

# **RECIFES ARTIFICIAIS INSTALADOS EM GUAMARÉ, RIO GRANDE DO NORTE: PROGRAMA DE APOIO À PESCA ARTESANAL**

Artificial reefs installed at Guamaré, Rio Grande do Norte State: Artisanal Fisheries Support Program

Raimundo Nonato de Lima Conceição<sup>1</sup>, Miriam Cunha do Nascimento<sup>2</sup>

## RESUMO

*Na região Nordeste do Brasil existe a tradição de construir recifes artificiais conhecidos como marambaias, pesqueiros ou caiçaras. Nos últimos anos, vários projetos de grande porte foram implantados no sentido de apoiar a pesca artesanal e conservar os recursos pesqueiros marinhos costeiros. Este trabalho descreve os resultados de quatro anos de monitoramento do Projeto Marambaia, iniciado pela PETROBRÁS em parceria com a Universidade Federal do Ceará, em Guamaré (RN) em 1999. O material empregado foram estruturas de concreto chamadas de casulos e desde o período da instalação do material no mar até 2004 foram identificadas e registradas 63 espécies de peixes de interesse econômico. Com base nos últimos resultados, pode-se concluir que o número de espécies encontradas nas estruturas segue aumentando ao longo do tempo; as estruturas dos casulos não apresentam nenhuma modificação estrutural; das espécies encontradas nos casulos, treze formavam cardumes que variaram desde alguns indivíduos a grupos numerosos; das espécies encontradas, sete ocorreram em todos os casulos visitados; várias espécies mostraram-se transitórias, podendo ter cedido espaço para outras mais dominantes que passaram a predominar a partir dos monitoramentos anteriores.*

**Palavras-chaves:** recifes artificiais, marambaias, peixes marinhos, pesca artesanal.

## ABSTRACT

*In Northeast Brazil there is a tradition to build up artificial reefs known as marambaias, pesqueiros or caiçaras. In the last years, several great-sized projects were carried out in order to enhance artisanal fisheries and to preserve the coastal marine fishing resources. This work describes the results obtained in the four years of the Marambaia Project monitoring, which was started up by PETROBRÁS with the support of the Universidade Federal do Ceará, in Guamaré (RN), in 1999. The material used consisted of concrete structures called casulos. Since their installation in the sea up to 2004, sixty-three economically important fish species were identified and registered. Taking into account the latest results, the number of species found in the structures has shown an upward trend; the casulo structures did not undergo any structural modifications; among the species found in the casulos, thirteen of them formed schools varying from those with few individuals up to ones with large groups; among the species observed, seven were present in all the casulos surveyed; several species had a short-term presence in the area what may have allowed room to other more dominant species that went on to occupy the casulos since the previous monitoring program.*

**Key words:** artificial reefs, marambaias, marine fish, small-scale fishery.

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará.

<sup>2</sup> PETROBRÁS/SMS/RN-CE.

## INTRODUÇÃO

A criação de áreas de pesca por meio da instalação de recifes artificiais (RA) no mar é uma prática bastante antiga e ocorre em quase todos os países onde a pesca, principalmente sua modalidade artesanal, tem elevada importância socioeconômica (Conceição, 2003). Logicamente, entre as diversas regiões do mundo não há um padrão com respeito a material, formato e procedimento para a construção de recifes artificiais. As diferenças decorrem desde o grau da disponibilidade de materiais até o nível tecnológico que será aplicado para a obtenção dos objetivos.

No Brasil, várias pesquisas vêm gerando informações sobre a instalação de recifes artificiais para auxílio à pesca e para a conservação dos recursos pesqueiros da plataforma costeira. Na região Nordeste, relatos indicam a tradição de construir RA particulares (*marambaias, pesqueiros ou caiçaras*), como uma prática que vem sendo mantida há várias gerações por pescadores artesanais com o emprego de diversos materiais lançados sobre o fundo marinho (Conceição *et al.*, 1997). No Ceará, há décadas o assunto é comum entre os nativos das comunidades litorâneas que ainda mantêm a tradição de lançar ao mar galhos de árvores amarrados na forma de fardos para estimular a agregação de cardumes através da oferta de refúgio e alimentação aos peixes. Desta forma, se observa que nas comunidades mais distantes dos centros urbanos, é freqüente a utilização de madeira de mangue, enquanto que nas localidades mais populosas são usados os chamados *materiais de oportunidade*, como são conhecidas as sucatas de automóveis e de embarcações, pneus velhos e eletrodomésticos em desuso, entre outros. Ainda com relação ao uso de madeira de mangue para este mesmo fim, muitos membros de comunidades pesqueiras ainda não atentaram para o dano ambiental que vem sendo causado com esta prática que já perdura por várias décadas.

Em dezembro de 1999, uma ação para a instalação de RA denominada Projeto Marambaia foi iniciada no Estado do Rio Grande do Norte visando o apoio à pesca artesanal na região. O projeto de recifes artificiais foi considerado uma iniciativa para promover melhores condições de trabalho aos pescadores que atuam na

área de localidades de Macau, Diogo Lopes, Barreiras, Guamaré e Galinhos como uma forma de reduzir os impactos oriundos da atividade industrial que vem sendo praticada na região. Esta ação atendeu a diversas solicitações das comunidades locais sobre a possibilidade da instalação de RA em áreas próximas da plataforma costeira, promovendo a criação de novas áreas de pesca dentro do raio de ação das jangadas e pequenas outras embarcações geralmente movidas à vela. Após a formalização do Projeto Marambaia através da parceria entre a PETROBRÁS e a Universidade Federal do Ceará (UFC), diversas audiências públicas foram realizadas com as representações sociais e membros das Colônias e Associações de pescadores locais para a apresentação dos envolvidos, para a discussão do local mais adequado e para a definição do material a ser empregado na construção dos RA. Atendendo à legislação específica, o projeto teve seu licenciamento ambiental aprovado junto aos órgãos competentes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O local proposto para a construção dos recifes do Projeto Marambaia está situado a 12 milhas náuticas a nordeste de Guamaré, entre as urcas do Minhoto e da Conceição. De acordo com a carta náutica de número 800 da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), a profundidade no local varia entre 26 e 29 metros (Figura 1).

No projeto foram usados contêineres de concreto, também chamados de casulos, oriundos que serviam de estrutura para a instalação de escritórios, dormitórios e banheiros (Figura 2) na Plataforma Agulha 2 (PAG-2). No total eram 42 unidades, das quais somente 24 foram selecionadas após rigorosa triagem que considerou a integridade das estruturas e a presença de substâncias indesejáveis. O tratamento dado em cada unidade foi a retirada de partes internas, como divisórias e portas, ficando somente

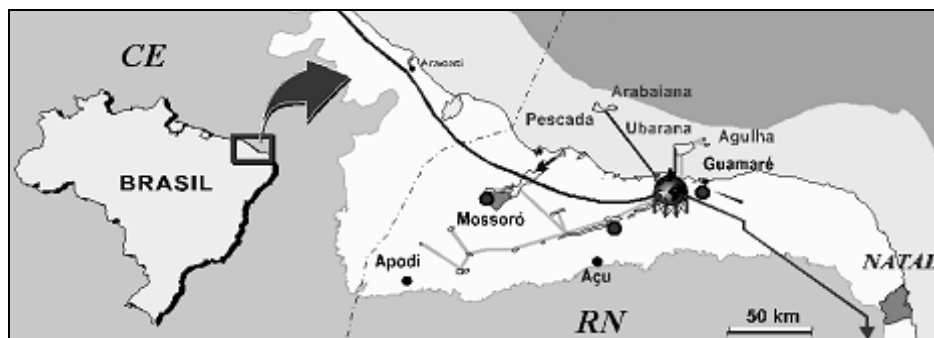


Figura 1 - Localização da área de Guamaré na costa do Rio Grande do Norte, onde foram implantados os recifes artificiais do Projeto Marambaia.

as paredes de concreto com os orifícios anteriormente destinados às portas, janelas ou aparelhos de ventilação. A etapa de execução desse projeto foi precedida de ampla campanha de comunicação social junto às comunidades, e também consistiu da participação dos pescadores locais nas atividades de mar para a instalação dos casulos no local previamente escolhido. A partir desta primeira etapa foram iniciados três períodos de monitoramento: aos seis, doze, 24 e 48 meses. Em cada uma das etapas foi caracterizada a fauna incrustante nas paredes de cada casulo, foram identificadas as espécies de peixes habitando o interior e as proximidades dos casulos bem como foi determinada a evolução na composição do sedimento marinho encontrado nas áreas próximas às estruturas submersas. Neste artigo será apresentada a fase inicial do projeto, descrevendo a preparação das estruturas, sua instalação no mar e as espécies identificadas durante o monitoramento no período de quatro anos.



Figura 2 - Casulos de concreto sendo retirados da Plataforma Agulha 2 para bordo do rebocador, para a triagem.

O transporte dos casulos desde o porto de Guamaré até o local escolhido foi realizado por meio de rebocadores devidamente preparados para tal operação. O lançamento de cada unidade foi feito pela popa da embarcação através de um sistema de guincho, permitindo segurança à tripulação e precisão no posicionamento de cada ponto (Figura 3). Foram empregadas embarcações do tipo rebocador,

que têm como características a popa aberta, ideal para este tipo de operação.



Figura 3 - Detalhe das operações de lançamento dos casulos a partir do rebocador em cada ponto escolhido.

As atividades de monitoramento tiveram como objetivo registrar a evolução das estruturas no local após a instalação no fundo do mar. Desta forma, dessas atividades constaram: operações de mergulho autônomo com a realização de censo visual na área, e coleta de amostras de organismos incrustantes nas paredes dos casulos e de sedimentos em estações previamente estabelecidas dentro do perímetro ocupado pelos casulos. A ocorrência e as observações comportamentais de cada espécie avistada durante o censo visual foram listadas em prancheta de PVC, sendo que a identificação mais precisa foi auxiliada pela consulta das imagens e fotos tomadas durante os trabalhos de coleta. Para a identificação das espécies foram utilizadas as publicações de Lima (1969), Lima & Oliveira (1978), Carvalho Filho (1994), Szpilman (2000) e o sítio [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) (Figura 4).



Figura 4 - Padrão de colonização das principais espécies de peixes identificadas nos casulos instalados na costa de Guamaré (RN).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que os casulos foram dispostos a uma distância estimada de 30 metros um do outro, a configuração final do recife como um todo foi obtida por meio de varredura com *side scan* 3D, que também mostrou detalhes do relevo do local e favoreceu a plena localização das estruturas submersas (Figura 5).

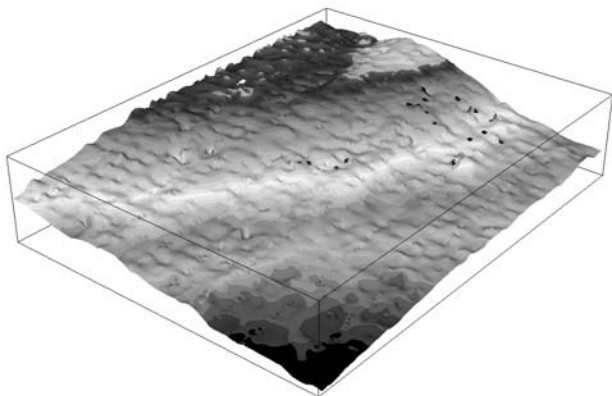


Figura 5 - Produto da varredura com side scan 3D, realizada no local onde foram lançados os casulos (pequenos pontos pretos) na Urca do Minhoto, Guamaré (RN).

Desde o período da instalação dos casulos no mar até as atividades de monitoramento de 2004 foram identificadas e registradas 63 espécies, representando um acréscimo de 37% no número de espécies encontradas durante o monitoramento realizado em 2002. Como várias espécies foram identificadas pelos nomes regionais empregados nos Estados do Ceará ou de Pernambuco, tal reconhecimento ficou sujeito à duplicidade, isto é, uma mesma espécie foi tratada por nomes populares diferentes. As observações realizadas por censo visual e por meio das filmagens digitais realizadas também puderam indicar que parte significativa das espécies ( $n=13$ ; 22 %) se apresenta nos recifes em cardumes numerosos e têm relevância econômica na região (Tabela I), como é o caso das espécies de *Acanthurus* e *Haemulon plumieri*. Outra observação foi a ocorrência de, pelo menos, sete espécies em todos os casulos visitados: *Lutjanus synagris*, *Haemulon plumieri*, *Acanthurus bahianus*, *Ocyurus chrysurus*, *Pareques acuminatus* e *Pomacantus paru*. Duas outras espécies de elevada importância comercial foram encontradas somente na sua fase jovem: a garoupa-gato, *Epinephelus adscensionis* e siri-gado, *Mycteroperca bonaci*. Este fato mostra que os recifes criados podem também servir de refúgio para a preservação de espécies em risco. Observou-se ain-

da que várias espécies mostraram-se transitórias, podendo ter cedido espaço para outras que passaram a predominar a partir dos monitoramentos anteriores, como também indicado na Figura 6.

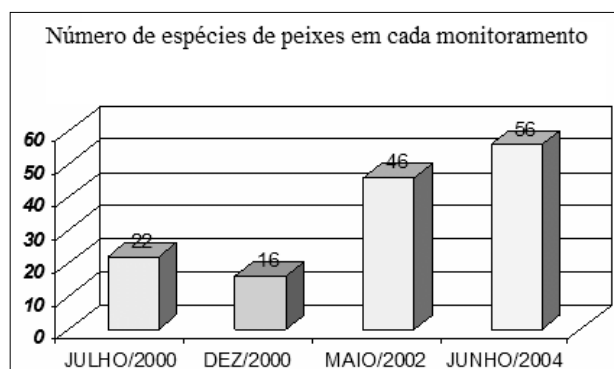


Figura 6 - Número de espécies de peixes identificadas nos quatro monitoramentos realizados no âmbito do Projeto Marambaia.

Durante as atividades de comunicação social, quando da apresentação dos resultados obtidos, também foram discutidos com a comunidade os aspectos ecológicos que envolvem o tema recifes artificiais. Nas discussões, os pescadores apresentaram seus comentários sobre as dificuldades de realizar capturas devido a distância da costa onde os casulos foram instalados (21,6 km), de onde eles não têm mais visível nenhum ponto de referência em terra. Neste aspecto, foi proposta pelas lideranças de Guamaré e Diogo Lopes a realização de treinamentos relacionados ao uso de aparelhos de posicionamento global (GPS), dirigidos para atividades pesqueiras. Ainda como resultado das avaliações dos técnicos tanto da PETROBRÁS como do LABOMAR/UFC, com base nas informações sobre o posicionamento real dos casulos oferecidos pela varredura 3D, verificou-se a possibilidade da inclusão de novos materiais na área onde se localizam atualmente os casulos, bem como a expansão da área com a introdução de novas estruturas de significativa ocupação de três dimensões, estimulando o processo de colonização. A primeira sugestão se refere ao preenchimento do espaço vazio dentro da maioria dos casulos, onde poderiam ser ofertados diversos tipos de refúgios para uma maior variedade de espécies de peixes de valor comercial; enquanto que a outra questão concerne à união dos dois grupos de casulos que se formaram durante a etapa de instalação. No atual monitoramento verificou-se um espaço de mais de 100 metros entre ambos os agrupamentos, quando a distância média entre os demais casulos é de 30 metros.

Tabela I – Espécies encontradas habitando os recifes artificiais visitados no quarto monitoramento do Projeto Marambaia, realizado em 2004.

Nome Comum	Nome Científico	EPM (*)	Casulos Visitados							EFC (**)
			19	21	11	4	7	14	3	
<b>Peixes</b>										
Arabaiana	<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)			X					X	
Ariacó	<i>Lutjanus sinagris</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Arraia	<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X								
Arraia manteiga	<i>Dasyatis americana</i> Hildebrand & Schroeder, 1928									X
Baiacú	<i>Diodon holocanthus</i> Linnaeus, 1758			X		X				
Baiacú graviola	<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)		X		X	X				
Baiacú-chifrado, peixe cofre	<i>Lactophrys trigonus</i> (Linnaeus, 1758)						X	X		
Batata	<i>Lopholatilus villarii</i> Ribeiro, 1915									
Biquara	<i>Haemulon plumieri</i> (Lacépède, 1801)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Borboleta	<i>Chaetodon ocellatus</i> Bloch, 1787	X		X	X		X	X	X	
Borboleta listado	<i>Chaetodon striatus</i> Linnaeus, 1758	X								
Budião	<i>Budianus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	X		X	X					
Cambuba	<i>Haemulon parra</i> (Desmarest, 1823)			X	X	X		X		X
Canguito	<i>Ortopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	X		X			X			X
Carapitanga, dentão	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X					X	X		X
Cirurgião, caraúna	<i>Acanthurus bahianus</i> Castelnau, 1855	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cirurgião, lanceta	<i>Acanthurus hepatus</i> (Linnaeus, 1766)	X		X	X		X	X		X
Cioba	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	X			X				X	
Donzelinha	<i>Stegastes pictus</i> (Castelnau, 1855)	X			X	X	X	X	X	X
Equetus, bilro	<i>Equetus lanceolatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X				X	X	X
Frade-real, ciliares	<i>Holacanthus ciliaris</i> (Linnaeus, 1758)	X			X	X			X	
Frade-cinza	<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)	X			X	X	X		X	X
Garajuba	<i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)				X				X	
Garoupa	<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	X		X						
Garoupa-marrom, piraúna	<i>Cephalopholis fulvus</i> (Linnaeus, 1758)			X						
Garoupa-gato (jovem)	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1757)	X		X	X			X		
Garoupa-sabão, sabão	<i>Rypticus randalli</i> (Courtenay, 1967)	X								
Guaiúba	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	X	X	X	X		X	X	X	X
Gudunho	<i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)	X								
Lambaru	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	X								
Macassa	<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan & Gilbert, 1882)		X	X			X	X		X
Maria-nagô	<i>Pareques acuminatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mariquita, fogueira	<i>Myripristis jacobus</i> Cuvier, 1829	X		X	X	X	X	X	X	X
Moréia-pintada	<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829)	X			X	X	X	X	X	X
Moréia-verde	<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1840	X			X	X	X	X	X	X
Olho-de-cão	<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829	X		X	X					
Papagaio	<i>Sparisoma rubripinne</i> (Valenciennes, 1840)			X	X	X	X			X
Pargo	<i>Lutjanus purpureus</i> (Poey, 1867)	X								
Paru-branco, enxada	<i>Chaetodipterus faber</i> (Brussonet, 1782)	X		X		X				
Paru-preto	<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Piolho-de-cação	<i>Echeneis naucrates</i> Linnaeus, 1758			X				X	X	
Pirá	<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch, 1766)	X	X	X	X	X	X		X	
Salema, frade, mercador	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sargo-de-beiço	<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)		X	X	X	X	X	X	X	
Sapuruna, cororoca, xira	<i>Haemulon aurolineatum</i> (Cuvier, 1830)	X		X	X					X
Saramunete, trilha	<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier, 1829)	X	X		X	X	X	X	X	X
Sardinha verdadeira	<i>Sardinella brasiliensis</i> Steindachner, 1879			X	X	X		X		X
Serra	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collete, Russo & Zavala-Camin)	X								
Serigado, badejo (jovem)	<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	X		X						
Tesourinha	<i>Chromis</i> sp.	X								
Tibiro	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1831)	X								
Xixarro	<i>Alepes amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)	X		X						X

<b>Espécies sem nome comum</b>	<i>Halichoeres bicolor</i> (Bloch & Schneider, 1801)			X		X	X	X	X	
	<i>Halichoeres radiatus</i> (Linnaeus, 1758)		X	X		X	X	X		X
	<i>Pteroleoteres</i> sp.				X				X	
	<i>Acantostacion poligona</i>			X				X		
	<i>Opistognatus</i> sp.		X			X	X	X		
<b>Outros organismos</b>										
Caranguejo-aranha	<i>Stenorynchus</i> sp.		X				X		X	
Estrela-do-mar	<i>Oreaster reticulata</i>	X					X			
Esponja-do-mar	Não identificada				X					
Lima	<i>Lima</i> sp.			X	X		X	X		
Polvo	<i>Octopus</i> sp.									X
Tartaruga-de-pente	<i>Eretmochelis imbricata</i>									

**Observação:** (\*) Espécies presentes nos monitoramentos anteriores; (\*\*) Espécies encontradas formando cardumes de numerosos indivíduos.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base na execução do cronograma proposto, onde foram tomadas as amostras previstas, registradas as imagens e fotos, realizadas as palestras e audiências públicas, pode-se concluir que os objetivos propostos no projeto foram cumpridos. Como principais conclusões, pode-se considerar que: (a) o número de espécies encontradas nas estruturas segue aumentando ao longo do tempo, sendo aconselhável a continuidade dos estudos sobre a colonização; (b) os casulos não apresentam nenhuma modificação estrutural; (c) das espécies encontradas nos casulos, treze formavam cardumes que variaram desde alguns a numerosos indivíduos; (d) das espécies encontradas, sete ocorreram em todos os casulos visitados; (e) várias espécies mostraram-se transitórias, podendo ter cedido espaço para outras espécies que passaram a predominar a partir dos monitoramentos anteriores; (f) objetivando viabilizar o uso dos recifes para fins pesqueiros, recomenda-se a realização de treinamentos relacionados ao uso do GPS dirigido para atividades comerciais, enfatizando que estas ações foram solicitadas pelas lideranças locais.

**Agradecimentos** - Os autores agradecem a todos que colaboraram na execução deste trabalho, como a equipe do Projeto Marambaia do Instituto de Ciências do Mar /UFC) e ao Prof. Marcelo Vínicius do Carmo e Sá pela contribuição com a tradução do Resumo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho Filho, A. *Peixes da costa brasileira*. Editora Marca D'água Ltda. 304 p., São Paulo. 1994.  
 Conceição, R.N.L. *Ecologia de peixes em recifes arti-*

*ciais de pneus instalados na costa do Estado do Ceará*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 98 p., 2003.

Conceição, R.N.L.; Franklin-Junior, W. & Braga, M.S.C. *Arrecifes artificiais para el incremento de la productividad en comunidades costeras del Nordeste de Brasil*. PESCA 97 - Evaluación y Manejo de los Recursos Pesqueros. Ministério de La Industria Pesquera de Cuba. Havana, Cuba, 1997.

Fitzhardinge, R.C. & Bailey-Brock, J.H. Colonization of artificial reef materials by corals and other sessile organisms. *Bull. Mar. Sci.*, Miami, v.44, n.2, p.567-579, 1989.

Franklin-Junior, W. *Macrofauna bentônica da região entre-marés de bancos areno-lamosos em um estuário tropical: Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas-Zoologia, Universidade Federal da Paraíba, 79 p., João Pessoa, 2000.

LABOMAR-UFC/SEMACE. *Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do litoral e ecossistemas associados*. Relatório Final da Ictiofauna dos Estuários. 395 p., Fortaleza, 2005.

Lima, H.H. Primeira contribuição ao conhecimento dos nomes vulgares de peixes marinhos do Nordeste brasileiro. Fortaleza. *Bol. Ciên. Mar*, Fortaleza, n.21, p.1-20, 1969.

Lima, H.H. & Oliveira, A.M.E. Segunda contribuição ao conhecimento dos nomes vulgares de peixes marinhos do Nordeste brasileiro. Fortaleza. *Bol. Ciên. Mar*, Fortaleza, n.29, p.1-26, 1978.

Sítio: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org). Acesso dia 20 de janeiro de 2008.

Szpilman, M. *Peixes marinhos do Brasil. Guia prático de identificação*. Instituto Ecológico Aqualung, 288 p., Rio de Janeiro, 2000.