

PROJETO MARAMBAIA: APOIO À PESCA ARTESANAL NO CEARÁ - INSTALAÇÃO E MONITORAMENTO DOS RECIFES ARTIFICIAIS EM PARACURU

Marambaia Project: an enhancement tool of small-scale fisheries in Ceará State. Building and monitoration of artificial reefs at Paracuru county

Raimundo Nonato de Lima Conceição¹, Reynaldo Amorim Marinho¹, Wilson Franklin Júnior¹, Jorge Lopes², Bárbara Carpegianni²

RESUMO

O uso de recifes artificiais (RAs) como instrumento de manejo dos recursos pesqueiros vem sendo uma alternativa viável para aumentar o nível de produtividade pesqueira. Com a grande variedade de materiais utilizados na sua construção, observou-se a necessidade de estudar os efeitos de tal procedimento sobre a biota marinha com respeito aos seus aspectos físicos e biológicos, na região Nordeste do Brasil. Este trabalho descreve a construção de RAs utilizando contêineres metálicos através de uma parceria entre PETROBRÁS e o LABOMAR/UFC. A profundidade mínima do local, as sugestões dos pescadores, os cuidados com a segurança à navegação e a reserva com relação às prospecções futuras foram os principais critérios utilizados para a escolha do lugar para a instalação das estruturas no mar, a 10 milhas da costa, em profundidade de 20 m. O projeto atendeu às Normas da Autoridade Marítima NORMAM 11 da Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil, tomando-se medidas específicas na preparação de cada contêiner, como a abertura de "janelas" nas paredes e no teto para garantir a precisão da operação de afundamento. O processo de colonização em sua maior parte é representado por hidrozoários. As 21 espécies de peixes identificadas por censo visual, no período de 18 meses, se mantêm concentradas no local das estruturas, sendo observada uma paisagem desabitada na área fora da abrangência dos recifes.

Palavras-chaves: Projeto Marambaia, recifes artificiais, monitoramento, pesca artesanal, Paracuru.

ABSTRACT

Use of artificial reefs (ARs) as a tool for fishery resources management has been thought of as a feasible alternative for increasing fishing productivity. Given the great variety of materials employed in their construction, it is evident the need for assessing the effects of such procedure on the marine biota concerning its physical and biological features in Northeast Brazil. This paper was designed to describe the building of ARs with metallic containers after a partnership between the Brazilian Oil Company (PETROBRÁS) and the Marine Science Institute. The site's least depth, suggestions by fishermen, care with navigation security and the reserve in respect to further surveys have been the chief criteria used in choosing the right site for forthcoming installation of structures at a 10-mile distance from the coastline, in 20-meter depths. This project has complied with the Maritime Authority NORMAN 11 guideline from the Harbor and Coast Directorate of the Brazilian Navy, specific care being taken in the preparation of each container, namely opening of "windows" in its walls and ceiling so as to account for accuracy in the sinking operation. The colonization process has been mostly represented by Hydrozoa organisms. The 21 species identified the visual census, in a 18-month period, have kept clustered in the reefs' neighborhood, whereas an empty landscape is noticeable outside their sphere of action.

Key words: Marambaia Project, artificial reefs, monitoring, artisanal fishery, Paracuru county.

¹ Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. E-mail: nonato0101@yahoo.com.br

² Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRÁS/UN-RNCE/SMS. www.petrobras.com.br

INTRODUÇÃO

O uso de recifes artificiais (RAs) como instrumento de manejo dos recursos pesqueiros vem sendo uma alternativa nos países onde a pesca marítima representa grande fonte de alimento e renda e seus principais recursos aquáticos apresentam sinais de sobrepesca.

Registros indicam o início dessa atividade há mais de 300 anos. Nos Estados Unidos, seu uso teve início por volta de 1830. Na Austrália e França existem publicações desde 1960 (Christian *et al.*, 1998). Na região Nordeste do Brasil, relatos indicam a tradição de construir estes pesqueiros como uma prática que vem sendo mantida há gerações por pescadores artesanais. Em algumas comunidades é comum a utilização de madeira de mangue, enquanto que em outras são empregados os chamados materiais de oportunidade, tais como sucatas de automóveis e eletrodomésticos em desuso.

Diante da grande variedade de materiais que vêm sendo utilizados há décadas na construção de RAs, observou-se a necessidade de estudar os reais efeitos de tal procedimento sobre a biota envolvida com respeito aos seus aspectos físicos e biológicos.

No Estado do Ceará, ações de instalação de recifes artificiais tiveram início em 1993 e, em 2002, a idéia do Projeto Marambaia de Recifes Artificiais foi apresentada pela PETROBRÁS às comunidades locais sendo exaustivamente discutida com os pescadores artesanais e as equipes técnicas. Na ocasião, também estiveram presentes representantes dos municípios de Pecém, Taíba e Paraipaba, além de técnicos do IBAMA/RJ e o LABOMAR/UFC. A idéia principal do projeto foi a criação de uma nova área de pesca por meio da instalação de contêineres desativados na plataforma costeira de Paracuru.

METODOLOGIA

Foram apresentados detalhadamente os materiais propostos para a formação dos recifes artificiais, bem como os custos envolvidos e a duração do projeto. Com a concordância dos membros das comunidades envolvidas, foram iniciadas as atividades de vistoria e preparação do material para a instalação no fundo do mar.

Técnicos do Grupo de Estudos de Recifes Artificiais do LABOMAR prepararam um rol de atividades de adequação dos contêineres para que fossem lançados ao mar. As vistorias foram realizadas em três etapas, de acordo com relatórios preliminares apresentados à empresa.

Considerações sobre a profundidade mínima para a colocação dos contêineres, as sugestões dos pescadores sobre o local para a criação de novas áreas de pesca, os cuidados com a segurança à navegação e a reserva com relação às prospecções futuras foram os principais critérios utilizados para a escolha do lugar de instalação das estruturas. O estabelecimento da profundidade de 20 metros determinou também a distância da costa em 10 milhas náuticas. A instalação das primeiras unidades no mar ocorreu em novembro de 2003, quando também foi realizada a primeira etapa de monitoramento ambiental no local, o que foi repetido em março e dezembro de 2004, e junho de 2005.

Atendendo ao descrito nas Normas da Autoridade Marítima NORMAM 11, da Diretoria de Portos e Costas, a área proposta para o lançamento do material compreende um quadrilátero plotado na carta n. 600 da Diretoria de Hidrografia e Navegação, definido pelas seguintes coordenadas geográficas:

Pontos	Latitude Sul	Longitude Oeste
A	03° 17' 00"	38° 54' 00"
B	03° 17' 00"	38° 51' 30"
C	03° 19' 30"	38° 54' 00"
D	03° 19' 30"	38° 51' 30"

O local está situado a 10 milhas náuticas (MN) do porto de Paracuru, ao rumo magnético de 51°. Apesar de a área representar mais de 21 milhões de m², isto é, um quadrilátero com 2,5 MN de lado, o local ocupado pelo material abrange apenas uma área de 6.800 m², com profundidade média de 24 metros (Figura 1).

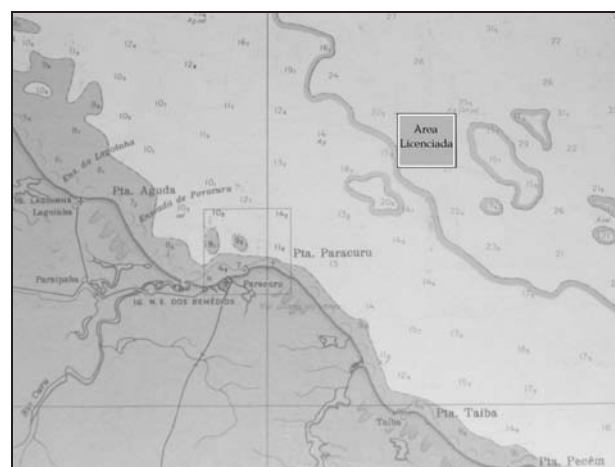


Figura 1 - Área de execução do projeto na plataforma costeira de Paracuru, Ceará.

O material utilizado para a composição do recife artificial em Paracuru foi um conjunto de 14 contêineres, em sua maioria metálicos, que se encontravam desativados na base da PETROBRÁS, incluindo-se também uma bóia metálica de atracção que estava em desuso (Figuras 2 e 3). Outros materiais, como pneus de máquinas pesadas, poitas de concreto e diversas secções de correntes, foram avaliados e posteriormente descartados da utilização no projeto.



Figura 2 - Bóia metálica desativada, também empregada na construção do recife artificial em Paracuru, Ceará.



Figura 3 - Contêineres dispostos na Base da Petrobrás em Paracuru, Ceará, para triagem.

Distribuição das estruturas no local escolhido

De acordo com a diversidade dos tamanhos dos contêineres selecionados, foi proposta a disposição radial das unidades tendo como centro a bóia metálica, com uma distância de 15 metros entre as mesmas (Tabela I; Figura 4). Deve-se ressaltar que a forma radial de distribuição dos contêineres refere-se ao posicionamento de superfície, considerando-se que o lançamento das unidades foi realizado por meio rebocador sem o auxílio de GPS Diferencial. Tendo como definida a opção de realizar a instalação dos contêineres no fundo do mar através do lançamento pela popa dos rebocadores, foram tomadas medidas específicas de preparação de cada

contêiner, como a abertura de “janelas” nas paredes e no teto para garantir o pleno afundamento mais próximo possível do ponto marcado na superfície. No aspecto ecológico, a abertura das “janelas” nos contêineres também contribuiu para o processo de colonização devido à penetração de luz nas partes internas de cada unidade.

Tabela I - Localização dos contêineres instalados na costa de Paracuru (posições de superfície), incluindo a distância de cada um ao centro da área.

Identificação	Latitude Sul	Longitude Oeste	Distância (m)
Bóia	03 18 15,1	38 52 45,1	0
1	03 18 14,3	38 52 45,6	39,1
2	03 18 14,5	38 52 45,0	28,2
3	03 18 15,0	38 52 45,7	16,4
4	03 18 14,5	38 52 44,7	20,9
5	03 18 15,7	38 52 44,8	20,0
6	03 18 16,6	38 52 45,0	45,5
7	03 18 14,3	38 52 45,3	24,5
8	03 18 14,1	38 52 44,9	30,0
9	03 18 15,2	38 52 45,5	12,7
10	03 18 15,1	38 52 44,5	15,5
11	03 18 14,1	38 52 47,9	85,5
12	03 18 15,4	38 52 45,7	20,9
13	03 18 15,0	38 52 44,2	23,6

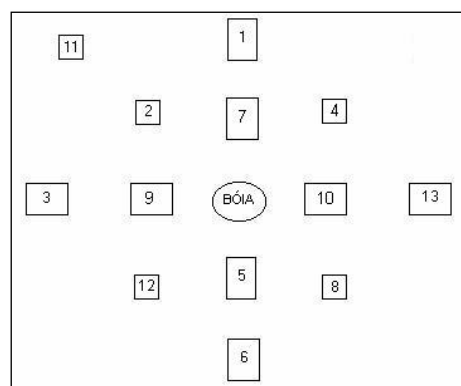


Figura 4 - Desenho esquemático da distribuição dos contêineres sobre o fundo marinho na costa de Paracuru, cuja numeração corresponde à seqüência de lançamento.

Atividades de lançamento

As atividades de lançamento compreenderam quatro viagens para o transporte de todos os contêineres desde o píer de Paracuru ao local escolhido (Figura 5). Nas atividades de lançamento, as manobras de posicionamento foram auxiliadas por um Sistema de Posicionamento Global (GPS) comum (Garmin III) a bordo do rebocador e outro aparelho portátil instalado ao final da popa da embarcação, para aferir a posição e diminuir a ocorrência de erros durante o lançamento.



Figura 5 – Disposição dos contêineres no convés do rebocador Goliath Tide, antes do lançamento na área escolhida.

Na chegada em cada ponto, foi cuidado para que o posicionamento fosse o mais preciso possível, isto é, que o erro estimado de posição (EPE) do GPS fosse mínimo. Somente nessa condição era autorizada a movimentação dos guinchos.

Atividades de monitoramento foram realizadas em quatro ocasiões: imediatamente após as operações de instalação do material, em novembro de 2003, em março de 2004, em dezembro de 2004 e em junho de 2005.

Os aspectos investigados com relação à evolução da biota no local foram os seguintes: (a) censo visual; (b) análises do processo de colonização das estruturas; (c) análises da granulometria do sedimento; (d) análises de metais pesados no sedimento; (e) caracterização dos parâmetros físico-químicos da água.

Para a identificação das espécies de peixes foram utilizadas as publicações de Lima & Oliveira (1978), Szpilman (2000) e o sítio da Internet www.fishbase.com.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho apresenta as principais espécies de peixes identificadas por meio de censo visual habitando as estruturas dos RAs que vêm sendo monitoradas desde a sua implantação na plataforma costeira do município de Paracuru em novembro de 2003. Os resultados referentes às análises do processo de colonização das estruturas, à granulometria do sedimento, às análises de metais pesados e à caracterização dos parâmetros físico-químicos da água são objetos de publicações separadas.

Apesar de o processo de colonização das estruturas de RAs ser atribuído aos organismos in crustantes, em sua maior parte representados por hidrozoos (Fitzhardinge & Bailey-Brock, 1989), o que se pretende com a implantação do projeto é a criação de áreas propícias à ocorrência de peixes de valor comercial. De acordo com a metodologia de censo visual empregada durante as atividades de monitoramento, os resultados obtidos com respeito às espécies de peixes identificadas são apresentados na Tabela II, com seus nomes vulgar e científico. Também são informadas as formas de ocorrência de cada espécie com relação à formação de cardumes. Vale ressaltar que as espécies de peixes se mantêm concentradas no local das estruturas, sendo observada uma paisagem predominantemente desabitada na área fora da abrangência dos recifes. A forma de ocupação das estruturas de recifes artificiais de Paracuru para as espécies de peixes encontradas segue os padrões descritos por Nakamura (1985), também observados por Conceição (2003) em recifes instalados na costa de Fortaleza, Ceará (Figura 6).

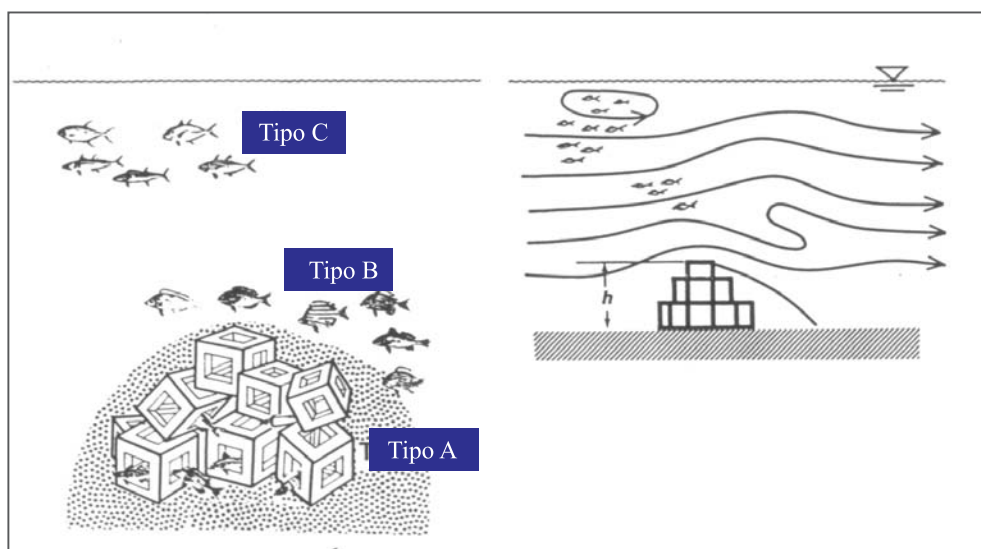


Figura 6 – Desenho esquemático mostrando as três formas de ocupação de uma área de recifes artificiais com relação às estruturas, proposto por Nakamura (1985) e adotados por Conceição (2003) para recifes instalados na costa do Estado do Ceará.

Tabela II - Principais espécies que vêm habitando as estruturas dos recifes artificiais de Paracuru (em ordem decrescente de abundância).

Nome vulgar	Nome científico	Presença individual	Presença em cardume
Xila	<i>Haemulon aurolineatum</i>		X
Biquara	<i>Haemulon plumieri</i>		X
Cambuba	<i>Haemulon parra</i>		X
Macassa	<i>Haemulon steindachneri</i>		X
Ariacó	<i>Lutjanus synagris</i>		X
Guaiúba	<i>Lutjanus chrysurus</i>	X	X
Cioba	<i>Lutjanus analis</i>	X	X
Maria-nagô	<i>Pareques acuminatus</i>	X	X
Cirurgião	<i>Acanthurus bahianus</i>	X	
Lanceta	<i>Acanthurus hepatus</i>	X	
Canguito	<i>Orthopristis ruber</i>		X
Salema	<i>Anisotremus virginicus</i>	X	
Mariquita	<i>Myripristis jacobus</i>	X	
Sargo-de-beiço	<i>Anisotremus surinamensis</i>	X	
Frade	<i>Holacanthus ciliare</i>	X	
Borboleta	<i>Chaetodon striatus</i>	X	
Parum	<i>Cheatopterus faber</i>	X	
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>	X	
Piolho-de-cação	<i>Echeneis naucrates</i>	X	
Moréia	<i>Gymnothorax funebris</i>	X	
Batata	<i>Lopholatilus villari</i>	X	

As espécies do tipo A têm contacto direto com as estruturas, utilizando-as como abrigo e fonte de alimento; as espécies do tipo B habitam a periferia das estruturas, orientam-se pelos ruídos causados pelo movimento das correntes e realizam incursões pelo recife em busca de alimento; as espécies do tipo C são geralmente os predadores maiores e passam a maior parte do tempo distante das estruturas, aproximando-se em pequenos cardumes em busca de alimento e utilizando estratégias de caça, como cercando os cardumes de espécies menores.

Das 21 espécies registradas nesta etapa de monitoramento, apenas seis haviam sido identificadas nas etapas anteriores. Há que se considerar, por-

tanto, que o processo de colonização das estruturas encontrava-se em franco desenvolvimento, como se pôde observar na linha de tendência, indicada na Figura 7. O resultado da ocorrência deste número de espécies num período de 18 meses (dezembro de 2003 a junho de 2005) coloca este trabalho ao nível de qualquer outra ação similar realizada em outros países com tradição no ordenamento de seus recursos pesqueiros, como é o caso da Austrália, Estados Unidos e Cuba.

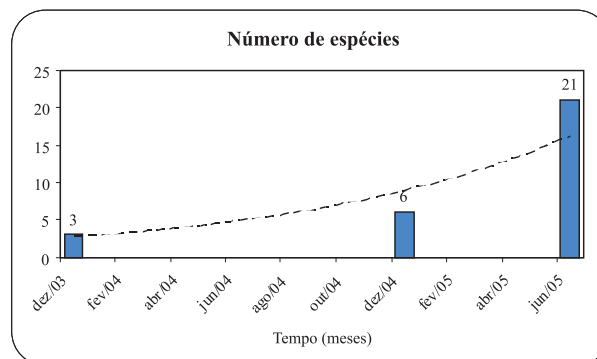


Figura 7 – Evolução do número de espécies encontradas nos recifes artificiais formados pelos contêineres na costa de Paracuru ao longo dos monitoramentos realizados, indicando a linha de tendência do aumento da riqueza de espécies no local.

Também há que se admitir a hipótese de que o número de espécies encontradas na etapa de monitoramento anterior esteja subestimado devido às más condições de visibilidade da água nas etapas anteriores, pouco adequadas para a realização de censo visual. Por outro lado, na atual etapa, a alta transparência da água favoreceu em muito as atividades de censo visual.

Além das espécies de peixes comerciais, também foram encontrados vários outros organismos sem interesse sócio-econômico, porém de reconhecida relevância ecológica, como a estrela-do-mar, *Oreaster reticulata*, sendo apenas registrados uns poucos indivíduos durante o período de coleta de amostras. As duas espécies de algas identificadas na etapa anterior continuam sendo as predominantes no local, ocorrendo na forma de tufo dispersos nas adjacências das estruturas dos recifes. De acordo com o Herbario Ficológico do LABOMAR, as espécies de algas identificadas foram *Codium isthmocladum* Vickers e *Hypnea cervicornis* J. Agardh.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos durante as etapas de monitoramento nas estruturas dos recifes instalados em Paracuru, podemos apresentar as seguintes considerações:

- A instalação das estruturas na costa de Paracuru ocorreu dentro do previsto em termos de posicionamento, atendendo ao critério de evitar a implantação de material antes da profundidade mínima de 20 metros.
- O número das espécies identificadas como habitantes das estruturas dos recifes apresentou-se crescente ao longo das diversas etapas do período de estudo.
- As espécies encontradas apresentam padrões de comportamento típicos de organismos de áreas recifais, ocorrendo na forma de pequenos cardumes ou simplesmente como indivíduos isolados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Christian, R.; Steimle, F. & Stone, R. Evolution of marine artificial reef development: a philosophical review of management strategies. *Gulf of Mexico Science*, n. 1, p. 32-36, 1998.
- Conceição, R.N.L. *Ecologia de peixes em recifes artificiais de pneus instalados na costa do Estado do Ceará*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 98 p., São Carlos, 2003.
- Fitzhardinge, R.C. & Bailey-Brock, J.H. Colonization of artificial reef materials by corals and other sessile organisms. *Bull. Mar. Sci.*, v. 44, n. 2, p. 567-579. 1989.
- Lima, H.H. & Oliveira, A.M.E. Segunda contribuição ao conhecimento dos nomes vulgares de peixes marinhos do nordeste brasileiro. *Bol. Ciên. Mar, Fortaleza*. n. 29, p. 1-26, 1978.
- Nakamura, M. Evolution of artificial fishing reef concepts in Japan. *Bull. Mar. Sci.*, v. 37, n. 1, p. 271-278, 1985.
- Szpilman, M. *Peixes marinhos do Brasil - Guia prático de identificação*. Instituto Ecológico Aqualung, 288 p., Rio de Janeiro, 2000.