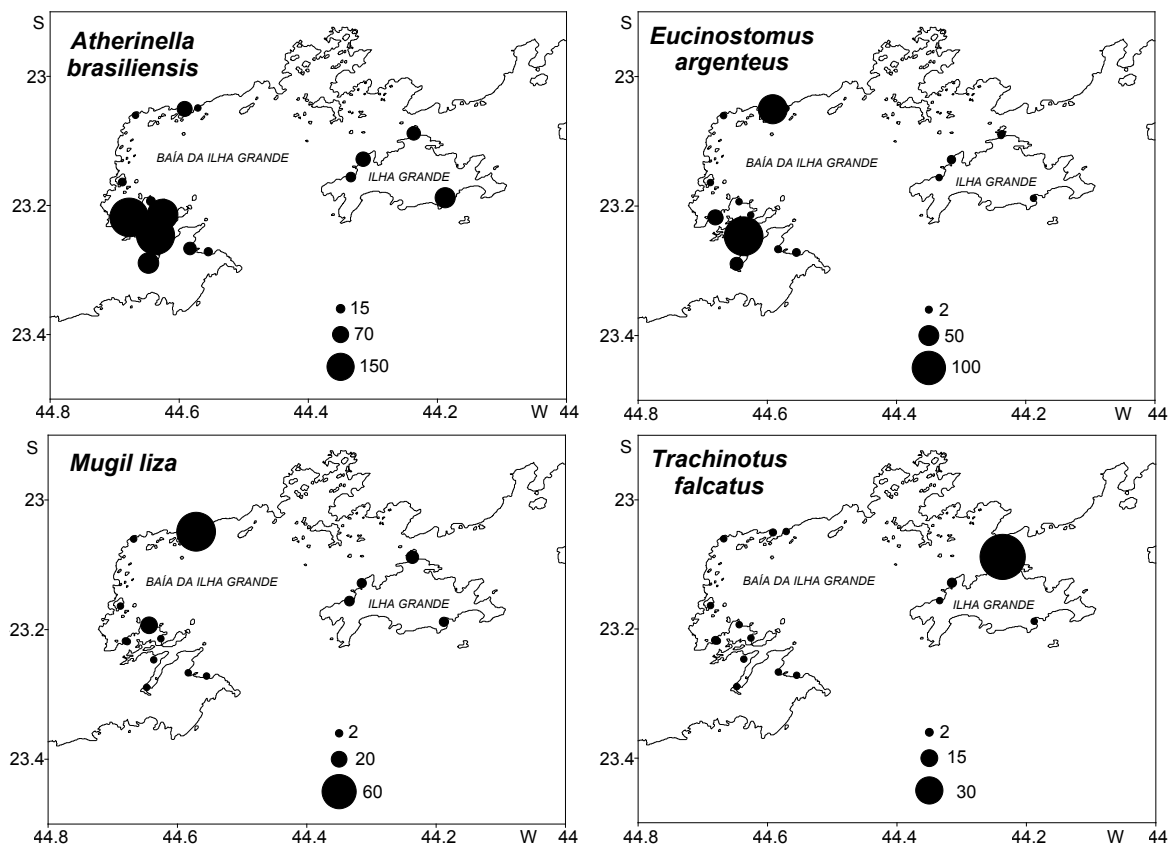
Em relação ao peso dos peixes coletados, as maiores porcentagens de biomassa nas praias foram: Parati Mirim (19%), Mamanguá (10%) e Tarituba (9%) (**Fig. 13.4, Anexo. 13.3**). Vale ressaltar que o valor elevado de biomassa na praia de Parati Mirim decorreu da captura de três espécies (*Atherinella brasiliensis*, *Hyporhamphus unifasciatus* e *Strongylura marina*), que contribuíram com 91% do total capturado.



**Figura 13.4.** Distribuição do peso (g) de peixes capturados nas praias amostradas na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.



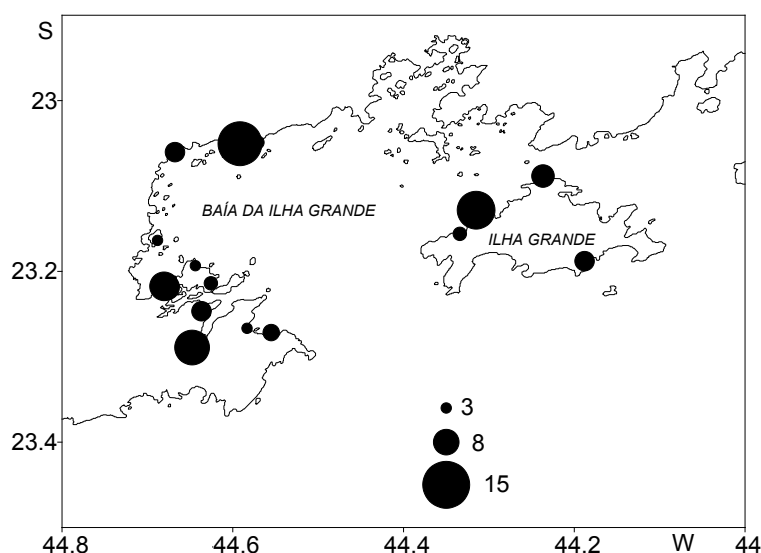
As espécies mais abundantes em número de indivíduos nas 17 praias foram: *Atherinella brasiliensis* ( $n=1.201$ ), *Eucinostomus argenteus* ( $n=293$ ) e *Mugil liza*, ( $n=125$ ), representando 75,5% do total capturado (**Fig. 13.5**). Com relação à biomassa, as espécies de maior participação nas capturas, representando 57% do peso total, foram: *A. brasiliensis*, *Mugil liza*, *Strongylura marina* e *Eucinostomus argenteus*.



**Figura 13.5.** Distribuição do número de indivíduos das quatro espécies de peixes mais abundantes de praias arenosas da Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

De acordo com a distribuição das espécies, foi observado que a Praia de Tarituba caracterizou-se como a mais rica, com um total de 14 espécies, seguida da praia Longa (12 espécies) e praia do Mamanguá (11 espécies) (**Fig. 13.6**). Esta mesma praia apresentou também valores superiores de riqueza de Margalef, enquanto o maior valor de diversidade de Shannon-Wiener foi observado na praia do Mamanguá (**Tabela 13.1**). Já a Praia do Sul apresentou os menores valores de  $n$  de espécies, indivíduos, riqueza de Margalef e diversidade, devido principalmente as suas características morfodinâmicas. Esta é uma praia de declive muito acentuado e exposta a ondas, o que dificulta a amostragem com a rede picaré.

As similaridades de comunidades de peixes entre as praias foi analisada pelo método de Cluster. O dendrograma resultante separou as dezessete praias em dois grupos bem definidos (ANOSIM,  $R>0,6$ ;  $p=0,01$ ) (**Fig. 13.7**).



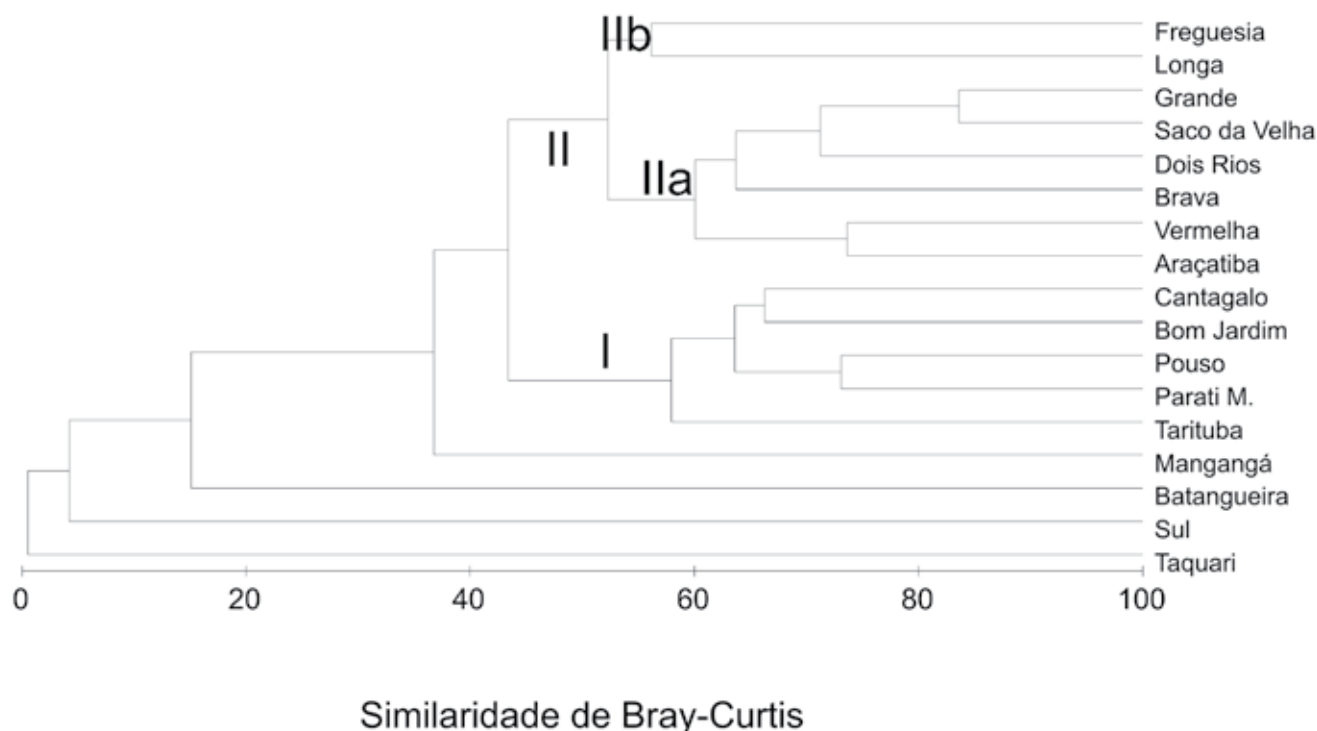
**Figura 13.6.** Distribuição do número de espécies de peixes capturadas nas praias da Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

**Tabela 13.1.** Índices de diversidade de peixes de praia da Baía da Ilha Grande, RJ.

Local	Espécies (n)	Indivíduos (n)	Riqueza Margalef	Diversidade (Shannon-Wiener)
Sul	1	5	0	0
Taquari	6	89	1,11	1,13
Batangueira	4	77	0,69	0,39
Mamanguá	11	259	1,8	1,66
Parati Mirim	6	406	0,83	1,08
Araçatiba	4	41	0,80	1,13
Bom Jardim	8	284	1,23	0,77
Saco da Velha	4	180	0,57	0,17
Dois Rios	6	120	1,04	0,65
Pouso	5	22	1,29	1,14
Cantagalo	9	150	1,59	1,34
Brava	3	17	0,70	0,92
Vermelha	3	41	0,53	0,84
Freguesia	7	132	1,22	1,29
Grande	3	48	0,51	0,33
Longa	12	96	2,42	1,51
Tarituba	14	177	2,51	1,38

De acordo com o dendrograma quatro praias se destacaram das demais. A Praia do Sul se isolou devido à captura de apenas cinco indivíduos de *Trachinotus falcatus*. A Praia de Taquari apresentou a captura principalmente de *Larimus breviceps* e *Genidens genidens*, tipicamente estuarinas, que não ocorreram nas outras praias. Na Praia de Batangueira foram capturadas quatro espécies, sendo

*Mugil liza* responsável por 95% da captura, apresentando uma riqueza e diversidade baixa. O Saco do Mamangá destacou-se das outras praias, devido aos valores elevados de número de espécies, indivíduos, riqueza e diversidade.



**Figura 13.7.** 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.

O grupo I (58% de similaridade) reuniu as praias de Tarituba, Parati-Mirim, Pouso, Bom Jardim e Cantagalo pelo elevado número de indivíduos capturados de *A. brasiliensis* e *E. argenteus*. Em geral, valores superiores de número de espécies, indivíduos, riqueza e diversidade foram observados nestas praias.

O grupo II (54% de similaridade) formou-se em função da maior abundância da espécie *A. brasiliensis*. Este grupo se subdividiu em dois subgrupos: o subgrupo IIa (59% de similaridade) incluiu as praias de Araçatiba, Vermelha, Brava, Dois Rios, Saco da Velha e Grande, face à captura de indivíduos de *A. brasiliensis* e *T. goodei*. Neste grupo os valores de número de espécies, riqueza e diversidade apresentaram-se bastante similares.

O método analítico SIMPER (**Tabela 13.2**) indicou que o grupo I, definido pela análise de agrupamento, apresentou uma maior similaridade média (69%) e a espécie que mais contribuiu foi *Atherinella brasiliensis*. O grupo II apresentou uma similaridade média de 60%, sendo também *A. brasiliensis* responsável por tal valor.

O grupo IIa teve uma similaridade média de 64%, sendo *A. brasiliensis* a principal espécie contribuindo em 89% e *Trachinotus goodei* com 8%. Já no grupo IIb, a média de similaridade foi de 53% e *A. brasiliensis* foi também a principal espécie com 73%, seguida de *Mugil liza* (12%) e *Trachinotus falcatus* (8%).

Entre os grupos I e II a dissimilaridade foi de 47% com uma maior contribuição das espécies *Eucinostomus argenteus* (26%), *A. brasiliensis* (23%) e *M. liza* (12%).

As espécies *E. argenteus* e *A. brasiliensis* foram as principais responsáveis pela maior dissimilaridade entre os grupos I e IIa; (**Tabela 13.2**). No grupo I e IIb *T. falcatus* e *E. argenteus* contribuíram para a maior dissimilaridade. Em relação aos grupos IIa e IIb, *A. brasiliensis* e *T. falcatus* foram as espécies que mais contribuíram para a dissimilaridade.

**Tabela 13.2. Contribuição em porcentagem (%) das principais espécies capturadas nas praias para a similaridade dentro dos grupos e para a dissimilaridade entre os mesmos (método SIMPER).**

Grupo/espécie	Similaridade (%)			
Grupo	I	II	IIa	IIb
Dentro dos grupos	69,16	60,29	64,41	53,41
<i>Atherinella brasiliensis</i>	69,85	87,25	89,52	72,34
<i>Eucinostomus argenteus</i>	23,97			
Mugil liza			5,65	11,70
<i>Trachinotus goodei</i>		7,48	7,68	
<i>Trachinotus falcatus</i>				7,80
Grupo/espécie	Dissimilaridade (%)			
Grupo	I×II	I×IIa	I×IIb	IIa×IIb
Entre os grupos	46,33	45,89	47,65	44,28
<i>Atherinella brasiliensis</i>	22,72	24,79	16,72	29,16
<i>Eucinostomus argenteus</i>	26,06	27,08	23,11	
Mugil liza	12,36	13,75	8,33	15,40
<i>Trachinotus goodei</i>	8,47	9,49		6,49
<i>Trachinotus falcatus</i>			24,04	26,31

Levantamentos faunísticos têm revelado que o estuário não é o único e mais importante ecossistema costeiro utilizado como área de criação. Os trabalhos com a ictiofauna de praia revelam a presença de diversas espécies de peixe, principalmente no estágio juvenil, o que indica a importância do ambiente praial, como área de criação (Lenanton *et al.*, 1982; Robertson & Lenanton, 1984; Lasiak, 1986).

No que concerne à área de distribuição das espécies capturadas no presente trabalho através de uma rede do tipo picaré (arrasto de praia), as diferenças relativas aos fatores bióticos e abióticos, peculiares a cada uma, podem gerar pequenas diferenças na composição e abundância das populações que habitam e/ou utilizam a região estudada (Ayvazian *et al.*, 1992).

A partir dos resultados apresentados nos diferentes estudos sobre a ictiofauna desta área, Bizerril & Costa (2001) chegaram a uma listagem de 150 espécies, que

após o presente estudo deverá ser acrescida de mais dez espécies de peixes de praia. O número de 43 espécies capturadas, apenas em uma campanha de inverno neste trabalho, foi superior ao obtido por Hofling *et al.* (1996) na enseada de Araçatiba (Ilha Grande) e igual ao de Arraial do Cabo (Gaelzer & Zalmon, 2003). Um número maior de espécies foi capturado no Estado do Rio de Janeiro na Baía de Sepetiba (Pessanha *et al.*, 2000, 2003), no Saco de Mamanguá (Bernardes, 1995), e em São Francisco de Itabapoana (Gomes *et al.*, 2003); na Baía de Santos, SP (Giannini & Paiva Filho, 1995) e no Pontal do Sul, PR (Godefroid *et al.*, 1998). Esse número elevado de espécies pode ter sido devido a vários fatores como: a utilização de uma rede com malha muito reduzida, possibilitando uma captura mais elevada; a localização das praias em uma área relativamente protegida; e/ou o tempo e espaço de amostragem, o que pode propiciar um aumento na probabilidade de captura.

Vários autores têm enfatizado a importância de estuários e baías como regiões de produtividade excepcionalmente alta. Estes ambientes muitas vezes mantêm as pescarias nas regiões marinhas adjacentes, demonstrando que uma grande parte do que é capturado na região marinha é composta por espécies que passam fases de sua vida nos estuários ou baías. (Moyle & Cech Jr., 1988, Day *et al.*, 1989). A BIG se caracterizou pela abundância das espécies *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus* e *Mugil liza* nas 17 praias estudadas. Durante a campanha de inverno foram observadas dez espécies estuarinas: *Achirus lineatus*, *Atherinella brasiliensis*, *Centropomus parallelus*, *Citharichthys arenaceus*, *C. macrops*, *Eucinostomus argenteus*, *E. gula*, *Eugerres brasilianus*, *Genidens genidens*, *Larimus breviceps*; dez espécies marinhas que crescem ou desovam em estuários: *Anchoa januaria*, *Engraulis anchoita*, *Harengula clupeiola*, *Mugil liza*, *Menticirrhus littoralis*, *Oligoplites saliens*, *Orthopristis ruber*, *Prionotus punctatus*, *Trachinotus falcatus*, *T. goodei*. A grande maioria dos indivíduos capturados foi juvenil de 23 espécies marinhas, que entram nos estuários para se alimentar: *Albula vulpes*, *Bathygobius soporator*, *Caranx latus*, *Chaetodipterus faber*, *Cynoscion microlepidotus*, *Dactylopterus volitans*, *Dasyatis guttata*, *Diplectrum formosum*, *Diplodus argenteus*, *Haemulon steindachneri*, *Hippocampus reidi*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Fistularia petimba*, *Mycteroperca bonaci*, *Paralichthys brasiliensis*, *Pomatomus saltatrix*, *Rhinobatos horkelii*, *Selene vomer*, *Sphoeroides greeleyi*, *Strongylura marina*, *Syacium micrurum*, *Synodus intermedius*, *Umbrina coroides*. Este mesmo padrão foi constatado por Bernardes (1995) trabalhando no Saco de Mamanguá em Parati e Pessanha *et al.* (2000, 2003) na Baía de Sepetiba.

Para Sanches-Gil *et al.* (1981), o uso de índices de diversidade é importante para interpretar as variações na estrutura da comunidade, a relação ecológica entre as estações do ano e de coleta, e o valor da importância dos diferentes padrões de distribuição e abundância das populações. No presente estudo a riqueza e a diversidade, foram utilizadas com a intenção de identificar padrões de distribuição espacial em termos de composição e abundância das populações dominantes. Durante esta campanha os valores calculados para os índices de



riqueza e diversidade variaram entre as praias, o que evidencia, uma variação espacial na composição e abundância das espécies na comunidade.

Nesta campanha de inverno foi possível observar, nas principais espécies uma separação espacial. A espécie *A. brasiliensis*, foi capturada na maioria das praias, sendo sua maior abundância na região de Parati. *Eucinostomus argenteus* ocorreu somente em grande quantidade na região Parati, ao contrário de *M. liza*, que teve sua maior abundância na parte interna da baía e nas praias da Ilha Grande. Os carangídeos *T. falcatus* e *T. goodei* ocorreram quase que exclusivamente nas praias da Ilha Grande.

A distribuição espacial dos peixes na BIG apresentou um número elevado de indivíduos entre as estações 2 a 13 na região de Parati, representando 64,8% do total capturado. Em seguida, estão as praias da Ilha Grande (estações 30, 38, 39, 42, 43) com 18,3% e, por último, a zona mais interna (estações 14, 15, 16) da baía, com 16,8% do capturado. Entretanto, essas diferenças podem estar relacionadas à intensa pressão antrópica, advinda do despejo de efluentes domésticos, resíduos sólidos e pressões exercidas pela pesca comercial. Estes são fatores que em curto e médio prazos poderão causar uma desestruturação de populações e funcionamento nestes ecossistemas. No **Capítulo 14** estão discriminados esses impactos nos locais de coleta.

A importância do monitoramento de ambientes costeiros, em ampla escala espacial e temporal, com o objetivo de melhor administrar os recursos costeiros, é fundamental, especialmente em áreas onde a biodiversidade pode ser afetada pela atividade humana, como na região da BIG. Desta forma, os componentes biológicos destas áreas costeiras devem ser mais bem conhecidos, de modo a identificar as conseqüências dos impactos antropogênicos.

Mais estudos sobre as comunidades de peixes são necessários para que se possa promover um uso racional e sustentável do ecossistema marinho, e em especial daqueles presentes em áreas costeiras. Recomenda-se como medida de proteção, o emprego de estratégias de conservação dos *hábitats*, associado à implantação de programas de educação ambiental na região da BIG.

## Conclusões

Embora realizado em apenas uma estação do ano, inverno, os resultados revelaram que essa região possui uma rica diversidade de espécies, resultado importante tendo em vista que o conhecimento da biodiversidade marinha da região de zona de arrebentação da BIG é praticamente inexistente. A comunidade de peixes de praia da BIG foi composta por 43 espécies, pertencentes a 28 famílias. Foram capturados 2.144 indivíduos pesando no total 29.277g. Das espécies de peixes registradas, aproximadamente 35% apresentavam valor comercial. As famílias mais importantes, em número e em peso, foram Sciaenidae e Carangidae. As espécies que mais se destacaram em número e/ou em peso foram *A. brasiliensis*,

*E. argenteus*, *M. liza* e *S. marina*.

Houve uma variação espacial na composição e na abundância de peixes das praias amostradas na região da BIG. De maneira geral, as capturas na região de Parati e nas praias da Ilha Grande apresentaram-se mais similares em composição, enquanto que as capturas realizadas na zona mais interna da baía apresentaram-se como as mais distintas.

Há necessidade de trabalhos mais aprofundados, com maior número e frequência de amostragens, utilizando-se diversas artes de pesca para a amostragem dos diferentes ambientes presentes na baía. Estes poderiam propiciar resultados mais detalhados a respeito da ecologia das comunidades de peixes de praia na região.

## Agradecimentos

Aos quatro revisores Drs. Francisco Gérson de Araújo (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro), Ilana Rosental Zalmon (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro), Marcia A.O. Figueiredo (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro) e um anônimo pelas críticas e sugestões ao manuscrito. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto "RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade".

## Referências Bibliográficas

- 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, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- AUYVAZIAN, S.G.; DEEGAN, L.A.; FINN, J.T. Comparision of *habitat* use by estuarine fish assemblages in the Acadian and Virginian zoogeographic provinces. **Estuaries**, v. 15, p. 368-383, 1992.
- AUYVAZIAN, S.G.; HYNDES, G.A. Surf-zone fish assemblages in south - western Australia: do adjacent nearshore *habitats* and warm LeeuWin Current influence the characteristics of the fish fauna? **Marine Biology**, v. 122, p. 527-536, 1995.
- BERNARDES, R.A. **Estrutura e dinâmica da ictiofauna do Saco de Mamanguá (Paraty - RJ)**. São Paulo, 1995. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.
- BIZERRIL, C.R.S.F.; COSTA, P.A. **Peixes marinhos do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Femar, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio de Janeiro, 2001.
- BROWN, A.C.; McLACHLAN, A. **Ecology of Sandy Shores**. Amsterdam: Elsevier,

- 1990.
- CERVIGÓN, F. **FAO Field Guide to the Commercial Marine and Brackish-Water Resources of the Northern Coast of South America**. Roma: FAO, 1993.
- CLARK, B.M.; BENNETT, S.J.; LAMBERTH, S.J. Factors affecting spatial variability in seine net catches of fish in the surf zone of False Bay, South Africa. **Marine Ecology Progress Series**, v. 131, p. 17-34, 1996.
- DAY JUNIOR, J.W.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.N.; YÁNEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology**. New York: Wiley Interscience, 1989.
- EAGLE, G.A. The chemistry of sand beach ecosystems a review. In: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. (Ed.). **Sandy Beaches as Ecosystems**. The Hague: Junk, p. 203-224, 1983.
- FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II Teleostei (1)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1978.
- \_\_\_\_\_. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II Teleostei (2)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1980.
- GAELZER, L.R.; ZALMON, I.R. The Influence of wave gradient on the ichthyofauna of Southeastern Brazil: focusing the community structure in surf-zone. **Journal of Coastal Research**, v. 35, p. 456-462, 2003.
- GIANNINI, R.; PAIVA FILHO, A.P. Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v. 43, p. 141-152, 1995.
- GODEFROID, R.S.; HOFSTAETTER, M.; SPACH, H.L. Moon, tidal and diel influences on catch composition of fishes in the surf zone of Pontal do Sul beach, Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, p. 697-701, 1998.
- GOMES, M.P.; CUNHA, M.S.; ZALMON, I.R. Spatial and temporal variations of diurnal ichthyofauna on surf-zone of São Francisco do Itabapoana beaches, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 46, p. 653-664, 2003.
- HOFLING, J.C.; LIMA, P.A.B.; DONZELI, V.P.; LOT, R.C.; ESTELLES, F. Variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés da enseada de Araçatiba, Ilha Grande, RJ. **Bioikos**, v. 1, p. 39-53, 1996.
- KREBS, C.J. **Ecological methodology**. New York: Harper & Row Publishers, 1991.
- LASIAK, T.A. Nursery grounds of juvenile teleosts: evidence from the surf-zone of King's Beach, Port Elizabeth. **South African Journal of Science**, v. 77, p. 388-390, 1981.

- \_\_\_\_\_. Structural aspects of the surf zone fish assemblage at King's Beach, Algoa Bay, South Africa: long-term fluctuations. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 18, p. 459-483, 1984.
- \_\_\_\_\_. Juveniles, food and the surf-zone *habitat*: implications for teleost nursery areas. **South African Journal of Zoology**, v. 21, p. 51-56, 1986.
- LENANTON, R.C.J.; ROBERTSON, A.I.; HANSEN, J.A. Nearshore accumulations of detached macrophytes as nursery areas for fish. **Marine Ecology Progress Series**, v. 9, p. 51-57, 1982.
- MAGRO, M. **Hábitos alimentares de peixes demersais da região do Saco de Mamanguá, Parati, Rio de Janeiro (Brasil)**. São Paulo, 1996. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo.
- McLACHLAN, A. Sandy beach ecology - a review. In: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. (Ed.). **Sandy Beaches as Ecosystems**. The Hague: Junk, p. 321-380, 1983.
- MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II Teleostei (3)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1980.
- \_\_\_\_\_. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II Teleostei (4)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1985.
- \_\_\_\_\_. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II Teleostei (5)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2000.
- MOYLE, P.B.; CECH JUNIOR, J.J. **Fishes. An Introduction to Ichthyology**. New Jersey: Prentice Hall, 1988.
- MUNIZ, P. **Comunidades Macrobênticas como indicadoras da qualidade ambiental de ecossistemas costeiros rasos - estudo de caso**: enseada de Ubatuba (SP, Brasil). São Paulo, 2003. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.
- PAIVA FILHO, A.M.; TOSCANO, A.P. Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do Mar Casado-Guarujá e Mar Pequeno-São Vicente, SP. **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v. 35, p. 153-165, 1987.
- PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G.; AZEVEDO, M.C.C.; GOMES, I.D. Variações temporais e espaciais na composição e estrutura da comunidade de peixes jovens da Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, p. 251-261, 2000.
- PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblage at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brasil. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 57, p. 817-828, 2003.
- ROBERTSON, A.I.; LENANTON, R.C.J. Fish community structure and food chain

- dynamics in the surf-zone of sandy beaches: the role of detached macrophyte detritus. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 84, p. 265-283, 1984.
- ROMESBURG, H.C. **Cluster Analysis for Researches**. Belmonte: Lifetime Learning, 1984.
- SANCHEZ-GIL, P.; YÁNEZ-ARANCIBIA, A.; AMEZCUA LINARES, F. Diversidad, distribuicion y abundancia de las espécies y poblaciones de peces demersales de la sonda Campeche (Verano 1978). **Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México**, v. 8, p. 247-263, 1981.
- SÃO-THIAGO, H. **Composição e distribuição longitudinal da ictiofauna do Parati-Mirim (RJ) e período reprodutivo das principais espécies**. Rio de Janeiro, 1991. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- WRIGHT, L.D.; SHORT, A.D. Morphodynamics of Beaches And Surf Zones in Australia. In: KOMAR, P.D. (Ed.). **Handbook of Coastal Process and Erosion**. Boca Raton: CRC Press, p. 35-66, 1983.
- YÁNEZ-ARANCIBIA, A.; SANCHEZ-GIL, P. **Ecología de los recursos demersales marinos**. México, DF: A.G.T., Editor S/A, 1988.



**Anexo 13.1. Inventário da fauna de peixes de praias arenosas nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.**

<b>Táxon</b>	<b>Espécie</b>	<b>Locais encontrados<sup>1</sup></b>	<b>Observações</b>
<b>Família</b>			
<b>Rhinobatidae</b>	<i>Rhinobatos horkelii</i> (Muller & Henle, 1841)	15P	Bentívoro
<b>Dasyatidae</b>	<i>Dasyatis guttata</i> (Lesueur, 1817)	43P	Bentívoro
<b>Albulidae</b>	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	11P, 11.2P, 15P	Bentívoro
<b>Engraulidae</b>	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	14P	Planctívoro
	<i>Engraulis anchoita</i> (Hubbs & Marini, 1935)	14P, 30P	Planctívoro
<b>Clupeidae</b>	<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier, 1829)	13P	Planctívoro
<b>Ariidae</b>	<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1840)	14P	Piscívoros
<b>Synodontidae</b>	<i>Synodus intermedius</i> (Spix, 1829)	15P	Piscívoros
<b>Mugilidae</b>	<i>Mugil liza</i> (Valenciennes, 1836)	10P, 15P, 16P, 30P, 38.2P, 39P, 43P	Onívoro
<b>Atherinidae</b>	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	3P, 6P, 7P, 8P, 10P, 11P, 11.2P 13P, 15P, 30P, 38.2P, 39P, 43P	Onívoro
<b>Belonidae</b>	<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	3P, 7P, 8P, 11P, 11.2P, 15P, 30P, 39P	Piscívoros
<b>Exocoetidae</b>	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1842)	7P	Herbívoro
<b>Syngnathidae</b>	<i>Hippocampus reidi</i> (Ginsburg, 1933)	6P	Planctívoro
<b>Fistulariidae</b>	<i>Fistularia petimba</i> (Linnaeus, 1758)	6P	Piscívoros
<b>Dactylopteridae</b>	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	11P	Piscívoros
<b>Triglidae</b>	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1797)	6P	Piscívoros
<b>Centropomidae</b>	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	14P, 39P	Piscívoros
<b>Serranidae</b>	<i>Diplacrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)	15P	Piscívoros
	<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	3P	Piscívoros
<b>Pomatomidae</b>	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	15P	Piscívoros
<b>Carangidae</b>	<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)	38.2P, 39P	Piscívoros
	<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	11P, 11.2P	Piscívoros
	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	15P	Bentívoro

Anexo 13.1. Inventário da fauna de peixes de praias arenosas nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Táxon	Espécie	Locais encontrados <sup>1</sup>	Observações
Gerreidae	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	11P, 15P, 30P, 39P, 42P	Bentívoro
	<i>Trachinotus goodei</i> (Jordan & Evermann, 1896)	3P, 7P, 8P, 10P, 13P, 16P, 30P, 38.2P, 39P, 43P	Bentívoro
	<i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1854)	3P, 6P, 7P, 11P, 11.2P, 15P, 39P	Bentívoro
	<i>Eucinostomus gula</i> (Curvier, 1830)	6P, 39P	Bentívoro
	<i>Eugerres brasilianus</i> (Curvier, 1830)	3P	Bentívoro
Haemulidae	<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	11P	Bentívoro
	<i>Orthopristis ruber</i> (Curvier, 1830)	6P, 15P	Bentívoro
Sparidae	<i>Diplodus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)	39P	Onívoro
Sciaenidae	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Curvier, 1830)	6P, 11P	Piscívoros
	<i>Larimus breviceps</i> (Curvier, 1830)	14P	Bentívoro
	<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1860)	16P, 39P	Bentívoro
	<i>Umbrina coroides</i> (Curvier, 1830)	30P, 43P	Bentívoro
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	6P	Bentívoro
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	14P	Bentívoro
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i> (Evermann & Marsh, 1902)	6P, 43P	Bentívoro
	<i>Citharichthys macrops</i> (Dresel, 1889)	8P	Bentívoro
	<i>Paralichthys bralliensis</i> (Ranzani, 1840)	11P	Piscívoros
	<i>Syacium micrurum</i> (Ranzani, 1840)	15P	Bentívoro
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	11P, 16P	Piscívoros
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)	6P, 7P, 11P, 15P, 39P	Onívoro

1. Pouso (2P), Grande (3P), Mamanguá (6P), Parati-Mirim (7P), Saco da Velha (8P), Vermelha (10 P), Cantagalo (11P), Bom Jardim (11P2), Brava (13P), Taquari (14P), Tarituba (15P), Batangueira (16P), Freguesia (30P), Araçatiba (38P2), Longa (39P), Sul (42P), Dois Rios (43P).

**Anexo 13.2. Número de indivíduos de peixes de praia capturados nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ.**

Espécie	Local <sup>1</sup>																	Total
	2P	3P	6P	7P	8P	10P	11P	11P2	13P	14P	15P	16P	30P	38P2	39P	42P	43P	
R. horkelli											1						1	
D. guttata																1	1	
A. vulpes						5	5				8						18	
A. januaria										4							4	
E. anchoita										7			1				8	
H. clupeola								8									8	
G. genidens										28							28	
S. intermedius											1						1	
M. liza						22					1	70	13	7	6	6	125	
A. brasiliensis	13	44	102	229	174	17	86	233	10		62		51	23	58	99	1.201	
S. marina	1			16	1		8	5			7		3		2		43	
H. unifasciatus				37													37	
H. reidi			2														2	
F. petimba			1														1	
D. volitans							1										1	
P. punctatus			1														1	
C. parallelus									1						1		2	
D. formosum															1		1	
M. bonaci	2																2	
P. saltatrix											1						1	
C. latus														3	1		4	
O. saliens							7	6									13	
S. vomer											1						1	

Anexo 13.2. Número de indivíduos de peixe capturados nos locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Espécie	Local <sup>1</sup>															Total		
	2P	3P	6P	7P	8P	10P	11P	11P2	13P	14P	15P	16P	30P	38P2	39P		42P	43P
T. falcatus							2				1		56		4	5	68	
T. goodei		2		1	4	2		2				2	3	8	8		12	44
E. argenteus	5	2	24	120			32	19			84				7			293
E. gula	1																1	1
E. brasilianus			70												5			75
H. steindachneri							5											5
O. ruber			1								6							7
D. argenteus											2							2
C. microlepidotus			7				1											8
L. breviceps										48								48
M. littoralis												1			1			2
U. coroides													5			1		6
B. soporator			10															10
C. faber										1								1
C. arenaceus			18													1		19
C. macrops						1												1
P. brasiliensis								2										2
S. micrurum											1							1
A. lineatus									2			4						6
S. greeleyi			23	3				12			1				2			41
TOTAL	22	48	259	406	180	41	150	284	17	89	177	77	132	41	96	5	120	2.144

1. Pouso (2P), Grande (3P), Mamanguá (6P), Parati-Mirim (7P), Saco da Velha (8P), Vermelha (10 P), Cantagalo (11P), Bom Jardim (11P2), Brava (13P), Taquari (14P), Tarituba (15P), Batangueira (16P), Freguesia (30P), Araçatiba (38P2), Longa (39P), Sul (42P), Dois Rios (43P).

Anexo 13.3. Peso dos peixes de praia capturados na Baía da Ilha Grande, RJ.

Espécie	Local <sup>1</sup>											Total						
	2P	3P	6P	7P	8P	10P	11P	11P2	13P	14P	15P	16P	30P	38P2	39P	42P	43P	
<i>R. horkelli</i>											404						404	
<i>D. guttata</i>																	1080	
<i>A. vulpes</i>							212	172			334						718	
<i>A. januaria</i>										10							10	
<i>E. anchoita</i>										68			14				82	
<i>H. clupeola</i>										214							214	
<i>G. genidens</i>										252							252	
<i>S. intermedius</i>											24						24	
<i>M. liza</i>						910					38	478	528	278	262		416	
<i>A. brasiliensis</i>	210	468	904	2928	1939	414	422	1130	134		501		730	260	792		754	
<i>S. marina</i>	18			1152	66		258	158			198		272		10		2.132	
<i>H. unifasciatus</i>				1005													1.005	
<i>H. reidi</i>			9														9	
<i>F. petimba</i>			172														172	
<i>D. volitans</i>							56										56	
<i>P. punctatus</i>			1														1	
<i>C. parallelus</i>										470					236		706	
<i>D. formosum</i>															4		4	
<i>M. bonaci</i>	30																30	
<i>P. saltatrix</i>											2						2	
<i>C. latus</i>														154	32		186	
<i>O. saliens</i>							34	15									49	
<i>S. vomer</i>											66						66	
<i>T. falcatus</i>							52				14		535		13	28	642	



Anexo 13.3. Peso dos peixes de praia capturados na Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).

Espécie	Local <sup>1</sup>																Total
	2P	3P	6P	7P	8P	10P	11P	11P2	13P	14P	15P	16P	30P	38P2	39P	42P	
<i>T. goodei</i>		94		46	100	38			244			44	46	82	140	102	936
<i>E. argenteus</i>	64	2	61	442		85	72				554				32		1.312
<i>E. gula</i>	8																8
<i>E. brasilianus</i>			262												34		296
<i>H. steindachneri</i>						724											724
<i>O. ruber</i>			14								358						372
<i>D. argenteus</i>											64						64
<i>C. microlepidotus</i>			594			384											978
<i>L. breviceps</i>									812								812
<i>M. littoralis</i>											6				2		8
<i>U. coroides</i>													372			24	396
<i>B. soporator</i>			136														136
<i>C. faber</i>										6							6
<i>C. arenaceus</i>			128													6	134
<i>C. macrops</i>					28												28
<i>P. brasiliensis</i>							32										32
<i>S. micrurum</i>											10						10
<i>A. lineatus</i>							14					26					40
<i>S. greeleyi</i>			559	18			28				10				4		619
TOTAL	330	564	2840	5591	2133	1362	2227	1621	592	1618	2577	554	2497	774	1561	28	2382 29.377

1. Pouso (2P), Grande (3P), Mamanguá (6P), Parati-Mirim (7P), Saco da Velha (8P), Vermelha (10 P), Cantagalo (11P), Bom Jardim (11P2), Brava (13P), Taquari (14P), Tarituba (15P), Batangueira (16P), Freguesia (30P), Araçatiba (38P2), Longa (39P), Sul (42P), Dois Rios (43P).



# Capítulo 14

## Impactos Ambientais





# Uma Metodologia e Análise de Impactos Ambientais

Joel C. Creed<sup>1</sup> & Anderson E. S. Oliveira<sup>1</sup>

## Resumo

Existe um conjunto de informações sobre fatores pontualmente impactantes à biota da Baía da Ilha Grande (BIG), RJ, porém essas nunca foram sintetizadas de modo a viabilizar a avaliação dos seus efeitos no ambiente marinho em escala regional. Foram identificados e caracterizados quantitativamente os fatores antrópicos impactantes (desenvolvimento urbano, construções, uso de solo, lançamento de esgotos, lixões, marinas, cais e ancoradouros, lixo no ambiente, presença de espécies exóticas, pesca artesanal e amadora, caça submarina e mergulho, maricultura, usinas nucleares, estaleiro, porto de Angra dos Reis e terminal petrolífero), por meio de um Índice Relativo de Impactos Ambientais (IRIA). Este foi criado a partir de dados primários, compilados de observações e quantificações *in situ* e de dados secundários, levantados *a posteriori* na literatura e internet. Os maiores valores de IRIA (mais impactados) foram encontrados no continente, na região próxima a Angra dos Reis e na face norte da Ilha Grande. Houve, ainda, um ponto com alto IRIA próximo à cidade de Parati. O lado sul da Ilha Grande e as partes central e noroeste da BIG tiveram os menores valores. Os resultados mostraram que a BIG apresenta regiões com variações de pressão antrópica distintas em função da maior ou menor concentração de fatores impactantes. Os fatores impactantes variaram na BIG, concentrando-se na região do canal central.

**Palavras-chave:** Baía da Ilha Grande, impacto ambiental, índice, Rio de Janeiro.

## Abstract

A body of information exists on factors that are potentially impacting to the biota of Baía da Ilha Grande (BIG), RJ, but this has never been drawn together so that effects throughout the region can be analyzed. Anthropogenic impacting factors were identified (urban development, buildings, land-use, sewage out-falls, trash heaps, marinas, quays and harbors, litter, exotic species occurrence, amateur and artisanal fishing, spear-fishing and diving, aquaculture, nuclear power plants, a shipyard, the Angra dos Reis Port and an oil terminal) and characterized using a Relative Environmental Impact Index (REII). This was produced from primary data compiled during *in situ* observations and measurements and mined from

<sup>1</sup>Laboratório de Ecologia Marinha Bêntica, 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, jcreed@uerj.br



secondary sources *a posteriori* (literature and internet). The highest REII values (most impacted sites) were found on the mainland near Angra dos Reis and on the northern side of Ilha Grande. One point near Parati also had a high value. The south side of Ilha Grande and central and northwestern parts of BIG had lower values. The results show that impacts vary spatially throughout the region as a result of varying human pressure. These impacts are concentrated in the Canal Central.

**Key words:** Baía da Ilha Grande, environmental impact index, Rio de Janeiro.

## Introdução

Apesar da importância da região como pólo turístico, portuário e naval, a Baía da Ilha Grande (BIG) recebeu relativamente pouca atenção no que diz respeito aos estudos para quantificar os impactos ambientais e seus efeitos no ambiente marinho em escala regional. As zonas costeiras, em geral, sofrem fortes pressões antrópicas devido ao adensamento populacional humano, ao uso de recursos naturais e matérias primas e aos esgotamentos sanitário e industrial (Santos & Câmara, 2002). As zonas costeiras sofrem, ainda, efeitos negativos de poluentes e sedimentos gerados por atividades em ambientes terrestres adjacentes. Estes elementos são carregados por rios que escoam o acúmulo de toda uma bacia hidrográfica (PNUMA, 2000).

Existe um conjunto de informações que analisa e descreve alguns fatores impactantes na BIG e algumas raras descrições de fatores impactantes no Estado do Rio de Janeiro (Costa, 1998). Porém, essas informações nunca foram sintetizadas de maneira que viabilizasse uma análise em escala regional. São poucas também as informações que contemplem a dinâmica temporal e a variação espacial de fatores impactantes para este corpo d'água.

Indicadores (Niemi & MacDonald, 2004) e índices de impacto (Lohani, 1997, Edgar & Barrett, 2000; Skeat *et al.*, 2000; Bellwood *et al.*, 2003) ou deterioração (Ben-Tzvi *et al.*, 2004) são utilizados cada vez mais para resumir a complexidade de informações sobre fatores impactantes no ambiente marinho. A quantificação destes fatores de forma resumida permite sua correlação com características da biota e, assim, a detecção de efeitos das atividades antrópicas sobre as comunidades marinhas.

Reconhecemos que, apesar de serem de importância secundária para os inventários da biodiversidade, a determinação dos padrões dos fatores impactantes é de importância fundamental, tanto para diagnosticar ameaças à biodiversidade no nível regional e local, quanto para explicar padrões encontrados na biodiversidade da região. O conhecimento do grau de comprometimento do ambiente devido aos impactos ambientais e a sua eventual correlação à biota proporcionará ferramentas para analisar padrões na distribuição de biodiversidade da região e subsidiar ações

voltadas para sua conservação.

Com este intuito, os objetivos do presente trabalho foram: (i) Caracterizar quantitativamente fatores antrópicos impactantes de 42 pontos da BIG, que foram inventariados biologicamente; (ii) Contribuir para o conhecimento da pressão antrópica na zona costeira marinha da BIG e (iii) Desenvolver uma metodologia específica para tais finalidades, por meio da elaboração de um Índice Relativo de Impactos Ambientais (IRIA).

## Materiais e Métodos

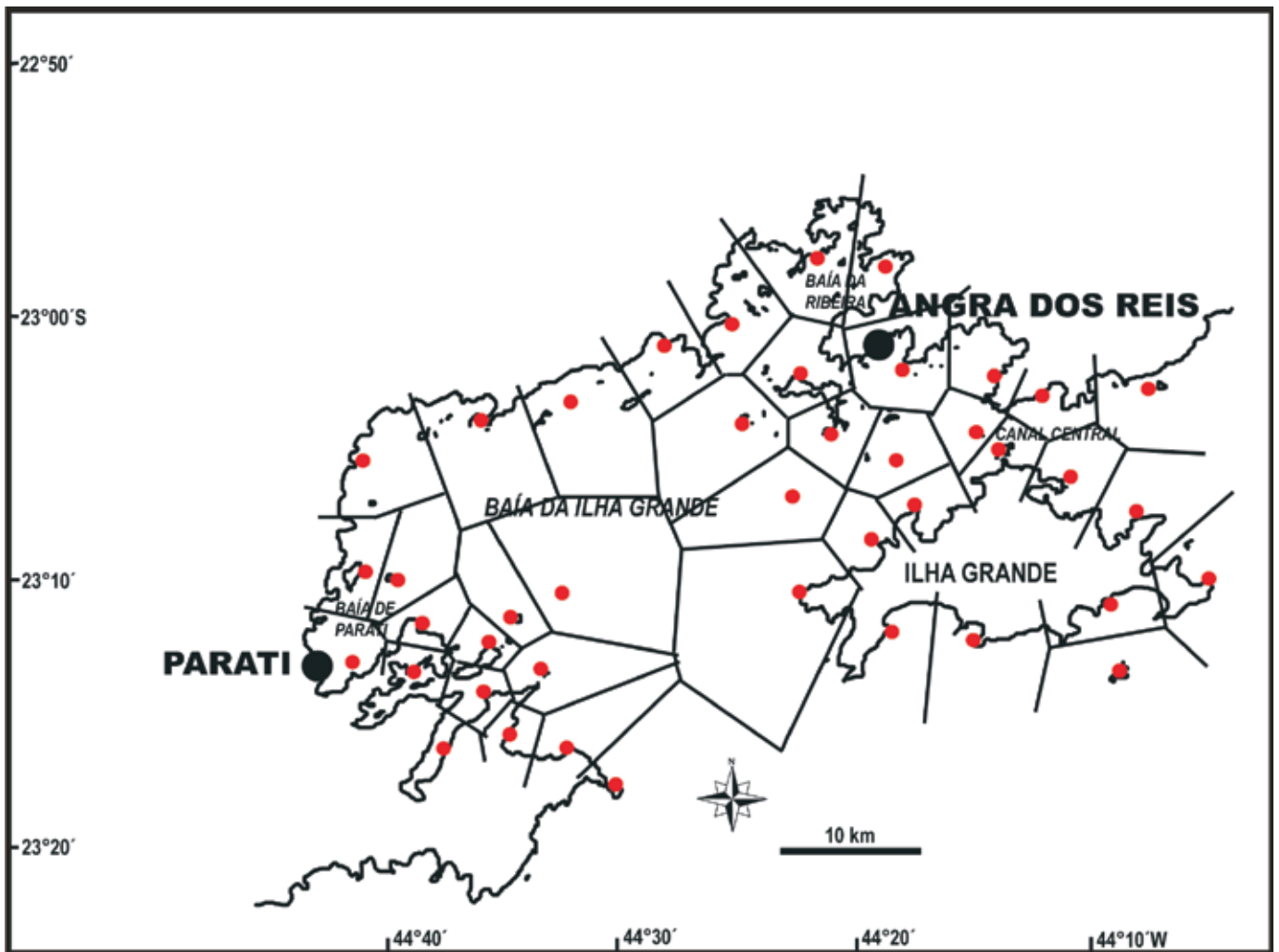
De modo a gerar um Índice Relativo de Impactos Ambientais (IRIA) de 42 locais estudados na BIG, foi adotada uma metodologia que foi constituída de sete etapas: 1) identificação dos fatores potencialmente impactantes às flora e fauna marinhas da região; 2) estabelecimento de uma metodologia de coleta de dados para efetiva quantificação dos impactos identificados por meio de um protocolo; 3) coleta de dados *in situ*; 4) coleta de dados *ex situ* (pretéritos); 5) estabelecimento de um peso para cada fator; 6) criação de matriz final; 7) cálculo do IRIA. Esta metodologia seguiu, em grande parte, os estudos de Lohani (1997) e Skeat *et al.*, (2000).

Os fatores potencialmente impactantes que foram considerados no presente trabalho e os seus possíveis efeitos são apresentados na **Tabela 14.1**.

Os dados primários foram compilados de observações e quantificações *in situ*, durante os trabalhos de campo da campanha verão (30/10/2003 - 07/12/2003). Outros dados foram levantados *a posteriori*, da literatura e de fontes governamentais na internet. Para que se pudesse quantificar os limites de influência dos fatores potencialmente impactantes, a região de estudo foi subdividida em uma série de polígonos centralizados nos pontos de estudo, formando um mosaico de encaixe perfeito. Assim, qualquer ponto dentro de cada área estava mais próximo ao ponto avaliado, do que qualquer outro ponto de estudo, permitindo assim delimitar a influência de fatores impactantes no contexto espacial dos pontos nos quais a biota foi inventariada (**Fig. 14.1**). Como não foram encontrados dados sobre as atividades de pesca industrial na região em escala apropriada, foi assumido que este impacto não variava na região e, assim, esta atividade não foi incluída no presente estudo.

**Tabela 14.1. Fatores potencialmente impactantes para biodiversidade costeira da Baía da Ilha Grande, RJ e efeitos potenciais de cada fator.**

Fatores	Efeitos potenciais
Desenvolvimento urbano	Aumento de lixiviação Carreamento de poluentes diversos nos ecossistemas Aumento de pressão sobre recursos marinhos Geração de lixo e esgoto
Construções no local	Aumento de lixiviação Aumento de sedimentação Entrada de poluentes diversos Aumento de pressão sobre recursos marinhos Geração de lixo e esgoto
Uso de solo	Aumento de lixiviação Erosão e carreamento de sedimentos e nutrientes Entrada de agrotóxicos
Lançamento de esgotos	Aumento de nutrientes e outros poluentes orgânicos e inorgânicos
Lixões	Aumento de nutrientes e outros poluentes orgânicos e inorgânicos
Marinas, cais e ancoradouros	Poluição por combustíveis Poluição por tintas antiincrustantes Alteração e/ou perda de <i>habitat</i> Dragagens Impactos físicos de ancoragem e re-suspensão de sedimentos Lixo e esgoto gerados por embarcações Geração de barreiras físicas no ambiente
Lixo no ambiente	Alteração de <i>habitat</i> Poluição química Danos físicos ou morte de organismos Geração de barreiras físicas no ambiente
Presença de espécies exóticas	Redução de espécies nativas Mudança no funcionamento de ecossistema
Pesca artesanal e amadora, caça submarina e mergulho	Redução dos recursos pesqueiros, especialmente espécies chaves Danos físicos aos organismos Redução de organismos não alvos Remoção seletiva de organismos (para souvenir e aquariofilia ) Mudança no funcionamento de ecossistema
Maricultura	Mudança nas produtividades primária ou secundária locais Mudanças no fluxo de água Aumento de sedimentação
Usina nuclear	Poluição térmica, química e nuclear Aumento de lixiviação Aumento de sedimentação Alteração e/ou perda de <i>habitat</i> Geração de barreiras físicas no ambiente Impactos das embarcações de operação e apoio (poluição química por combustível, tintas antiincrustantes, geração de lixo e esgoto, impactos físicos de ancoragem e re-suspensão de sedimentos)
Estaleiro, porto, terminal petrolífero	Poluição química e física por óleo e derivados, (tintas antiincrustantes e dispersantes) Poluição sonora, luminosa Alteração e/ou perda de <i>habitat</i> Impactos associados a operações de dragagens Introdução de espécies exóticas Introdução de barreiras físicas no ambiente Impactos das embarcações de operação e apoio (geração de lixo e esgoto, impactos físicos de ancoragem e re-suspensão de sedimentos)



**Figura 14.1.** Locais de estudo da Baía da Ilha Grande, RJ (=●) e polígonos em matriz para o delineamento de áreas de influência.

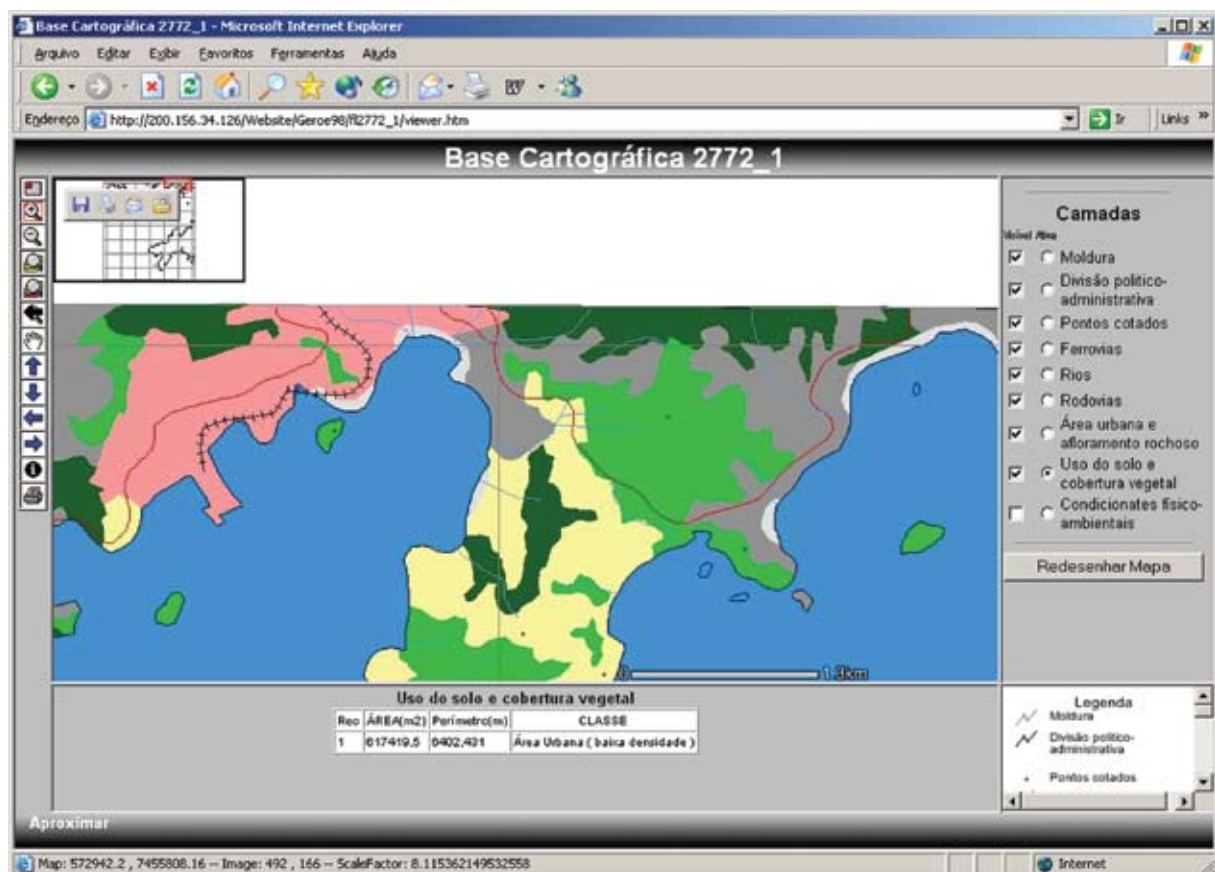
Foram analisados os seguintes fatores potencialmente impactantes:

### **Desenvolvimento urbano**

Foi quantificado por meio da soma das áreas urbanas (em hectares) em faixa terrestre pertencente à cada quadrante e levantado por meio de Mapas de Uso de Solo da Fundação CIDE (Fundação CIDE, 2005) (**Fig. 14.2**). Estes dados foram convertidos proporcionalmente em escala de 0 (menor área urbanizada por local) a 1 (máxima).

### **Construções no local**

As edificações nas imediações dos pontos de estudo foram quantificadas durante os trabalhos de campo, por meio de contagens (**Fig. 14.3**). Foram aplicadas as seguintes pontuações: zero = sem construções; 0,1 = uma construção; 0,5 = 2-10 construções; 1,0 = >10 construções.



**Figura 14.2.** Imagem capturada da página da Internet da Fundação CIDE (Fundação CIDE, 2005).

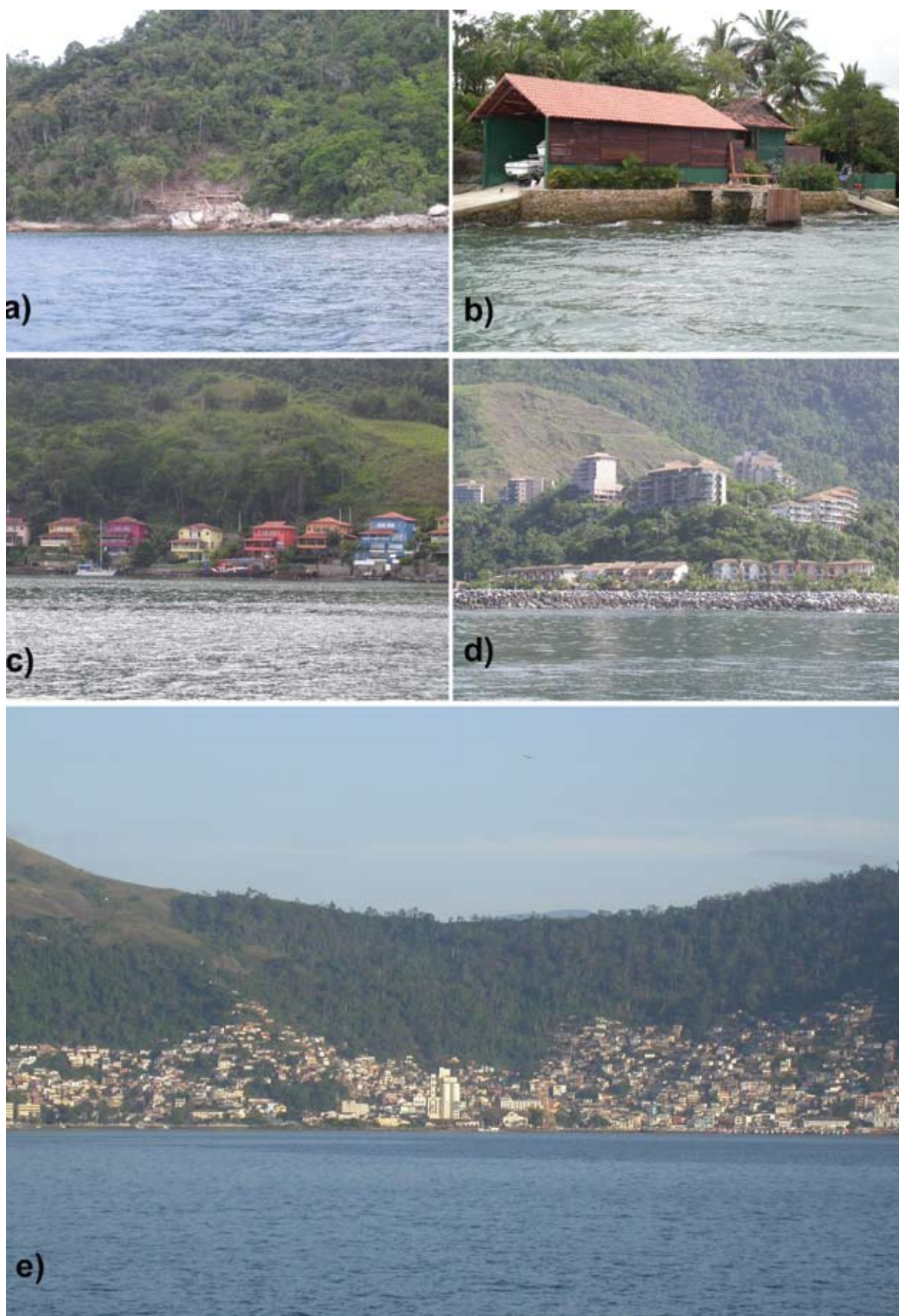
## Uso de solo

A soma das proporções das áreas litorâneas definidas (ocupadas) como de uso agrícola, campos/pastagem e vegetação secundária foi quantificada de acordo com Mapas de Uso de Solo da Fundação CIDE (Fundação CIDE, 2005) (**Fig. 14.2**). Para esta análise, considerou-se como limite espacial da área de influência de cada ponto, os polígonos acima mencionados. Os valores foram convertidos em proporções em escala de 0 (0% de ocupação) a 1 (100% de ocupação).

## Lançamento de esgoto

O impacto foi quantificado conforme o número de pontos de lançamento de esgoto situados dentro de cada polígono e a distância destes do ponto de estudo. Foi utilizado o mapeamento apresentado por Costa (1998) para definir os pontos de lançamento de esgoto. A pontuação relativa à distância de cada ponto foi:  $\leq 500\text{m}=5$ ;  $0,5\text{-}1\text{km}=3$ ; distância  $>1\text{km}$  porém dentro do polígono=1; ausente=0. Estes dados foram convertidos proporcionalmente em escala 0 (sem lançamento de esgoto no polígono) a 1 (maior intensidade de lançamentos encontrados em um polígono).





**Figura 14.3** Uso do solo na Baía da Ilha Grande: a) desmatamento para iniciar construção, b) perda de *habitat* de costão rochoso, c) casas no litoral, d) edifícios de veraneio, e) cidade de Angra dos Reis (Fotos: Joel C. Creed).

## Lixões

Os lixões também foram identificados conforme o número de pontos situados em terra, próximos a cada local de estudo, sendo os limites de influência definidos pelos polígonos. Foi utilizado o mapeamento apresentado por Costa (1998), que se definiu como ausente = 0; presente = 1.

## Marinas, cais e ancoradouros

Foram quantificados marinas, cais e ancoradouros dentro de cada polígono (**Fig. 14.4**). Foram utilizados o mapeamento e dados apresentados por Costa (1998), complementados por observações de campo. Estes dados foram convertidos proporcionalmente em escala de 0 (sem marinas, cais ou ancoradouros no polígono) a 1 (número máximo de marinas, cais ou ancoradouros encontrados em um polígono).



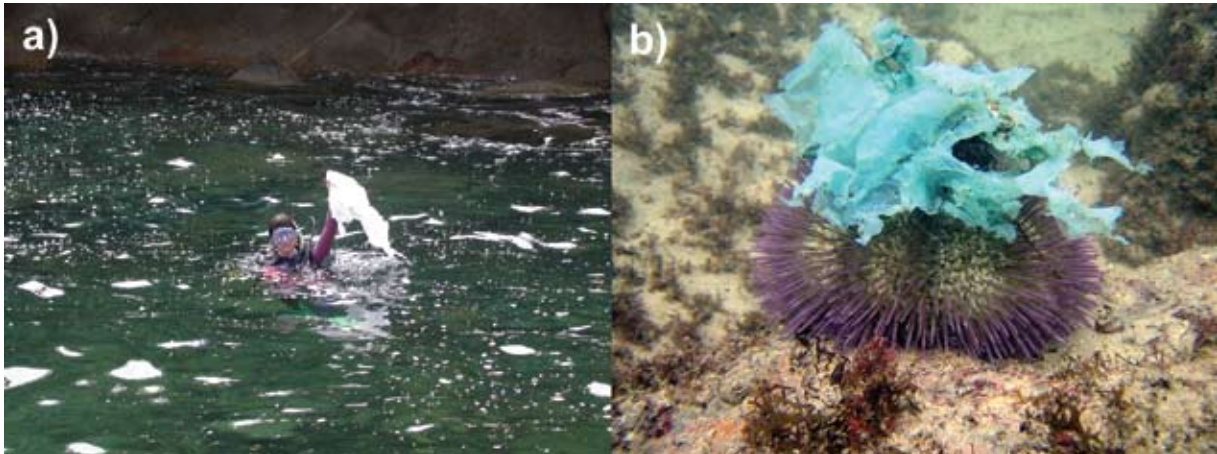
**Figura 14.4** Marina em Paraty (Foto: Joel C. Creed).

## Lixo no ambiente

Foi quantificado, *in situ*, o lixo flutuante na superfície d'água e no fundo do mar sobre o costão rochoso (**Fig. 14.5**). Para quantificar o lixo flutuante foi contado, de uma embarcação em trânsito, o número de itens visíveis em faixa de 10m de largura em cinco transectos de 1 minuto de duração. Utilizando-se um



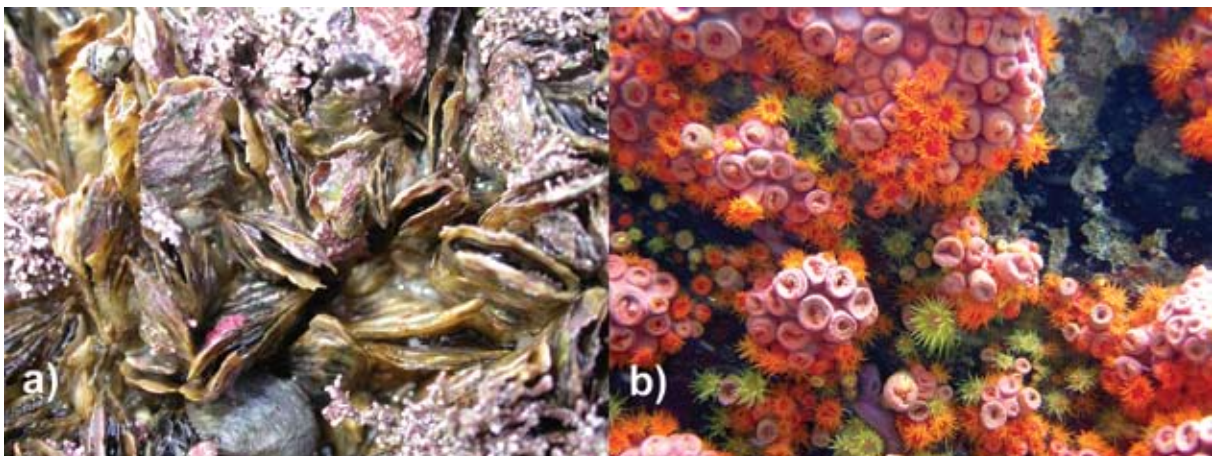
*Global Positioning System (GPS)*, foi anotada a velocidade do barco durante cada transecto e por meio desta medida foi quantificado o número médio de itens de lixo flutuante por ha. Para quantificar o lixo no infralitoral do costão rochoso, um mergulhador nadou cinco transectos de um minuto e contou o número de itens de lixo visíveis no fundo, em uma faixa de aproximadamente 4m de largura. Assim, foi calculado o número médio de itens de lixo por minuto. Ambas as medidas foram convertidas proporcionalmente em escala de zero (lixo ausente) a 1 (número máximo de itens encontrados).



**Figura 14.5.** Lixo na Baía da Ilha Grande: a) na superfície, b) no fundo, sobre um ouriço do mar (Fotos: Joel C. Creed).

### Presença de espécies exóticas

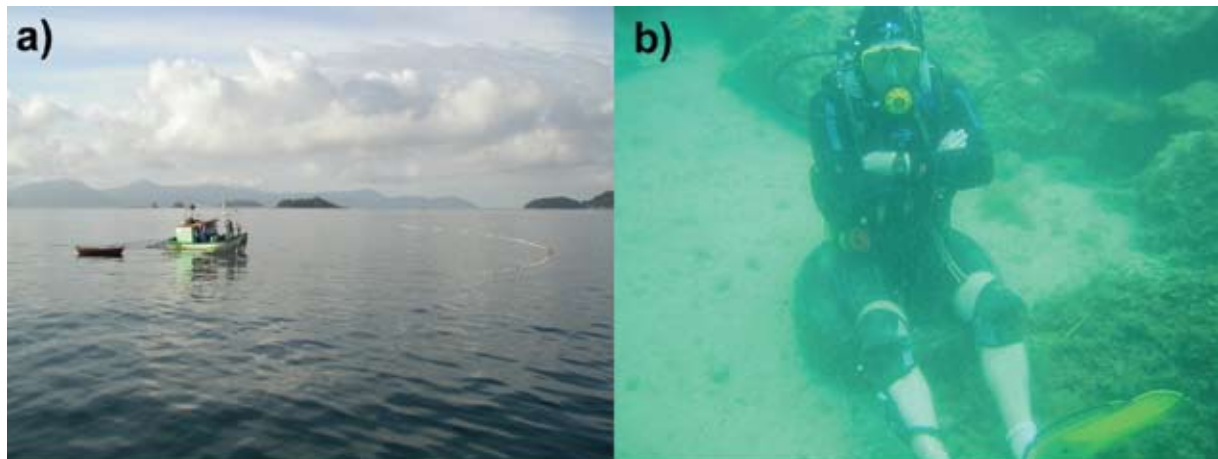
O potencial de impacto causado por espécies exóticas foi estimado por meio da utilização de três espécies exóticas indicadoras (o bivalvo *Isognomon bicolor* e os corais *Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis*), reconhecidas na região como invasoras do costão rochoso nos supralitoral (Ramos, 2004) e infralitoral (De Paula & Creed, 2004), respectivamente (**Fig. 14.6**). Para quantificar a presença destas espécies, um mergulhador nadou cinco transectos de um minuto no meso ou infralitoral junto ao costão rochoso e anotou a presença ou ausência de cada espécie. Posteriormente, foi conferida uma pontuação de zero=ausente; 0,1=uma espécie presente; 0,6=duas espécies presentes e 1=3 espécies presentes.



**Figura 14.6** Espécies exóticas: a) os corais *Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis*, b) o bivalvo *Isognomon bicolor* (Fotos: Joel C. Creed).

### Pesca artesanal e amadora, caça submarina e mergulho recreativo

Por meio de entrevistas com barqueiros e representantes de operadoras de mergulho e observações diretas durante os trabalhos de campo, foi determinada a presença de atividades de pesca artesanal e amadora, caça submarina e mergulho em cada local de estudo (**Fig. 14.7**). Para quantificar estas atividades potencialmente impactantes, foram conferidas pontuações de zero=nenhuma atividade no local; 0,1=uma atividade; 0,6=duas atividades e 1=3 atividades.



**Figura 14.7.** Impactos: a) barco de pesca, b) mergulho autônomo (Fotos: Joel C. Creed).

### Maricultura

A quantificação das atividades de maricultura próximas aos locais de estudos foi realizada durante os trabalhos de campo, por meio de observação direta (**Fig. 14.8**). Foram atribuídas pontuações de: zero=nenhuma atividade no local; 0,2=1 atividade no local; 4=2-4 atividades no local; 10=>4 atividades no local.

### Outras atividades potencialmente poluentes

Foram identificadas as seguintes atividades pontuais potencialmente impactantes: duas usinas nucleares (Angra I e II, Electronuclear); Porto de Angra dos Reis; Estaleiro BrasFELS; Terminal de Petróleo da Baía da Ilha Grande (TEBIG, Petrobras) (**Fig. 14.9**). Para pontuar os impactos potenciais das usinas nucleares, foram conferidos graus de acordo com a distância do ponto de estudo às usinas: 1 para distância  $\leq 5$ km; zero para os demais locais. Para pontuar impactos potenciais das outras três atividades, foram conferidas pontuações de: 1 para os locais de estudo distantes de 0 a 5km da atividade; 0,5 para locais de estudo distantes de 5 a 10km. Para locais com distâncias superiores a 10km foi conferida a pontuação zero.



**Figura 14.8.** Fazenda marinha, Monsuaba (Fotos: Joel C. Creed).

### Peso dos fatores

Com base nos conhecimentos biológico e físico dos autores sobre a região e em informações disponíveis na literatura sobre a magnitude espacial e temporal dos fatores potencialmente impactantes (ver IPIECA, 1993, 1995; Lohani, 1997; Costa, 1998; Edgar & Barrett, 2000; PNUMA, 2000; Skeat *et al.*, 2000), foram atribuídos pesos por fator, de um a quatro, conforme **Tabela 14.2**. Foram levadas em consideração extensão espacial, duração, e frequência de ocorrência de cada fator impactante, além de sinergismo e presença de efeitos cumulativos. Os pesos foram aplicados no cálculo final do IRIA, que variou entre 0 e 1, como a média aritmética dos fatores multiplicados por seus respectivos pesos.

### Resultados, Discussão e Recomendações

Os dados brutos dos fatores potencialmente impactantes são apresentados nos **Anexos 14.1-14.5** e a matriz final do IRIA na **Tabela 14.2**. O local que apresentou o maior IRIA (0,56) foi Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga. Um IRIA de 0,56 significou que este local sofreu potencialmente mais da metade da soma das pressões dos impactos ambientais considerados existentes na BIG. Nenhum



local de estudo teve valor de IRIA zero, que significaria uma ausência total de impactos ambientais potenciais. Entretanto, sete locais tiveram valores de IRIA menores que 0,05: Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim; Ponta do Cedro, Ilha do Algodão; Parcel dos Meros; Ilha Rapada, Baía de Parati; Ponta Grande Timuiba; Laje do Coronel; Ponta do Aventureiro, Ilha Grande. Estes locais apresentaram menor acúmulo potencial de impactos ambientais. A maioria dos locais apresentou níveis relativamente baixos (IRIA de  $<0,05$ ) ou intermediários (IRIA de 0,2-2,5) de impactos ambientais (**Tabela 14.2**, **Fig. 14.10**).



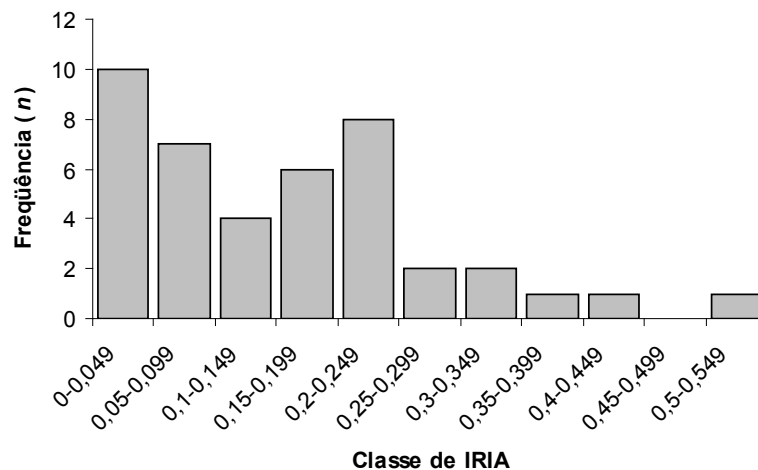
**Figura 14.9.** Atividades potencialmente impactantes na Baía da Ilha Grande: a) usina nuclear, b) estaleiro BrasFELS, c) terminal de Petróleo da Baía da Ilha Grande (TEBIG, Petrobras), d) tanques de estocagem de petróleo (TEBIG, Petrobras), e) fundeio de embarcações e plataformas em Bananal, Ilha Grande (Fotos: Joel C. Creed).

**Tabela 14.2. Fatores potencialmente impactantes aos ecossistemas marinhos e a sua biodiversidade, pesos de importância de cada fator e o Índice Relativo de Impacto Ambiental (IRIA) para os locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ. TEBIG = Terminal de Petróleo da Baía da Ilha Grande.**

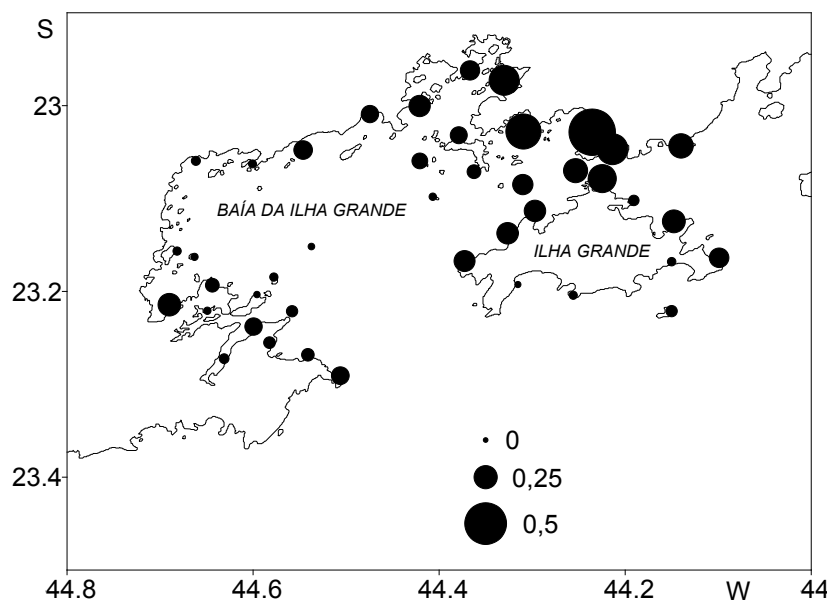
Código	Local	Desenvolvimento urbano	Casas/edificações	Uso de solo	Lixo	Presença de lixo	Lançamento de esgoto	Marinas, cais e ancoradouros	Maricultura	TEBIG	Estaleiro Verolme	Usinas nucleares	Porto de Angra dos Reis	Espécies exóticas	Mergulho, caça e pesca	IRIA
	Peso do fator	4	4	4	2	1	2	3	1	3	3	3	3	4	1	
1	Ponta de Juatinga	0	1	0,5	0,01	0	0	0,125	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0,18
2	Ponta da Mesa, Enseada do Pouso	0	0,1	0,15	0,09	0	0	0,125	0	0	0	0	0	0,6	0,1	0,11
3	Praia Grande, Cajaíba	0	0,5	0,2	0,10	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,09
4	Ilha Deserta	0	0,1	0	0,05	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0,1	1	0,09
5	Ponta do Buraco	0,06	0,5	0,8	0,09	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,17
6	Ilha Grande, Saco do Mamangá (Ilha Maranata)	0	0,5	0	0,05	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07
7	Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim	0	0,1	0,05	0	0	0	0,125	0	0	0	0	0	0,1	0	0,04
8	Ponta do Cedro, Ilha do Algodão	0	0	0,05	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0,1	0,02
9	Parcel dos Meros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,03
10	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	0	1	0,05	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,12
11	Ilha da Bexiga, Baía de Parati	0,27	0,1	0,4	0,05	1	0,75	1	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,24
12	Ilha Rapada, Baía de Parati	0	0	0,2	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,03
13	Ponta Jurubá, Ilha do Araujo	0	0	0,1	0,09	0	0,25	0,125	0	0	0	0	0	0,1	0	0,05
14	Ilha Tanhangá	0,04	0	0,15	0	1	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06
15	Ponta Grande Timuiba	0	0	0,05	0,06	0	0,25	0,125	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,04
16	Rochedo São Pedro	1,00	0	0,1	0,14	1	0,25	0,125	0	0	0	0	0	0	0,6	0,19
17	Ponta Grande	0	0	0,7	0,05	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,6	0,17
18	Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira	0,11	0	0,5	0,13	0	0	0,25	0,2	0	0	1	0,5	0,1	0	0,22
19	Ilha Comprida, Baía de Ribeira	0,10	0	0,8	0,04	1	0	0,25	0,2	0	0	0	0,5	0,1	0	0,20
20	Ilha da Murta, Enseada da Japuiba	0,99	0,1	0,9	1,00	0	0	0,375	0	0	0	0	0,5	0,1	0	0,34
21	Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia	0	0	0,5	0,08	0	0	0,25	0	0	0	0	1	0,1	0	0,17
22	Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia	0,01	0	0,1	0	0	0	0,25	1	0	0	0	0,5	0,1	0,6	0,12

**Tabela 14.2. Fatores potencialmente impactantes aos ecossistemas marinhos e a sua biodiversidade, pesos de importância de cada fator e o Índice Relativo de Impacto Ambiental (IRIA) para os locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ. TEBIG = Terminal de Petróleo da Baía da Ilha Grande (continuação).**

Código	Local	Desenvolvimento urbano	Casas/edificações	Uso de solo	Lixo	Presença de lixo	Lançamento de esgoto	Marinas, cais e ancoradouros	Maricultura	TEBIG	Estaleiro Verolme	Usinas nucleares	Porto de Angra dos Reis	Espécies exóticas	Mergulho, caça e pesca	IRIA
23	Ilha de Búzios	0	0	0,15	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,6	1	0,15
24	Laje do Coronel	0	0	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,04
25	Ilha Queimada Grande	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	1,0	1	0,21
26	Ilha do Calombo	0,62	0	1	0,30	0	0,25	0,5	0	0,5	0,5	0	1	0,1	0,1	0,41
27	Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga	0,17	1	1	0,52	0	1	0,5	0,2	1	1	0	0,5	0,1	0,1	0,56
28	Enseada do Itapinho-acanga	0,20	1	1	0,02	0	0	0,375	0	1	0	0	0	0,1	0,1	0,35
29	Ilha dos Arrependedos	0,16	1	0,6	0,10	0	0,25	0,125	0	0,5	0	0	0	0,1	0,1	0,27
30	Ilha de Macacos	0	0,5	0,1	0,50	0	0	0	0	1	0,5	0	0	1,0	0,1	0,32
31	Ponta da Enseada, Ilha Grande	0,07	0	0,01	0,05	0	0	0,125	0,2	0,5	0	0	0	0,1	0,1	0,08
32	Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande	0,09	0,5	0,05	0,44	1	0,25	0,125	0	0	0	0	0	1,0	0	0,25
33	Saco dos Castelhanos, Ilha Grande	0	0,1	0,02	0,89	0	0	0,125	0	0	0	0	0	1,0	1	0,20
34	Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande	0,04	0	0,15	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0,6	0,05
35	Ilha Jorge Grego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	0,09
36	Ponta Alta de Parnaíca, Ilha Grande	0	0	0,05	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1	0,05
37	Ponta do Aventureiro, Ilha Grande	0	0	0,05	0,05	0	0	0,125	0	0	0	0	0	0	0,1	0,02
38	Ponta Acaiá, Ilha Grande	0,01	0,5	0,35	0,13	0	0	0,125	0,2	0	0	0	0	1,0	0,1	0,22
39	Ponta Longa, Ilha Grande	0,03	0	0,6	0,09	0	0	0,25	0,2	0	0	0	0	1,0	1	0,23
40	Ponta Grossa de Sítio Forte, Ilha Grande	0,02	0	0,6	0,23	0	0	0,25	0,4	0,5	0	0	0	0,6	0,6	0,23
41	Ilha dos Meros	0	0,1	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1	0,05
42	Ilha Itacuatiba	0	0	0,1	0,07	0	0	0	0	1	0,5	0	0,5	0,6	1	0,26



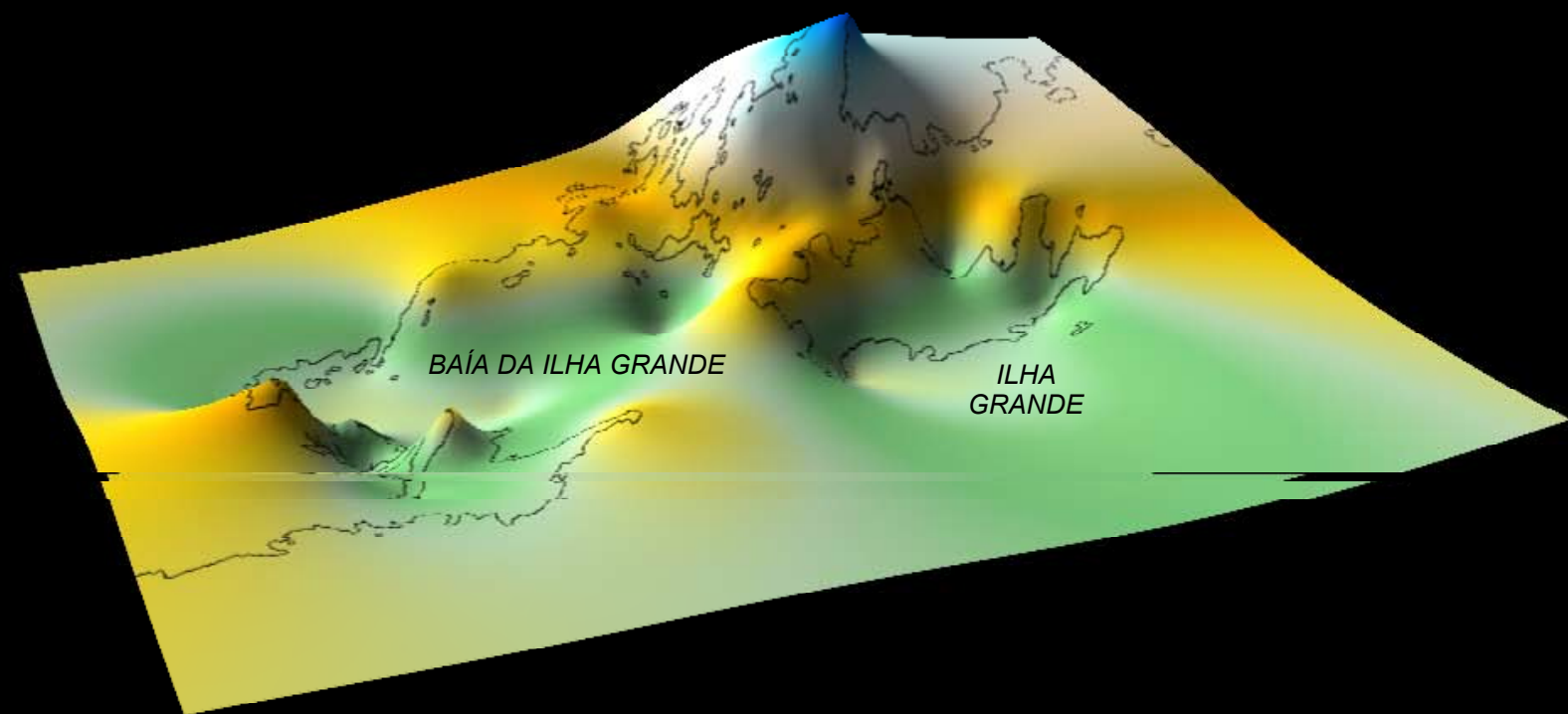
**Figura 14.10.** Baía da Ilha Grande, RJ. Frequência absoluta de valores de Índice Relativo de Impacto Ambiental (IRIA) por classe.



**Figura 14.11.** Índice Relativo de Impacto Ambiental (IRIA) para os locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ. O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida.

Os maiores valores de IRIA foram encontrados nos pontos amostrais localizados no continente, próximo à Angra dos Reis e na face norte da Ilha Grande (**Figs. 14.11, 14.12, Tab. 14.2**). Houve ainda um ponto com IRIA elevado próximo à cidade de Parati (Ilha da Bexiga). O lado sul da Ilha Grande e as partes central e noroeste de BIG tiveram os menores valores de IRIA (**Figs. 14.11, 14.12**).

Grande parte dos impactos ambientais identificados na BIG apresenta associações entre si, formando três grupos principais: (i) urbanização e desmatamento; (ii) atividades industriais e (iii) turismo. Os processos de urbanização e desmatamento são causadores da redução e fragmentação de *habitats*, consequências reconhecidas como principais causas da perda da biodiversidade (Wilson, 1992). A urbanização e agricultura são responsáveis também pela adição de poluentes nos ambientes (Chapman, 1995). Ressalta-se que a poluição decorrente de despejo de esgotos domésticos representa um sério problema ambiental na Baía da Ilha Grande.



**Figura 14.12.** Representação tri-dimensional do Índice Relativo de Impacto Ambiental (IRIA) para os locais de estudo na Baía da Ilha Grande, RJ.

A geografia da região da BIG favorece os processos de urbanização, a instalação de indústrias e a realização intensa de atividades turísticas, resultando na instalação de diversas estruturas artificiais no ambiente marinho (ex. portos, marinas, moles). A instalação dessas novas estruturas pode funcionar como barreira física, afetando a dinâmica natural das áreas onde ocorrem e, conseqüentemente, alterando a abundância e diversidade de espécies (Chapman, 2003).

Em ambientes marinhos costeiros são comumente registrados impactos antrópicos associados às operações realizadas pela indústria petrolífera (ex. IPIECA 1993, 1995), bem como seus efeitos nos organismos e ecossistemas (Nelson, 1982). Na BIG, além dos impactos diretos causados por derramamentos acidentais, existem ainda os impactos potenciais causados por embarcações e estruturas associadas às operações petrolíferas. Uma das conseqüências mais relevantes dos impactos potenciais supracitados é a introdução de espécies não-indígenas, que podem ser trazidas pela água de lastro dos navios cargueiros e pela água oriunda da limpeza de plataformas de petróleo (Leal-Neto & Jablonski, 2002). Ambas as ações ocorrem com freqüência no interior da BIG. A introdução de espécies exóticas pode ocorrer ainda em decorrência de atividades navais nos portos e estaleiros da região, que recebem um intenso fluxo oriundo de diversas partes do mundo. A presença de espécies não-indígenas nesta Baía (De Paula & Creed, 2004; Ramos, 2004) reforça a preocupação com este elemento, que é reconhecido como a segunda maior causa da perda de biodiversidade global, em decorrência do potencial de mudança no funcionamento do ecossistema, alteração de *habitats* e redução de espécies nativas (Lodge, 1993; Grosholz, 2002).



Alguns dos fatores impactantes induzem outros ou apresentam sinergismo, como é o caso do desenvolvimento urbano, do uso inadequado do solo e do lançamento de esgotos (ver Fabricius, 2005). Todos esses fatores estão associados à ocupação do espaço físico e suas conseqüências. Na maioria dos pontos estudados, registrou-se a presença de mais de um fator impactante, no entanto, os efeitos resultantes da interação entre esses fatores são de difícil mensuração.

Índices vêm sendo tanto criticados, quanto aceitos, por resumir ou simplificar informações sobre um determinado assunto. Métodos que avaliam impactos ambientais necessariamente têm elemento subjetivo (ver Lohani, 1997), pois os efeitos relativos de cada impacto raramente são conhecidos na íntegra. Ainda, os efeitos de cada fator podem ser maiores, ou menores, para cada espécie ou para cada parâmetro populacional ou para cada comunidade investigada. Entretanto, índices são justificáveis e aplicáveis, uma vez que utilizam métodos quantitativos bem definidos *a priori*, pois estes podem ser replicáveis. O presente trabalho pretendeu sintetizar objetivamente a variação espacial da pressão antrópica na BIG. A metodologia empregada foi desenvolvida especificamente para este trabalho. Porém, como utilizou um conjunto de parâmetros quantitativos ou semi-quantitativos, pode ser aplicada da mesma forma para outras regiões ou utilizada para examinar mudanças na pressão antrópica ao longo do tempo.

Avaliações anteriores de impacto ambiental na BIG foram 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). Métodos similares ao presente estudo, entretanto utilizando menos fatores, já foram aplicados com sucesso em escalas regionais em recifes de coral (Skeat *et al.*, 2000; Bellwood *et al.*, 2003) e em estuários (Edgar & Barrett 2000; Salas *et al.*, 2004). Estes estudos também cruzaram dados biológicos e de impacto de atividades humanas terrestres (apenas três fatores) em um índice. Eles mostraram nítidos efeitos das atividades humanas na composição faunística. Entretanto, não é comum encontrar na literatura o desenvolvimento de metodologias similares, empregadas em nível regional, que considerem um número maior de atividades potencialmente impactantes, o que torna o presente trabalho único.

Outros estudos poderão enfatizar a contribuição das ciências sociais e dos próprios atores da região (ver Diegues, 1999). Isso é especialmente importante para gerar dados sobre pesca, tendo em vista que no presente estudo não foi possível localizar a informação sobre a pressão relativa de pesca artesanal e industrial e como estas variam na região. Uma análise, envolvendo a percepção dos atores sobre o conceito de biodiversidade e seus impactos, poderia ser também utilizada em índices deste tipo.

## Conclusões

Os resultados mostraram claramente que a BIG apresenta regiões com variações de pressão antrópica distintas, em função da maior ou menor concentração de fatores impactantes, que puderam ser mensurados a partir do IRIA (**Tabela 14.1**). Os fatores impactantes variaram dentro da BIG, concentrando-se, porém, principalmente, na região do canal central. Os resultados apresentados, assim como caracterizações de oceanografias física e química, poderão fornecer subsídios à interpretação dos padrões encontrados na diversidade biológica dos grupos inventariados na BIG.

## Agradecimentos

Agradecemos aos membros das equipes de campo que ajudaram na obtenção dos dados, barqueiros e representantes de operadoras de mergulho que forneceram dados sobre pesca e mergulho. Aos Drs. Antonio Carlos S. Diegues (Universidade de São Paulo), Beatriz G. Fleury (Universidade do Estado de Rio de Janeiro), Gilberto M. Amado Filho (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro) e Débora O. Pires (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) pelas revisões e comentários que melhoram o manuscrito. Ao MMA/PROBIO, CNPq, GEF e BIRD pelo auxílio financeiro ao Projeto "RAP Ilha Grande: um Levantamento da Biodiversidade" e pela bolsa concedida a AESO.

## Referências Bibliográficas

- BELLWOOD, D.R.; HOEY, A.S.; CHOAT, J.H. Limited functional redundancy in high diversity systems: resilience and ecosystem function on coral reefs. **Ecology Letters**, v. 6, p. 281-285, 2003.
- BEN-TZVI, O.; LOYA, Y.; ABELSON, A. Deterioration Index (DI): a suggested criterion for assessing the health of coral communities. **Marine Pollution Bulletin**, v. 48, p. 954-960, 2004.
- CHAPMAN, P.M. Ecotoxicology and pollution - key issues. **Marine Pollution Bulletin**, v. 31, p. 167-177, 1995.
- CHAPMAN, M.G. Paucity of mobile species on constructed seawalls: effects of urbanization on biodiversity. **Marine Ecology Progress Series**, v. 264, p. 21-29, 2003.
- 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.D.; 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. Human population and coastal wetlands: conservation and management in Brazil. **Ocean & Coastal Management**, v. 42, p. 187-210, 1999.
- EDGAR, G.J.; BARRETT, N.S. Effects of catchment activities on macrofaunal assemblages in Tasmanian estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 50, p. 639-654, 2000.
- FABRICIUS, K.E. Effects of terrestrial runoff on the ecology of corals and coral reefs: review and synthesis. **Marine Pollution Bulletin**, v. 50, p. 125-146, 2005.
- 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.
- FUNDAÇÃO CIDE. 2005. Disponível em: [http://www.cide.rj.gov.br/pages/mapas\\_digitais.asp](http://www.cide.rj.gov.br/pages/mapas_digitais.asp) Acesso em: 20 maio 2005.
- GROSHOLZ, E. Ecological and evolutionary consequences of coastal invasions. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 17, p. 22-27, 2002.
- 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.
- IPIECA. **Biological impacts of oil pollution: mangroves**. London, 1993.
- IPIECA. **Biological impacts of oil pollution: rock shores**, London, 1995.
- LEAL-NETO, A.C.; JABLONSKI, S. Atividades do programa globallast no Brasil. **Gerenciamento Costeiro Integrado**, p. 21-24, 2002.
- LODGE, D.M. Biological invasions: lessons for ecology. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 8, p. 133-136, 1993.
- LOHANI, B.; EVANS, J.W.; LUDWIG, H.; EVERITT, R.R.; CARPENTER, R.A.; TU, S.L. **Environmental Impact Assessment for Developing Countries in Asia, v. 1 - Overview**. Mandaluyong City: Asian Development Bank, 1997.
- NELSON, W.G. Experimental studies of oil pollution on rocky intertidal community of a Norwegian Fjord. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 65, p. 47-56, 1982.
- NIEMI, G.J.; McDONALD, M.E. Application of biological indicators. **Annual Review**

- of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 35, p. 89-111, 2004.
- PNUMA. Diagnostico regional sobre las actividades realizadas en tierra que afectan los ambientes marinos, costeros y dulceacuícolas asociados en el Atlantico Sudoccidental Superior. **Informes y Estudios del Programa de Mares Regionales del PNUMA. Report N°. 170**. PNUMA/Oficina de Coordinación del PAM, La Haya, 2000.
- 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.
- SALAS, F.; NETO, J.M.; BORJA, A.; MARQUES, J.C. Evaluation of the applicability of a marine biotic index to characterize the status of estuarine ecosystems: the case of Mondego estuary (Portugal). **Ecological Indicators**, v. 4, p. 215-225, 2004.
- SANTOS, T.C.C.; CÂMARA, J.B.D. (Ed.). **GEO Brasil 2002: perspectivas do meio ambiente no Brasil**. Brasília: Edições Ibama, 2002.
- SKEAT, A.; SMITH, A.; BALDWIN, J.; ROBINSON, M.; MCGINNITY, P.; NANKIVEL, B. **Planning, environmental impact management and compliance on the Great Barrier Reef Proceedings of the 9th International Coral Reef Symposium**, Bali, Indonesia, p. 723-727, 2000.
- WILSON, E.O. **The diversity of life**. New York: W.W. Norton & Company, 1992.

**Anexo 14.1. Área urbana, edificações e uso de solo (proporção agrícola, campos/pastagem e vegetação secundária) na Baía da Ilha Grande, RJ.**

Código	Nome do local	Desenvolvimento urbano		Casas/edificações		Uso de solo
		Área urbana (ha)	Proporção	n	Proporção	Proporção
1	Ponta de Juatinga	0	0,00	0	1	0,5
2	Ponta da Mesa, Enseada do Pouso	0	0,00	0	0,1	0,15
3	Praia Grande, Cajaíba	0	0,00	0	0,5	0,2
4	Ilha Deserta	0	0,00	0	0,1	0
5	Ponta do Buraco	32	0,06	1	0,5	0,8
6	Ilha Grande, Saco do Mamanguá (Ilha Maranata)	0	0,00	0	0,5	0
7	Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim	0	0,00	0	0,1	0,05
8	Ponta do Cedro, Ilha do Algodão	0	0,00	0	0	0,05
9	Parcel dos Meros	0	0,00	0	0	0
10	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	0	0,00	0	1	0,05
11	Ilha da Bexiga, Baía de Parati	141	0,27	1	0,1	0,4
12	Ilha Rapada, Baía de Parati	0	0,00	0	0	0,2
13	Ponta Jurubá, Ilha do Araujo	0	0,00	0	0	0,1
14	Ilha Tanhangá	20	0,04	0	0	0,15
15	Ponta Grande Timuiba	0	0,00	0	0	0,05
16	Rochedo São Pedro	518	1,00	0	0	0,1
17	Ponta Grande	0	0,00	0	0	0,7
18	Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira	55	0,11	2	0,5	0,5
19	Ilha Comprida, Baía de Ribeira	50	0,10	1	0,1	0,8
20	Ilha da Murta, Enseada da Japuiba	513	0,99	1	0,1	0,9
21	Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia	0	0,00	0	0	0,5
22	Ponta de Jurubaiba, Ilha da Gipóia	4,4	0,01	0	0	0,1
23	Ilha de Búzios	0	0,00	0	0	0,15
24	Laje do Coronel	0	0,00	0	0	0
25	Ilha Queimada Grande	0	0,00	0	0	0
26	Ilha do Calombo	322	0,62	20	1	1
27	Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga	87	0,17	12	1	1
28	Enseada do Itapinhoacanga	104	0,20	30	1	1
29	Ilha dos Arrepellidos	83	0,16	30	1	0,6
30	Ilha de Macacos	0	0,00	2	0,5	0,1
31	Ponta da Enseada, Ilha Grande	34	0,07	0	0	0,01
32	Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande	48	0,09	2	0,5	0,05
33	Saco dos Castelhanos, Ilha Grande	0	0,00	1	0,1	0,02
34	Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande	19,5	0,04	1	0,1	0,15
35	Ilha Jorge Grego	0	0,00	0	0	0
36	Ponta Alta de Parnaioaca, Ilha Grande	0	0,00	0	0	0,05
37	Ponta do Aventureiro, Ilha Grande	0	0,00	0	0	0,05
38	Ponta Acaiá, Ilha Grande	4,5	0,01	2	0,5	0,35
39	Ponta Longa, Ilha Grande	17	0,03	11	1	0,6



**Anexo 14.1. Área urbana, edificações e uso de solo (proporção agrícola, campos/pastagem e vegetação secundária) na Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Código	Nome do local	Desenvolvimento urbano		Casas/edificações		Uso de solo	
		Área urbana (ha)	Proporção	n	Proporção	Proporção	Proporção
40	Ponta Grossa de Sítio Forte, Ilha Grande	12	0,02	2	0,5	0,6	
41	Ilha dos Meros	0	0,00	1	0,1	0	
42	Ilha Itacuatiba	0	0,00	0	0	0,1	

**Anexo 14.2. Lixo na superfície, no fundo e total na Baía da Ilha Grande, RJ.**

Código	Nome do local	Lixo flutuante		Lixo no fundo		Lixo total	
		Densidade média (Itens. ha <sup>-1</sup> )	Proporção relativa	Densidade média (Itens. min <sup>-1</sup> )	Proporção relativa	Média	Proporção relativa média
1	Ponta de Juatinga	0	0	0,20	0,01	0,01	0,012
2	Ponta da Mesa, Enseada do Pouso	1,87	0,09	0,20	0,01	0,05	0,094
3	Praia Grande, Cajaíba	2,33	0,11	0	0	0,06	0,101
4	Ilha Deserta	0,64	0,03	0,40	0,03	0,03	0,053
5	Ponta do Buraco	0,62	0,03	1,00	0,07	0,05	0,089
6	Ilha Grande, Saco do Mamanguá (Ilha Maranata)	0	0	0,80	0,06	0,03	0,050
7	Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim	0	0	0	0	0	0
8	Ponta do Cedro, Ilha do Algodão	0	0	0	0	0	0
9	Parcel dos Meros	0	0	0	0	0	0
10	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	0	0	0,40	0,03	0,01	0,025
11	Ilha da Bexiga, Baía de Parati	1,22	0,06	0	0	0,03	0,053
12	Ilha Rapada, Baía de Parati	1,17	0,06	0,20	0,01	0,04	0,063
13	Ponta Jurubá, Ilha do Araujo	1,85	0,09	0,20	0,01	0,05	0,093
14	Ilha Tanhangá	0	0	0	0	0	0
15	Ponta Grande Timuibá	1,16	0,06	0,20	0,01	0,04	0,063
16	Rochedo São Pedro	2,65	0,13	0,40	0,03	0,08	0,140
17	Ponta Grande	0	0	0,75	0,05	0,03	0,047
18	Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira	2,73	0,13	0,20	0,01	0,07	0,131

**Anexo 14.2. Lixo na superfície, no fundo e total na Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Código	Nome do local	Lixo flutuante		Lixo no fundo		Lixo total	
		Densidade média (Itens. ha <sup>-1</sup> )	Proporção relativa	Densidade média (itens. m <sup>-2</sup> )	Proporção relativa	Média	Proporção relativa média
19	Ilha Comprida, Baía de Ribeira	0,92	0,05	0	0	0,02	0,040
20	Ilha da Murta, Enseada da Japuíba	2,62	0,13	14,20	1,00	0,56	1,000
21	Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia	1,89	0,09	0	0	0,05	0,082
22	Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia	0	0	0	0	0	0
23	Ilha de Búzios	1,86	0,09	0,20	0,01	0,05	0,093
24	Laje do Coronel	4,78	0,23	0	0	0,12	0,207
25	Ilha Queimada Grande	0	0	0,20	0,01	0,01	0,012
26	Ilha do Calombo	2,93	0,14	2,80	0,20	0,17	0,302
27	Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga	10,71	0,52	0,80	0,06	0,29	0,515
28	Enseada do Itapinhoacanga	0	0	0,40	0,03	0,01	0,025
29	Ilha dos Arrependedos	0,95	0,05	1,00	0,07	0,06	0,104
30	Ilha de Macacos	10,61	0,52	0,60	0,04	0,28	0,498
31	Ponta da Enseada, Ilha Grande	0,95	0,05	0,20	0,01	0,03	0,054
32	Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande	7,51	0,37	1,80	0,13	0,25	0,438
33	Saco dos Castelhanos, Ilha Grande	20,42	1,00	0	0	0,50	0,886
34	Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande	0	0	0	0	0	0
35	Ilha Jorge Grego	0	0	0	0	0	0
36	Ponta Alta de Parnaioca, Ilha Grande	1,85	0,09	0,20	0,01	0,05	0,093
37	Ponta do Aventureiro, Ilha Grande	0,94	0,05	0,20	0,01	0,03	0,053
38	Ponta Acaiá, Ilha Grande	0,99	0,05	1,40	0,10	0,07	0,130
39	Ponta Longa, Ilha Grande	0	0	1,40	0,10	0,05	0,087
40	Ponta Grossa de Sítio Forte, Ilha Grande	3,68	0,18	1,20	0,08	0,13	0,235
41	Ilha dos Meros	0	0	0,40	0,03	0,01	0,025
42	Ilha Itacuatiba	0	0	1,20	0,08	0,04	0,075

### Anexo 14.3. Quantificação da presença de lixões, lançamento de esgoto, marinas, cais, ancoradouros e atividades de maricultura na Baía da Ilha Grande, RJ.

Código	Nome do local	Presença de lixão		Lançamento de esgoto		Marinas, cais e ancoradouros		Maricultura	
		Pontuação		Proporção		Proporção		Proporção	
		n				n		n	
1	Ponta de Juatinga	0	0	0		1	0,125	1	0,2
2	Ponta da Mesa, Enseada do Pouso	0	0	0		1	0,125	0	0
3	Praia Grande, Cajuíba	0	1	0,25		0	0	0	0
4	Ilha Deserta	0	3	0,75		0	0	0	0
5	Ponta do Buraco	0	1	0,25		0	0	0	0
6	Ilha Grande, Saco do Mamanguá (Ilha Maranata)	0	1	0,25		0	0	0	0
7	Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim	0	0	0		1	0,125	0	0
8	Ponta do Cedro, Ilha do Algodão	0	0	0		0	0	1	0,2
9	Parcel dos Meros	0	0	0		0	0	0	0
10	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	0	0	0		0	0	0	0
11	Ilha da Bexiga, Baía de Parati	1	3	0,75		8	1	0	0
12	Ilha Rapada, Baía de Parati	0	0	0		0	0	0	0
13	Ponta Jurubá, Ilha do Araujo	0	1	0,25		1	0,125	0	0
14	Ilha Tanhangá	1	1	0,25		0	0	0	0
15	Ponta Grande Timuiba	0	1	0,25		1	0,125	0	0
16	Rochedo São Pedro	1	1	0,25		1	0,125	0	0
17	Ponta Grande	0	0	0		0	0	0	0
18	Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira	0	0	0		2	0,25	1	0,2
19	Ilha Comprida, Baía de Ribeira	1	0	0		2	0,25	1	0,2
20	Ilha da Murta, Enseada da Japuiba	0	0	0		3	0,375	0	0
21	Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia	0	0	0		2	0,25	0	0
22	Ponta de Jurubaiba, Ilha da Gipóia	0	0	0		2	0,25	5	1
23	Ilha de Búzios	0	0	0		0	0	0	0
24	Laje do Coronel	0	0	0		0	0	0	0
25	Ilha Queimada Grande	0	0	0		0	0	0	0
26	Ilha do Calombo	0	1	0,25		4	0,5	0	0
27	Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga	0	4	1		4	0,5	1	0,2
28	Enseada do Itapinhoacanga	0	0	0		3	0,375	0	0
29	Ilha dos Arrependidos	0	1	0,25		1	0,125	0	0
30	Ilha de Macacos	0	0	0		0	0	0	0
31	Ponta da Enseada, Ilha Grande	0	0	0		1	0,125	1	0,2
32	Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande	1	1	0,25		1	0,125	0	0
33	Saco dos Castelhanos, Ilha Grande	0	0	0		1	0,125	0	0
34	Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande	0	0	0		0	0	1	0,2
35	Ilha Jorge Grego	0	0	0		0	0	0	0
36	Ponta Alta de Parnaioca, Ilha Grande	0	0	0		0	0	0	0
37	Ponta do Aventureiro, Ilha Grande	0	0	0		1	0,125	0	0
38	Ponta Acaiá, Ilha Grande	0	0	0		1	0,125	1	0,2

**Anexo 14.3. Quantificação da presença de lixões, lançamento de esgoto, marinas, cais, ancoradouros e atividades de maricultura na Baía da Ilha Grande, RJ (continuação).**

Código	Nome do local	Presença de lixão		Lançamento de esgoto		Marinas, cais e ancoradouros		Maricultura	
		n	Pontuação	Proporção	n	Proporção	n	Proporção	
39	Ponta Longa, Ilha Grande	0	0	0	2	0,25	1	0,2	
40	Ponta Grossa de Sítio Forte, Ilha Grande	0	0	0	2	0,25	2	0,4	
41	Ilha dos Meros	0	0	0	0	0	0	0	
42	Ilha Itacuatiba	0	0	0	0	0	0	0	

**Anexo 14.4. 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.**

Código	Nome do local	Pontuação			
		TEBIG	Estaleiro	Usina	Porto de Angra
1	Ponta de Juatinga	0	0	0	0
2	Ponta da Mesa, Enseada do Pouso	0	0	0	0
3	Praia Grande, Cajuíba	0	0	0	0
4	Ilha Deserta	0	0	0	0
5	Ponta do Buraco	0	0	0	0
6	Ilha Grande, Saco do Mamangá (Ilha Maranata)	0	0	0	0
7	Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim	0	0	0	0
8	Ponta do Cedro, Ilha do Algodão	0	0	0	0
9	Parcel dos Meros	0	0	0	0
10	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	0	0	0	0
11	Ilha da Bexiga, Baía de Parati	0	0	0	0
12	Ilha Rapada, Baía de Parati	0	0	0	0
13	Ponta Jurubá, Ilha do Araujo	0	0	0	0
14	Ilha Tanhangá	0	0	0	0
15	Ponta Grande Timuiba	0	0	0	0
16	Rochedo São Pedro	0	0	0	0
17	Ponta Grande	0	0	1	0
18	Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira	0	0	1	0,5
19	Ilha Comprida, Baía de Ribeira	0	0	0	0,5

**Anexo 14.4. 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 (continuação).**

Código	Nome do local	Pontuação			
		TEBIG	Estaleiro	Usina	Porto de Angra
20	Ilha da Murta, Enseada da Japuiba	0	0	0	0,5
21	Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia	0	0	0	1
22	Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia	0	0	0	0,5
23	Ilha de Búzios	0	0	0	0,5
24	Laje do Coronel	0	0	0	0
25	Ilha Queimada Grande	0,5	0	0	0,5
26	Ilha do Calombo	0,5	0,5	0	1
27	Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga	1	1	0	0,5
28	Enseada do Itapinhoacanga	1	0	0	0
29	Ilha dos Arrependedos	0,5	0	0	0
30	Ilha de Macacos	1	0,5	0	0
31	Ponta da Enseada, Ilha Grande	0,5	0	0	0
32	Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande	0	0	0	0
33	Saco dos Castelhanos, Ilha Grande	0	0	0	0
34	Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande	0	0	0	0
35	Ilha Jorge Grego	0	0	0	0
36	Ponta Alta de Parnaioca, Ilha Grande	0	0	0	0
37	Ponta do Aventureiro, Ilha Grande	0	0	0	0
38	Ponta Acaiá, Ilha Grande	0	0	0	0
39	Ponta Longa, Ilha Grande	0	0	0	0
40	Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande	0,5	0	0	0
41	Ilha dos Meros	0	0	0	0
42	Ilha Itacuatiba	1	0,5	0	0,5

**Anexo 14.5. Presença de espécies exóticas (*Tubastraea coccinea*, *T. tagusensis* e *Isognomon bicolor*) e atividades de mergulho (M), caça submarina (C) e pesca artesanal e amadora (P) na Baía da Ilha Grande, RJ.**

Código	Nome do local	Espécies exóticas		Mergulho, Caça, Pesca	
		n	Pontuação	Atividade	Pontuação
1	Ponta de Juatinga	0	0	P	0,1
2	Ponta da Mesa, Enseada do Pouso	2	0,6	P	0,1
3	Praia Grande, Cajuíba	0	0	P	0,1
4	Ilha Deserta	1	0,1	M, C, P	1
5	Ponta do Buraco	1	0,1		0



**Anexo 14.5. Presença de espécies exóticas (*Tubastraea coccinea*, *T. tagusensis* e *Isognomon bicolor*) e atividades de mergulho (M), caça submarina (C) e pesca artesanal e amadora (P) na Baía da Ilha Grande,**

Código	Nome do local	Espécies exóticas	Mergulho, Caça, Pesca		
		n	Pontuação	Atividade	Pontuação
6	Ilha Grande, Saco do Mamanguá (Ilha Maranata)	0	0		0
7	Ponta do Pinto, Enseada de Parati-Mirim	1	0,1		0
8	Ponta do Cedro, Ilha do Algodão	1	0,1	P	0,1
9	Parcel dos Meros	0	0	M, C, P	1
10	Praia Vermelha, Saco da Praia Vermelha	1	0,1		0
11	Ilha da Bexiga, Baía de Parati	1	0,1	P	0,1
12	Ilha Rapada, Baía de Parati	1	0,1		0
13	Ponta Jurubá, Ilha do Araujo	1	0,1		0
14	Ilha Tanhangá	0	0		0
15	Ponta Grande Timuiuba	1	0,1	P	0,1
16	Rochedo São Pedro	0	0	C, P	0,6
17	Ponta Grande	0	0	C, P	0,6
18	Ilha do Pingo D'Água, Baía da Ribeira	1	0,1		0
19	Ilha Comprida, Baía de Ribeira	1	0,1		0
20	Ilha da Murta, Enseada da Japuiba	1	0,1		0
21	Ponta Escalvada, Ilha da Gipóia	1	0,1		0
22	Ponta de Jurubaíba, Ilha da Gipóia	1	0,1	M, C	0,6
23	Ilha de Búzios	2	0,6	M, C, P	1
24	Laje do Coronel	0	0	M, C, P	1
25	Ilha Queimada Grande	3	1,0	M, C, P	1
26	Ilha do Calombo	1	0,1	P	0,1
27	Praia da Biscaia, Baía de Jacuacanga	1	0,1	P	0,1
28	Enseada do Itapinhoacanga	1	0,1	P	0,1
29	Ilha dos Arrepellidos	1	0,1	P	0,1
30	Ilha de Macacos	3	1,0	M	0,1
31	Ponta da Enseada, Ilha Grande	1	0,1	P	0,1
32	Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande	3	1,0		0
33	Saco dos Castelhanos, Ilha Grande	3	1,0	M, C, P	1
34	Enseada de Lopes Mendes, Ilha Grande	1	0,1	C, P	0,6
35	Ilha Jorge Grego	2	0,6	M, C, P	1
36	Ponta Alta de Parnaioca, Ilha Grande	1	0,1	M, C, P	1
37	Ponta do Aventureiro, Ilha Grande	0	0	P	0,1
38	Ponta Acaiá, Ilha Grande	3	1,0	M	0,1
39	Ponta Longa, Ilha Grande	3	1,0	M, C, P	1
40	Ponta Grossa de Sitio Forte, Ilha Grande	2	0,6	M, C	0,6
41	Ilha dos Meros	1	0,1	M, C, P	1
42	Ilha Itacuatiba	2	0,6	M, C, P	1

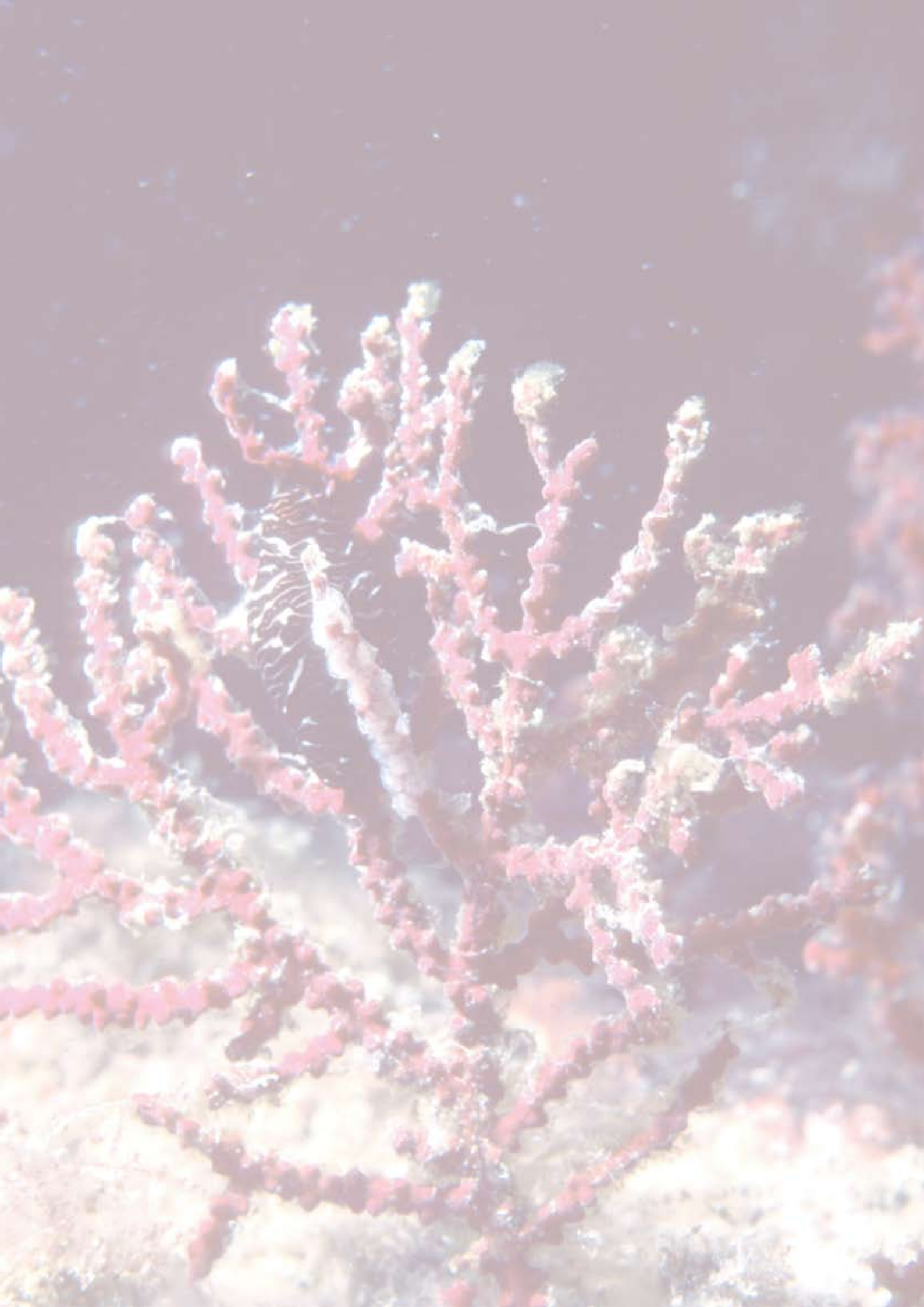


# Capítulo 15

## Considerações







## Considerações Gerais

Joel C. Creed<sup>1</sup>, Ricardo S. Absalão<sup>2,3</sup>, Márcia F. Alvarenga<sup>4</sup>, Ivana C. Amâncio<sup>4</sup>, Fernanda D. Amaro<sup>5</sup>, Camila F. Barcellos<sup>4</sup>, Ana Claudia S. Brasil<sup>5</sup>, Carlos H.S. Caetano<sup>2</sup>, Irene A. Cardoso<sup>4</sup>, Fernanda A. Casares<sup>1</sup>, Carlos E.L. Ferreira<sup>6</sup>, Carlos G.W. Ferreira<sup>6</sup>, Marcia A.O. Figueiredo<sup>7</sup>, Alfredo C. Filho<sup>8</sup>, Luiz R. Gaelzer<sup>6,9</sup>, João L. Gasparini<sup>10</sup>, Leopoldo C. Gerhardinger<sup>11</sup>, Eduardo A. Godoy<sup>11</sup>, Renata N.P. Lima<sup>4</sup>, Monica M. Lins de Barros<sup>4</sup>, Osmar Luiz Jr<sup>12</sup>, Gustavo R. Machado<sup>9</sup>, José P. Mendonça<sup>13</sup>, Ramon C. Noguchi<sup>9</sup>, Simone S. Oigman-Pszczol<sup>1</sup>, Anderson E.S. Oliveira<sup>1</sup>, Thiago S. de Paula<sup>2</sup>, Débora O. Pires<sup>4</sup>, Ricardo A. Ramos<sup>1</sup>, Carlos A. Rangel<sup>13</sup>, Cláudio C. Ratto<sup>4</sup>, Celso R. de Abreu Jr.<sup>4</sup>, Franklin N. Santos<sup>2</sup>, Bárbara Segal<sup>3</sup>, André R. Senna<sup>4</sup>, Cristiana S. Serejo<sup>4</sup>, Leonardo F. da Silva<sup>5</sup>, Daniela J.P. Sittrop<sup>4</sup>, Frederico T.S. Tâmega<sup>7</sup>, Carolina R. Tavares<sup>4</sup>, Carlos Renato R Ventura<sup>4</sup>, Iuri Veríssimo<sup>4</sup>, Paulo S. Young<sup>4†</sup>

## Resumo

A Baía da Ilha Grande (BIG) foi caracterizada como extremamente rica em espécies bênticas, como também de peixes recifais e de praias. A BIG tem uma situação oceanográfica única e sua biodiversidade está sujeita a uma série de pressões antrópicas. Esta conjuntura a eleva a uma importância maior quando se trata da conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da sua biodiversidade. Utilizando os resultados do subprojeto "*RAP Ilha Grande: um levantamento da biodiversidade*" como plataforma para futuras ações e empregando as experiências adquiridas durante este trabalho, foram feitas recomendações englobando quatro áreas a saber: adequação da metodologia *Marine Rapid Assessment Program (Marine RAP)* para o contexto da BIG e do Brasil; ações voltadas para a divulgação e integração dos dados; propostas para estudos futuros

<sup>1</sup>Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, PHLC Sala 220, Rua São Francisco Xavier 524, 20559-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. jcreed@uerj.br

<sup>2</sup>Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier, 524, 20550-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowski s/n, CCS Bloco A, Ilha do Fundão, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>4</sup>Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista s/n, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil (*In memoriam*).

<sup>5</sup>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.

<sup>6</sup>Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Outeiro São João Batista, s/n, Caixa Postal 100.644, 24001-970, Niterói, RJ, Brasil.

<sup>7</sup>Programa Zona Costeira, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rua Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>8</sup>Fish Ltda., Rua Moncorvo Filho 51, Butantã, 05507-060, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>9</sup>Fundação Educacional da Região dos Lagos, Av. Júlia Kubitschek 80, Jardim Flamboyant, 28905-000, Cabo Frio, RJ, Brasil.

<sup>10</sup>Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, 29041 970, Vitória, ES, Brasil.

<sup>11</sup>Instituto Vidamar, Rua Curitiba, 96i, Enseada, 89240-000, São Francisco do Sul, SC, Brasil.

<sup>12</sup>Instituto Laje Viva, Av. Bernardino de Campos 650-33, Gonzaga, 11065-002, Santos, SP, Brasil.

<sup>13</sup>Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Outeiro São João Batista, s/n, Caixa Postal 100.644, 24001-970, Niterói, RJ, Brasil.



visando o maior conhecimento e conservação da biodiversidade; e ações para implementação, consolidação e criação de unidades de conservação.

**Palavras-chave:** Baía da Ilha Grande, biodiversidade marinha, conservação, inventário, Rio de Janeiro.

## Abstract

The Baía da Ilha Grande (BIG) was characterized as extremely rich in benthic species, reef and beach associated fish. The BIG is found in a unique oceanographic situation and its biodiversity is subjected to a series of human pressures. This situation means that the BIG is very important for the conservation, sustainable use and the distribution of Brazil's marine biodiversity resources. Using the results of the sub-project *RAP Ilha Grande: a biodiversity assessment* as a foundation for future actions, and using the experience acquired during the study, recommendations are made regarding four different areas: how to better adapt the *Marine Rapid Assessment Program (Marine RAP)* methods to the BIG and Brazil; actions aimed at making available and integrating the data; proposals for future studies, aimed at bettering our knowledge of biodiversity and its conservation; actions aimed at implementing, consolidating and creating marine nature reserves.

**Key words:** Baía da Ilha Grande, conservation, inventory, marine biodiversity, Rio de Janeiro.

## Introdução

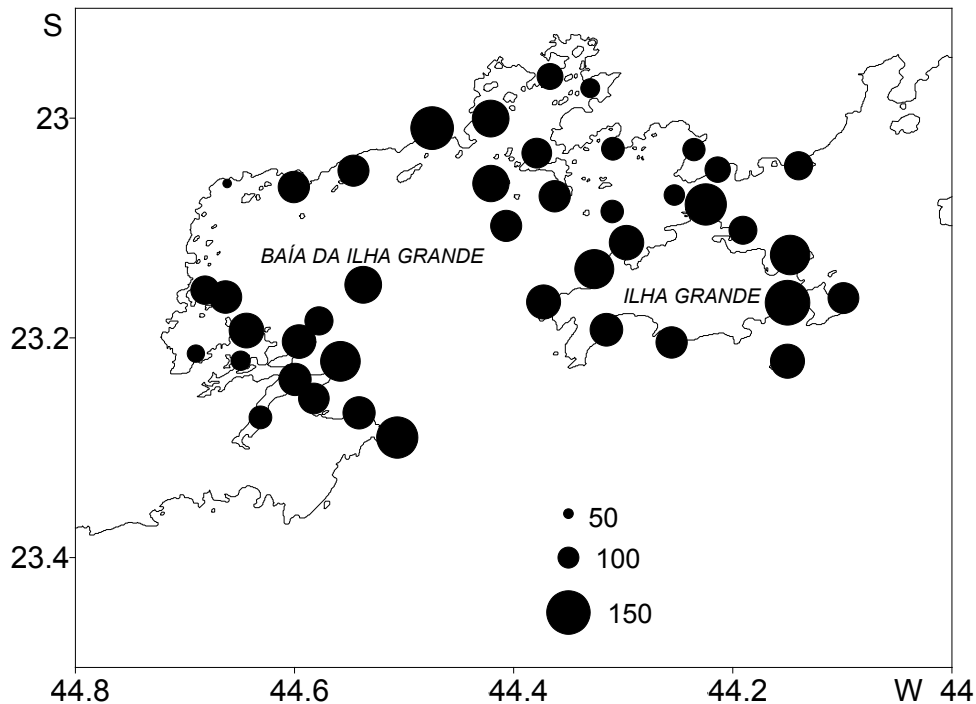
O subprojeto “*RAP Ilha Grande: um levantamento da biodiversidade*” estudou sete grandes grupos de organismos na Baía da Ilha Grande (BIG) (Macroalgas marinhas; Echinodermata; Cnidaria; Mollusca, Annelida: Polychaeta e Crustacea, sendo estes três últimos somente em substrato não consolidado, e ainda peixes recifais e de praias arenosas), registrando um total de 291 famílias, 472 gêneros e 889 espécies (estes números não incluem peixes de praias arenosas, que foram inventariados apenas em alguns pontos no inverno).

Foram encontradas 20 espécies novas para a Ciência, 21 novas ocorrências para o Brasil, 206 para o Estado do Rio de Janeiro e 241 para a BIG. Um mapa da riqueza total dos sete grupos por local estudado está apresentado na **Figura 15.1**.

Além dos inventários biológicos, foram gerados dados sobre numerosos fatores ambientais e um índice de impacto ambiental, os quais subsidiarão análises futuras da biodiversidade na região da BIG.

A Baía da Ilha Grande foi caracterizada como extremamente rica em espécies bênticas (**Fig. 15.2**), como também de peixes recifais e de praias. Constatou-se, ainda, que a BIG tem uma situação oceanográfica única e sua biodiversidade está sujeita a uma série de pressões antrópicas, cujos padrões são correspondentes. Esta

conjuntura eleva a BIG a uma importância maior quando se trata da conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da sua biodiversidade. Utilizando os resultados do subprojeto “RAP Ilha Grande: um levantamento da biodiversidade” como plataforma para futuras ações e empregando as experiências adquiridas durante este trabalho, foram identificadas quatro áreas de ação.



**Figura 15.1.** Riqueza total dos sete grupos de organismos estudados na Baía da Ilha Grande, RJ (Macroalgas marinhas; Echinodermata; Cnidaria; Mollusca, Annelida: Polychaeta e Crustacea de substrato não consolidado e peixes recifais). O tamanho do círculo representa a dimensão da unidade medida (número de espécies).



**Figura 15.2.** Inventários biológicos apontam a região da Baía da Ilha Grande como extremamente rica em espécies bentônicas (Foto: Joel C. Creed).

## **Recomendações para a adequação da metodologia *Marine Rapid Assessment Program (Marine RAP)* para o contexto da BIG e do Brasil**

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) Amostragens quantitativas ou semiquantitativas devem ser priorizadas para a maior parte dos grupos, gerando assim dados de abundância e, conseqüentemente, possibilitando o cálculo de índices de diversidade. Dessa forma, pode-se identificar as áreas com maiores valores de diversidade e com dominância de espécies, além da identificação das espécies que careçam de ações específicas de conservação;
- b) A quantidade de sedimento amostrado no RAP Ilha Grande foi muito grande. Para que haja uma otimização na triagem é necessária a utilização de sub-amostragens (subdivisão das amostras) e de técnicas como elutrição do sedimento. Reduzindo esse esforço de triagem do sedimento, poderia-se realizar duas campanhas em diferentes épocas do ano, o que possibilitaria análises temporais dos dados;
- c) A utilização de diferentes tipos de equipamentos é importante para a obtenção de um maior número de espécies dos grupos trabalhados. A combinação de redes de arrasto (**Fig. 15.3**), dragas e pegadores do tipo van Veen, proporcionam uma coleta mais eficiente de amostras da macro e megafauna bentônicas em substratos não consolidados. Tal material é, na maioria das vezes, mais rapidamente processado e identificado;



**Figura 15.3.** Rede do tipo picaré utilizada em arrasto de praia (Foto: Joel C. Creed).



- d) Espécies comuns e conspícuas (**Fig. 15.4**) 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.



**Figura 15.4.** O octocoral *Carijoa riisei*, espécie comum na Baía da Ilha Grande (Foto: Enrico Marone).

### Recomendações para a divulgação e integração dos dados

Uma análise mais profunda dos dados gerados e a sua disponibilidade à comunidade, por meio da transversalização dos dados obtidos, foi considerada fundamental. Sendo assim, recomendamos:

- a) Para uma melhor análise dos dados, deveria ser organizado um workshop voltado para a reunião dos principais projetos dedicados aos levantamentos da biota marinha, incluindo: o Programa Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), outros inventários do bioma Zona Costeira e Marinha do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), o *Rapid Biodiversity Assessment of the Abrolhos Bank* (organizado pela organização não-governamental Conservação Internacional) e levantamentos feitos na Baía de Sepetiba pelo Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro (GloBallast), entre outros. Deve-se também discutir a padronização das metodologias e a divulgação dos dados gerados por esses projetos. Seria ainda interessante comparar os grupos taxonômicos indicativos da diversidade nos diversos projetos;

- b) Outra atividade importante seria o cruzamento dos dados da literatura, especialmente a 'cinza' (teses, dissertações, estudos do impacto ambiental etc.) e o levantamento, mais amplo, das coleções zoológicas e de herbários de instituições diversas (**Fig. 15.5**);

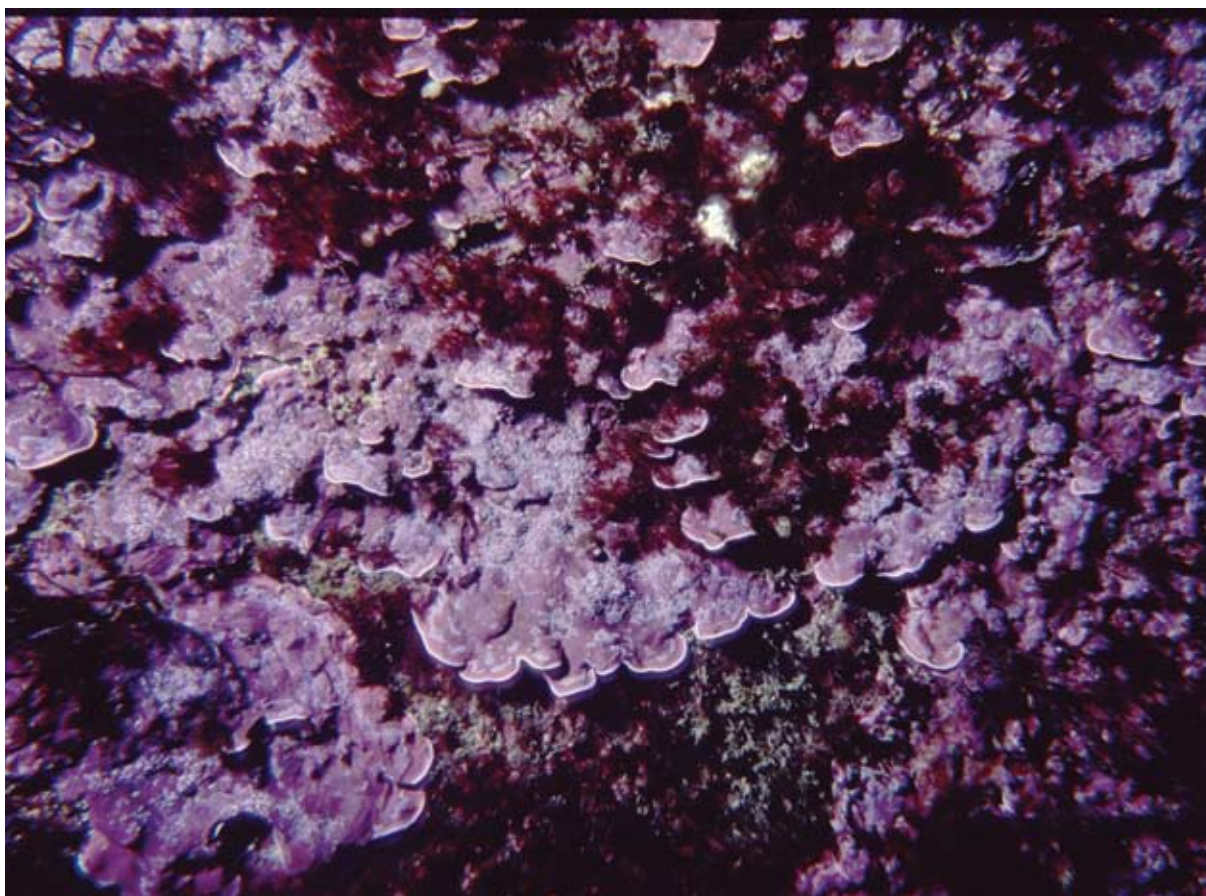


**Figura 15.5.** Coleções de referência em preparação (Foto: Enrico Marone).

- c) A criação de um banco de dados, tanto biológico quanto ambiental, e/ou a inclusão dos dados em bancos já existentes, são consideradas medidas fundamentais para disponibilizar amplamente as informações obtidas. No caso da inclusão dos dados, isso pode ser feito por meio de Banco de Dados Ambientais para a Indústria de Petróleo (BAMPETRO), o Banco Nacional de Dados Oceanográficos (Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil) e/ou Base de Dados Tropical, entre outros. Alternativamente, pode ser criado um novo banco de dados, tanto no nível nacional pelo PROBIO (assim integrando todos os subprojetos voltados para os inventários da biota), quanto no nível estadual, caso o Estado do Rio de Janeiro avance na proposta de um banco de dados da biota do Estado. [Provavelmente nos moldes do Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo (BIOTA-FAPESP)];



- d) Dar continuidade ao refinamento taxonômico dos grupos já amostrados (**Fig. 15.6**), o que incluiria a distribuição do material para os especialistas e a formação de novos taxonomistas para trabalhar com o material disponível.



**Figura 15.6.** Alga calcária incrustante, grupo a ser dado refinamento taxonômico (Foto: Joel C. Creed).

### **Recomendações e propostas para estudos futuros visando o maior conhecimento e conservação da biodiversidade da região da Baía da Ilha Grande.**

Visando o melhor conhecimento e a conservação da biodiversidade da região da Baía da Ilha Grande, foram recomendadas as seguintes ações:

- a) Identificar grupos taxonômicos que não foram amostrados e que seriam bons indicadores da biodiversidade (ex: esponjas, ascídias, briozoários, etc. **Fig. 15.7**). Estudar a possível inclusão de grupos que pela metodologia RAP não foram adequadamente amostrados. Incluir outros *habitats* marinhos e/ou adjacentes, que possuam valor significativo quanto à biodiversidade local, mas que não foram investigados;
- b) Indicar locais ou áreas que possuam indicadores importantes a serem monitorados em longo prazo [por exemplo, áreas com grande biodiversidade, aquelas candidatas a serem protegidas no futuro, aquelas com impactos específicos (contaminação por radionuclídeos, despejos industriais, domésticos, etc.) e

aquelas com espécies não nativas introduzidas]. Principalmente, devem ser monitoradas aquelas áreas onde tais impactos sejam exclusivos e, assim, quando comparadas com áreas controles, se possa identificar especificamente o efeito do impacto sobre o sistema e propor medidas de mitigação;



**Figura 15.7.** Uma esponja não identificada, encontrada durante o inventário (Foto: Enrico Marone).

- c) Visando à manutenção da biodiversidade, por meio do manejo sustentável das espécies mais exploradas (tanto artesanalmente, quanto comercialmente), é necessário um levantamento que identifique quais espécies são comercialmente exploradas ou têm potencial para tal (**Fig. 15.8**). Posteriormente, devem-se programar estudos de dinâmica populacional (abundância, crescimento e reprodução) destas espécies e estipular quotas e épocas de captura. Para outras atividades de uso do meio marinho (ex. turismo) é necessário o estudo das áreas (ou *habitats*) mais afetadas pelas mesmas e a posterior implantação de estudos de capacidade de carga;
- d) Elaborar um modelo inicialmente conceitual e posteriormente numérico (baseado em dados de meta-análise). Tal modelo deve incluir toda a diversidade ecossistêmica existente, os aspectos sociais pertinentes, a biodiversidade levantada e os dados de dinâmica populacional, fatores abióticos e processos. Modelos são ferramentas importantes no entendimento do funcionamento dos sistemas naturais integrados com uma visão holística (o homem inserido em todas as etapas), bem como do conhecimento das lacunas existentes e para a elaboração de propostas futuras de estudos. Em termos temporais, os modelos se concretizam mais robustos e, assim, se tornam vitais na previsão e entendimento de impactos ambientais que ameaçam a biodiversidade;





**Figura 15.8.** Manejo sustentável das espécies mais exploradas, como a lagosta, é necessário (Foto: Joel C. Creed).

- e) Proporcionar a mobilização social, por meio de implantação de programas de Educação Ambiental, de modo a educar os diferentes setores sociais da região sobre o valor da biodiversidade e, assim, estimular sua preservação e conservação;
- f) Realizar análise crítica usando as listagens de biodiversidade 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;
- g) Baseado na listagem de tensores (impactos) já existentes para a região e revisados no presente subprojeto, revisar os impactos não considerados (ex. a dragagem e o descarte propostos pelo estaleiro BRASFELS em 2005, construção da Usina Angra 3, etc.);
- h) Cada especialista deve revisar os pesos aplicados aos diferentes tensores para seu grupo taxonômico, se possível aplicando o Índice Relativo de Impacto Ambiental. Tal medida facilitaria qualquer ação correspondente ao manejo de cada grupo no futuro;

- i) Fazer análises dos problemas e pendências das unidades de conservação já criadas, de modo a ajudar a criar mecanismos para resolvê-los e assegurar a efetivação das mesmas. Estabelecer novas unidades de conservação tendo como critérios análises detalhadas de unidades que possam complementar e ter conectividade com as existentes (floresta – mangue - costão rochoso, **Fig 15.9**), assim garantindo a maior diversidade ecossistêmica possível.



**Figura 15.9.** Na conservação dos recursos naturais se deve considerar a conectividade entre *habitats* e ecossistemas (Foto: Enrico Marone).



## **Propostas para implementação, consolidação e criação unidades de conservação na região**

Dentro das estratégias mundiais para a conservação dos recursos naturais, a criação e consolidação das Unidades de Conservação são consideradas ações prioritárias para a manutenção da biodiversidade (Ministério do Meio Ambiente, 2002). A BIG abriga o maior número de Unidades de Conservação (UC) do Estado do Rio de Janeiro. No entanto, apesar da reconhecida importância da biodiversidade marinha da região, poucas são as UCs que contemplam ecossistemas marinhos ou estuarinos.

Após a sobreposição dos mapas de riqueza de espécies dos grupos amostrados (Fig. 15.1) identificou-se a região de Parati como uma área de grande riqueza na BIG. A análise dos dados do presente estudo resultou em recomendações a cerca das UCs na BIG, a seguir:

- a) Implementação efetiva das UCs já existentes, por meio da elaboração e atualização de planos de manejo, diretores ou de uso público, além de execução das ações adequadas para a conservação da biodiversidade. Prioritariamente, deve-se investir esforços nas APAs Cairuçu e dos Tamoios, Parque Estadual Marinho dos Aventureiros e Reserva Ecológica da Juatinga, uma vez que estes se localizam em área identificada como de alta biodiversidade na região;
- b) Ainda com relação a estas UCs na região de Parati, recomenda-se estudar a sua ampliação e/ou integração territorial, de forma a contemplar áreas representativas dos ecossistemas marinhos e estuarinos presentes, que não estão incluídos atualmente. É pertinente observar que a maioria das UCs da região é limitada pelo litoral – ora terrestres ora marinho – e que a conectividade entre os biomas deve ser priorizada, por meio da justaposição das UCs. Releva-se mencionar a necessidade de delimitação de áreas com acesso restrito dentro destas UCs, visando principalmente à proteção dos estoques pesqueiros locais;
- c) Aplicar as verbas de compensação ambiental, oriundas de novos empreendimentos na região, na implementação e consolidação das UCs já existentes na BIG. Estas medidas se justificam tendo em vista o artigo 4º da Resolução CONAMA nº 002/1996 e o artigo 36º do SNUC, o Estudo de Impacto Ambiental, documento necessário à obtenção da Licença Prévia (LP), deve apresentar propostas, na forma de projeto ambiental, indicando possíveis alternativas para a utilização da compensação ambiental para unidades de conservação. O detalhamento dessas propostas é realizado em etapa posterior à obtenção da Licença de Prévia (LP) de implantação do empreendimento, na forma de projeto ambiental - o Projeto de Criação e Consolidação de Unidades de Conservação. Este projeto ambiental integra o Projeto Básico Ambiental (PBA), requisito para a concessão da Licença de Instalação (LI), conforme disposto na Resolução CONAMA nº 006/1987. Os



Projetos de Criação e Consolidação de Unidades de Conservação configuram uma importante ferramenta de auxílio no direcionamento adequado dos recursos provenientes da medida compensatória destinada às Unidades de Conservação, sendo os recursos e sua destinação final de responsabilidade do órgão ambiental licenciador. Estes projetos são particularmente importantes quando a locação do empreendimento abrange regiões com alto potencial de biodiversidade, carência de informação ou baixo percentual de áreas legalmente protegidas (Ministério do Meio Ambiente, 2002). Desta forma, as alternativas mais apropriadas para a compensação ambiental variam de acordo com as condições físicas, bióticas e socioeconômicas da área de influência do empreendimento analisado;

- d) Apesar da existência de 11 UCs na região, nem todas as áreas de grande relevância e que apresentam bom ou excelente estado de conservação encontram-se contempladas. Por isso, recomenda-se a implantação de UC, que se estenda desde a face sul da Ilha Grande até a profundidade aproximada de 50m, assim incorporando a mata atlântica, pequenos manguezais, lagoas e sistemas estuarinos, costões rochosos, bentos de substrato não consolidado e a Ilha Jorge Grego. A alocação de uma UC no local apresenta como vantagem o potencial suporte da base institucional e competência técnica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, já existente em Dois Rios, Ilha Grande. O isolamento parcial do local deve ser considerado como vantagem para o controle do acesso, assim como oportunidade de monitoramento e atividades de mobilização social. Outra recomendação é a de criar UCs ou incorporar áreas marinhas às existentes no lado oeste da BIG, no município de Parati, visto à sua alta riqueza em espécies e bom estado de conservação.

## Referências Bibliográficas

- 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.
- BRASIL. Instrução Normativa N5-21, 21/05/2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 136-142, 2004.
- 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, 2002.

# Glossário



**BIRRÉPI<sup>2</sup>**





## Glossário

**Água de lastro** – Água do mar ou doce usada em tanques para dar peso e/ou manter a estabilidade de uma embarcação.

**Bentos** – Conjunto de organismos associados ao fundo do mar, que vivem livres ou fixos.

**Biota** – Conjunto de organismos da fauna e flora de uma determinada região.

**Biometria** – Método estatístico usado para quantificar características dos organismos.

**Biomassa** – Massa orgânica viva expressa por peso úmido ou seco por amostra.

**Cadeia trófica** – Relações entre organismos ao nível de alimentação em uma comunidade.

**Carnívoro** – Grupo de animais que se alimentam de outros animais vivos.

**Cnidaria** – Filo de animais aquáticos, radialmente simétricos, nos quais a forma geral do corpo é semelhante a um saco, com uma única abertura na extremidade oral, que é rodeada de tentáculos e aberturas que levam a uma cavidade digestiva. Os tentáculos têm células urticantes, os cnidócitos.

**Competição** – Interação entre dois ou mais organismos de uma mesma espécie ou de espécies diferentes, visto aos recursos ambientais limitados ou a interferência direta.

**Conservação** – Preservação de uma área através do uso sustentável dos recursos naturais.

**Costão rochoso** – Parte do litoral rochoso paralelo à linha de costa e erodida pela ação das ondas.

**Críptico** – Ambiente criado por fendas e cavidades na rocha onde vivem organismos protegidos de seus predadores.

**Crustacea** – Subfilo muito diversificado de artrópodes. Seus membros apresentam geralmente um cefalotórax coberto por uma carapaça. Tem dois pares de antenas e três pares de partes bucais. Incluem-se ostracódios, copépodes, os cirrípedes (cracas) e os malacostráceos (caranguejos, lagostas etc.).

**Demersal** - Grupo de organismos que vivem próximos ao fundo do oceano e com grande capacidade de locomoção.

**Distribuição geográfica** – Ocorrência de um determinado táxon em regiões geográficas.

**Diversidade** – Índice que considera a riqueza e abundância relativa das espécies na área.

**Echinodermata** – Filo exclusivamente marinho de animais dueteróstomos que apresentam uma simetria chamada de radial, derivada secundariamente nos

adultos, e destituídos de cabeça ou cérebro. Inclui estrelas-do-mar, ofiuróides, ouriços-do-mar e pepinos-do-mar

**Espécie ameaçada** – Táxon ameaçado de extinção em vista de um distúrbio no ambiente.

**Espécie endêmica** - Táxon nativo com distribuição restrita a uma determinada área geográfica.

**Espécie exótica** – Táxon introduzido a partir de uma origem distinta dos demais táxons locais (não nativo).

**Espécie nova** – Táxon descrito pela primeira vez para a ciência.

**Espécie ornamental** – Táxon cujas propriedades físicas apresentam potencial de uso ou são comercializados como peças decorativas.

**Espécie predadora** – Táxon que consome ou mata outro organismo em uma relação de alimentação.

**Estuário** – Sistema costeiro caracterizado pela mistura de água salina e água doce drenada da terra e dos rios que desembocam no mar.

**Filogenética** – Classificação baseada na evolução de um grupo de táxons.

**Habitat** – Local favorável ao desenvolvimento e área de reprodução de certos organismos.

**Herbívoros** – Grupo de animais cuja dieta alimentar é à base de organismos clorofilados.

**Hidrodinamismo** – Características físicas da massa d'água em movimento.

**Hidrográfica** – Característica física do ambiente aquático terrestre.

**Ilha** – Parte terrestre de um rochedo cercada por água em todo o seu redor.

**Infralitoral** – Região do litoral cujo limite superior é o nível normal da maré baixa.

**Interface** – Região de transição entre o litoral rochoso e o fundo arenoso adjacente.

**Invasão** – Aumento rápido da população de um organismo em uma determinada área.

**Laje** – Rocha que não aflora, mesmo nas marés mais baixas, isto é, está constantemente submersa no mar.

**Linha de costa** – Linha paralela ao litoral delimitada pelo nível normal da maré alta.

**Macroalgas** – Grupo de organismos multicelulares e clorofilados que possuem talos não diferenciados em raízes, caules e folhas e que vivem principalmente no meio aquático marinho. Inclui os filos Chlorophyta, Rhodophyta e Charophyta.



**Manguezal** – Sistema costeiro com vegetação característica (mangues) que é sujeito à inundação periódica pelas marés.

**Maricultura** - Cultivo de organismos em água do mar.

**Mergulho autônomo** – Mergulho realizado com o uso de cilindros de ar comprimido.

**Microscópio óptico** – Equipamento com lentes de aumento utilizado na identificação de material biológico.

**Mollusca** – Filo cujos membros têm um manto (uma dobra dorsal que segrega carbonato de cálcio) e uma rádula (órgão linguóide de raspar). É um dos maiores filos no reino animal. Inclui quítons, caracóis e búzios, mariscos, mexilhões, nautilóides, lulas e polvos.

**Morfotipo** – Forma típica de organismos dentro de uma mesma espécie ou de mais de uma espécie.

**Oceanográficas** – Condições físicas, químicas e geológicas do ambiente marinho.

**Ocorrência nova** – Táxon com ocorrência desconhecida na região que foi citado pela primeira vez para o local de estudo.

**Peixes de praia** – Peixes que são associados à costa baixa, no contato terra-água, formada por acúmulo de areia.

**Peixes recifais** – Peixes que são associados ao substrato duro submerso, com costões ou lajes rochosas ou recifes de coral.

**Pelágico** – Grupo de organismos que vivem no oceano aberto, não associados ao fundo.

**Polychaeta** – Classe de anelídeos, principalmente marinhos, caracterizada pela presença de extensões emparelhada laterais dos corpos chamados de parapódios, que sustentam grupos de cerdas.

**Recifal** – Associada ao grupo de rochedos no mar, à flor da água ou a uma profundidade perigosa à navegação.

**Riqueza** – Número de espécies diferentes numa determinada área

**Similaridade** – Índice de semelhança entre duas comunidades baseado na composição e abundância dos táxons.

**Sublitoral** – Região do litoral delimitada na sua faixa superior pelos organismos que necessitam estar permanentemente coberto por água mesmo durante a baixa-mar.

**Substrato consolidado** – Fundo de natureza dura, como costões rochosos, recifes e lajes.

**Substrato não consolidado** – Fundo com sedimento não compactado, como

praias e bancos arenosos.

**Táxon** – Categoria de organismos com características em comum dentro de um sistema de classificação.

**Taxonomia** – Estudo da classificação dos organismos baseado em características como morfologia, anatomia, genética e bioquímica.

**Testemunhos** – Tubo de material plástico usado para obter amostra vertical do substrato

**Transecto** – Linha ou faixa delimitada para auxiliar na análise quantitativa ou semiquantitativa dos organismos bênticos.

**Zona costeira** – Área terrestre e marinha influenciada por processos, tanto do mar, quanto da terra.

**Zona marinha** – Área estritamente marinha influenciada somente por processos do mar.

# Participantes





## **Endereço e Currículo Sintético de cada Participante (Pesquisadores Líderes e Bolsistas PROBIO)**

### **Ana Claudia dos Santos Brasil**

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.

Ana Claudia dos Santos Brasil, nascida no Rio de Janeiro, RJ, em 20 de dezembro de 1965, graduou-se Bacharel em Ciências Biológicas e Licenciatura pela Universidade Santa Úrsula, em 1987, obteve títulos de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo Museu Nacional/UFRJ, em 1995, e de Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia) pela UFPR, em 2002. Docente da UFRRJ, lotada no Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, desde 1997, onde foi coordenadora do curso de Ciências Biológicas no ano de 1998. Atualmente é coordenadora do Curso de Ciências Biológicas e Coordenadora Acadêmica da Comissão Permanente do Vestibular. Publicou cinco artigos científicos em periódicos especializados nacionais e estrangeiros, um capítulos de livro, além de outras publicações de divulgação científica. Co-orientou uma monografia e participou de bancas de dissertação de mestrado e monografias na UFRRJ e UFRJ.

### **Anderson Eduardo Silva de Oliveira (Bolsista)**

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.

Anderson Eduardo Silva de Oliveira, nascido no Rio de Janeiro, RJ, em 29 de abril de 1976, graduou-se Licenciado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário da Cidade, em 1999, obteve título de Mestre em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Museu Nacional/UFRJ, em 2002. No mesmo ano, formou-se especialista em Planejamento e Controle Gerencial pela Fundação Getúlio Vargas. Desde 2002, tem trabalhado como analista ambiental em projetos de infra-estrutura das indústrias de gás & petróleo e energia. Foi bolsista de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial do CNPq no Projeto RAP Ilha Grande, um levantamento de biodiversidade. Participou da elaboração de 17 estudos de impacto ambiental, um plano de manejo de unidade de conservação, além de quatro publicações científicas.

### **Carlos Eduardo Leite Ferreira**

Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Outeiro São João Batista, s/n, Caixa Postal 100.644, 24001-970, Niterói, RJ, Brasil.



Carlos Eduardo Leite Ferreira, nascido no Rio de Janeiro em 10 de outubro de 1965, graduado em Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Santa Úrsula em 1988, obteve grau de Mestre em Ciências Biológicas (Ecologia e Recursos Naturais) em 1994 pela UFSCar, e de Doutor em Ciências (Ecologia) também pela UFSCar em 1998. Atuou como pesquisador associado no Depto. de Oceanografia do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) em Arraial do Cabo. Publicou 20 artigos em periódicos científicos e outros meios de divulgação. Atuou também como professor titular em Ecologia na Faculdade de Cabo Frio (Ferlagos). Atualmente é Professor Adjunto na UFF onde orienta alunos de graduação, mestrado e doutorado na área de ecologia e conservação de peixes recifais. Suas linhas de pesquisa incluem principalmente conservação e manejo de ambientes recifais, com foco em peixes.

### **Carlos Renato Rezende Ventura**

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

Carlos Renato Rezende Ventura, nascido no Rio de Janeiro em 09 de agosto de 1961, graduou-se em Ciências Biológicas (Bacharelado em Biologia Marinha-IB/UFRJ) em 1985 e em Licenciatura (IB/UFRJ) em 1986. Obteve os títulos de Mestre em Ciências Biológicas/Zoologia (Museu Nacional/UFRJ) em 1991, e de Doutor em Ciências Biológicas/Zoologia (IB-USP) em 1998. Docente da UFRJ, lotado no Departamento de Invertebrados do Museu Nacional desde 1997, onde é curador da Coleção Zoológica de Echinodermata, foi membro da Comissão de Exposições de 1997 a 2001, Chefe Substituto do Departamento de 2000 a 2002 e Chefe do Departamento de Invertebrados de 2002 a 2004. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq desde 2003. Orientou sete monografias de graduação, uma de especialização, sete dissertações de mestrado concluídas e orienta uma tese de doutorado, uma dissertação de mestrado e uma monografia de graduação, em andamento. Publicou 20 trabalhos em periódicos nacionais e internacionais, um capítulo de livro e três livros completos. Ministra três disciplinas no Programa de Pós-graduação em Zoologia do Museu Nacional/UFRJ. Áreas de atuação: Biologia e Taxonomia de Echinodermata, Evolução dos aspectos reprodutivos, Biogeografia, Ontogenia e Dinâmica de populações de Echinodermata.

### **Clóvis Barreira e Castro**

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

Clóvis Barreira e Castro, nascido em Niterói, RJ, em 05 de setembro de 1958, graduou-se Bacharel em Ciências Biológicas (modalidade Biologia Marinha) pela UFRJ, em 1980, obteve títulos de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo

Museu Nacional/UFRJ, em 1986, e de Doutor em Ciências (Zoologia) pela USP, em 1990. Docente da UFRJ, lotado no Museu Nacional, desde 1988. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq desde 1990. Publicou 27 artigos científicos em periódicos especializados nacionais e estrangeiros, 11 livros ou capítulos de livros, além de outras publicações de divulgação científica. Orientou sete dissertações de mestrado e uma tese de doutorado concluídas. Participou da visita técnica do IBDF (atual IBAMA) para avaliação da área de Abrolhos como possível área de preservação permanente, em 1982, além de participar ativamente do movimento para criação do atual Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Atuou em avaliações de Fernando de Noronha e dos Recifes Itacolomis nos movimentos para criação do Parque Nacional e da Reserva Extrativista, respectivamente. Foi Presidente da Sociedade Brasileira de Estudos de Recifes de Coral de 1994-1997 e membro do Conselho em 1997-2003. Coordenador Geral do Projeto Recuperação de Comunidades Coralíneas – Projeto Coral Vivo – conveniado ao Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA/MMA) desde 2003. Membro do Conselho do Instituto Recifes Costeiros desde 2003.

### **Cristiana Serejo Young**

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

Cristiana Serejo, nascida no Rio de Janeiro, RJ, em 16 de julho de 1967, graduou-se Bacharel em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Gama Filho (UGF), em 1989, obteve títulos de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo Museu Nacional/UFRJ, em 1995, e de Doutor em Ciências (Zoologia) pela USP, em 2001. Realizou Pós-doutorado no Australian Museum em 2003-2004. Docente da UFRJ, lotada no Museu Nacional, desde 2000, onde foi coordenadora-adjunta do Programa de Pós-Graduação em Zoologia de 2002 a 2003 e responsável pela curadoria geral das Coleções do Departamento de Invertebrados de 2001 a 2003. Publicou 17 artigos científicos em periódicos especializados nacionais e estrangeiros e três capítulos de livros. Orientou duas dissertações de mestrado concluídas e tem quatro dissertações em andamento. Coordena atualmente a parte de Crustacea de projetos como Revizee Bentos – Score Central, Revizee Pesca – Score Central e Oceanprof (Caracterização ambiental da Bacia de Campos, RJ).

### **Débora de Oliveira Pires (Coordenadora Adjunta)**

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

Débora de Oliveira Pires, nascida no Rio de Janeiro, RJ, em 26 de março de 1958, graduou-se Bacharel em Ciências Biológicas (Zoologia) pela UERJ, em 1979, obteve títulos de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo Museu Nacional/

UFRJ, em 1987, e de Doutor em Ciências (Zoologia) pela USP, em 1995. Docente da UFRJ, lotada no Museu Nacional, desde 1989, onde foi coordenadora-adjunta do Programa de Pós-Graduação em Zoologia de 1996 a 1998 e chefe do Departamento de Invertebrados de 1998 a 2000. Atua como editora na Comissão de Publicações do Museu Nacional desde 2003. É Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq desde 1997. Publicou 18 artigos científicos em periódicos especializados nacionais e estrangeiros, quatro livros ou capítulos de livros, além de outras publicações de divulgação científica. Orientou cinco dissertações de mestrado e uma tese de doutorado concluídas. Atuou em avaliações de Fernando de Noronha e dos Recifes Itacolomis nos movimentos para criação do Parque Nacional e da Reserva Extrativista, respectivamente. Foi Conselheira da Sociedade Brasileira de Estudos de Recifes de Coral no período 1994-2000. Atua como coordenadora das atividades de reprodução do Projeto Recuperação de Comunidades Coralíneas – Projeto Coral Vivo – FNMA/MMA, desde 2003.

### **Fernanda Araujo Casares (Bolsista)**

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.

Fernanda Araujo Casares, nascida no Rio de Janeiro, RJ, em 20 de março de 1979, graduou-se em Bacharel em Ciências Biológicas (Biologia Marinha) pela UFRJ, em 2001, e obteve título de Mestre em Ciências Biológicas (Ecologia) pela UERJ, em 2004. Participou de projetos de corrosão microbiológica e formação de biofilme em placas metálicas expostos à água do mar em diferentes vazões, de 1998 a 1999. Atua em projetos relacionados à ecologia de substratos inconsolidados do Rio de Janeiro desde 2000. Atua em projetos sobre a ecologia de angiospermas marinhas da Praia da Urca e de Cabo Frio, Rio de Janeiro, com ênfase na fauna associada a estas plantas. Participa do programa de monitoramento global de angiospermas marinhas (SeagrassNet) no Brasil desde 2002. Publicou um artigo científico em periódico nacional especializado e oito resumos em Anais de Congressos Nacionais e Internacionais.

### **Fernanda Duarte Amaro (Bolsista)**

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.

Fernanda Duarte Amaro, nascida no Rio de Janeiro, RJ, em 03 de outubro de 1980, graduanda de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela UFRRJ, em 2005, Estagia no Laboratório de Polychaeta da UFRRJ desde 2003 e é Bolsista de Iniciação Científica da FAPERJ desde abril de 2005. Foi bolsista

do CNPq durante 5 meses com o projeto do Levantamento da Biodiversidade RAP Ilha Grande. Publicou dois trabalhos em anais de eventos Atuou como monitora do curso de mergulho básico e como Guia de Ecoturismo no Centro de Biologia Experimental Oceanus LTDA por 2 anos.

### **Franklin Noel dos Santos (Bolsista)**

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.

Franklin Noel dos Santos nascido no Recife, PE, em 27 de março de 1973, graduou-se Licenciado em Ciências Biológicas (Zoologia) em 1999, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE. Obteve título de Mestre em Oceanografia Biológica pela Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, em 2002, quando foi bolsista Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq. É atualmente aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, sendo bolsista da Companhia de Petróleo Brasileiro, PETROBRAS. Publicou 12 artigos científicos em periódicos especializados nacionais e estrangeiros, além de outras publicações de divulgação científica.

### **Frederico Tapajós de Souza Tâmega (Bolsista)**

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.

Frederico Tapajós de Souza Tâmega, nascido no Rio de Janeiro, RJ, em 29 de setembro de 1976, graduou-se Bacharel e Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Santa Úrsula em 2000, obteve o título de Mestre em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Museu Nacional/UFRJ, em 2003. Foi bolsista de Iniciação Científica do CNPq de 1997-1999 e da FAPERJ em 2000, bolsista de Mestrado da CAPES de 2001-2003 e bolsista do CNPq - RHA/E de 2003-2004 no Programa de Capacitação de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas Sub - Projeto do PROBIO: "RAP Ilha Grande: um levantamento da biodiversidade." Possui 1 artigo e 8 resumos publicados em revista e eventos científicos. Atua como servidor voluntário, lotado no Programa Zona Costeira do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, desde 2000, onde vem desenvolvendo pesquisas na área de ecologia de macroalgas marinhas, especialmente com algas calcárias.

**Joel Christopher Creed (Coordenador)**

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.

Joel Christopher Creed, nascido em Sidcup, Inglaterra, em 02 de dezembro de 1967, graduou-se Bacharel em Botânica com Botânica Marinha pela University of Wales Bangor, em 1989, e obteve título de Doutor em Ecologia pela University of Liverpool, Inglaterra, em 1993. Docente da UERJ desde 1998, foi Coordenador do Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável, Ilha Grande, 2000-2001 e Chefe do Departamento de Ecologia, 2004-2005. É Procientista da UERJ desde 1999 e bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq desde 2000. Publicou 20 artigos científicos em periódicos especializados nacionais e estrangeiros, cinco capítulos de livros, 65 fotos, além de outras publicações de divulgação científica. Orientou quatro dissertações de mestrado e orienta três teses de doutorado em andamento. Implantou o programa global de monitoramento de gramas marinhas SeagrassNet no Brasil em 2002 e coordenou o subprojeto PROBIO-MMA RAP Ilha Grande: um levantamento da biodiversidade entre 2002-2005. Tem como áreas de interesse acadêmico a ecologia experimental, a biodiversidade marinha, a biologia e a ecologia de costões rochosos e bancos de macrófitas marinhas, a influência de atividades antrópicas nas comunidades bênticas e o monitoramento e espécies invasoras marinhas.

**Luiz Ricardo Gaelzer**

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

Fundação Educacional da Região dos Lagos, Avenida Júlia Kubitschek, 80, Jardim Flamboyant, 28905-000, Cabo Frio, RJ, Brasil.

Luiz Ricardo Gaelzer, nascido no Rio de Janeiro, RJ, em 14 de fevereiro de 1958, graduou-se Bacharel em Ciências Biológicas (Biologia Marinha) pela UFRJ, em 1984, obteve título de Mestre em Biociências e Biotecnologia (Ciências Ambientais) pela UENF, em 2001, e Doutorando em Biociências e Biotecnologia (Ciências Ambientais) pela UENF. Pesquisador do Departamento de Oceanografia do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) desde 1983, Docente da Fundação Educacional da Região dos Lagos (FERLAGOS) desde 2003 no curso de Licenciatura em Biologia e Coordenador do curso de Biologia desde junho/2004. Publicou 6 trabalhos científicos em periódicos especializados nacionais e estrangeiros. Orientou três monografias concluídas. Atualmente pesquisador responsável pela ictiofauna no "Programa de Monitoramento Ambiental, Biológico e Pesqueiro dos Recifes Artificiais (**Morea**) em Rio das Ostras (RJ) e do navio Orion (**Moreor**) em Quissamã (RJ)".



**Marcia Figueiredo Creed (Coordenadora Adjunta)**

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.

Marcia Figueiredo Creed, nascida no Rio de Janeiro, RJ, em 24 de março de 1959, graduou-se em Bacharel e Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Santa Úrsula, em 1981, obteve títulos de Mestre em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Museu Nacional/UFRJ, em 1989, e Doutor em Ecologia pela University of Liverpool, na Inglaterra, em 1993, e Especialização em Avaliação de Impacto Ambiental pela COPPE/UFRJ, em 1994. Exerceu os cargos de diretoria no Museu Botânico Kuhlmann, de 1988 a 1989, e no Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, de 1993 a 1994, onde é pesquisadora desde 1983. Docente nos Programas de Pós-Graduação em Botânica desta Instituição, desde 2003, e do Museu Nacional, desde 1999. Orientou 6 dissertações de mestrado e tem 4 doutorados em andamento. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, de 1994 a 1999. Publicou 16 artigos científicos em periódicos, nacionais e estrangeiros, e 5 capítulos de livros. Tesoureira em 2003 e atual secretária da Sociedade Brasileira de Ficologia e foi Conselheira da Sociedade Brasileira de Estudos de Recifes de Coral. Participou na identificação de áreas prioritárias para a conservação da zona costeira no Brasil, Plano de Manejo do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos e RAP dos Abrolhos. Atua nas áreas de ecologia de comunidades bênticas e taxonomia de macroalgas marinhas, com enfoque nas algas calcárias.

**Ricardo da Silva Absalão**

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.

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowski s/n, CCS Bloco A, Ilha do Fundão, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Ricardo Silva Absalão, nascido no Rio de Janeiro, RJ, em 16 de maio de 1959, graduou-se Bacharel em Ciências Biológicas (Biologia Marinha) pela UFRJ, em 1982, obteve títulos de Mestre em Oceanografia Biológica pela Universidade de Rio Grande (FURG), em 1986, e de Doutor em Ciências (Zoologia) pela USP, em 1993. Nesse mesmo ano tornou-se docente da UFRJ, lotado no Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia, e, desde 1996 acumulou docência também na UERJ, lotado no Departamento de Zoologia, onde desde 2002 atua como representante da área de Biologia Animal junto ao Programa de Pós-Graduação em Biociências Nucleares. Ainda na UERJ, foi Vice-Chefe de Departamento no ano de 1998. Desde 2000 é o Vice Presidente da Sociedade Brasileira de Malacologia. É Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq desde 1998. Em 2005 realizou

seu pós-doutorado na Universidade de Vigo, Espanha. Publicou cerca de 50 artigos científicos em periódicos especializados nacionais e estrangeiros, um livro e quatro capítulos de livros. Orientou sete dissertações de mestrado e uma tese de doutorado concluídas. Participou ativamente do Projeto REVIZEE e de avaliações de mar profundo na Bacia de Campos (RJ).





# Instituições

## Participantes





## Perfil das Instituições Participantes

### **Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Instituição Proponente)**

A UERJ (fundada há 50 anos), considerada centro de excelência em ensino superior no Estado do Rio de Janeiro, dispõe de 73 cursos de graduação, 26 programas de pós-graduação, 70 cursos de especialização e quase 350 projetos de extensão.

Sua estrutura organizacional compreende a Administração Central, os Centros Setoriais, as Unidades Acadêmicas e os Departamentos. Diretamente ligados à Reitoria. Como órgãos de assessoria estão a Vice-Reitoria, as Sub-Reitorias (Sub-Reitoria de Graduação, Sub-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa e Sub-Reitoria de Extensão e Cultura) e a Superintendência de Recursos Humanos.

Atualmente, cerca de 24 mil alunos, 4.500 funcionários e 2.100 professores compõem o quadro da instituição. Seu espaço físico constitui-se do Campus Maracanã, do Centro Biomédico, da Faculdade de Odontologia e da Escola Superior de Desenho Industrial, no município do Rio de Janeiro, e mais cinco campi regionais: Duque de Caxias (Faculdade de Educação da Baixada Fluminense), São Gonçalo (Faculdade de Formação de Professores), Nova Friburgo (Instituto Politécnico do Rio de Janeiro), Resende (Faculdade de Engenharia de Produção) e Ilha Grande (Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentado).

### **Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Instituição Parceira)**

Em 1818 D. João VI criou o Museu Real no Rio de Janeiro. Este foi inicialmente sediado no Campo de Sant'Ana, e depois foi transferido para a Quinta da Boa Vista em 1892. Mais tarde, em 1922, o Museu Real passou a se chamar Museu Nacional. Foi incorporado à Universidade do Brasil, como Instituição Nacional, pelo Decreto-Lei 8.689, de 16 de janeiro de 1946. Atualmente integra o Fórum de Ciência e Cultura da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Reconhecido internacionalmente como núcleo de excelência e pesquisa, o Museu Nacional faz parcerias com os principais centros na área de Ciências Naturais e Antropologia e desenvolve vários projetos com apoio da CAPES, CNPq, FINEP e FUJB. O Museu Nacional oferece cursos de pós-graduação em nível de mestrado e doutorado. Possui expressiva porcentagem de bolsistas de produtividade científica do CNPq.

### **Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Ministério do Meio Ambiente) (Instituição Parceira)**

Criado por D. João VI, em 1808, como um Jardim de Aclimação de plantas exóticas, ou seja, de outros países, transformou-se, ao longo de quase dois séculos



de existência, em Real Horto, Real Jardim Botânico, Jardim Botânico do Rio de Janeiro e, mais recentemente, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. No passado, já esteve subordinado ao Imperial Instituto Fluminense de Agricultura, Instituto de Biologia Vegetal, Serviço Florestal, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, e hoje está ligado diretamente ao Ministério do Meio Ambiente - MMA. O Jardim Botânico compõe-se de uma área de cultivo e experimentação, do acervo cultural-arquitetônico e científico e de pesquisas para a re-introdução de espécies e recuperação de *habitats* naturais do Brasil, voltadas à proteção da diversidade da flora tropical. Recentemente conta também com a Escola Nacional de Botânica Tropical e o Programa de Pós-Graduação em Botânica. Sua missão é “promover, realizar e divulgar o ensino e as pesquisas técnico-científicas sobre os recursos florísticos do Brasil, visando o conhecimento e a conservação da biodiversidade, assim como a manutenção das coleções científicas sob sua responsabilidade.”

### **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Instituição Parceira)**

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro tem suas origens no Decreto 8.319 de 20 de outubro de 1910, assinado por Nilo Peçanha, Presidente da República. Ele se estabeleceu as bases fundamentais do ensino agropecuário no Brasil, criando a Escola Superior de Agronomia e Medicina Veterinária, cujo primeiro diretor foi o engenheiro agrônomo Gustavo Dutra. A atual denominação – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – veio com a Lei 4.759, de 1965. A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, uma autarquia desde 1968, passou a atuar com uma estrutura mais flexível e dinâmica. Com a aprovação de seu Estatuto, em 1970, a Universidade vem ampliando suas áreas de Ensino, Pesquisa e Extensão. A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro tem seu Campus localizado no Município de Seropédica, distando cerca de 80 quilômetros do centro da cidade do Rio de Janeiro, às margens dos quilômetros 42 a 49 da antiga rodovia Rio-São Paulo (BR-465), por estar aí o principal prédio da Administração. Ocupa uma área de aproximadamente 3.024 hectares, dos quais 131.346m<sup>2</sup> compreendem o espaço construído. A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro mantém, atualmente, 20 cursos de Graduação e 21 de pós-graduação (nove *lato-sensu* e 12 *stricto-sensu*).

# Revisores





## Lista dos Revisores

**Abílio Soares Gomes**, Universidade Federal Fluminense.

**Antonia Cecília Zacagnini Amaral**, Universidade Estadual de Campinas.

**Antonio Carlos Marques**, Universidade de São Paulo.

**Antonio Carlos Sant'Ana Diegues**, Universidade de São Paulo.

**Beatriz Grosso Fleury**, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

**Célio Ubirajara Magalhaes Filho**, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

**Cleber José Rodrigues Alho**, Universidade de Brasília.

**Dieter Carl Ernst Heino Muehe**, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Fábio Bettini Pitombo**, Universidade Federal Fluminense.

**Francisco Gerson Araújo**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**Friedrich Wilhelm Herms**, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

**Gilberto Menezes Amado Filho**, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

**Ilana Rosental Zalmon**, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

**Jean-Christophe Joyeux**, Universidade Federal do Espírito Santo.

**Jean Louis Valentin**, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Luiz Ricardo Lopes de Simone**, Universidade de São Paulo.

**Marcos Domingos Siqueira Tavares**, Universidade de São Paulo.

**Maria Teresa Menezes de Széchy**, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Michel Michaelovitch de Mahiques**, Universidade de São Paulo.

**Paula Beatriz de Araújo**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Paulo Alberto Silva da Costa**, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

**Paulo Antunes Horta Junior**, Universidade Federal da Paraíba.

**Paulo Cesar de Paiva**, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Paulo da Cunha Lana**, Universidade Federal do Paraná.

**Renata S. Gomes**, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Ricardo Zaluar Passos Guimarães**, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Rodrigo Leão de Moura**, Instituto Conservação Internacional do Brasil.

**Rogério Ribeiro de Oliveira**, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

**Sergio Henrique Gonçalves da Silva**, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Silvio José de Macedo**, Universidade Federal de Pernambuco.



