

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
CENTRO TECNOLÓGICO
MESTRADO PROFISSIONAL DE SISTEMAS DE GESTÃO

LUCIANA DE FIGUEIREDO BASTOS

**O USO DE RECIFES ARTIFICIAIS COMO INSTRUMENTO DE SUPORTE À
PESCA EM REGIÕES PRODUTORAS DE PETRÓLEO OFFSHORE**

Niterói
2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

LUCIANA DE FIGUEIREDO BASTOS

**O USO DE RECIFES ARTIFICIAIS COMO INSTRUMENTO DE SUPORTE À
PESCA EM REGIÕES PRODUTORAS DE PETRÓLEO OFFSHORE**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistema de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de Concentração: Sistemas de Gestão pelo Meio Ambiente.

Niterói
2005

LUCIANA DE FIGUEIREDO BASTOS

**O USO DE RECIFES ARTIFICIAIS COMO INSTRUMENTO DE SUPORTE À
PESCA EM REGIÕES PRODUTORAS DE PETRÓLEO OFFSHORE**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistema de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de Concentração: Sistemas de Gestão pelo Meio Ambiente.

Aprovada em 1 de setembro de 2005.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Anderson Americo Alves Cantarino, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense – UFF

Profª Mara Telles Salles, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense – UFF

Prof. Segen Farid Estefen, Ph.D.
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Dedico este trabalho

A vocês, meus pais, que sempre deram forças para eu crescer.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Anderson Cantarino pela orientação, estímulo e palavras amigas durante a realização da pesquisa;

Ao amigo Agostinho da Mota Robalinho da Silva pelo incentivo e credibilidade ao Projeto;

Ao Professor Frederico Brandini pelas contribuições que embasaram o estudo;

Aos amigos Uggo Pinho, André Taouil, Ricardo Busoli e Sebastião Cavalari pelo apoio nos momentos difíceis;

E aos meus filhos, minhas pérolas, por estarem sempre administrando a minha ausência.

Amo vocês.

RESUMO

Este estudo tem por objetivo apresentar os desafios encontrados no processo para instalação de Recifes Artificiais no Brasil, experiência na qual a autora constatou que para ser implementada uma Política Nacional voltada à aplicação de estruturas artificiais interagindo com o ambiente natural, torna-se necessário uma análise mais aprofundada de sua importância para a sustentabilidade. Nesse sentido, deve-se observar a importância das estruturas artificiais para a manutenção da integridade física da linha costeira, a recuperação de áreas degradadas próximas da costa, o enriquecimento e indução da bioprodução na plataforma continental e crescimento de atividades econômicas tradicionais como a pesca artesanal, entre outras. Esta dissertação apresentará um Estudo de Caso, na Bacia de Campos, onde a implantação de um Projeto Piloto de Recifes Artificiais consistiu na ocupação do solo submarino pouco produtivo e degradado, com estruturas desativadas da indústria do petróleo, visando constituir *habitats* para diferentes espécies de peixes e crustáceos e gerando benefícios socioeconômicos para a pesca artesanal. O trabalho pretende, a partir das informações obtidas, recomendar que seja adotada a estratégia utilizada pela Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS - Unidade de Negócio da Bacia de Campos (UN-BC) – Macaé / RJ, desenvolvida para viabilizar a autorização para Instalação de Recifes Artificiais em conformidade com critérios, que embora não regulamentados, estivessem em concordância com os Órgãos Ambientais e outras entidades envolvidas. A apresentação inclui os aspectos legais e institucionais, relacionados à preservação dos ambientes submarinos e às propostas nacionais, que orientam para a regulamentação da instalação de Recifes Artificiais. Destacam-se ainda as recomendações internacionais que incluem a construção de recifes artificiais, em acordo com as alternativas propostas, referente ao descomissionamento de estruturas de produção de petróleo. Dentro deste cenário, foi estabelecido como ferramenta diversos estudos bibliográficos com variadas abordagens sobre o assunto.

Palavras-Chave: Recifes Artificiais, Licenciamento, Descomissionamento, Regulamentação.

ABSTRACT

This study proposes to present the founded challenges in one process to install Artificial Reefs in Brazil, experience where the author verified that to implement a National Politics which the application artificial structures interacts with the environment, it will be necessary a deep analysis of its importance for sustainability. In this sense, the artificial structures' importance should be observed to the maintenance of physical integrity on the coastal line, to recover degraded areas close to the coast, the enrichment and induction of the bioproduction in the continental platform and growth of traditional economical activities as the craft fishing, among others. This dissertation will present a Case Study, in Campos' Basin, where the installation of an Artificial Reef Pilot Project consisted on occupation of the little productive underwater soil and degraded, with disactivated structures of petroleum's industry, aiming at constituting habitats for different species of fish and crustaceans and generating socioeconomic benefits for the craft fishing. Based on all information, the work intends to recommend the use of the strategy adopted by the Brazilian Petroleum S.A. - PETROBRAS – Business' Unit of Campos' Basin (UN-BC) - Macaé / RJ, developed to make possible the authorization for the Artificial Reefs' Installation in accordance with all criterions, not regulated yet, to be in agreement with the Environmental Organs and other involved entities. The presentation includes the legal and institutional aspects, related to the preservation of the underwater environment and to the national proposals, which guide until the regulation of the Artificial Reefs' installation. It will still stand out the international recommendations that includes the construction of artificial reefs, in agreement with the proposed alternatives, regarding the decommissioning structures of petroleum production. In this scenery, it was established as a tool of work several bibliographical studies with varied approaches on the subject.

Word-key: Artificial Reefs, Licensing, Decommissioning, Regulation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 -	Histórico da Pesca Artesanal no Brasil	29
Figura 02 -	Marambaia ou Pesqueiro	37
Figura 03 -	Módulos de pneus do LABOMAR/UFC	39
Figura 04 -	Captura de lagostas jovens	40
Figura 05 -	Em Paracurú, instaladas estruturas metálicas	41
Figura 06 -	Em Beberibe, foram utilizados módulos de pneus velhos	42
Figura 07 -	Em Caponga, pneus e madeira.	42
Figura 08 -	Em Barra Nova, sucatas de carros e barcos	42
Figura 09 -	Em Guamaré, a instalação de módulos de concreto	43
Figura 10 -	Detalhe do material incrustado nas paredes dos casulos	45
Figura 11 -	Interior de um dos casulos visitados pelos técnicos	45
Figura 12 -	Rebocador após 3 dias do naufrágio	46
Figura 13 -	Descrição dos Rebocadores instalados em Recife	47
Figura 14 -	Recifes artificiais adotados para ecoturismo	47
Figura 15 -	Em Paracurú, foram lançados 14 casulos de ferro (<i>containers</i>)	48
Figura 16 -	Lançamento de 1 bóia.	48
Figura 17 -	Experimento Piloto de Recifes Artificiais em Arraial do Cabo/RJ	49
Figura 18 -	Representação esquemática dos módulos de concreto	53
Figura 19 -	Folheto de divulgação do projeto PROMAR	53
Figura 20 -	Monitoramento dos recifes	54
Figura 21 -	Mergulho no VICTORY 8B	56
Figura 22 -	Ex-Navio Oceanográfico Orion	57
Figura 23 -	Modelo utilizado pelo IBAMA/CEPSUL	59
Figura 24 -	Blocos quadriláteros “ <i>Lindberg</i> ”	60
Figura 25 -	<i>Reef Ball</i>	61
Figura 26 -	Tronco de pirâmide	61
Figura 27 -	Cones do Programa RAM	61
Figura 28 -	Estruturas anti-arrasto	62
Figura 29 -	Embarcações Dianka e Espera 7, utilizadas no projeto.	64
Figura 30 -	Monitoramento no <i>reef ball</i>	64

Figura 31 -	Mapa do Brasil das experiências brasileiras com Recifes Artificiais	69
Figura 32 -	Desenho esquemático das primeiras estruturas utilizadas no Japão	70
Figura 33 -	Modelo Jumbo, a primeira estrutura modular japonesa	71
Figura 34 -	Formação dos Recifes de Proteção da praia de Kurua, Japão	71
Figura 35 -	Modelo <i>Crab Reef</i> – <i>NKK</i>	72
Figura 36 -	Modelo Torre e Caixa - <i>Nippon Steel</i>	72
Figura 37 -	Tipos de estruturas de recifes artificiais	73
Figura 38 -	Programa de reciclagem de plataformas e instalação de recifes	74
Figura 39 -	Estrutura cortada no local	78
Figura 40 -	Estrutura tombada no local	78
Figura 41 -	Reboque da estrutura para reciclagem	79
Figura 42 -	Greenpeace na plataforma <i>Brent Spar</i>	80
Figura 43 -	Critérios para a escolha da área	103
Figura 44 -	Trabalho realizado pelo Geowork Estudos Ambientais	104
Figura 45 -	Materiais desativados da PETROBRAS	106
Figura 46 -	Vistoria do material no Parque de Tubos / Macaé	107
Figura 47 -	Ambientis Auditoria e Radioproteção S/C Ltda	108
Figura 48 -	Representação esquemática da Planta do Sistema de Rio das Ostras	109
Figura 49 -	Caminhão Suga-Tudo	111
Figura 50 -	Limpeza do boxe	111
Figura 51 -	Tanque limpo	111
Figura 52 -	Área limpa no Porto do Forno, em Arraial do Cabo	112
Figura 53 -	Braçadeira para tubo de 3.5 pol.	113
Figura 54 -	Gabarito de montagem dos módulos de aço	113
Figura 55 -	Tubos cortados	114
Figura 56 -	Início da montagem do módulo tubular de aço	114
Figura 57 -	Detalhe da colocação dos tubos horizontais	114
Figura 58 -	Módulo após a conclusão da montagem	115
Figura 59 -	Prismas	115
Figura 60 -	Pirâmide	115
Figura 61 -	Cubo de 9m e Torre central	116
Figura 62 -	Verificação do posicionamento das telas e grades de aço na estrutura	116

Figura 63 -	<i>Containers</i> já preparados	117
Figura 64 -	Pré-monitoramento pesqueiro e ambiental	118
Figura 65 -	Instalação de estrutura cúbica de 9m	119
Figura 66 -	Disposição das fôrmas no canteiro de obras	120
Figura 67 -	Aplicação do desmoldante.	120
Figura 68 -	Posicionamento das ferragens no interior das fôrmas	120
Figura 69 -	Concretagem	121
Figura 70 -	Içamento da estrutura de concreto	121
Figura 71 -	Estruturas prontas para instalação	122
Figura 72 -	Módulos de concreto sendo instalados	123
Figura 73 -	Planta de Localização dos módulos no solo submarino	124
Figura 74 -	Raspagem da rede de arrasto na lateral da Pirâmide	126
Figura 75 -	Cracas arrancadas pela rede no topo da Pirâmide	126
Figura 76 -	Detalhe da rede de pesca de arrasto sobre o tubo	127
Figura 77 -	Ocupação da tela por hidrozoário	127
Figura 78 -	Espécie demersal na base do módulo de concreto	128
Figura 79 -	Topo do módulo de concreto	128
Figura 80 -	Embarcação Diadorim	129
Figura 81 -	Mapa da região de estudos e áreas de coletas (A, B e C)	129
Figura 82 -	Hidrozoário	131
Figura 83 -	Hidrozoário	132
Figura 84 -	Cracas	132
Figura 85 -	Hidrozoário	133
Figura 86 -	Cracas incrustando grande área deste módulo	133
Figura 87 -	Evolução da colonização na rede	134
Figura 88 -	Cobertura de cracas e de outros organismos incrustantes	134
Figura 89 -	Cracas quebradas provavelmente pelo peixe Peruá.	135
Figura 90 -	Maria da Toca sobre Hidrozoário	135
Figura 91 -	Peixe porco na Torre Central	136
Figura 92 -	Grupos de guarajuba e enxada agrupadas no interior do módulo	136
Figura 93 -	Enxada dentro da Pirâmide	136

Figura 94 -	Marimbás no Cubo	137
Figura 95 -	Visível crescimento de chernes residentes nos recifes	137
Figura 96 -	Congro no módulo de Concreto	138
Figura 97 -	Apresentação da maquete do Projeto	141
Figura 98 -	Apresentação pública do Projeto	141
Figura 99 -	Visita das Colônias e Associações de Pescadores ao Porto do Forno.	142
Figura 100 -	Apresentação na COPPE/UFRJ	142
Figura 101 -	Apresentação no Iate Clube de Rio das Ostras	143
Figura 102 -	Seminário Internacional sobre Recifes Artificiais Marinhos	143
Figura 103 -	Reunião pública para divulgação dos primeiros resultados	144
Figura 104 -	Participação do público	145
Figura 105 -	Câmara Municipal de Rio das Ostras	146
Figura 106 -	Grande número de participantes	146
Figura 107 -	Câmara Municipal de Rio das Ostras	147
Figura 108 -	Participação pública	148

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 -	Produção brasileira de pescado de águas continentais	30
Gráfico 02 -	Produção total (t) da pesca extrativista e da aquicultura.	31
Gráfico 03 -	Materiais empregados em recifes artificiais.	87
Gráfico 04 -	Instalação de recifes artificiais para diversas finalidades	88
Gráfico 05 -	Volume da pesca em Kg de setembro de 2003 a janeiro de 2005	139
Gráfico 06 -	Representação da percentagem do total das espécies capturadas com mais de 5 toneladas	140
Gráfico 07 -	Importância dos recifes artificiais	145

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 -	Análise comparativa do desempenho do setor pesqueiro no Brasil	30
Quadro 02 -	Evolução da pesca no Brasil	31
Quadro 03 -	Necessidades dos pescadores da Região Sudeste	33
Quadro 04 -	Experiências brasileiras	65
Quadro 05 -	Metas de Limpeza para preparação de navios	83
Quadro 06 -	Critérios básicos, sintetizados, para seleção da área	105

LISTA DE SIGLAS

ABJ -	Águas sob Jurisdição Brasileira
AMAM -	Associação dos Moradores e Amigos de Mamanguá
APASUB -	Associação Paranaense de Atividades Subaquáticas
AREMAC -	Associação da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo
ARSBC -	Artificial Reef Society of British Columbia
CCJC -	Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania
CEM -	Centro de Estudos do Mar
CEPENE -	Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste
CEPERG -	Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Lagunares e Estuarinos
CEPSUL -	Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul
CNEN -	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNPq -	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONAMA -	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPEP -	Coordenadoria de Gestão de Recursos Pesqueiros
COPPE -	Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia
CPRH -	Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos
CTA -	Centro de Tecnologia em Aqüicultura e Meio Ambiente
DHN -	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DIFAP -	Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros
DILIC -	Diretoria de Licenciamento
DPC -	Diretoria de Portos e Costas

E&P -	Exploração e Produção
EA -	Estudo Ambiental
EIA -	Estudo de Impacto Ambiental
ELPN -	Escritório de Licenciamento das atividades de petróleo e nuclear
ENGEPRON -	Empresa Gerencial de Projetos Navais
EVA -	Estudo de Viabilidade Ambiental
FADs -	<i>Fish Aggregating Devices</i>
FAO -	Food and Agriculture Organization
FAPERJ -	Fundação de amparo à pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FCDR -	Ficha de Controle e Disposição de Resíduos
FEEMA -	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FEPERJ -	Federação de Pescadores do Estado do Rio de Janeiro
FINEP -	Financiadora de Estudos e Projetos
FIPERJ -	Fundação Instituto de Pesca do Rio de Janeiro
FUNASA -	Fundação Nacional de Saúde
FUNCAP -	Fundação Cearense de Auxílio à Pesquisa
FUNDEPAG -	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária
GESPE/CIRM -	Grupo de Estudos da Pesca da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar
IBAMA -	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEAPM -	Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira
IEMA -	Instituto Estadual de Meio Ambiente
IMO -	<i>International Maritime Organization</i>
IOUSP -	Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
IP-SP -	Instituto de Pesca de São Paulo

LABEST -	Laboratório de Estruturas
LABOMAR -	Instituto de Ciências do Mar
LACTEC -	Laboratório de Tecnologia para o Desenvolvimento
LCA -	Laboratório de Ciências Ambientais
LI -	Licença de Instalação
LO -	Licença de Operação
LP -	Licença Prévia
LPper -	Licença prévia para perfuração
LPpro -	Licença prévia de produção para pesquisa
LTS -	Laboratório de Tecnologia Submarina
MB -	Marinha do Brasil
MCT -	Ministério da Ciência e Tecnologia
MMA -	Ministério do Meio Ambiente
NORMAM -	Normas da Autoridade Marítima
ONU -	Organização das Nações Unidas
PADCT -	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PESAGRO– RIO -	Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro
PETROBRAS -	Petróleo Brasileiro S.A.
PNGG -	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PNMA -	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRM -	Política Nacional para os Recursos do Mar
PROMAR -	Proteção de Recursos Marinhos
PSRM -	Plano Setorial para os Recursos do Mar
RAA -	Relatório de Avaliação Ambiental
RAM -	Recifes Artificiais Marinhos

RCA -	Relatório de Controle Ambiental
RESEX -	Reserva Extrativista de Arraial do Cabo
RIMA -	Relatório de Impacto Ambiental
SEAP/PR -	Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República
SEMA -	Secretaria do Meio Ambiente
SEMACE -	Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Ceará
SIGRE -	Sistema de Gerenciamento de Resíduos
SINDIPI -	Sindicato das Indústrias de Pesca de Itajaí
SISNAMA -	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SUDEPE -	Superintendência do Desenvolvimento da Pesca
TR -	Termo de Referência
EPA -	<i>U.S. Environmental Protection Agency</i>
UENF -	Universidade Estadual do Norte-Fluminense
UFC -	Universidade Federal do Ceará
UFP -	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR -	Universidade Federal do Paraná
UFRJ -	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRJ -	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UN-BC -	Unidade de Negócio da Bacia de Campos
UPM -	Unidade de Pesquisa Marítima
ZEE -	Zona Econômica Exclusiva

SUMÁRIO

1	O PROBLEMA	20
1.1	FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA	21
1.2	OBJETIVOS	23
1.2.1	Objetivo geral	23
1.2.2	Objetivos específicos	23
1.3	DELIMITAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO	24
1.4	METODOLOGIA	24
1.5	QUESTÕES	25
1.6	ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO	25
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
2.1	SITUAÇÃO DA PESCA NO BRASIL	27
2.2	RECIFES ARTIFICIAIS	33
2.2.1	Conceitos e justificativas	33
2.3	EXPERIÊNCIAS COM RECIFES ARTIFICIAIS	37
2.3.1	Práticas brasileiras	37
2.3.1.1	Litoral Nordeste	38
2.3.1.2	Litoral Sudeste	48
2.3.1.3	Litoral Sul	59
2.3.2	Práticas internacionais	69
2.3.2.1	Experiências no Japão	70
2.3.2.2	Experiências nos Estados Unidos	72
2.4	ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS EXISTENTES	75
2.4.1	A Legislação internacional de abandono de plataformas para uso como recifes artificiais	75
2.4.2	A Legislação brasileira para utilização de Recifes Artificiais	84
2.4.2.1	Projeto de Lei nº 3292/04	90
2.4.2.2	Licenciamento Ambiental no Brasil	93
2.4.3	Segurança da navegação	95
3	ESTUDO DE CASO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	97

3.1	PARCERIA: PETROBRAS – COMUNIDADE CIENTÍFICA	97
3.2	CONDUÇÃO PARA AUTORIZAÇÃO DE INSTALAÇÃO DOS RECIFES ARTIFICIAIS	98
3.3	DESCRIÇÃO DA ÁREA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO DE RECIFES ARTIFICIAIS	101
3.4	METODOLOGIA APLICADA	102
3.4.1	Programa de Interação entre pescadores e PETROBRAS	102
3.4.2	Escolha do local para instalação do Projeto Piloto	103
3.5	IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS DESATIVADOS	105
3.6	LOCALIZAÇÃO DO PROJETO PILOTO	108
3.7	INFRA-ESTRUTURA PARA CONSTRUÇÃO DOS RECIFES ARTIFICIAIS E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DA LIMPEZA	110
3.8	CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DOS MÓDULOS METÁLICOS	112
3.9	PRÉ-INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS METÁLICOS	117
3.10	INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS METÁLICOS	118
3.11	CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DOS MÓDULOS DE CONCRETO	119
3.12	INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS DE CONCRETO	122
3.13	SITUAÇÃO DOS MÓDULOS INSTALADOS	123
3.14	AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E DA INTEGRIDADE DOS MÓDULOS METÁLICOS	125
3.15	AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E DA INTEGRIDADE DOS MÓDULOS DE CONCRETO	127
3.16	MONITORAMENTO BIOLÓGICO E PESQUEIRO	128
3.17	RESULTADOS DO MONITORAMENTO	130
3.17.1	Indicadores ambientais da presença das estruturas recifais	130
3.17.2	Dados físico-químicos e bióticos	130
3.17.3	Análise das incrustações	131
3.17.4	Análise da ictiofauna	135
3.17.5	Avaliação da produção pesqueira artesanal de Rio das Ostras	138
3.18	PLANO DE AÇÕES SOCIOPARTICIPATIVAS	140
4	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	148
4.1	ANÁLISES CONCLUSIVAS	148

4.1.1	Aspectos legais	149
4.1.2	Aspectos ambientais	150
4.1.3	Aspectos socioeconômicos	151
4.1.4	Aspectos tecnológicos	152
4.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE AS HIPÓTESES LEVANTADAS	152
4.3	RECOMENDAÇÕES	156
4.4	SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	157
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159
	GLOSSÁRIO	166
	ANEXOS	168

1 O PROBLEMA

Até o início da década de 1960, a prospecção de petróleo era direcionada para as bacias sedimentares *onshore*. Assumia-se que o petróleo, possivelmente existente em ambiente *offshore*, era de difícil prospecção e obtenção, sendo entendido como complexo e economicamente inviável, devido às limitações tecnológicas de perfuração e produção e aos preços que o mercado praticava até então. Essa situação só foi modificada no final dos anos sessenta e início da década seguinte, passados alguns choques de preço que tornaram o que era antes inviável em atrativo.

No Brasil a exploração em ambiente marinho começou em 1968, na costa dos Estados de Espírito Santo e Sergipe (Campo de Guaricema). No entanto, somente em 1974 é que ocorreu a primeira descoberta *offshore* importante, o Campo de Garoupa, no Estado do Rio de Janeiro.

Passadas três décadas, a tecnologia de exploração e produção de hidrocarbonetos destacou-se nos cenários nacional e internacional pelo desafio na exploração em águas profundas, havendo uma ampliação da área petrolífera, tornando-se um sistema complexo de operações oceânicas em diferentes cenários de produção e serviços de manutenção e apoio.

Embora atualmente não se possa prescindir do petróleo, no que tange às necessidades energéticas, mesmo sendo fonte finita, a questão ambiental envolvida na exploração vem se destacando pela capacidade de mobilizar a sociedade, tanto no que se refere aos problemas ambientais quanto ao questionamento do modo de obtenção desse recurso energético, o que vem acentuar o debate sobre o destino das plataformas ao fim de seu ciclo produtivo.

Ao mesmo tempo, a atividade de pesca desenvolvida pelas Colônias de Pescadores segue a tradição da pesca artesanal com seus procedimentos e métodos rudimentares, em contraponto ao sucesso tecnológico e exploratório do petróleo. A questão torna-se mais complexa com a redução dos recursos pesqueiros, devido a inúmeros problemas relacionados.

A circulação no espaço oceânico, antes quase que restrita à cabotagem e aos pescadores, transformou-se num centro de referência na produção de Óleo & Gás, para instalações em grandes profundidades. As duas atividades desenvolvem-se num mesmo espaço geográfico e seus fortes contrastes produziram conflitos de interesse.

As questões de natureza social cada vez mais influenciam a postura das organizações. Algumas demandas, sobretudo ambientais e socioeconômicas, guardam uma fronteira tão

tênue com as atividades empresariais que é cada vez mais difícil estabelecer os limites destas fronteiras.

Diante deste cenário, surge a proposta do Projeto Piloto de Recifes Artificiais, utilizando materiais desativados da indústria de óleo e gás na construção de estruturas para formação de pesqueiros com objetivo de criar benefícios socioeconômicos para os pescadores artesanais e ao mesmo tempo gerando subsídios para programas nacionais de descomissionamento, buscando assim aproximar as duas atividades.

O problema da pesquisa, então, pauta-se no seguinte desafio: diante da inexistência de Instrumentos Específicos para a Instalação de Recifes Artificiais, e tendo em vista a necessidade de conciliar interesses entre estas duas importantes atividades econômicas, sem se afastar dos princípios éticos e ambientalmente aplicáveis, quais os instrumentos que devem ser utilizados pelas empresas de petróleo para instalação destas estruturas com zelo ambiental e eficácia?

1.1 FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

Os dois choques do petróleo ocorridos na década de 70 impulsionaram os países dependentes desta fonte de energia a intensificarem pesquisas na busca de novas reservas. No Brasil, a área *offshore* mostrou-se uma alternativa viável, em especial na costa fluminense, na Bacia Sedimentar denominada Bacia de Campos. Ali as primeiras experiências remontam 1959 quando o primeiro poço foi perfurado ainda em terra (São Tomé). As pesquisas se intensificaram e a primeira descoberta ocorreu em 1974, no Campo de Garoupa e a primeira produção ocorreu em 1975, no Campo de Enchova. (SILVA; BASTOS; HARGREAVES, 2002; BASTOS; CANTARINO, 2004a e b)

Com a descoberta da Bacia de Campos, o país passou da condição de importador/dependente para potencial produtor/auto-suficiente. O Brasil, vem ao longo dos últimos 25 anos, registrando descobertas de acumulações gigantes sucessivas, o que não vem ocorrendo na mesma frequência e magnitude em outros pólos produtores do mundo e acumula recordes sucessivos de produção em águas profundas. (SILVA, 2003b)

O sucesso exploratório rapidamente fez surgir uma indústria promissora, cuja sede se instalou na Cidade de Macaé. Até então, este município vivia principalmente do turismo, da

agricultura e da pesca. Outras cidades no entorno da Área de Influência também tinham na atividade pesqueira uma importante atividade econômica.

A instalação das plataformas instaurou um efeito até então inexistente: a disputa pelo espaço oceânico entre as duas atividades: pesca e petróleo. A questão torna-se mais complexa com o declínio, ao longo do tempo, dos recursos pesqueiros, ao mesmo tempo, em que ocorre a ampliação significativa da produção de petróleo na costa Brasileira. Entretanto, não existe vinculação direta entre estes dois efeitos e as estatísticas demonstram que a diminuição da atividade pesqueira está ocorrendo em todo mundo, sendo a sobrepesca uma das causas mais prováveis. (BRASIL, 2004a)

No Brasil, a superexploração produzida pela atividade pesqueira através de técnicas altamente destrutivas, como as redes de arrasto de fundo, tem causado reduções nos estoques costeiros em taxas alarmantes. A ação dessas redes de pesca interfere no equilíbrio das populações, pois capturam indivíduos muito jovens e também destroem os recursos alimentares dos mesmos, provocando baixa disponibilidade de alimento para os peixes e outros organismos que compõem a cadeia alimentar. Como resultado disso, ocorre uma queda na produtividade natural e eliminação de espécies ecológica e economicamente importantes, com conseqüências sociais graves. Esses fatos, associados a outros de várias naturezas, têm contribuído para a atividade pesqueira se tornar precária, trazendo como conseqüência a retração na renda familiar e o deslocamento das pessoas para a cidade, em busca de outras fontes de renda.

Em contrapartida, a produção de petróleo na costa Brasileira cria, no entorno de suas instalações, um ambiente artificial favorável à fixação de várias espécies, levando os pescadores cada vez para mais próximos das plataformas.

Como as instalações de produção encontram-se a uma distância razoável da costa, em média 100Km, e considerando que funcionam como importantes atratores de espécimes marinhas, os pescadores na busca do seu sustento são atraídos a navegar, para pontos cada vez mais distantes. (SILVA; BASTOS; HARGREAVES, 2002)

A Norma Marítima diz que “são proibidas a pesca e a navegação, com exceção para as embarcações de apoio às plataformas, em um círculo com 500m de raio, em torno das plataformas de exploração de petróleo”. (BRASIL, 2005a)

Dependendo das dimensões da embarcação, as restrições existiriam mesmo que não houvesse plataformas instaladas, pois a regulamentação marítima define a que distância da costa determinadas embarcações podem ou não, navegar com segurança, em função das características construtivas e dos recursos com que são dotadas e da habilitação das suas

tripulações. Em geral, as embarcações estão abaixo das especificações de limites de segurança, definidos em legislação marítima.

Diante do cenário *offshore*, já existe uma preocupação dos Órgãos Ambientais quanto às alternativas de descomissionamento das plataformas. O assunto no Brasil é relativamente novo e representa um desafio no futuro próximo. Existe uma expectativa sobre a regulamentação internacional proposta, visto algumas instalações de produção estarem no fundo do mar numa profundidade menor que 100m. (LACERDA, 2005)

O principal passo no tratamento das questões relativas ao descomissionamento das plataformas ou de partes delas reside na criação de uma legislação adequada e específica para a instalação de Recifes Artificiais na costa Brasileira.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar o modelo aplicado no Estudo de Caso e propor a sua adoção para projetos de instalação de Recifes Artificiais na costa brasileira.

1.2.2 Objetivos específicos

Através do acompanhamento do referido Estudo de Caso, verificar-se-á a viabilidade de utilização de estruturas desativadas de produção de óleo e gás, na formação de pesqueiros com o intuito de gerar benefícios socioeconômicos para a pesca artesanal, e, ao mesmo tempo, obter subsídios para programas de descomissionamento de instalações de produção de petróleo.

Demonstrar que a implantação de Recifes Artificiais proporciona uma melhor conciliação entre petróleo e pesca através de atendimento de interesses comuns.

1.3 DELIMITAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO

Neste trabalho não se busca abordar o tema de forma inédita, pois são várias as referências bibliográficas sobre o assunto Recifes Artificiais. Espera-se que o Projeto, que será apresentado no Estudo de Caso, estabeleça um marco tecnológico e regulamentatório e que motive e estimule a continuidade e intensificação de iniciativas desta natureza.

O descomissionamento será abordado apenas no contexto central, mas não será objeto de estudo aprofundado por possuir estatura própria para estudos particulares. Este trabalho é uma abordagem introdutória em relação ao tratamento dos Instrumentos Legais para o Projeto de Recifes Artificiais a partir do descomissionamento de plataformas. É necessário que, em futuro próximo, os diversos aspectos da questão possam ser aprofundados e sucedidos de outras pesquisas.

Entende-se ser um trabalho de caráter ímpar pela dimensão e importância, visto não existir regulamentação para tal empreendimento, justificando a relevância do trabalho pela complexidade de obtenção de autorização para instalação dos Recifes Artificiais. A temática é de natureza sócio-ambiental visto proporcionar a edificação de uma cultura que se alinha aos mais recentes conceitos de Responsabilidade Social e Sustentabilidade.

1.4 METODOLOGIA

A metodologia aplicada foi a pesquisa bibliográfica que, a partir de referências publicadas, subsidiaram os resultados do estudo, sendo de fundamental importância para o direcionamento do mesmo. Foram avaliados Relatórios de diversos projetos e instituições e coletados artigos e obras que abordassem a temática. Adicionalmente, foram consultadas páginas disponíveis na Internet através de programas de busca.

A pesquisa apresentada tem como base a coleta de informações através de contatos pessoais e pesquisa documental, através da qual se buscou identificar referenciais teóricos e conceituais sobre os temas Recifes Artificiais, Regulamentação, Descomissionamento e Melhoria de resultados empresariais.

A respeito da temática, não se faz exaustiva coleta e análise de dados por não terem sido utilizadas ferramentas tradicionais como questionários ou entrevistas, limitando-se a

pesquisas de dados disponíveis ao acesso público, levantamento junto a fontes de informação e contatos com profissionais da área.

Fez-se uso da pesquisa encomendada pela PETROBRAS para a Instalação de Recifes Artificiais que, através de uma parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), planejou e conduziu o Projeto Piloto em Rio das Ostras. Os aspectos importantes estudados irão viabilizar a análise das dificuldades encontradas no processo de Instalação de Recifes Artificiais.

Levando em consideração as diversas fontes de informação, serão feitas propostas a serem implementadas no mecanismo de instalação de Recifes Artificiais, baseado na elaboração do Estudo de Caso acima citado.

1.5 QUESTÕES

Apresentam-se como principais questões a serem discutidas ao longo da dissertação, as seguintes:

- a. O Projeto de Recifes Artificiais beneficia a comunidade de pesca?
- b. Devem ser esperados melhores resultados no convívio das atividades de pesca e a indústria do petróleo?
- c. Os mecanismos aplicados no Estudo de Caso da Unidade de Negócio da Bacia de Campos podem oferecer subsídios para a instalação dos Recifes Artificiais?

1.6 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo é organizado em quatro capítulos, onde o primeiro apresenta os aspectos introdutórios da discussão, destaca a relevância do tema e apresenta as principais questões a serem analisadas.

No segundo capítulo destaca-se a fundamentação teórica do estudo, apresentando uma discussão dos pontos de vista dos principais autores que tratam da temática do assunto em questão.

O terceiro capítulo trata do Estudo de caso, focando a aplicação prática do tema em discussão.

No quarto e último capítulo são apresentados os principais aspectos conclusivos, uma discussão de hipóteses inicialmente apresentadas e as primeiras recomendações.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo buscou-se destacar o que foi encontrado na bibliografia pesquisada a respeito da temática apontada no capítulo anterior, como também assuntos correlatos que ajudaram no direcionamento da área de interesse a ser explorada. De todo o material analisado pôde-se identificar que o assunto Recifes Artificiais têm registros antigos na História.

Esta revisão não se propõe ser exaustiva dada a atualidade e o crescimento do tema nos cenários nacional e internacional.

2.1 SITUAÇÃO DA PESCA NO BRASIL

As pescas costeira e continental (artesanal, familiar ou de micro e pequenos armadores) sofreram um processo de estagnação ou de queda, resultado, em parte do modelo de gestão inadequado e da política aplicada, principalmente, em função da ausência histórica de um ordenamento apropriado e de conseqüente sobreexploração dos estoques. (FRISCH J. et al., 2003)

O setor pesqueiro brasileiro, em geral, não dispõe de técnicas, petrechos e embarcações potentes que possibilitem uma exploração pesqueira de acordo com o seu potencial. Existe uma carência de informações sobre o setor pela falta de uma rede de informações e um cadastro nacional de informações pesqueiras, o que compromete a gestão de recursos e a própria resolução dos problemas existentes.

Observa-se uma gama de conflitos, tanto entre os pescadores industriais e artesanais e suas diferentes modalidades de pesca, como entre diferentes usos da água. Estes conflitos são suportados por uma legislação ultrapassada e pela falta de fiscalização, o que permite clandestinidade na produção e comercialização do pescado.

A pesca oceânica opera, principalmente, com embarcações e tripulações estrangeiras, com mais recursos e equipamentos, e o controle dessas embarcações já vem sendo discutido.

Os pescadores artesanais da Região Sudeste reclamam da operação irregular de grandes embarcações dentro das três milhas¹, muitas vezes destruindo equipamentos de pesca.

¹ Uma milha náutica equivale a 1.852m.

As condições precárias de gestão demandam planos de gerenciamento costeiro eficientes, que minimizem os problemas agravados pela ação de grandes embarcações de arrasto e cerco, próximas da costa, sem respeitar os limites das três milhas, num processo contínuo de desagregação da produtividade de grandes extensões do solo submarino. (BASTOS; CANTARINO, 2004a)

A pesca de subsistência, base da economia de centenas de famílias de pescadores, vem sendo prejudicada pela competição desigual imposta pela frota industrial que vem operando em águas cada vez mais rasas e danificando petrechos de pesca. Os pescadores artesanais formam a classe mais representativa e depauperada da zona costeira, necessitando de alternativas urgentes para manutenção de sua cultura e atividade econômica. (ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

Estefen et al. (2004b) corrobora afirmando que apesar do avanço no campo da pesquisa que se abriu para a Engenharia Oceânica, estimulado pela exploração e produção de petróleo, projetando o Brasil no cenário internacional, a área da bioprodução costeira, ao contrário, permaneceu estagnada. A tecnologia disponível no país continua entre as mais atrasadas, com algumas exceções de qualidade e eficiência em aqüicultura estuarina e interior. A situação do setor pesqueiro, com algumas exceções, é de muita precariedade e com condições de risco à segurança dos pescadores.

Atualmente, os trabalhos sobre o tema ainda estão sendo pesquisados pelas universidades e órgãos ambientais, como o IBAMA. O conhecimento é restrito à solução de problemas regionais, com experiências bem sucedidas, equipamentos eficientes e mercado, mas poucas são as iniciativas de pesquisa com imagens e amostras do espaço submarino, que envolvem altos custos e tecnologia de domínio da indústria do petróleo. (ESTEFEN et al., 2002a; BASTOS; CANTARINO, 2004a)

Observando a Figura 01, nota-se que muitas ações foram feitas desde a primeira tentativa de ordenamento da pesca (século XVII) até a criação da Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR), em 2003. O setor pesqueiro já ficou sob competência dos Ministérios da Marinha, Agricultura, Meio Ambiente e hoje, está na SEAP/PR.

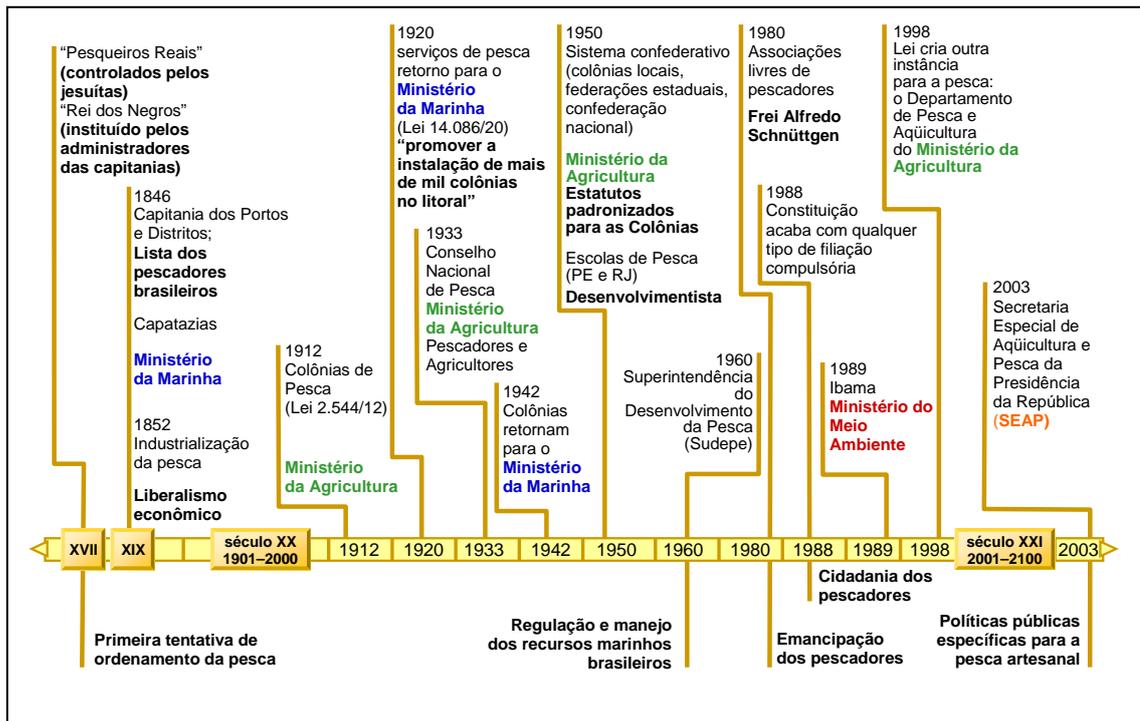


Figura 01 - Histórico da Pesca Artesanal no Brasil

Fonte: A.N.I Consultoria (2004)

O Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável da Aqüicultura e Pesca, apresentado pela SEAP/PR, em novembro de 2003, em Luiziana, objetivou a apresentação de medidas para efetivar sua estruturação e suas ações de médio e longo prazo para impulsionar os setores da aqüicultura e da pesca nacional. Trata tematicamente o setor pesqueiro e aqüícola, sem esquecer da complexidade regional do Brasil, abordando o desenvolvimento da pesca artesanal, a dívida social que o País tem com os trabalhadores desse Setor, e o desenho das políticas necessárias para incentivar a pesca empresarial. Esboça ainda uma proposta de incremento à aqüicultura, segmento que mais cresceu nos últimos anos.

O texto apresentado mostrou que:

A produção mundial de pescados, segundo dados da FAO, foi da ordem de 126 milhões de toneladas em 2000. Desse total, 97 milhões tiveram origem na captura e 29 milhões da aqüicultura. A produção da pesca extrativa encontra-se estagnada, próxima do seu limite sustentável. Em contrapartida, a produção da aqüicultura vem ganhando importância na oferta total de pescados, com um crescimento mundial médio de 7% ao ano, nos últimos 5 anos. (Quadro 01) (FRISCH J. et al., 2003)

Produção (t)	2001	2002	Crescimento relativo (%)
Pesca extrativa marinha	509.946,0	516.166,5	+ 1,2%
Pesca extrativa continental	220.431,5	239.415,5	+ 8,6%
Maricultura	52.846,5	71.114,0	+34,6%
Aqüicultura continental	156.532,0	180.173,0	+15,1%
Total	939.756,0	1.006.869,00	+ 7,1%

Quadro 01 - Análise comparativa do desempenho do setor pesqueiro no Brasil
Fonte: IBGE e IBAMA (2003)

A série histórica oficial sobre a produção nacional de pescado, para o período de 1960 a 2002, evidencia uma tendência de crescimento, até 1985, quando atingiu cerca de 971.500t (Gráfico 01). A partir de 1985, registrou-se um contínuo decréscimo, e, em 1990, a produção foi de apenas 640.300t. Os últimos anos da série evidenciam uma recuperação, sendo que, em 2002, se obteve uma produção recorde de 1.006.869t. (BRASIL, 2004a)

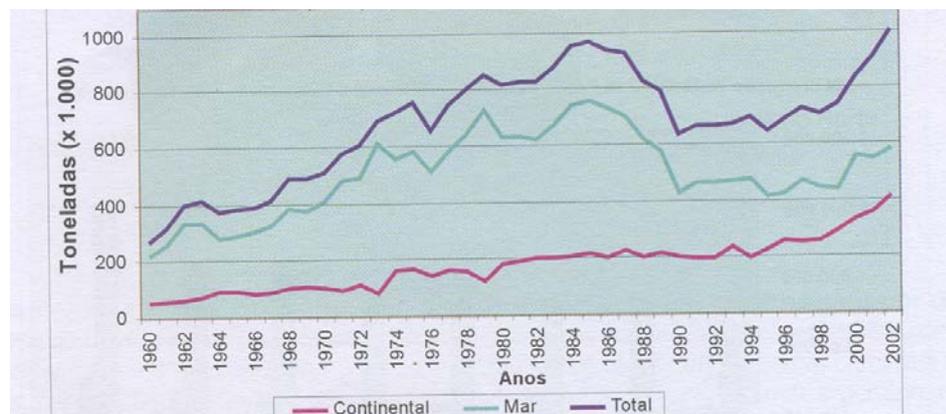


Gráfico 01 - Produção brasileira de pescado de águas continentais
Fonte: IBGE e IBAMA (2003)

A divulgação oficial dos dados estatísticos no Brasil é atribuição legal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Até 1989, esse órgão publicava a Estatística da Pesca com os dados da produção pesqueira nacional, por espécie e modalidade de pesca, para todos os Estados da Federação. A partir de 1990, o processo de divulgação desses dados foi interrompido, em decorrência de problemas financeiros e operacionais daquele Instituto. Tal fato resultou em profunda lacuna de informações oficiais sobre a pesca, comprometendo todo o processo de tomada de decisões relativas ao ordenamento, conservação e desenvolvimento do processo de gestão da pesca. (BRASIL, 2004a)

A estimativa da produção pesqueira nacional para o período de 1990 a 1994 foi

elaborada pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), utilizando como metodologia apenas o cálculo das médias aritméticas dos desembarques de pescado obtidos de dados pretéritos da produção apresentados pelo IBGE, no período de 1986 a 1989, aos quais foi agregada à produção das principais espécies de pescado acompanhadas pelos Grupos Permanentes de Estudo do IBAMA, Projeto ESTATPESCA na Região Nordeste do Brasil e Instituto de Pesca, Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul (CEPSUL) e Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Lagunares e Estuarinos (CEPERG), no litoral Sudeste-Sul.

O acentuado decréscimo da produção total em 1990 pode ter ocorrido por dois motivos principais: eliminação de possíveis erros estatísticos na coleta de dados a partir daquele ano e agravamento da sobrepesca sobre os principais recursos. A recuperação da produção nacional dos últimos anos decorreu, em grande parte, do significativo crescimento da produção oriunda da aquicultura, que passou de 60.721t, em 1996, para 251.287t em 2002 (BRASIL, 2004a). O Quadro 02 e o Gráfico 02 mostram a evolução da pesca no Brasil nos últimos anos.

ANO	PESCA EXTRATIVIVA				AQUICULTURA				TOTAL (t)
	MARINHA	CONTINENTAL	TOTAL (t)	%	MARINHA	CONTINENTAL	TOTAL(t)	%	
1996	422.173,5	210.277,5	632.451,0	91,2	8.490,0	52.231,5	60.721,5	8,8	693.172,5
1997	465.714,0	178.871,0	644.585,0	88,0	10.180,0	77.493,5	87.673,5	12,0	732.258,5
1998	432.599,0	174.190,0	606.789,0	85,4	15.349,0	88.565,5	103.914,5	14,6	710.703,5
1999	418.470,0	185.471,5	603.941,5	81,1	26.513,5	114.142,5	140.656,0	18,9	744.597,5
2000	467.687,0	199.159,0	666.846,0	79,1	38.374,5	138.156,0	176.530,5	20,9	843.376,5
2001	509.946,0	220.431,5	730.377,5	77,7	52.846,5	156.532,0	209.378,5	22,3	939.756,0
2002	516.166,5	239.415,5	755.582,0	75,0	71.114,0	180.173,0	251.287,0	25,0	1.006.869,0

Quadro 02 - Evolução da pesca no Brasil

Fonte: IBGE e IBAMA (2003)

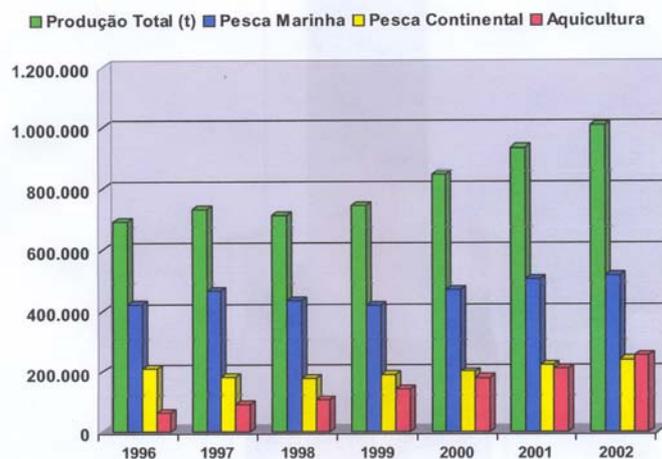


Gráfico 02 - Produção total (t) da pesca extrativista e da aquicultura.

Fonte: IBGE e IBAMA (2003)

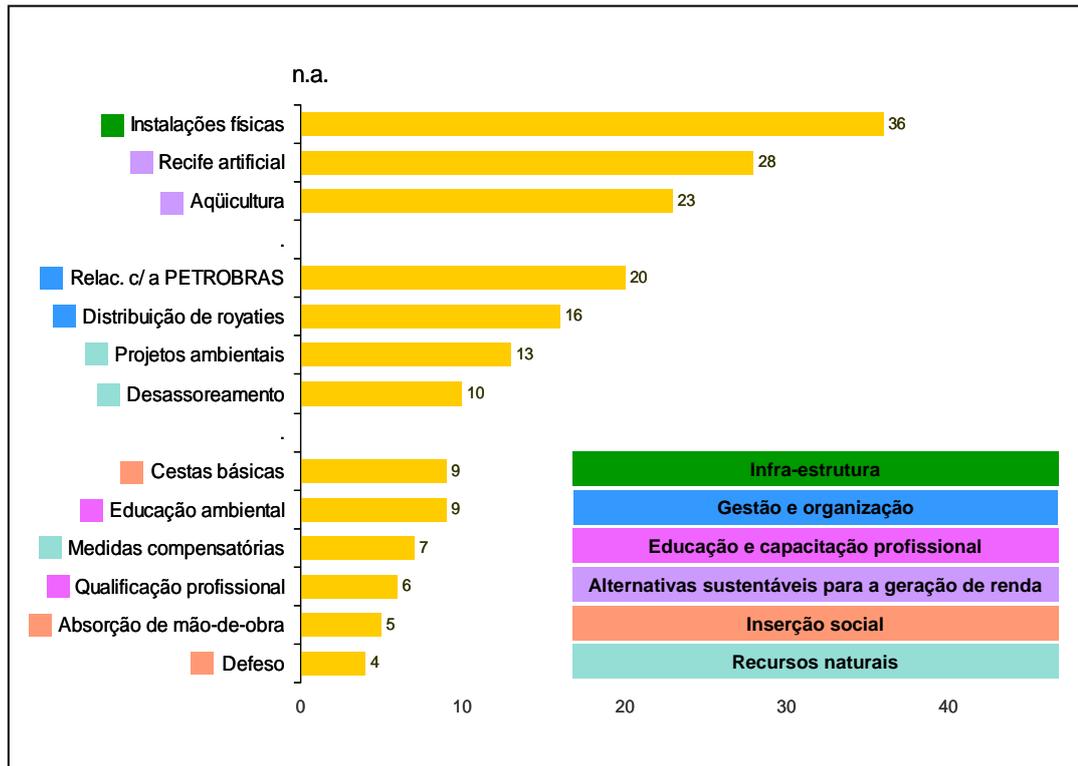
Os dados evidenciam a situação de quase estagnação das produções das pescas extrativas de águas marinhas e continentais e o significativo incremento da produção da aquicultura. É importante destacar que, em 2002, a pesca extrativa artesanal ou de pequena escala contribuiu com cerca de 50% da produção total, a pesca industrial e a aquicultura com 25% cada. (BRASIL, 2004a)

O texto básico do Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e Pesca (SEAP/PR), Parágrafo 72, deixa claro que é necessário:

Intensificar o desenvolvimento tecnológico para expandir a produção e reduzir o desperdício, realizando estudos sobre as áreas de implantação de atratores e recifes artificiais, intensificando as pesquisas e os experimentos de cultivos de espécies autóctones, marinhas e de água doce, prospectando a potencialidade pesqueira da Declaração da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) e das águas oceânicas, estudando o aproveitamento da fauna acompanhante (pescado não comercial capturado), projetando a readaptação da atual frota e a não construção de novas embarcações modernas, pesquisando a melhoria dos métodos de pesca e criação, estudando as áreas de implantação de parques para a aquicultura e a seleção das espécies mais adaptáveis a cada área, qualificando a mão-de-obra para os diversos elos das cadeias produtivas pesqueira e de aquicultura, implantando escolas para pescadores e a Universidade da Aquicultura e Pesca e ampliando a cooperação técnica e científica internacional. (FRISCH J. et al., 2003)

Como consequência, uma das atividades propostas (nº 125) para o Desenvolvimento e difusão tecnológica com o objetivo de expandir a produção e redução de desperdícios foi a realização de estudos para implantação de atratores e recifes artificiais.

Na pesquisa realizada para a PETROBRAS, pela empresa A.N.I. Consultoria, foram apresentadas as principais necessidades dos pescadores da Região Sudeste (Quadro 03). Em segundo lugar, está a opção de instalação de recifes artificiais no litoral Sudeste, uma alternativa sustentável para a geração de rendas, reforçando uma das diretrizes adotadas pela SEAP/PR.



Quadro 03 - Necessidades dos pescadores da Região Sudeste
 Fonte: A.N.I Consultoria (2004)

2.2 RECIFES ARTIFICIAIS

2.2.1 Conceitos e justificativas

“O conceito “recife artificial” define um conjunto de atividades que visa à remodelagem do ecossistema marinho com a oferta de novos *habitats*”. (SEAMAN; SPRAGUE, 1991 apud ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003, p.3, grifo do autores)

(ESTEFEN et al., 2002a, Grifo dos autores) ressaltam que “em mares tropicais e subtropicais, qualquer estrutura exposta à interação com o meio aquático, durante longos períodos, passa a agregar uma camada de biomassa e várias formas de vida ao seu redor, compondo os *habitats* artificiais.”

O Deputado Federal Fernando Gabeira, relator do Projeto de Lei nº 3292/04, em sua análise diz que:

Recifes artificiais marinhos são estruturas rígidas de grande porte, normalmente concreto ou materiais obsoletos de indústrias (carcaça de navio, plataformas de petróleo desativadas, pneus, etc), que, quando submersas no meio aquático, propositalmente ou por acidente, servem de substrato para o desenvolvimento de fauna e flora típicas de substratos rochosos marinhos. (GABEIRA, 2004)

O princípio básico de qualquer artefato é a oferta de abrigo e alimento e sua utilização data de mais de 300 anos. Os artefatos de agregação de peixes como os FADs (*Fish Aggregating Devices*), efetivamente representam no espaço marinho novas oportunidades de superfície para colonização e esconderijo de organismos menores de seus predadores. (ESTEFEN et al., 2002a)

As plataformas de petróleo agem exatamente desta forma, pois na superfície de sua estrutura metálica submersa crescem moluscos, crustáceos, algas e tantos outros organismos marinhos, possibilitando um novo ecossistema capaz de alcançar a sustentação de uma biomassa compatível com a produtividade das águas na qual se encontra.

As espécies costeiras ampliaram seus domínios e se aventuraram por esses espaços de mar aberto, graças aos novos patamares de vida, plantados nos oceanos. Essa união feliz entre natureza e evolução humana faz com que “a medida em que se desce ao longo das estruturas das jaquetas das plataformas fica-se deslumbrado com a enorme diversidade de seres nesse ambiente artificial”, testemunha o biólogo marinho Carlos Aguiar, mergulhador profissional. (VASCONCELOS, 2004. Grifo do autor)

As plataformas oferecem à vida marinha, diversos patamares de profundidade, permitindo que as espécies animais e vegetais se estratifiquem ao longo da estrutura.

Um recife artificial pode ser considerado um FAD, provavelmente o mais eficiente já criado, além de ser o mais freqüentemente utilizado na faixa costeira. Em geral, a instalação de recifes artificiais é caracterizada como obras públicas e aplicadas em várias formas de manejo ambiental, definidas com bases socioeconômicas e ecológicas, levando-se em conta o quadro geral de usuários, aspectos paisagísticos e os benefícios para comunidade. Devido às suas aplicações na ecologia costeira, podem ser classificados em módulos de proteção de praias, enseadas e estuários; ou para fundos artificiais, de formação e crescimento bentônico, induzindo o crescimento de algas, moluscos e crustáceos. (ESTEFEN et al., 2002a)

As estruturas podem ser classificadas segundo sua função e posicionamento nos sistemas, formando grupos que podem ser definidos por características de função e das áreas de instalação (ESTEFEN et al., 2002a):

- Grupo 1: Módulos de proteção de ondas em praias, enseadas, estuários e de formação de fundos artificiais para crescimento de biomassa de uso da pesca, surfe ou lazer.
- Grupo 2: Módulos de recifes de pesca fora da ação direta das ondas, construídos em diferentes formatos e dimensões, servem para cobertura bentônica e concentração de peixes; induzindo ciclos reprodutivos e maior variedade de espécies.
- Grupo 3: Grandes Estruturas de recifes de pesca, com volume médio variando de 100 a 500m³, instalados em zonas mais afastadas da plataforma, com mais profundidade. Ciclos produtivos eficientes e ecológicos pouco conhecidos, hábitos de reprodução e condições ambientais.
- Grupo 4: Estruturas flutuantes atradoras de peixe, instaladas a meia profundidade, com o objetivo de atrair cardumes pelágicos de passagem e concentrar biomassa bentônica nos flutuadores e acessórios, dando maior volume ao atrator e procurando maior variedade de espécies da microfauna e ciclos reprodutivos.
- Grupo 5: Pode ser considerado para estruturas construídas com material desativado ou apenas tratado para condições ambientais e depositado de alguma forma no solo submarino, com o objetivo de criar pesqueiro. A eficiência pode ser questionada em relação ao modelo e condições ambientais que dependem do nível de estudos preliminares.

Reforçando o que foi apresentado, os recifes artificiais vem sendo utilizados como instrumentos de gerenciamento costeiro, com diversas finalidades específicas, entre as quais: ampliação da disponibilidade de recursos para a pesca comercial e esportiva, melhoria das condições para o mergulho recreativo, proteção da orla contra erosão, recuperação e conservação da biodiversidade, ordenamento pesqueiro e pesquisa. (GABEIRA, 2004)

No caso das estruturas oceânicas de estabilização, além dos módulos pré-fabricados, muitos materiais podem ser aproveitados e utilizados, como as plataformas desativadas, as sobras de jaquetas, os mangotes, *templates* e *manifolds*, que podem ser instalados fora das áreas de produção de petróleo, criando as zonas de pesca produtivas. Em várias partes do mundo, as estruturas descartadas são criteriosamente limpas e trabalhadas, para serem afundadas em locais previamente avaliados segundo as finalidades dos *habitats*.

A aplicação desses componentes de construção, instalados no solo submarino, segundo critérios científicos, formam as fazendas marinhas de maricultura extensiva, que podem ser projetadas para áreas pouco produtivas ou recuperação de áreas degradadas pela pesca de arrasto, promovendo a concentração de cardumes e atraindo as outras modalidades de pesca mais seletivas, racionais e sustentáveis. A indústria de turismo, mergulhadores, pesca recreativa e lazer também podem ser beneficiados com esses atrativos diferenciados.

Habitats artificiais têm sido uma ferramenta de manejo pesqueiro e conservação da biodiversidade em ambientes aquáticos há séculos (SEAMAN; JENSEN, 2000 apud BRANDINI, 2003b). Estruturas rígidas, quando submersas propositalmente ou por acidente servem de substrato para o desenvolvimento da fauna e da flora e de populações de peixes de fundos rochosos, além de proteger o assoalho contra o arrasto de pesca demersal cujos efeitos extremamente negativos sobre a integridade física e biológica do ecossistema marinho são mundialmente conhecidos (MOONEY-SEUS; MURAWSKI, 1999 apud BRANDINI, 2003b). Nas últimas décadas, projetos dessa natureza desenvolveram-se em diversos países com finalidades diversas e específicas para cada região. As principais tem sido o incremento da biomassa pesqueira pelo efeito atratores de peixes, proteção de juvenis, proteção e recuperação de *habitats* marinhos degradados pela ação do homem e projetos associados à maricultura de algas e moluscos. (JENSEN,1996; JENSEN; COLLINS; LOCKWOOD, 2000 apud BRANDINI, 2003b)

Brandini (2003a) enfatizou as diversas finalidades do recife: turismo, pesquisa científica, produção pesqueira, conservação da biodiversidade, recuperação de *habitats* degradados e multifuncionais.

(SEAMAN; SPRAGUE, 1991; BOMBACE, 1996 apud ALENCAR; SILVA CONCEIÇÃO, 2003) demonstram os inúmeros benefícios socioeconômicos e ambientais decorrentes do assentamento de *habitats* artificiais, destacando-se, principalmente:

- Apoio à pesca artesanal e de subsistência por meio do incremento da produtividade e da geração de alternativas de emprego e renda;
- Criação de novas fronteiras aquícolas, com o desenvolvimento de maricultura em mar aberto;
- Auxílio ao ordenamento pesqueiro e costeiro através da delimitação de áreas de exclusão de arrasto, zonas de recuperação ambiental, reservas extrativistas e reservas de desenvolvimento sustentável, com foco na pesca;

- Desenvolvimento do turismo ecológico subaquático, com o envolvimento das comunidades tradicionais;
- Aumento e conservação da biodiversidade marinha;
- Recuperação de *habitats* degradados na zona costeira e
- Desenvolvimento de pesquisa científica.

2.3 EXPERIÊNCIAS COM RECIFES ARTIFICIAIS

2.3.1 Práticas brasileiras

A construção de atratores de espécies aquáticas é praticada no Brasil desde épocas remotas, com o emprego de diferentes artifícios. Essa prática era difundida entre diferentes tribos litorâneas e ribeirinhas, popularizando-se como "marambais" ou "pesqueiros", referindo-se a ramadas de galhos e pedras atiradas ao mar para atrair peixes e incorporadas ao vocabulário brasileiro (SCOTT; COELHO; MATHIAS, 2002), conforme Figura 02.

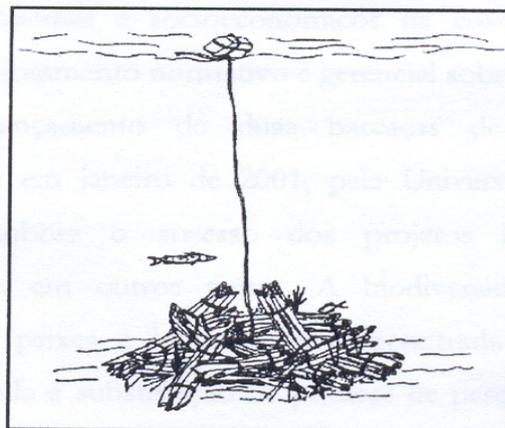


Figura 02 - Marambaia ou Pesqueiro
Fonte: Scott; Coelho; Mathias (2002)

Existem registros históricos desta prática por várias tribos indígenas de nossa costa desde o século XVII, sendo confeccionadas com galhos de mangue, folhas, bambu e pedras, apresentando bom retorno social a despeito das questões ambientais referentes ao material utilizado. (ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

Conceição (2003) mostrou que no Ceará foram feitos há mais de 50 anos, recifes artificiais com madeira de mangue, também chamados de marambais, significando “lugares de boa pesca”.

A introdução de estruturas de recifes artificiais no Brasil, ainda é uma atividade pouco desenvolvida. Para demonstrar as experiências brasileiras pesquisadas, os itens seguintes separam as constatações por áreas geográficas (Nordeste, Sudeste e Sul).

2.3.1.1 Litoral Nordeste

No Estado do Ceará já foram implantados mais de 30 recifes artificiais de 1994 a 2001, predominando a utilização de pneus. A principal meta do projeto foi criar novas áreas de pesca, estimulando a aglomeração e a permanência de peixes, crustáceos, algas e outros organismos de valor comercial. Também objetivou reverter um pouco o perfil econômico do pequeno produtor que vivia da pesca. Uma vantagem do projeto foi que os novos locais de pesca foram previamente escolhidos pelos seus usuários, evitando, em grande parte, o gasto dos insumos (combustível, gelo, isca, etc.) utilizados pelos pescadores na busca de bons lugares de produção do pescado.

Conceição (2003) mostrou as diversas ações realizadas na região, inclusive, na costa de Fortaleza, em 1994, quando foi implantado o Projeto Piloto com pneus, numa área de 10 mil m², a 24m de profundidade. O Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará (LABOMAR/UFC) patrocinou o projeto, objetivando o incremento da produtividade do pescador artesanal.

A menor estrutura para iniciar a formação de um recife é um módulo de 8 pneus. A partir daí, eles formam conjuntos que podem chegar a 1.024 pneus ou mais. Atualmente, o projeto vem desenvolvendo estruturas que envolvem de 2 mil a 3 mil pneus para cada comunidade. A tecnologia do projeto está na montagem das estruturas, nos cuidados com a fixação e com a estabilidade do material sobre o fundo marinho.

A profundidade média adequada para a instalação dos recifes está em torno dos 20m. De acordo com diversos trabalhos já desenvolvidos, é requerido um tempo de três meses para que ocorra a colonização das estruturas submersas por espécies comerciais, isto é, para que as pescarias após esse período sejam mais produtivas. Nesse período de repouso, os peixes que aparecem são, na maioria juvenis, e não representam pescarias viáveis.

Os experimentos empregaram pneus usados, conforme Figura 03, e Scott; Coelho; Mathias (2002) afirmam que recifes construídos com pneus geraram um aumento na produtividade do pescado de 5 a 8%.



Figura 03 - Módulos de pneus do LABOMAR/UFC
Fonte: Scott; Coelho; Mathias (2002)

Conceição (2003) confirma o resultado apresentado acima e acrescenta que a área formada por cada recife chega a mais de 10 mil m², envolvendo diretamente 200 pescadores. O tempo desde a instalação ao início das pescarias é de 3 meses e o custo de instalação no mar é aproximadamente US\$ 0,5 por pneu. A Figura 04 mostra os recifes de pneus no fundo do mar. Entretanto, o autor deixou claro que um dos problemas encontrados foi a captura de lagostas jovens. Foram apresentadas algumas ações realizadas, como: reuniões de avaliação com os técnicos da comunidade, elaboração do diagnóstico, decisão da viabilidade da ação, execução do projeto e monitoramentos ambiental e socioeconômico.



Figura 04 - Captura de lagostas jovens
Fonte: Conceição (2003)

Segundo Gabeira (2004), muito embora a construção de recifes artificiais de pneus seja uma alternativa barata e apresente resultados positivos para o aumento da produtividade pesqueira no litoral do Ceará, sua aplicabilidade é limitada e deve ser fundamentada em um extenso programa de estudo e monitoramento, desde o momento da implantação até a manutenção das estruturas.

O projeto já foi implantado em diversos municípios do litoral cearense e envolve, principalmente, as Associações e Colônias de Pescadores e Prefeituras. Além disso, apóiam o projeto diversas instituições como a UFC, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), o IBAMA, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE), a Fundação Cearense de Auxílio à Pesquisa (FUNCAP) e algumas empresas privadas envolvidas no setor. (CONCEIÇÃO, 2003)

Os pescadores participam diretamente de todo o andamento do projeto, que culmina na instalação dos recifes. Logo após o primeiro contato, que é representado pelo interesse da comunidade em adotar o projeto, são realizadas diversas reuniões de esclarecimento e tomada de decisões sobre os critérios de execução das atividades.

Conceição (2003) afirma que a hipótese de contaminação do mar a partir dos pneus é descartada por diversos pesquisadores no mundo. A degradação de pneus leva dezenas de anos, enquanto que a cobertura dos mesmos pelos organismos incrustantes ocorre muito mais rapidamente. Após a instalação das estruturas no fundo do mar, os pneus começam a ser cobertos por corais e algas, resultando em uma cobertura cada vez mais espessa e rígida, como revelam registros já realizados pelos técnicos do projeto.

A despeito contraditório, a Coordenadoria de Gestão de Recursos Pesqueiros da Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros (COPES/DIFAP) emitiu o PARECER COPES nº 94, de 21 de novembro de 2002, que será apresentado no Capítulo 3, no Estudo de Caso da

PETROBRAS / UN-BC, não permitindo o uso de pneus no projeto piloto. Como está descrito, destaca-se a Recomendação C deste parecer: “Definida a área, os módulos a serem colocados não poderão conter pneus, isto porque, após pesquisa bibliográfica localizamos um trabalho científico (HARTWDAHL; JORDAHL; DA WSON; IVES, 1998 apud INSTITUTO..., 2002a)

“Que determina que pneus são tóxicos para peixes e crustáceos, em salinidade inferior a 25%. Os componentes tóxicos, no entanto, não foram identificados nesse trabalho, o que não foi possível prever o efeito bio-acumulativo e a toxicidade para o ser humano”. Por essa razão, não foi recomendado o uso de pneus no projeto da PETROBRAS, até que pesquisas determinem o verdadeiro efeito da toxicidade desse material para o ser humano e em que grau. (Anexo A)

No Ceará, em 1995, em Paracurú, foram instaladas estruturas metálicas da indústria de petróleo (Figura 05), com o apoio do LABOMAR, PETROBRAS e a Colônia de Pescadores da região.

No mesmo estado, também no ano de 1995, em Beberibe, foram utilizados módulos de pneus (Figura 06). Em 1997, várias ações foram realizadas: em Acaraú foram instalados pneus a 22 m de profundidade, uma iniciativa da Colônia de Pescadores e uma ONG alemã - GTZ; em Caponga, pneus e madeira, foram usados separadamente, (Figura 07); em Barra Nova, sucatas de carros e barcos (Figura 08), considerados materiais de oportunidade.

Outras iniciativas com pneus, no Ceará, aconteceram de 1997 a 1999, com o apoio da Colônia de Pescadores e as Prefeituras Municipais de Icapuí e Tremembé, objetivando também o incremento da produtividade do pescador artesanal.

Maiores detalhes encontram-se no Quadro 04, no final da apresentação das experiências brasileiras pesquisadas.



Figura 05 - Em Paracurú, instaladas estruturas metálicas
Fonte: Conceição (2003)



Figura 06 - Em Beberibe, foram utilizados módulos de pneus velhos
 Fonte: Conceição (2003)



Figura 07 - Em Caponga, pneus e madeira
 Fonte: Conceição (2003)



Figura 08 - Em Barra Nova, sucatas de carros e barcos
 Fonte: Conceição (2003)

No Brasil, o primeiro experimento com tipo de estrutura metálica de grande porte foi o projeto Marambaia. É uma iniciativa da PETROBRAS que visa aumentar a produtividade da pesca artesanal nos municípios de Galinhos, Diogo Lopes, Barreiras, Macau e Guamaré, no Estado do Rio Grande do Norte.

O planejamento do Projeto foi realizado com a participação dos técnicos do LABOMAR/UFC, que já possuía trabalhos de disposição de recifes artificiais no País desde 1993, utilizando sucatas ferrosas, pneus e diversos outros materiais. No entanto, a literatura mundial mostrava que os melhores resultados foram conseguidos a partir do uso de estruturas de concreto. (PETRÓLEO..., 2001)

Desta forma, o Projeto Marambaia foi concebido aproveitando a disponibilização de *containers* de concreto que foram desativados nas plataformas de petróleo, em função da modernização tecnológica das mesmas, no processo de automação das plataformas.

As estruturas utilizadas (Figura 09), pesando em média cerca de 8 toneladas foram *containers* desativados. Os módulos denominados "casulos" foram lançados a uma distância de 30m um do outro, ocupando uma área de 30 mil m², numa profundidade que varia entre 20 e 30m, entre a Urca do Minhoto e a Urca da Conceição, localizados a cerca de 10 milhas náuticas da costa.



Figura 09 - Em Guamaré, a instalação de módulos de concreto
Fonte: Conceição (2003)

Conceição (2003) relatou um histórico de ações desde o estudo e definição da localização do projeto. São diretrizes do mesmo: contribuir com iniciativas educacionais de cunho científico, social e ambiental; adotar práticas de tecnologia inovadora para utilizar, de forma eficiente, os recursos naturais e manter uma excelente *performance* de Comunicação Social, através de palestras, treinamentos e visita à área do projeto.

Um dos principais critérios para a escolha do local de instalação do projeto foi a baixa produtividade pesqueira associada à proximidade de comunidades de pescadores. Para isso, foram feitas amplas reuniões entre técnicos da PETROBRAS e do LABOMAR e as Colônias de Pescadores presentes na região. (PETRÓLEO..., 2001)

No estudo do Projeto Marambaia, observou-se que houve levantamento da legislação existente, aplicável às diversas fases a serem implementadas. A escassez de projetos semelhantes no país e a conseqüente inexistência de uma rotina legal para a aprovação de tais projetos tornou necessário o estabelecimento de intensas negociações entre a PETROBRAS, o IBAMA e a Capitania dos Portos para a definição dos requisitos necessários para a realização do empreendimento, ficando o Projeto aprovado como Medida Compensatória do processo de Licenciamento de um dos empreendimentos no Rio Grande do Norte. A Licença nº 43/99, foi concedida pelo IBAMA/DF, sendo renovada posteriormente pelo Escritório de Licenciamento das atividades de Petróleo e Nuclear (ELPN), do IBAMA, e a autorização para o lançamento dos Recifes, foi obtida na Capitania dos Portos do RN, em agosto de 1999. (PETRÓLEO..., 2001)

As principais leis nas quais o Projeto Marambaia se apoiou foram:

- Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 237/97, de 19 de dezembro de 1997, em seu artigo 12, parágrafo terceiro – “Deverão ser estabelecidos critérios para agilizar e simplificar procedimentos de licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos que implementem planos e programas voluntários de gestão ambiental, visando a melhoria contínua e o aprimoramento do desempenho ambiental.”
- Portaria DPC nº 27, de 12 de maio de 1998, que aprova as Normas da Autoridade Marítima para obras, dragagens, pesquisa e lavra de minerais, sob, sobre e às margens das águas sob jurisdição nacional.

O Projeto encontra-se em fase de monitoramento, sendo acompanhada a estabilidade dos casulos e a evolução da colonização. As Figuras 10 e 11 apontam resultados do monitoramento, confirmando a eficiência do Projeto. Através das próprias pescarias são identificadas quais as espécies que se tornam residentes e aquelas que adquirem um hábito sazonal, aparecendo em certas épocas do ano para reprodução, alimentação, crescimento ou por outro parâmetro específico. (PETRÓLEO..., 2001)



Figura 10 – Detalhe do material incrustado nas paredes dos casulos
 Fonte: Petróleo... (2001)



Figura 11 - Interior de um dos casulos visitados pelos técnicos
 Fonte: Petróleo... (2001)

Mais recentemente, já no final da década de 90, verifica-se uma nova aplicação de um sistema de agregação de peixes marinhos, com ênfase ao ecoturismo. A utilização de carcaças de navios incrementa o turismo no local e serve para todos os níveis de mergulho. (GABEIRA, 2004)

Em Recife, considerada a Capital do Mergulho, existem 66 embarcações fundeadas já registradas. (GALAMBA, 2005)²

Em janeiro de 2002, um recorde mundial foi batido no Brasil, a 6 milhas da costa de Pernambuco, em Recife: três rebocadores (Servemar X, Lupus e Minuano) foram fundeados, num período de 12 horas, em locais pré-determinados, com a finalidade de servirem como pontos de turismo de mergulho. O mentor do projeto é instrutor e proprietário da Escola de Mergulho Projeto Mar e os parceiros foram a Universidade Federal de Pernambuco (UFP),

² Juliana Galamba, em pronunciamento no evento VI Encontro de Bioincrustação, Ecologia Bêntica e Corrosão, em Arraial do Cabo, 2005. Informação verbal.

Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos (CPRH), a Marinha do Brasil e o IBAMA, contando com o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) (FERRARI; COSTA, 2002). A Marinha do Brasil e o IBAMA foram envolvidos no processo.

O processo da autorização da Marinha cumpriu uma série de exigências, dentre estas, a de limpeza de resíduos nocivos ao ecossistema marinho, como chumbo, zinco, graxas, equipamentos de bordo e principalmente a retirada de todo o óleo diesel. As estruturas foram preparadas para permitir um mergulho seguro (FERRARI; COSTA, 2002). Cabe ressaltar que não foram utilizados explosivos para efetuar os naufrágios e todos os três rebocadores estão bem assentados no fundo do mar, sendo constatado um diferencial dos projetos que serão apresentados, a seguir.

Alencar; Silva; Conceição (2003) citam que houve falta de critérios de limpeza, descontaminação e preparo, ocasionando atraso significativo na colonização da fauna. Mostram alguns riscos aos usuários de mergulho amador, como restos de vidro, passagens inadequadas e peças contundentes.

A Figura 12 mostra o mergulho após três dias de naufrágio e a Figura 13, algumas características dos rebocadores.



Figura 12 - Rebocador após 3 dias do naufrágio
Fonte: Ferrari; Costa (2002)

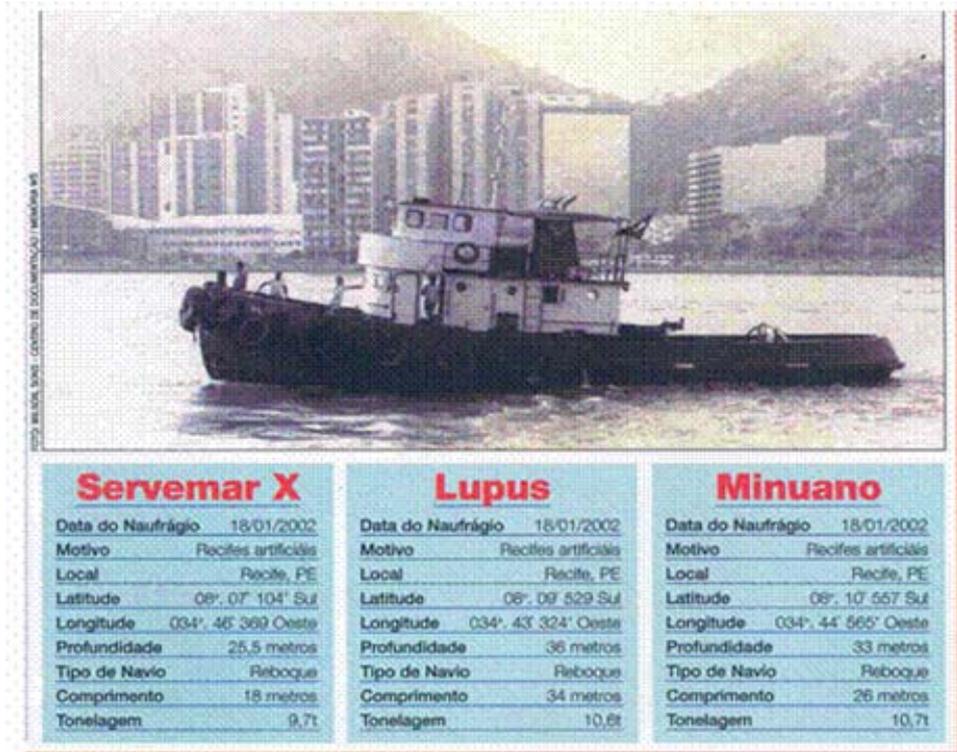


Figura 13 - Descrição dos Rebocadores instalados em Recife
 Fonte: Ferrari; Costa (2002)

Sérgio Costa, que teve a oportunidade de mergulhar nos três naufrágios, após duas semanas, afirma que observou cardumes, alguns dentões, cocorocas, peixe cofre, frades, manjubinhas, entre outros (Figura 14). (FERRARI; COSTA, 2002).



Figura 14 - Recifes artificiais adotados para ecoturismo
 Fonte: Ferrari; Costa (2002)

Em novembro de 2003, no Ceará, em Paracurú, foram lançados 14 casulos de ferro (*containers*), pesando de 3 a 16,5 toneladas cada um (Figura 15), e 1 bóia metálica (Figura 16), numa área de 7.200 m². A PETROBRAS, LABOMAR/UFC e a Colônia de Pescadores apoiaram o trabalho. (CONCEIÇÃO, 2003)



Figura 15 - Em Paracurú, foram lançados 14 casulos de ferro (*containers*)
 Fonte: Conceição (2003)



Figura 16 - Lançamento de 1 bóia.
 Fonte: Conceição (2003)

2.3.1.2 Litoral Sudeste

A primeira proposta para instalação de recifes artificiais no Brasil em operações de pesca surgiu em 1982, através de documento da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), como alternativa para evitar a pesca de arrasto e recuperar as áreas degradadas nas baías de Guanabara, de Sepetiba, de Angra dos Reis e na Região do Arraial do Cabo, onde foi instalado o primeiro experimento. (ESTEFEN et al., 2002b)

Estefen et al. (2002b) demonstrou que a pesquisa do experimento pioneiro, acompanhada de material fotográfico, já abordava o tema como proposta de ocupação da plataforma continental, na forma de fazenda marinha extensiva em substituição à pesca predatória e como alternativa para pesca fora das áreas de exploração de petróleo. A matéria,

publicada no principal meio de divulgação dos mergulhadores da época, foi o primeiro referencial sobre o desenvolvimento técnico-científico da metodologia de ocupação do espaço submarino para o múltiplo uso, integrando atividades de pesca e mergulho, através de planos de gerenciamento costeiro com a instalação de grandes estruturas.

No experimento piloto de Arraial do Cabo (Figura 17), em 1982, o objetivo foi observar o tempo de colonização nos recifes construídos com diferentes substratos, para formação da vida bentônica e a ocorrência de espécies comerciais. Na primeira etapa verificou-se a evolução da biomassa em pouca profundidade, com maior incidência de luminosidade (zona eufótica). Foi observado na primeira semana que as formas iniciais de vida a se fixarem foram as algas, como pode ser visto na Figura 17 (a) sobre os módulos de concreto.

Em seguida, cerca de um mês após a montagem, observou-se a dominante cobertura de cracas na Figura 17 (b e c) sobre as manilhas de argila e posteriormente, o início da acomodação de diferentes espécies nos módulos de pneus, Figura 17 (d). Após dois meses de instalação dos primeiros módulos, começou a aparecer espécies de maior valor comercial, como polvo, lagosta, pequenos badejos e garoupas.



(a) Módulo de Concreto



(b) Módulo de Argila



(c) Módulo de Concreto



(d) Módulo de Pneus

Figura 17 - Experimento Piloto de Recifes Artificiais em Arraial do Cabo/RJ

Fonte: Estefen et al. (2002b)

Até dezembro de 1984, a Unidade de Pesquisa Marítima (UPM) da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro (PESAGRO – RIO), construiu e lançou ao mar 3 bóias atratoras de peixes, de um total de 14 previstas para serem lançadas no litoral Sudeste/Sul, numa profundidade de 200m (principalmente ao sul de Ilha Grande) com o apoio da frota atuneira do Rio de Janeiro, uma vez que as embarcações perdiam muito tempo na busca de cardumes de bonito listrado. As bóias foram equipadas com refletores de radares e sinalizadores luminosos para avisar aos navegantes, tornando alto o custo de fabricação. Essas bóias foram depredadas e perdidas, pouco tempo depois de seu lançamento (SCOTT; COELHO; MATHIAS, 2002). O projeto teve apoio da FINEP, empresa pública vinculada ao MCT (Ministério de Ciência e Tecnologia).

Entre 1986 e 1987, o IBAMA lançou, numa profundidade de 8m, blocos de concreto em vários pontos da Baía de Sepetiba com finalidade dupla: desestimular a pesca predatória do camarão branco e de criar abrigo e proteção às diversas espécies aquáticas existentes na área, de modo a aumentar seu recrutamento, desova e alimentação. Já na época, devido à natureza dos sedimentos, o IBAMA apreciava o risco de perda destes recifes artificiais por afundamento de substrato. De fato, após lançados os blocos, estes foram localizados pelos pescadores e rebocados para outras áreas. (SCOTT; COELHO; MATHIAS, 2002)

De 1987 a 1988, o Instituto de Pesca de São Paulo (IP-SP) acompanhou uma bóia fixa por 18 meses fundeada a 700m de profundidade, a 60 milhas do Cabo de São Tomé, Rio de Janeiro, comprovando a eficiência do atrator (ZAVALA-CAMIN et al., 1991). O trabalho foi realizado pelo Instituto através de convênio entre a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária (FUNDEPAG) e a CONSUB, firma que efetuou a pesquisa oceanográfica.

O objetivo principal desse experimento foi apoiar a frota atuneira. Os pescadores em pouco tempo aprenderam que estruturas flutuantes no mar, localizados onde a temperatura d'água é favorável (acima de 24,5°C) são importantes atratores de atuns e peixes “de passagem”.

Em 1989, o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) iniciou um grande projeto sobre o Ecossistema do Saco de Mamanguá, localizado próximo à cidade de Paraty, Rio de Janeiro, que comporta-se como um sistema estuarino-lagunar com baixa circulação de água e sedimentação lamosa, apresenta um mangue ao fundo, praias ao longo de sua extensão e pequenos rios. Durante esse projeto foi estudada a diversidade biológica, a disponibilidade de elementos nutrientes e a hidrodinâmica desse ambiente. Foram observados

sinais de degradação e alteração devido à ação humana sentidos principalmente pela baixa disponibilidade dos recursos pesqueiros. Os próprios pescadores foram unânimes em dizer que o estoque pesqueiro reduziu bastante nos últimos anos. Com isso, a atividade vinha se tornando precária, trazendo como consequência a retração na renda familiar e o deslocamento das pessoas para a cidade, em busca de outras fontes de renda.

A partir dessa constatação, verificou-se a necessidade de desenvolver um trabalho para recuperação da fauna marinha e proteção dessa área. Em agosto de 1991, iniciaram-se estudos à procura de técnicas, quando através de bibliografias, surgiu a idéia dos recifes artificiais. Com a Associação dos Moradores e Amigos de Mamanguá (AMAM), foi iniciado um trabalho de discussão sobre essa técnica com a comunidade caiçara, envolvendo a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) e a Prefeitura Municipal de Paraty.

Em 1992, um protótipo composto de pneus foi colocado na água e em nove meses observou-se que os mesmos foram totalmente cobertos por vários organismos, o que comprovou a eficácia da técnica. Os recifes foram formados por módulos e cada um foi construído com subunidades formadas por 4 pneus. Cada subunidade tinha em média uma altura de 70 centímetros e o número de subunidades de cada módulo foi determinado de acordo com a profundidade local e variações de marés, numa profundidade de 5m. Os módulos foram fundeados com poitas de pedra ou concreto. (www.geocities.com/avilabernardes)

Um planejamento feito em conjunto com a comunidade caiçara favoreceu a pesca artesanal porque os pontos de colocação foram determinados estrategicamente.

Bernardes (2005) informou que não houve continuidade devido à interferências de outro grupo sobre a comunidade.

O Laboratório de Ciências Ambientais (LCA) da Universidade Estadual do Norte-Fluminense (UNF) desenvolve desde 1996 o “Programa Recifes Artificiais no Litoral Norte do Rio de Janeiro”, financiado pelo CNPq e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), com o apoio de pesquisadores do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM).

De abril/1996 a março/1998, um estudo foi feito a fim de verificar o potencial de recifes artificiais na costa do norte de Estado de Rio de Janeiro. No projeto piloto foram testados diferentes tipos de materiais (módulos de pneus, manilhas, tanques e tijolos de concreto), sendo constatadas por meio de redes de espera, maiores capturas no recife artificial em relação a uma área de controle, especialmente em módulos de concreto. Estes apresentam textura e estabilidade, que os tornam o material preferencial para a construção de recifes artificiais. (ZALMON, 2005)

O projeto piloto na praia de Quaxindiba, no extremo norte da Região Sudeste, foi construído com o emprego de pneus e módulos de concreto. Além da contribuição que o experimento representou para a ecologia de recifes artificiais, ainda pouco conhecida no Brasil, pode-se também observar o aumento da produtividade para os pescadores locais, fator importante para estabilização de espécies nobres que procuram abrigo, numa área desértica de fundo de sedimentos sem formações naturais. (ESTEFEN et al., 2002b)

Segundo Zalmon (2001) houve problema com a utilização de pneus. A experiência não deu certo e os pneus se soltaram e foram para a orla, com um impacto visual negativo.

A partir dos resultados, iniciou-se uma série de projetos com peixes e organismos bentônicos em estruturas de concreto pré-fabricadas. As unidades experimentais de concreto, conhecidas como *reef balls* foram constituídas com 36 estruturas, pesando 300 a 400Kg cada, com 1,5m de altura, numa profundidade de 9m, a 5 milhas da costa, na enseada de Manguinhos. (GODOY; ALMEIDA; ZALMON, 2002)

Os módulos foram distribuídos em 12 grupos de acordo com a complexidade estrutural obtida pela presença ou ausência de cavidades. Algumas das unidades foram pintadas com tinta anti-incrustante para inibir o desenvolvimento das comunidades bênticas, ou seja, estes recifes não proporcionaram alimentação de peixes. Outras foram preenchidas com concreto, proporcionando uma complexidade estrutural. Os pesquisadores trabalharam avaliando 4 tipos de tratamentos dos recifes (T1: sem tinta e preenchido; T2: sem tinta e aberto; T3: com tinta e preenchido e T4: com tinta e aberto) (<http://www.canalciencia.ibict/Br/pesquisa>).

Cada grupo de três módulos caracteriza uma unidade, a uma distância de 100m, ocupando uma área de aproximadamente 60 mil m² (Figura 18). (BROTTO ; KROHLING; BRUM; ZALMON, 2004)

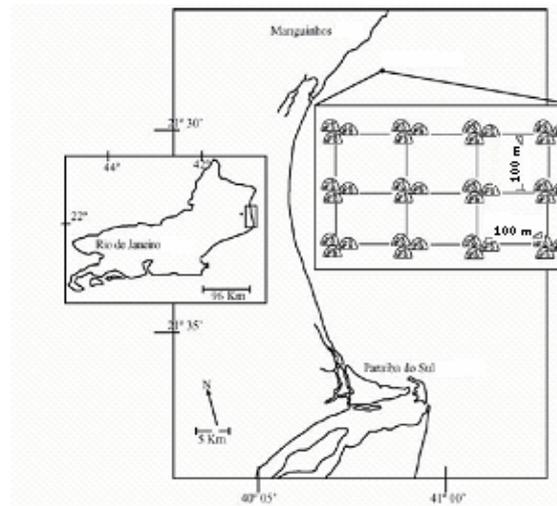


Figura 18 - Representação esquemática dos módulos de concreto
Fonte: Brotto; Krohling; Brum; Zalmon (2004)

Entre 1997 e 1998, em Bertioga, no litoral paulista, o projeto PROMAR (Proteção de Recursos Marinhos) (Figura 19) lançou os módulos de moldura cúbica de concreto com os seguintes objetivos:

- resguardar áreas de preservação que estão sendo degradadas pela pesca de arrasto;
- aumentar a produção pesqueira da região e
- recuperar o ecossistema costeiro.



Figura 19 - Folheto de divulgação do projeto PROMAR
Fonte: Estefen et al. (2002b)

A avaliação técnica e identificação dos locais para a implantação dos recifes artificiais foram baseadas em parâmetros morfológicos, oceanográficos, ecológicos e socioeconômicos. Também, foram levados em conta alguns critérios como o interesse dos grupos, associações,

organizações não-governamentais, governo municipal e a infra-estrutura existente em cada município para o desenvolvimento desta técnica.

Segundo Alencar; Silva; Conceição (2003) o projeto foi desenvolvido através do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro, com recursos do Ministério do Meio Ambiente (MMA). No período de 1997 e 1998 foram instaladas 100 estruturas de concreto e 30 de aço para recuperação do ecossistema costeiro e exclusão do arrasto de fundo. Em 2000, o projeto foi ampliado com recursos da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado, sendo colocadas mais 100 estruturas de concreto e 60 de aço. Os resultados obtidos, mostrados pelo monitoramento dos recifes, têm despertado consciência da população sobre o problema ambiental e motivado a continuidade e ampliação desta iniciativa para regiões vizinhas. Na Figura 20a e b verifica-se o monitoramento dos recifes instalados no litoral de São Paulo.

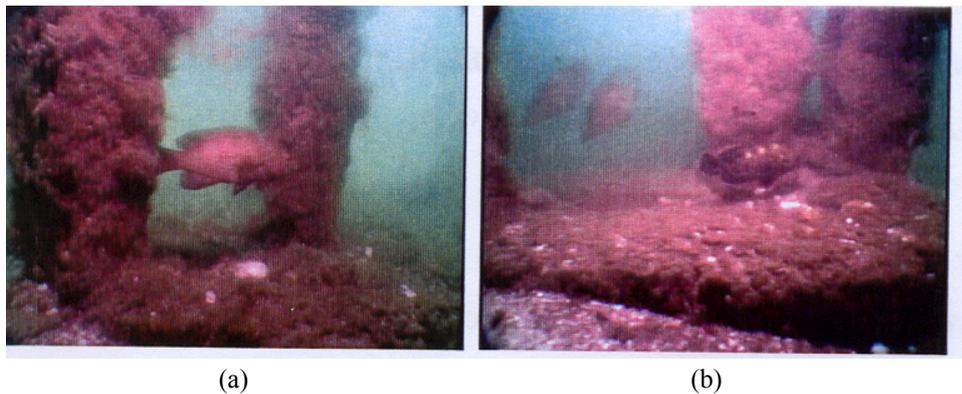


Figura 20 - Monitoramento dos recifes
Fonte: www.geocities.com/avilabernardes

Essa iniciativa reúne órgãos governamentais, não-governamentais, privados e associação civil. A implantação desse projeto é o ponto de partida para a educação ambiental da comunidade, para despertar a consciência ecológica e motivá-los para o desenvolvimento de alternativas ligadas à exploração dos recursos marinhos. Além disso, não só recupera a fauna marinha degradada como também é uma solução para a falta de recursos financeiros para criação e manutenção de meios de fiscalização da zona costeira. O projeto condiz com os propósitos do Plano Diretor do Município de se proteger áreas estuarinas e as beiras das praias da pesca predatória de arrasto dos Camaroneiros e das Parelhas. (www.geocities.com/avilabernardes)

Em torno de agosto de 1998, foram instaladas algumas estruturas de fundo, principalmente consistindo de grandes manilhas de cimento, próximo a Ilha Grande, no Saco do Céu, uma ação coordenada pela Fundação Instituto de Pesca do Rio de Janeiro (FIPERJ).

Novamente, o lançamento destas estruturas pretendia evitar o arrasto predatório das embarcações de pesca e secundariamente servir como abrigo para espécies bentônicas da região. (SCOTT; COELHO; MATHIAS, 2002)

Em dezembro de 1999, a Universidade de São Paulo (USP) instalou 20 cubos de concreto, com 2m de altura, como piloto na enseada de Cambury (norte de Ubatuba), numa profundidade de 12m, ocupando uma área de 4m², com o objetivo de aumentar a produção pesqueira da região através da criação de novos *habitats*. Essa experiência mostrou que a estrutura é muito leve para a condição de litoral. A comunidade e a Promotoria Pública do litoral solicitaram a continuidade e ampliação do projeto e, no momento, estão procurando recursos para criação de área de exclusão de pesca de arrasto e naufrágio controlado para mergulho. (BERNARDES, 2005)

O Programa de Gerenciamento Costeiro Integrado investiu no sistema de Recifes Artificiais na costa do Espírito Santo, onde o objetivo principal do projeto foi criar um ponto de atração e preservação de espécies marinhas, visando posteriormente o estabelecimento de uma zona recreativa de mergulho. O projeto envolveu o naufrágio, em julho de 2003, do navio VICTORY 8B, com 98m de comprimento, numa profundidade de 35m, a 6 milhas da costa, compreendendo uma área de 2.300m². A empreendedora foi a Secretaria de Estado para assuntos do Meio Ambiente (SEAMA), hoje IEMA (Instituto Estadual de Meio Ambiente) (http://www.cleanupday.org.br/conteúdo/projetos_ram.asp). A Secretaria tinha como proposta alguns locais para serem instalados recifes artificiais e um deles foi escolhido para a instalação do navio. (LEMOS, 2005)

O lançamento do navio, inicialmente promovido pelo Instituto Ecoplan e Centro de Tecnologia em Aqüicultura e Meio Ambiente (CTA), contemplou a seleção da área. Porém, após a mudança dos empreendedores, os critérios de descontaminação e otimização como *habitat* e o envolvimento das comunidades tradicionais não foram bem trabalhados, causando conflitos com entidades ambientalistas e promovendo entraves jurídicos. (ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

O navio passou por critérios ambientais, socioeconômicos e custo-benefício para ser aprovado. A Fundação *Cleanup Day* foi a responsável pelo preparo e limpeza do mesmo e contou com a participação de 600 pessoas voluntárias. Foram feitas aberturas nas válvulas de fundo para o afundamento da embarcação, não sendo utilizados explosivos. Em dezembro de 2003 foi entregue ao IBAMA um relatório de segurança mostrando que não havia problemas quanto ao mergulho, sendo então liberado para essa atividade. (LEMOS, 2005)

Após os dados de pré-monitoramento enviados para o IBAMA, obteve-se a licença com suas condicionantes. Todo o trabalho foi acompanhado e atestado pela Marinha, IBAMA e Ministério Público Federal. (LEMOS, 2005)

Foi assim firmado o primeiro naufrágio controlado no litoral capixaba, que foi lançado entre ilhas Rasa, Escalvada e o Arquipélago de Três Ilhas, em Guarapari, Espírito Santo (http://www.cleanupday.org.br/conteúdo/projetos_ram.asp). Os primeiros mergulhos podem ser vistos na Figura 21a e b.



(a)



(b)

Figura 21 - Mergulho no VICTORY 8B

Fonte: http://www.cleanupday.org.br/conteúdo/projetos_ram.asp

No vídeo mostrado por Lemos, foi possível observar uma grande quantidade de peixes, como a sardinha, badejos, garoupas, cherne, peruá, cocoroca, entre outros. (LEMOS, 2005)

No Estado do Rio de Janeiro, algumas iniciativas foram desenvolvidas, entre elas, o Projeto de aplicação do Ex-Navio Oceanográfico Orion como recife artificial (Figura 22a e b), que foi afundado em novembro de 2003, na costa de Quissamã. A PETROBRAS patrocinou o Projeto, em parceria com a Marinha do Brasil, ENGEPRON (Empresa Gerencial de Projetos Navais), Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná (CEM/UFPR), IEAPM e Instituto ECOPLAN.



(a)



(b)

Figura 22 - Ex-Navio Oceanográfico Orion
 Fonte: Silva (2003a)

O principal objetivo do Projeto foi a criação de um sítio de pesquisa biológica marinha utilizando casco de navio inservível, gerando dados científicos para verificar a viabilidade da estrutura como fomento à pesca artesanal. O projeto possibilitou o desenvolvimento de técnicas e processos padronizados que servirão de base para o descomissionamento e uso de estruturas de grande porte para o incremento da pesca e a conservação da biodiversidade marinha. (SILVA, SANTOS, MAURO, 2003 apud ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

Na Base Naval do Rio de Janeiro, o ex-NHI Orion, medindo 45m de comprimento e 15m de altura, foi submetido a um minucioso processo de limpeza e descontaminação, de acordo com as normas canadenses, consideradas as mais rígidas do mundo. Foram removidos do casco todo e qualquer material ou substância que pudesse causar danos ambientais.

Técnicos do Instituto ECOPLAN, co-parceiros na execução do Projeto RAM (Recifes Artificiais Marinhos), foram envolvidos no preparo e assentamento do navio descomissionado “Orion”, para servir como *habitat* artificial para pescadores artesanais. Os mesmos princípios técnicos para a otimização da colonização aprendidos com a experiência do RAM, que será mostrada no item 2.3.1.3, foram empregados no preparo do “Orion”, com limpeza e cortes das chapas laterais para aberturas aumentando a circulação e a luminosidade dos espaços internos do casco do navio. Se os resultados forem positivos, surge uma excelente alternativa de criação de projetos de assentamento semelhantes em outras regiões do Brasil, beneficiando mais pescadores artesanais e esportivos no país, e ampliando as áreas de exclusão de arrasto.

O casco foi instalado a 15 km da costa de Quissamã (RJ), onde seu naufrágio foi induzido com o uso de explosivos, com autorizações do IBAMA e da Marinha do Brasil. Foi feita campanha oceanográfica de caracterização da área de lançamento do navio, incluindo o

levantamento de parâmetros físico-químicos e biológicos, além de levantamento sonográfico e batimétrico.

Estão em andamento campanhas de monitoramento no sítio do lançamento e em áreas de controles para avaliar a influência da inserção do casco no local e seu potencial como pesqueiro para pescadores que utilizam artes de pesca tradicionais. Atualmente, o casco já se encontra intensamente colonizado e verifica-se o recrutamento de várias espécies de peixes recifais.

Nos monitoramentos foi observado que a popa do navio ficou enterrada num fundo de lama e areia (FERREIRA, 2005)³. Ressalta-se daí a importância de uma seleção bem apurada da área para assegurar a estabilidade da estrutura, não vindo a comprometer o Projeto.

Na apresentação de Silva (2003a) foram mostradas algumas ações realizadas:

- Diagnóstico sócio-ambiental;
- Critérios para a seleção da área (ambientais, socioeconômicos, logísticos e operacionais);
- Limpeza e descontaminação dos óleos e graxas, solventes, tintas, materiais recicláveis e outros;
- Preparo da estrutura como *habitat* (aberturas de passagem de fauna, propiciando níveis adequados de oxigênio e luz no interior do casco);
- Plano de preparo para mergulho com aberturas de acessos seguros para mergulhadores no monitoramento;
- Plano de lançamento (foram feitas aberturas para passagens de água e saídas de ar, de modo a acontecer de forma rápida e segura);
- Identificação dos requisitos legais;
- Plano socioparticipativo, com a finalidade de promover a inserção das comunidades nas atividades de gerenciamento e manutenção do recife artificial e minimizar os conflitos de uso.

³ CARLOS EDUARDO FERREIRA, mergulhador do IEAPM, em pronunciamento no evento VI Encontro de Bioincrustação, Ecologia Bêntica e Corrosão, em Arraial do Cabo, 2005. Informação verbal

2.3.1.3 Litoral Sul

O IBAMA/CEPSUL, em Itajaí, através de pesquisadores, lançou entre 1983-1985, no litoral sul, numa profundidade entre 600 e 1.000m, tonéis revestidos com fibra de vidro, redes penduradas e antena para localização, com o propósito de atrair peixes pelágicos migradores como atuns e afins, alcançando bastante sucesso (Figura 23). (SCOTT; COELHO; MATHIAS, 2002)

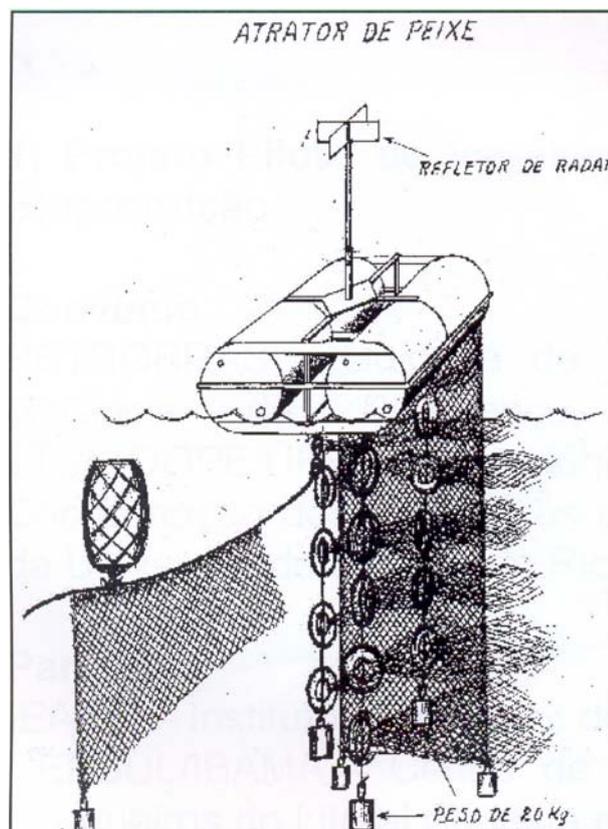


Figura 23 - Modelo utilizado pelo IBAMA/CEPSUL
Fonte: Rodrigues (2003)

No Paraná, as iniciativas e a concepção geral de um projeto de *habitats* artificiais na plataforma rasa (<40m) começaram em 1996 com a demanda da comunidade litorânea, pela solução de conflitos que afetam sobremaneira a sustentabilidade dos recursos biológicos na zona costeira. (BRANDINI, 2003b)

O projeto buscou redirecionar o uso dos recursos pesqueiros com a proteção do assoalho marinho contra a pesca de arrasto em áreas ilegais, e através da criação de áreas de exclusão de pesca, e de novos núcleos de biodiversidade de fundos rochosos protegidos em uma “Unidade de Conservação” garantindo legalmente esses recursos. Após 4 anos de

trabalho, os resultados provocaram impactos positivos no meio ambiente e em alguns setores da economia litorânea. A melhoria da pesca artesanal, que representa 90% da pesca no litoral, e o incremento da pesca esportiva e do turismo subaquático são testemunhos do sucesso do projeto no Paraná.

Este programa visou a colocação de estruturas pré-fabricadas de concreto com o objetivo de atrair peixes e organismos marinhos, criando ecossistemas artificiais semelhantes aos substratos rochosos, beneficiando as atividades de mergulho, pesca esportiva e profissional.

O projeto despertou um novo cenário na mentalidade da comunidade litorânea paranaense em relação ao uso dos recursos biológicos, de modo a minimizar os conflitos e garantir um mínimo de conservação de uma pequena parcela da biodiversidade marinha para as gerações futuras. Os resultados comprovaram o desempenho de recifes artificiais marinhos como ferramenta de manejo pesqueiro e sócio-ambiental na zona costeira, subsidiando uma política nacional cada vez mais necessária para a definição de estratégias adequadas para a implantação de programas semelhantes em outras regiões da costa brasileira. (BRANDINI, 2003b)

De 1997 a 1999, o projeto de Recifes Artificiais Marinhos (RAM): uma Proposta de Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento da Pesca Artesanal através da Criação de um Parque Marinho na Costa do Estado do Paraná, contou com a instalação de diversas estruturas de concreto (blocos quadriláteros, conhecidos como “*Lindberg*” (Figura 24), unidades *Reff Ball* (Figura 25), troncos de pirâmide (Figura 26), cones (Figura 27) e estruturas anti-arrasto (Figura 28), instaladas na área costeira entre a praia e as 3 milhas, juridicamente excluída do arrasto industrial.



Figura 24 - Blocos quadriláteros “*Lindberg*”
Fonte: Brandini (2003b)



Figura 25 - Reef Ball
Fonte: Brandini (2003b)



Figura 26 - Tronco de pirâmide
Fonte: Brandini (2003b)



Figura 27 - Cones do Programa RAM
Fonte: Brandini (2003b)



Figura 28 - Estruturas anti-arrasto
Fonte: Brandini (2003b)

As fôrmas foram desenvolvidas pelo Instituto ECOPLAN com orientação do CEM/UFPR para testar a eficiência das mesmas como *habitats* artificiais. Vale ressaltar que as unidades *reef ball* são patenteadas pela empresa norte americana *Reef Ball Development Group Ltd.*, podendo os moldes ser alugados ou comprados à detentora da patente ou ainda pode-se pagar cotas de uso destas unidades. O Instituto ECOPLAN adquiriu o direito de fabricar essas unidades através de contrato específico para utilização em projetos ambientais no Brasil.

O programa recebeu auxílio financeiro do MCT, no âmbito do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT). Dentro do programa foram instalados, no litoral paranaense, mais de 2.000 unidades de recifes de concreto, incluindo recifes anti-arrasto para o ordenamento da pesca, recifes de produção e de conservação.

Brandini (2003a) enfatizou os aspectos ambientais trabalhados para a instalação dos mesmos, como as características da coluna de água (circulação, nutrientes, salinidade, temperatura, transparência, material particulado etc), características do recife artificial (forma, material, dimensões, espaçamento, complexidade estrutural, entre outros), substrato e condições meteorológicas.

A construção de estruturas de concreto de, no mínimo, 600 Kg e sua implantação no assoalho marinho envolveu uma equipe apoiada por infra-estrutura técnica, científica e logística de transporte pesado por via terrestre e aquática. (BRANDINI, 2003b)

Contou com a participação do Instituto Ecoplan na construção e instalação dos recifes artificiais, apoio logístico náutico para as atividades de monitoramento científico e registros fotográficos. A Empresa de Transportes Hidroviários F. Andreis apoiou na construção,

transporte e assentamento das unidades recifais nos locais pré-determinados, com a orientação da equipe técnica do projeto.

O Laboratório de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC), instituição tecnológica com gestão empresarial e orientação para o mercado, participou da componente tecnológica, conduzindo estudos de corrosão marinha através da instalação de corpos de prova na área de atuação do projeto.

A Prefeitura de Pontal do Paraná, através da Secretaria do Meio Ambiente, apoiou a criação de áreas de exclusão de arrasto, na faixa da primeira milha, dando suporte logístico para a construção e transporte de unidades anti-arrasto, para a limpeza e preparação das embarcações.

A Associação Comunitária dos Pescadores Profissionais e Amadores de Pontal do Paraná participou do projeto construindo as unidades anti-arrasto.

A Associação Paranaense de Atividades Subaquáticas (APASUB) buscou desenvolver e fortalecer o mergulho turístico no Estado do Paraná e auxiliar profissionais das áreas de pesquisa e pesca no ambiente marinho.

Votorantin Cimentos forneceu o concreto necessário para a confecção das unidades recifais, além de areia e brita.

O Programa RAM, adotado por formar sistemas recifais, com elevada resistência mecânica, qualidade ambiental e baixo impacto visual. Obteve autorização do Ministério da Marinha e apoio operacional da Capitania dos Portos do Estado do Paraná para lançar os blocos quadriláteros de concreto, participando no apoio operacional dos cruzeiros oceanográficos e realizando as demarcações necessárias em carta náutica para a localização dos sistemas de recifes artificiais. O IBAMA, como órgão legislador e fiscalizador, colaborou na agilização dos documentos que permitiram a instalação das estruturas de concreto, atuando junto à Capitania dos Portos quanto à segurança da navegação (BRANDINI, 2003b), contudo observou-se que não foram seguidos trâmites para obtenção da autorização do Órgão Ambiental.

Além das unidades de concreto e do sistema anti-arrasto, o projeto conseguiu a concessão de duas barcas de grande porte, DIANKA e ESPERA-7 (Figura 29a e b, respectivamente). As embarcações foram limpas com apoio da Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná e foram feitas aberturas no costado interno para aumentar a complexidade do *habitat*, oferecendo alternativas de proteção para peixes, além de servirem para a instalação dos explosivos doados pela Empresa Britanite. Os assentamentos foram feitos por explosão e

as balsas foram afundadas em janeiro de 2001 a cerca de 30 milhas da costa, a uma distância uma da outra de aproximadamente 7 milhas. (BRANDINI, 2003b)



(a)

(b)

Figura 29 - Embarcações Dianka e Espera 7, utilizadas no projeto.
Fonte: Brandini (2003b)

Os sistemas recifais implantados transformaram-se em excepcionais áreas de proteção para espécies ameaçadas, como o Mero e o Cherne, entre outras, além de excelentes alternativas pesqueiras e de mergulho (Figura 30a e b). Monografias, teses de mestrado e doutorado estão sendo desenvolvidas nos RAMs, que se mostraram excelentes bases de pesquisa, gerando informações científicas e tecnológicas, beneficiando a conservação dos recursos marinhos de nosso litoral.



(a)



(b)

Figura 30 - Monitoramento no reef ball
Fonte: Brandini (2003b)

O Programa RAM é o maior projeto de Recifes Artificiais da América Latina e já foi premiado nacional e internacionalmente, como informa Brandini (2003b).

Em 1998 através da parceria entre IBAMA/CEPSUL, Sindicato das Indústrias de Pesca de Itajaí (SINDIPI) e Indústria QUAKER, no litoral Sul, foram construídas 06 unidades flutuantes e colocadas em profundidades que variaram entre 330m e 700m, com a finalidade de atrativo para a pesca de atum. As unidades ficaram ancoradas por 45 dias, sendo retiradas, segundo informações, pela própria frota. Extra-oficialmente sabe-se que os resultados foram animadores. (RODRIGUES, 2003)

Após os relatos pesquisados, o Quadro 04 mostra, de forma sintetizada, as principais informações sobre as experiências brasileiras, em ordem cronológica.

Locais	Ano	Materiais	Área	Profund.	Órgãos Apoio	Objetivos
Arraial do Cabo / RJ	1982	Blocos de concreto, manilhas de argila e pneus.	Indeterminado	Indeterminado	SUDEPE	Verificar tempo de colonização dos diferentes substratos e ocorrência de espécies comerciais.
Litoral Sul	1983 1985	Tonéis revestidos com fibra de vidro e redes.	Indeterminado	600m 1.000m	IBAMA/ CEPSUL	Atrair peixes pelágicos migradores.
Litoral Sul / Sudeste	1984	Bóias	Indeterminado	200m	FINEP/MCT PESAGRO/ UPM	Apoio à pesca atuneira
Baía de Sepetiba / RJ	1986 1987	Blocos de concreto	Indeterminado	8m	IBAMA	Desestimular pesca predatória de camarão branco e criar abrigo e proteção à diversas espécies aquáticas
Cabo de São Tomé / RJ	1987 1988	Bóias	Indeterminado	700m	PETROBRAS IP-SP CONSUB FUNDEPAG	Apoio à pesca atuneira

Continuação

Locais	Ano	Materiais	Área	Profund.	Órgãos Apoio	Objetivos
Mamanguá / Paraty	1992	Pneus	Indeterminado	5m	USP AMAM SEMA/ Prefeitura Municipal de Paraty	Recuperação da fauna marinha.
Costa de Fortaleza	1994	Pneus	10 mil m ²	24m	LABOMAR/ UFC	Aumento da produtividade de pescado.
Paracurú / CE	1995	Estruturas Metálicas	300m ²	19m	LABOMAR/ UFC PETROBRAS Colônia de Pescadores	Incrementar a produtividade do pescador artesanal.
Beberibe / CE	1995	2.048 Pneus	4 áreas 200m ²	28m	LABOMAR/ UFC Associação de Pescadores	Incrementar a produtividade do pescador artesanal.
Norte Fluminense / RJ	1996	Pneus e Concreto	60.000 m ²	9m	UENF CNPq/MCT FAPERJ IEAPM	Aumento da produtividade de pescado e recuperação de áreas degradadas.
Acaraú / CE	1997	1.024 Pneus	2 áreas 400m ²	22m	Colônia de Pescadores GTZ	Incrementar a produtividade do pescador artesanal.
Caponga / CE	1997	1.536 Pneus e Madeiras (separados)	3 áreas 400m ²	18m	Colônia de Pescadores	Incrementar a produtividade do pescador artesanal.
Barra Nova / CE	1997	Carros e barcos	Indeterminado	Indeterminado	Não identificado	Incrementar a produtividade do pescador artesanal.
Icapuí / CE	1997 1999	3.072 Pneus	6 áreas 400m ²	24m	Colônia de Pescadores Prefeitura Municipal	Incrementar a produtividade do pescador artesanal.

Continuação

Locais	Ano	Materiais	Área	Profund.	Órgãos Apoio	Objetivos
Litoral Paraná	1997 2002	Concreto Arrasto Embarcações	2.640.000 m ² 149.800 m ² 41.000m ²	30m	CEM/UFPR PADCT/MCT Instituto Ecoplan Prefeitura Municipal do Pontal do Paraná MARINHA IBAMA	Criar área de exclusão de arrasto, produção, conservação e concentração da biodiversidade.
Bertioga / SP	1997 1998	Concreto e aço	Indeter- minado	Indetermi- nado	SAA/SP MMA Prefeitura Municipal de Bertioga Colônia de Pescadores	Recuperação ecossistema costeiro e exclusão do arrasto de fundo.
Ilha Grande / RJ	1998	Manilhas de cimento	Indeter- minado	Indetermi- nado	FIPERJ	Evitar arrasto predatório e servir como abrigo para espécies bentônicas.
Litoral Sul	1998	Unidades flutuantes	Indeter- minado	330m 700m	IBAMA/ CEPSUL QUAKER SINDIPI	Atrator para pesca de atum.
Tremembé / CE	1999	1.024 Pneus	2 áreas 400m ²	28m	Colônia de Pescadores Prefeitura Municipal	Incrementar a produtividade do pescador artesanal.
Ubatuba / SP	1999	Concreto	4m ²	12m	USP	Aumentar a produção pesqueira e as áreas de pesca através da criação de novos <i>habitats</i> .
Guamaré / RN	2000 2002	Concreto	30mil m ²	24m 30m	PETROBRAS LABOMAR/ UFC	Incrementar a produtividade do pescador artesanal.

Continuação

Locais	Ano	Materiais	Área	Profund.	Órgãos Apoio	Objetivos
Pernambuco / RE	2002	Rebocadores	25m 34m	Indetermi- nado	Escola de Mergulho Projeto do Mar UFP CPRH MARINHA IBAMA CNPq/FINEP	Ecoturismo.
Vitória / ES	2003	Navio	2.300m ²	35m	IEMA CTA Cleanup Day PETROBRAS	Ponto de atração e preservação espécies marinhas, visando uma zona recreativa.
Quissamã / RJ	2003	Navio	875m ²	30m	PETROBRAS Marinha ENGEPRON CEM/UFPR IEAPM ECOPLAN IBAMA/ CEPSUL	Gerar dados científicos para verificar a viabilidade da estrutura como fomento à pesca artesanal.
Paracurú / CE	2003	Containers metálicos e Bóia	7.200m ²	25m	PETROBRAS LABOMAR/ UFC COLÔNIA DE PESCADORES	Incrementar a produtividade do pescador artesanal.

Obs: Iniciativas no Ceará (1 estrutura = 512 pneus (área de 400 m²))

Quadro 04 – Experiências brasileiras

Foi inserido no mapa do Brasil (Figura 31) a localização dos principais recifes artificiais pesquisados, instalados na costa brasileira, inclusive o Projeto que será base do Estudo de Caso, destacado em negrito.

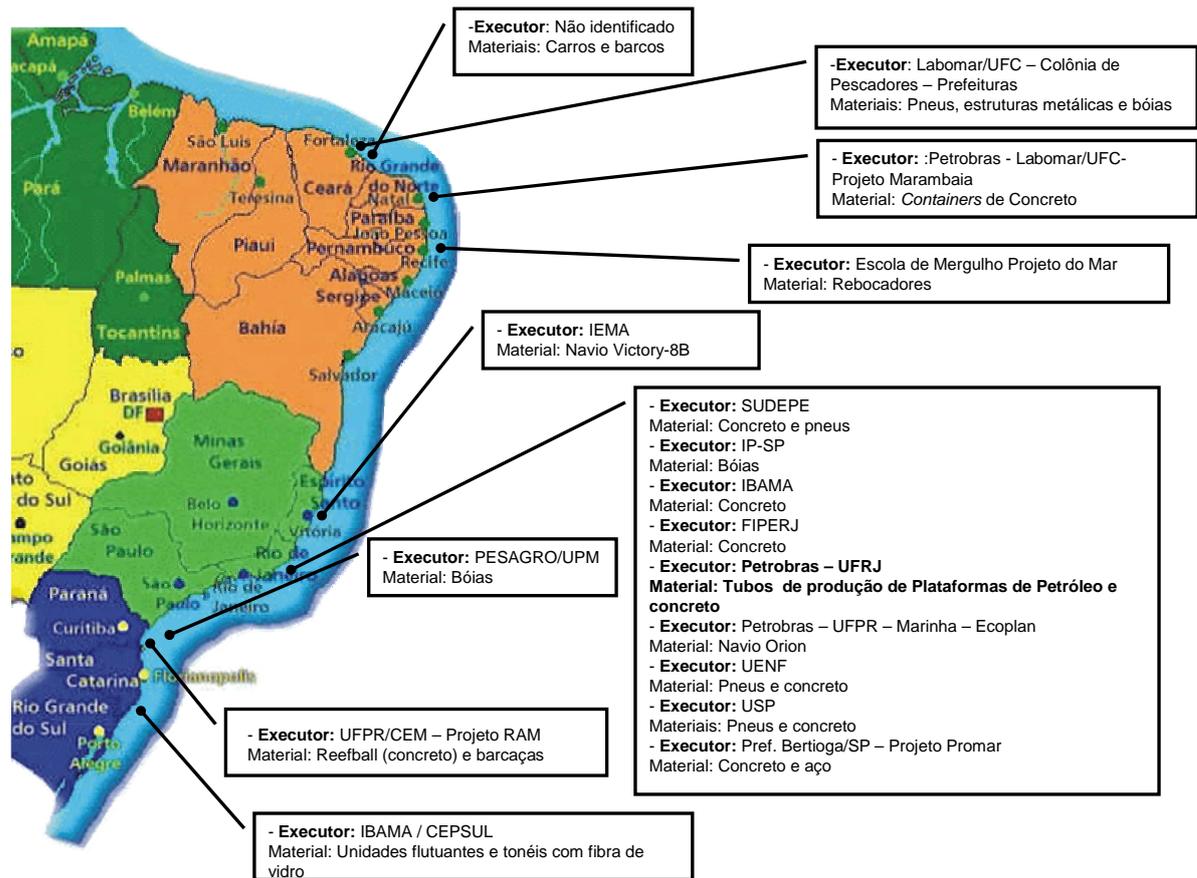


Figura 31 - Mapa do Brasil das experiências brasileiras com Recifes Artificiais

2.3.2 Práticas internacionais

As principais iniciativas internacionais em termos de investimentos e extensão de recifes artificiais são registradas no Japão e nos Estados Unidos, conforme será abordado a seguir.

As construções de recifes artificiais com estruturas em aço, que no caso dos Estados Unidos eram sucatas, no Japão começaram a ser pesquisadas na década de 1960, quando os cientistas constataram que a durabilidade dependia da qualidade no material e das técnicas de construção e instalação. Atualmente os fabricantes garantem a estabilidade da estrutura por um período mínimo de 30 anos. No início, os projetos no Japão e Estados Unidos, incluíam carrocerias de automóveis, caminhões e vagões, entretanto, essas estruturas em poucos anos eram consumidas pela corrosão. (ESTEFEN et al., 2002b)

2.3.2.1 Experiências no Japão

No Japão, registros sobre a construção de recifes artificiais relatam que, há mais de 300 anos, os japoneses da ilha de Awaji amarravam galhos de árvores e varas de bambu, lastreados com sacas de areia, para a formação de áreas de pesca (Figura 32). (CHRISTIAN; STEIMLE; STONE, 1998 apud ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

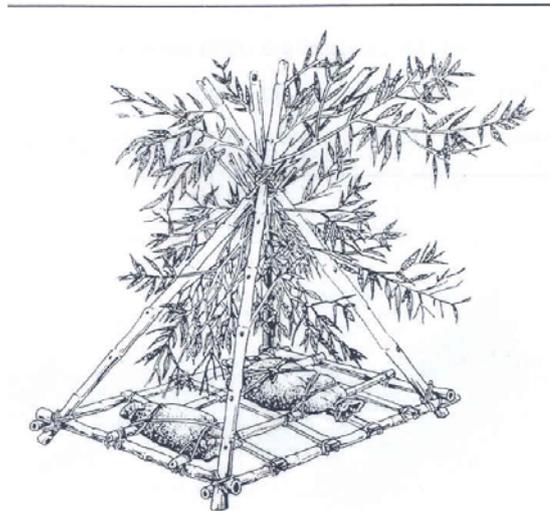


Figura 32 - Desenho esquemático das primeiras estruturas utilizadas no Japão
Fonte: Alencar; Silva; Conceição (2003)

O Japão tem sido um dos países líderes na utilização de recifes artificiais como ferramenta de pesca. Dedicou, pelo menos, 10% de sua costa para o aumento de projetos marinhos, investindo esforços consideráveis na otimização do *layout* e das construções dos mesmos. (LACERDA, 2005)

Sistemas de recifes artificiais têm sido utilizados por mais de 200 anos para incrementar a produção pesqueira. Em 1976, o governo japonês implementou um programa de seis anos, no valor de US\$ 250 milhões, para a instalação de recifes artificiais marinhos de grande porte. Hoje, o Japão emprega anualmente cerca de US\$ 60 milhões em programas de incremento pesqueiro, onde os recifes artificiais são os componentes estratégicos (SIMARD, 1996 apud ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003). Os resultados mais significativos são os de aplicação de recifes com maior verticalidade e os de ressurgência.

Os primeiros módulos de concreto com formas diferenciadas surgiram em 1972, com os modelos da série *Jumbo Gyogyo*, que foram projetados para substituir os tradicionais em forma cúbica, depois de décadas de instalação. Com esses modelos surgiu também uma nova forma de construção, com a montagem de módulos com painéis de concreto, produzidos em

série, presos com anéis aparafusados (Figura 33). As pesquisas constataram que o volume útil dessas estruturas eram 41 vezes mais eficientes que os blocos cúbicos de concreto com 1,5 m³. (ESTEFEN et al., 2002b)

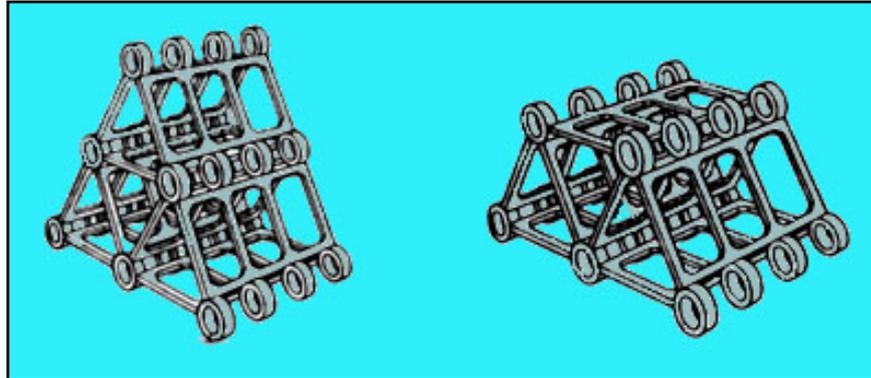


Figura 33 - Modelo Jumbo, a primeira estrutura modular japonesa
Fonte: Estefen et al. (2002b)

Atualmente, muitos modelos de recife artificial (concreto ou aço) ultrapassam os 500m³. Há uma centena de modelos e tamanhos para diferentes profundidades, projetados e construídos pelas principais empresas da indústria naval japonesa, formando as zonas abertas de maricultura extensiva. (ESTEFEN et al., 2002b)

Abaixo uma ocorrência no Japão, na Figura 34 (a) mostra o recife após 10 dias de instalação e na (b), após 3 anos.



(a)



(b)

Figura 34 - Formação dos Recifes de Proteção da praia de Kurua, Japão
Fonte: Estefen et al. (2002b)

O emprego dessas estruturas tem sido geralmente conduzido em áreas desérticas com águas de boa visibilidade, nas proximidades ou distantes dos recifes naturais, procurando atender à demanda por novas áreas de pesca.

As pesquisas japonesas apresentaram algumas vantagens das estruturas de aço sobre as construções de concreto. As estruturas metálicas são mais fáceis de se trabalhar, podem ser

fabricadas com as formas mais variadas e são mais leves e rígidas, facilitando as manobras de construção e instalação de grandes estruturas.

Como podem ser observadas, nas Figuras 35 e 36 as estruturas são mais vazadas, permitindo ampla circulação de água e rotas de fuga para espécimes em crescimento.



Figura 35 - Modelo Crab Reef – NKK
Fonte: Estefen et al. (2002b)

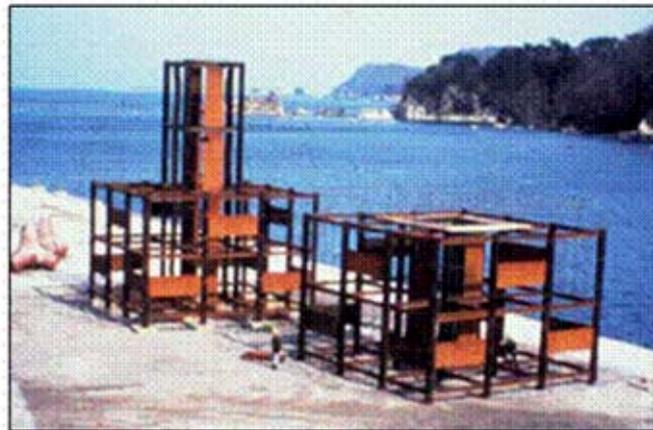


Figura 36 - Modelo Torre e Caixa - Nippon Steel
Fonte: Estefen et al. (2002b)

2.3.2.2 Experiências nos Estados Unidos

Nos Estados Unidos, o primeiro *habitat* artificial foi criado em 1830, no Estado de Carolina do Norte, utilizando-se copas de árvores.

Os primeiros trabalhos mais elaborados e detalhados publicados incluíam sucatas de veículos e estruturas de plataformas de petróleo. Os primeiros módulos de concreto,

inspirados nos modelos dos japoneses, são mostrados na Figura 37. (CARLISLE et al., 1964, apud ESTEFEN et al., 2002b)

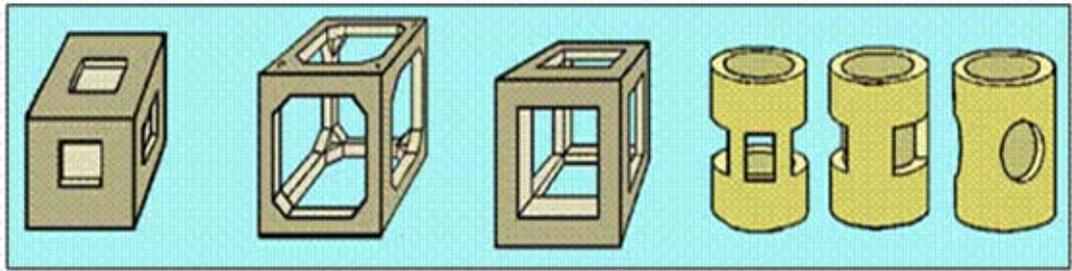


Figura 37 - Tipos de estruturas de recifes artificiais
Fonte: Estefen et al. (2002b)

O Departamento de Parques e Vida Selvagem do Estado do Texas (*Texas Parks and Wildlife Department*) desenvolve um programa de recifes artificiais desde 1940. Hoje, cerca de 2.000 sistemas de recifes artificiais estão instalados no litoral do Texas. Os efeitos positivos do incremento de substratos artificiais na produção pesqueira foram verificados em áreas de concentração de plataformas de exploração de petróleo.

No Golfo do México, onde foram instaladas mais de 2.200 plataformas de petróleo com diferentes dimensões, constatou-se que de 1940 a 1970, a produção de pescado passou de 113 mil para 630 mil toneladas, aumentando o número de embarcações e a eficiência da pesca, o que incentivou mais pesquisas. Diante desse cenário, os americanos passaram a empregar como recifes, as megas estruturas de sucatas (cascos de navios, restos de construção nos estados do sul na costa do Atlântico e plataformas de petróleo), e outras estruturas, no Golfo do México, formando seus sistemas em grande escala, para a pesca comercial, recreativa e como atrativo para o turismo submarino. (ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

Calcula-se que mais de 200 mil toneladas de pargos e garoupas que desembarcam na Flórida são oriundas de áreas de plataformas de petróleo, gerando aproximadamente US\$ 2 milhões por ano. Estas estruturas são recifes artificiais de grande porte e com grande verticalidade. Por outro lado, a remoção de tais estruturas diminui os estoques pesqueiros regionais. O *Mineral Management Service* (1995) relata o declínio de estoques pesqueiros na década de noventa, após a remoção de 400 plataformas de pequeno porte do Golfo do México. (DIMITROFF, F. 1982 apud ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

No âmbito do governo norte americano, as tendências acompanharam a necessidade de criação de novas áreas de múltiplo uso, com a implantação de Programa Federal de Apoio às iniciativas de cinco Estados (Figura 38) cobrindo a costa adjacente do Golfo do México, com

a implantação do programa "*Rigs to Reefs*" de reciclagem de estruturas (sinalizado em vermelho na figura abaixo).

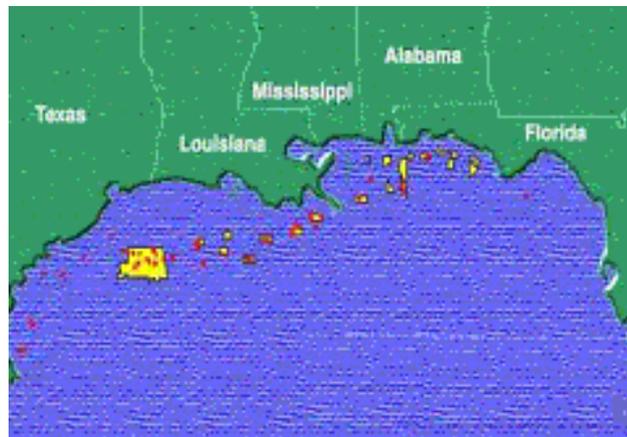


Figura 38 - Programa de reciclagem de plataformas e instalação de recifes
Fonte: Estefen et al. (2002b)

No Programa acima citado são utilizadas plataformas *offshore* de petróleo e gás descomissionadas, sendo total ou parcialmente submergidas no local ou em outro local selecionado com o propósito de criar um *habitat* artificial. Depois de uma rigorosa vistoria tecnológica e econômica e da liberação ambiental, uma plataforma *offshore*, pelo processo "*Rigs to Reefs*", tem três métodos de descomissionamento: Remoção parcial, Tombamento no Local e Reboque para o local desejado (LACERDA, 2005), conforme será abordado no item 2.4.1. Os governantes, os ambientalistas e os pescadores a nível internacional são a favor dos recifes artificiais, como uma opção bastante razoável para o descomissionamento de estruturas *offshore*.

Atualmente no Estado da Califórnia já existem 20 plataformas descomissionadas servindo como atratores de peixes e a Noruega também tem muitas plataformas de petróleo descomissionadas para a mesma finalidade. (ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

No Canadá, a *Artificial Reef Society of British Columbia* (ARSBC) utilizou os *Destroyers* Polares EX-HMV Mackenzie e o EX-HMV Yokon, entre outros, em projetos de recifes artificiais para desenvolver o turismo subaquático e promover a conservação de áreas naturais marinhas. Os resultados da aplicação destas embarcações como recifes artificiais podem ser observados em termos ecológicos, econômicos e sociais. (SAN DIEGO OCEANS FOUNDATION, 2000 apud ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

Somente o naufrágio do EX-HMV Mackenzie, gerou à Província da Colúmbia Britânica o equivalente a US\$ 3,5 milhões em operações turísticas de mergulho e pesca

esportiva. Além disso, o governo da Província sugere que o recife tenha gerado um retorno significativo em termos de conservação de áreas naturais que vinham sofrendo impactos de uso pelos mergulhadores e pescadores. (MILON et al., 2000 apud ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

2.4 ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS EXISTENTES

A legislação pertinente a trabalhos nos mares e oceanos será abordada neste item, de forma a salientar pontos importantes referentes aos compromissos legais a serem observados no planejamento de recifes artificiais. Este levantamento da legislação é importante, mas não pretende exaurir o tema, apenas realçar os aspectos normativos mais importantes para este tipo de empreendimento, que utiliza tecnologias inovadoras e, de certa forma, pouco conhecidas.

2.4.1 A Legislação internacional de abandono de plataformas para uso como recifes artificiais

Até o presente momento, existem algumas convenções que tratam da poluição decorrente das atividades de exploração e produção *offshore*, conforme abaixo. No entanto, o caráter global que se tentou imprimir às convenções ficou restrito aos seus signatários. (VINOGRADOV; WAGNER, 1997; GAO, 1997 apud LUCZYNSKI, 2002)

- a) Geneva Convention on Continental Shelf (UNCLOS I, 1958), também conhecida como *First United Nations Conference on Law of the Sea* (Primeira Convenção das Nações Unidas sobre Lei do Mar). Esta convenção, embora tenha sido oficialmente liderada pela Organização das Nações Unidas (ONU), na realidade foi gerada a partir de uma iniciativa do Reino Unido dadas as suas preocupações relacionadas à navegação marítima. Somente em 1964 é que a convenção adquiriu validade, contando com 54 países signatários. Basicamente, ela delineou os dispositivos legais relativos à exploração dos recursos naturais marinhos, incluindo

petróleo e gás natural. O documento final desta convenção diz que toda e qualquer estrutura relacionada à exploração de petróleo e gás natural deve ser inteiramente removida (remoção total) se a produção econômica já estiver encerrada.

b) Convention on the Prevention of Marine Pollution by *Dumping* of Wastes and Other Matter (1972), também conhecida como Convenção Londrina sobre *Dumping*: este foi o primeiro instrumento legal que tratava especificamente da poluição ambiental a partir de rejeitos. Essa Convenção, em seu art. III, inciso 1, alínea a, item ii, prevê o alijamento ao mar de estruturas artificiais. Consistia essencialmente nos seguintes pontos:

- Definição de *dumping*: qualquer disposição deliberada de embarcações, veículos aéreos, plataformas ou qualquer estrutura construída pelo homem.

Entende-se, a partir do disposto na convenção que o abandono de uma estrutura no mar, seja total ou parcialmente, é considerado *dumping*.

O artigo IV da Convenção é claro quando afirma que qualquer licença só será emitida depois de consideração cuidadosa de todos os fatores do Anexo III (características e composição dos materiais, características do local e método de alijamento, etc), inclusive estudos anteriores das características do local do *dumping*,

c) United Nations Law of the Sea Convention (UNCLOS II, 1982), também conhecida *LOS Convention*: mais abrangente e mais particularizada que a primeira convenção. Foi criada com o objetivo de ser um instrumento legal geral para os oceanos e mares e distribuir direitos e deveres entre os países.

A UNCLOS II reafirmou a primeira convenção da ONU. Contudo, a cláusula da remoção total não é um consenso entre os países signatários das duas convenções (UNCLOS I e II). Alguns países, como o Reino Unido, têm se queixado do cumprimento deste dispositivo alegando que é mais barato e fácil realizar uma remoção parcial ao invés de uma total. A remoção parcial é vista como um meio de se criar recifes artificiais com partes das plataformas e recompor o meio marinho que foi cenário da exploração.

Na abordagem das legislações que surgiram no mundo com o objetivo de regular o abandono, ver-se-á o conflito existente entre os interesses do produtor, especialmente no que diz respeito a custos, e dos legalistas e ambientalistas na defesa do meio marinho frente à exploração dos seus recursos naturais. (LUCZYNSKI, 2002)

Ao se decidir que a plataforma vai ser deixada no local para se tornar um recife artificial, aspecto presente na legislação do Reino Unido, deve-se abranger aspectos diversos, dentre os quais (BROOK; KLINGSTEDT; JONES, 1990 apud LUCZYNSKI, 2002):

- garantir a proteção da fauna marinha durante a fase de desativação e transformação da plataforma em recife;
- definir a profundidade adequada que o recife deve ocupar;
- garantir a continuidade e a segurança da navegação no entorno do recife;
- proteger os recifes naturais e monitorá-los;
- acompanhar, por uma comissão de especialistas, o processo de desativação da plataforma e transformação em recife e a posterior manutenção das condições do *habitat* recifal;
- o processo de desativação da plataforma e transformação em recife deve estar sujeito ao acompanhamento do Ministério ou Secretaria do Meio Ambiente.

Em se considerando apenas a questão da estrutura plataformal, as dúvidas quanto ao abandono dizem respeito a dois tipos de componentes (aço e concreto), que guardam diversas considerações, segundo a composição. Para as estruturas em aço, existem as seguintes hipóteses para abandono:

- que as estruturas simplesmente fiquem no lugar onde já estão;
- que a parte superior seja removida, permitindo, assim, a navegação;
- que sejam submersas visando a formação de um recife;
- que sejam removidas em sua totalidade.

A segunda opção é mostrada na Figura 39, apresentando uma opção de manter a estrutura no local e atender às exigências de navegação cortando o topo das estruturas e colocando-os ao lado. A discussão sobre as opções mais eficientes envolve custos de desmonte, operacionalidade e questões de eficiência ambiental.

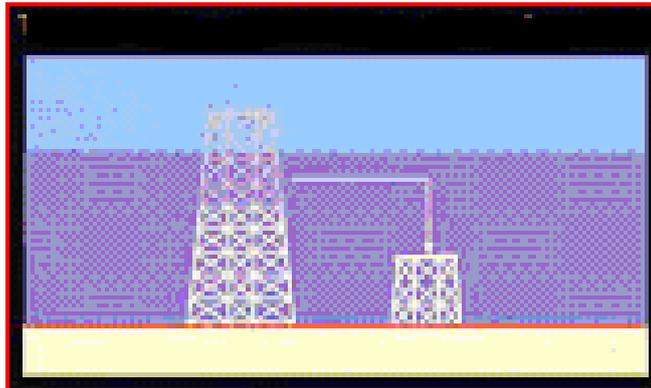


Figura 39 - Estrutura cortada no local
Fonte: Estefen et al. (2002b)

A opção de retirada parcial do topo tem como vantagem a manutenção dos ecossistemas abaixo da linha de corte. Os principais itens componentes da pesquisa são os fatores considerados estratégicos, como os métodos de limpeza e o controle de acidentes nos desmontes.

A terceira opção (Figura 40) passou a ser considerada quando acabavam os estoques de petróleo na área, predominando a preferência pela manutenção da área para pesca e mergulho. A operação de assentamento da estrutura de plataforma no fundo, atende às exigências de navegação e à preferência dos usuários de turismo e lazer, que são os mais afetados devido à mudança de localização da plataforma.

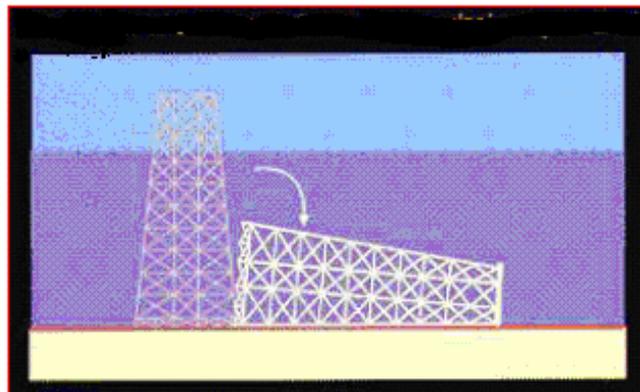


Figura 40 - Estrutura tombada no local
Fonte: Estefen et al. (2002b)

No caso da Figura 41 as estruturas podem ser desmontadas e desembarcadas para reciclagem.

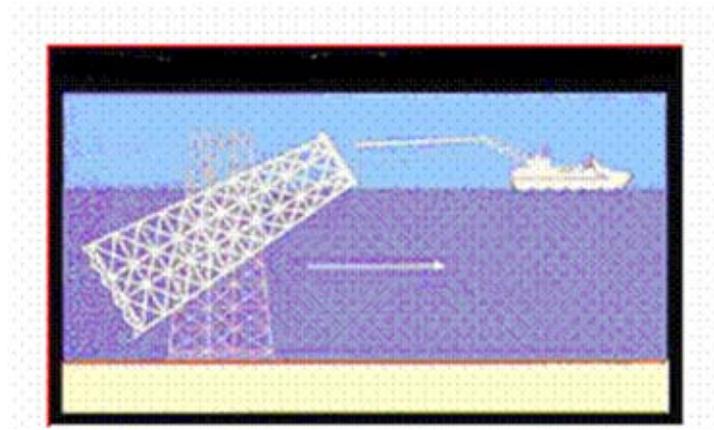


Figura 41 - Reboque da estrutura para reciclagem
 Fonte: Estefen et al. (2002b)

Já para as estruturas em concreto, que são consideradas como mais custosas e de tratamento mais difícil, deve-se levar em conta os seguintes fatores:

- tipo de construção;
- tamanho da estrutura;
- distância da praia;
- condições de tempo;
- complexidade da remoção.

Segundo a Legislação Norte-americana, específica para o Golfo do México, a desativação das plataformas de petróleo, envolve o cumprimento de cinco etapas (SAXON, 1997 apud LUCZYNSKI, 2002):

- a permissão e aprovação da desativação pelos órgãos competentes;
- o lacramento do poço;
- a desativação da plataforma;
- a remoção da plataforma;
- a limpeza do local.

Ao contrário de outras legislações, a norte-americana não prevê o monitoramento posterior ao abandono, o que abre caminho para a ocorrência de vazamentos e contaminação sem a ciência dos órgãos ambientais e, conseqüentemente, sem medidas imediatas de mitigação e controle dos danos. Talvez, em parte, isto seja justificado pela cláusula que prevê a remoção total da plataforma, mas ao mesmo tempo, permanece uma "brecha" jurídica que pode levar a ações legais contra as empresas que abandonaram as plataformas, justamente

devido ao potencial perigo poluidor ou ação efetiva de poluição, como um derrame, por exemplo. (LUCZYNSKI, 2002)

É relevante ressaltar a questão do abandono de instalações levantada por órgãos ambientais, no caso da plataforma tipo *Spar*, no Mar do Norte, em 1995, com repercussões mundiais, em decorrência das exigências do descomissionamento, gerando polêmica com os ambientalistas e órgãos de controle europeus (RODRIGUEZ, 1997 apud ESTEFEN et al., 2002b). O mesmo relato foi confirmado e faz referência à falta de critérios técnicos, ambientais e sociais dos envolvidos. (ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

A *Brent Spar* foi ocupada pelo Greenpeace, em maio de 1995 (Figura 42), e uma controvérsia irrompeu sobre a magnitude do provável impacto ambiental que resulta de um descarte em mar profundo. Depois de grandes protestos de consumidores, a Shell Expro abandonou a operação de descarte no fim de junho de 1995 e a *Brent Spar* foi rebocada para o Erfjord, na Noruega. A estrutura foi submetida a inspeções regulares para manter o certificado de bom estado. Ficou ancorada no Erfjord desde julho de 1995 quando a Shell Expro, em 1998, iniciou um abrangente e transparente reexame das opções de descomissionamento.



Figura 42 - Greenpeace na plataforma *Brent Spar*

Fonte: <http://archive.greenpeace.org/comms/brent/climb02.gif>

Depois de uma análise extensiva de um número de opções para o descarte da *Spar*, a Shell escolheu a desmontagem vertical, num local protegido, cortá-la em várias seções circulares e usar estas como parte de um prolongamento de cais.

Os efeitos ecológicos da proposta são particularmente baixos porque o projeto da construção do cais envolve desenvolvimento em uma área que já é significativamente afetada pela atividade industrial e podem ser ainda mais compensados porque o projeto de construção do prolongamento do cais deve prosseguir, sejam ou não usadas as seções da *Spar*. (SCIENTIFIC..., 1998)

Além destes instrumentos apresentados anteriormente, existem os de caráter regional, mas que se tornaram importantes ao fornecer as bases para legislações sobre abandono de âmbito internacional. Citam-se como as mais importantes nesta categoria (LUCZYNSKI, 2002):

- a) The Oslo Convention on the Prevention of Marine Pollution by *Dumping* from Ships and Aircraft (1972): Tinha como área de abrangência o Atlântico NE, o Mar do Norte e partes específicas do Oceano Ártico. Proibia o *dumping* de plataformas fixas ou flutuantes. Este instrumento é anterior a Convenção Londrina de 1972, a qual trazia a definição de *dumping*.
- b) Guidelines for the Disposal of Offshore Instalations at Sea (OSCOM Guidelines) (1991): Estas diretrizes foram adotadas pela Comissão de Oslo como complemento às linhas mestras da IMO, de 1989. As principais características consistem no sistema de permissão para instalação de plataformas *offshore* com análise caso a caso, mais a possibilidade de remoção parcial das instalações.
- c) Oslo and Paris Comission – OSPAR (1992): A idéia central da OSPAR era resolver as divergências existentes entre as diversas convenções. A sua validade ficou sujeita à aprovação da totalidade dos signatários das convenções de Paris (1974) e Oslo (1972). Em 1995, a maioria dos signatários já concordava com o esboço do documento final, o qual foi aprovado em 1997. O ponto mais importante da OSPAR é:
“Não pode haver a disposição de nenhuma instalação *offshore* em desuso, seja plataforma ou *pipeline*. Tampouco estas estruturas podem ser deixadas sem uso total ou parcialmente sem a expressa permissão de autoridade competente com base de avaliação caso a caso”.
- d) Protocol To The Convention On The Prevention Of Marine Pollution By Dumping Of Wastes And Other Matter (1996): contribui como instrumentos regionais e nacionais complementares que apontam para proteger o ambiente marinho e que levam em conta as circunstâncias específicas. Reconhece que pode ser desejável adotar medidas mais restritas quanto à prevenção e eliminação de poluição do ambiente marinho de alijamento no mar.

O Anexo 1 do Protocolo lista todos os materiais que necessitam de licença para que ocorra o *dumping*. O Anexo 2 faz uma avaliação de dejetos ou outros materiais que podem

ser utilizados e informa que deve ser feita a devida consideração hierárquica de opções de gerenciamento de dejetos, que implica uma ordem de aumento de impactos ambientais:

- a) re-uso;
- b) reciclagem fora do local;
- c) destruição de constituintes perigosos;
- d) tratamento para reduzir ou remover os constituintes perigosos e
- e) deposição em terra, no ar ou na água.

Uma permissão para lançamento de dejetos ou outros materiais deve ser recusada se a autoridade determinar que existe oportunidade apropriada para o re-uso, reciclagem ou tratamento do dejetos sem riscos indevidos à saúde humana ou ao ambiente ou custos desproporcionais. A avaliação prática dos outros meios de lançamento devem ser considerados a luz da comparação entre análise de risco envolvendo tanto lançamento como as alternativas. A decisão para emitir uma licença só deve ser feita se todas as avaliações de impacto estiverem completas e as exigências de monitoramento estiverem determinadas.

Em 1995, a IMO, estabeleceu os critérios físicos para a remoção total e parcial de plataformas. Estes critérios dizem que qualquer plataforma pesando menos que 4 mil toneladas e operando em profundidades com menos de 75 m, deverão ser totalmente removidas, a menos que não seja tecnicamente possível; envolva custo extremo ou constitua risco inaceitável para pessoal ou ambiente marinho. Já aquelas com peso superior a 4 mil toneladas e operando em profundidades superiores a 75m poderão ser parcialmente removidas, deixando 55m de área livre por conta da segurança da navegação (PULSIPHER; DANIEL, 1998). A partir de 1998, todas as instalações devem ser projetadas para total remoção. (LACERDA, 2005)

No caso dos navios, as estruturas de cascos de médio e grande porte são complexas e variáveis, possuindo componentes nocivos ao ambiente marinho e os procedimentos de limpeza e preparo devem ser criteriosos, considerando análises individuais. Além da variação estrutural e da presença de contaminantes distintos em cada navio, a legislação e os condicionantes operacionais e ambientais também influenciam nos planos de limpeza e preparo das embarcações. Desta forma, os protocolos e as experiências de outros locais podem ser utilizados, desde que sejam feitas adequações pertinentes.

Em junho de 2004, foi elaborado um guia em resposta a uma requisição do Maritime Administration (MARAD) à Agência de Proteção Ambiental Americana – U.S. Environmental Protection Agency (EPA) para prover uma diretriz de boas práticas de

gerenciamento ambiental para preparação de embarcações a serem afundadas com a intenção de criar recifes artificiais em áreas permitidas. Este guia não substitui nenhum estatuto ou regulação (ou lei), nem é um regulamento em si. Este não impõe requerimentos legais de qualquer Agência Federal, Estadual ou outra autoridade reguladora.

O Quadro 05 mostra um sumário das Narrativas das metas de limpeza para os materiais em questão.

Material em questão	Narrativa para meta de limpeza
Óleo e Combustível	Remoção de hidrocarbonetos líquidos (combustíveis e óleos) e semi-sólidos (graxas), tal que: nenhum brilho visível devido ao óleo permaneça sobre as superfícies do tanque (isto inclui todo o interior: tubos, estruturas, etc) ou na superfície da água quando os equipamentos alagarem depois de submergir; não deve existir nenhum filme ou acúmulo visível (manchas no <i>deck</i> ou nos pisos) sobre qualquer estrutura ou componente da embarcação.
Asbestos / Silicato de magnésio	Remoção de qualquer asbestos solto ou de asbestos que possam se soltar durante a submersão da embarcação; remover ou selar todos os acessíveis.
PCBs / compostos químicos popularmente conhecidos como ascaréis	Remover todos os materiais sólidos contendo PCBs maiores ou iguais a 50 partes por milhão (ppm) a menos que a “ <i>resolução</i> ” CFR 761.62 (c) garanta a permissão da disposição; remover todos os materiais líquidos contendo PCBs.
Tinta	Remover sistemas anti-incrustante no exterior do casco que sejam considerados como ativos; remover tintas esfoliantes (que se soltam em partículas aos poucos).
Sólidos / Detritos Flutuantes e os que afundam	Remover detritos soltos, incluindo materiais ou equipamentos que não são fixos permanentemente a embarcação que poderiam ser deslocados na coluna d'água durante a submersão.
Outros materiais de relevância (preocupação) ambiental	Remover outros materiais que possam ter impactos negativos às características biológicas, físicas, químicas do ambiente marinho.

Quadro 05 - Metas de Limpeza para preparação de navios

2.4.2 A legislação brasileira para utilização de Recifes Artificiais

A partir de meados da década de 50, constatou-se a necessidade de se desenvolver estudos específicos para estabelecer os critérios de regulamentação de uso do espaço oceânico. Esses critérios passaram a incorporar diferentes níveis de detalhamento, em relação à divisão de áreas, com diferentes índices de produtividade, tipos especializados de pesca, porte das embarcações, volumes de captura, tamanho médio das espécies capturadas, tamanho da malha a ser utilizada, proteção de áreas por petrecho, entre outras particularidades da regulamentação pesqueira.

Passadas décadas de especulações sobre a produtividade sustentável dos oceanos, observa-se que no Brasil pouco se avançou em relação a essas questões. (ESTEFEN et al., 2002a)

Segundo dados somente após a criação da extinta SUDEPE, em 1962, a pesca passou a ser reconhecida no Brasil como uma indústria de base (ESTEFEN et al., 2002a). Já naquela época, outras nações procuravam formas operacionais mais econômicas e eficientes para regulamentação das suas atividades de pesca doméstica e internacional.

Desde o início da década de 1970, com a ZEE de 200 milhas, o governo brasileiro vem assumindo compromissos internacionais para a exploração sustentável dos seus recursos oceânicos. (ESTEFEN et al., 2002a)

A partir da última década, medidas têm sido tomadas para o levantamento e reconhecimento dos recursos existentes na plataforma continental, entretanto a definição das políticas a serem adotadas para exploração econômica dos recursos marinhos de forma sustentada demanda ações práticas e eficientes.

Outra informação importante é que no Brasil, estudos e propostas de planejamento e gestão de uso do espaço oceânico submerso vem ocorrendo de forma espontânea, desordenada e localizada, como em alguns trechos ao longo da costa brasileira, em certas ilhas e arquipélagos. (ESTEFEN et al., 2002a)

Estudos e pesquisas científicas oceânicas têm sido direcionados de forma pontual em relação a bioeconomia e planejamento, principalmente na resolução de problemas complexos, que podem ser melhores pesquisados. Novas alternativas devem contribuir para viabilizar a formação de grandes espaços produtivos, propícios ao desenvolvimento da pesca artesanal, mais seletiva e com maior variedade de produtos de qualidade para população.

A instalação de recifes artificiais tem uma das funções a criação de superfícies de agregação e áreas de proteção em áreas oceânicas desérticas ou degradadas pela pesca de arrasto, ressaltando a conformidade com a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) que “tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- IV – proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- VI – incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e proteção dos recursos ambientais;
- VIII – recuperação de áreas degradadas;
- IX – proteção de áreas ameaçadas de degradação [...] (BRASIL, 1981)

A Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) e da PNMA. O PNGC é um conjunto de diretrizes aplicáveis nas diferentes esferas de governo, que orienta as implementações de políticas, planos e programas voltados ao desenvolvimento sustentável da zona costeira.

A Lei nº 7.661/88, artigo 6º, menciona a necessidade de:

Licenciamento para parcelamento e remembramento do solo, construção, instalação, funcionamento e ampliação das atividades, com alterações das características naturais, da Zona Costeira”, ressaltando que na falta ou descumprimento do licenciamento serão sancionados com interdição, embargo ou demolição do empreendimento. No parágrafo 2º, verifica-se a solicitação, por parte do órgão competente, de Estudo de Impacto Ambiental e a apresentação do respectivo Relatório de Impacto Ambiental. (BRASIL, 1988)

Já em 1988, o Legislador preocupava-se com o Licenciamento de empreendimentos no espaço costeiro o que certamente não abrangeu os recifes artificiais, dada a quantidade de projetos no Brasil tramitando nos Órgãos Ambientais. O licenciamento específico para instalação de recifes artificiais será abordado no Estudo de Caso, no Capítulo 3.

De acordo com a Resolução CIRM nº 5, de 3 de dezembro de 1997, Anexo – Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – item 2 – Princípios –, é expresso o compromisso do Governo Brasileiro com o planejamento integrado da utilização dos recursos costeiros, visando o ordenamento da ocupação dos espaços litorâneos. (BRASIL, 1997)

A legislação específica para a instalação de recifes artificiais foi incluída no projeto pesqueiro nacional, que vinha sendo desenvolvido pelo GESPE/CIRM (Grupo de Estudos da

Pesca / Comissão Interministerial para os Recursos do Mar), antes da transferência do Setor Pesqueiro para o Ministério da Agricultura, em 1998, e posteriormente incluído no V Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM), Artigo 7º - Estratégias de ação, Item 7.1.2 - Recursos Pesqueiros, referente ao uso de Atratores e Recifes Artificiais, aprovado no Decreto nº 2.956, de 03 de fevereiro de 1999 (ESTEFEN et al., 2002a):

Faz-se necessário apoiar ações que viabilizem a aplicação de novas tecnologias para o manejo sustentado dos recursos pesqueiros. Particularmente, o uso de atratores e recifes artificiais servem como ferramentas para o incremento da pesca e proteção do assoalho marinho. Complementarmente a esta estratégia, o conceito de reservas marinhas como santuários ecológicos também se aplica adequadamente na proteção de *habitats* específicos para larvas e juvenis garantindo o recrutamento, a manutenção de estoques e da biodiversidade.(BRASIL, 1999)

O Decreto nº 5.300, de 07 de dezembro de 2004, regulamenta a Lei nº 7.661 e dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima. O capítulo III faz referência, no artigo 19, que a implantação de recifes artificiais na zona costeira observará a legislação ambiental e será objeto de norma específica. No capítulo VII, Das Disposições Transitórias, artigo 39, está explícito que compete ao Ministério do Meio Ambiente, em articulação com o IBAMA, elaborar e encaminhar ao CONAMA, proposta de resolução para regulamentação da implantação de recifes artificiais na zona costeira, até dezembro de 2005. (BRASIL, 2004b)

O Decreto nº 5.377, de 23 de fevereiro de 2005, que aprova a PNRM, está condicionado à Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar e ao Código de Conduta para a Pesca Responsável. O item 7, define como estratégia “fomentar no País a construção de embarcações, plataformas, bóias atradoras, recifes artificiais e outros meios flutuantes e submersos para o ensino, a pesquisa, a exploração e o aproveitamento sustentável dos recursos do mar”. (BRASIL, 2005b)

O sistema de recife artificial pode ser uma alternativa de manejo eficiente para a ocupação e integração da plataforma continental à realidade socioeconômica brasileira, como preveem as diretrizes gerais da PNRM. (ESTEFEN et al., 2002a)

O Código de Conduta para Pesca Responsável cita que “Os Estados, quando apropriado, deveriam desenvolver políticas para aumentar a abundância das populações e incrementar as oportunidades de pesca mediante a utilização de estruturas artificiais, respeitando a segurança da navegação, por cima, no fundo do mar e à superfície. Deveria promover a pesquisa sobre a utilização dessas estruturas, incluindo-se os efeitos sobre os recursos marinhos vivos e o meio ambiente”. Os sistemas de ordenamento das zonas costeira e marinha, considerando os interesses das comunidades, deveriam estabelecer planos de gestão específicos para recifes

artificiais, levando em conta essas orientações. (ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003. Grifo dos autores)

Praticamente até a publicação do Código de Conduta para Pesca Responsável o reconhecimento da importância dos recifes artificiais, como forma operacional de pesca, era restrito aos países que dominavam a tecnologia, apesar de sua comprovada eficiência.

O IBAMA / DF em parceria com o MMA, encaminhou o tema “Implantação de Recifes Artificiais em ambientes aquáticos”, para apreciação da Diretoria, Câmaras Técnicas e Plenário do Comitê Técnico de Biodiversidade, Fauna e Recursos Pesqueiros para ser estudada e analisada, devido a vários fatores:

- Demandas da sociedade civil;
- Uso de forma indiscriminada;
- Apoio por parte de entidades governamentais;
- Necessidade de regulamentação, visto o que se prevê:
 - CONAMA nº 237/97 - licenciamento
 - CONAMA nº 258/99 - pneumáticos
 - Decreto nº 5.300/04 - PNGC
 - Decreto nº 5.377/05 - PNRM

O IBAMA apresentou, em maio de 2004, ao Comitê Técnico, uma exposição de motivos para a regulamentação da implantação de Recifes Artificiais, ressaltando os diversos materiais que estão sendo utilizados, conforme apresentado no Gráfico 03, e para diferentes finalidades (Gráfico 04).

Materiais Empregados

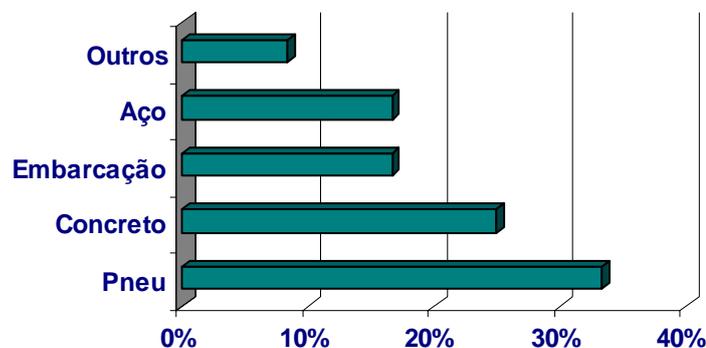


Gráfico 03 - Materiais empregados em recifes artificiais.

Fonte: <http://www.mma.gov.br/conama/processo.cfm?processo=02000.003238/2003-73>)

Finalidade

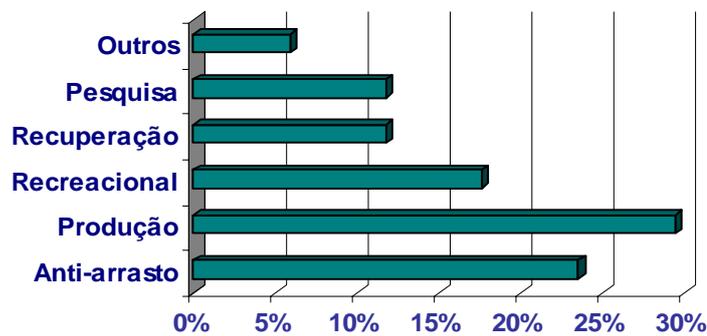


Gráfico 04 - Instalação de recifes artificiais para diversas finalidades

Fonte: <http://www.mma.gov.br/conama/processo.cfm?processo=02000.003238/2003-73>)

O IBAMA apresentou, ao Comitê, a proposta da PETROBRAS/UN-BC como uma iniciativa empresarial que cumpriu uma série de exigências para apresentação do Estudo Ambiental, obtendo autorização do IBAMA para realização de pesquisa com objetivo de subsidiar o licenciamento da atividade (<http://www.mma.gov.br/conama/processo.cfm?processo=02000.003238/2003-73>).

Em julho de 2004, ficou acordado no Comitê Técnico, que existindo um Projeto de Lei sobre a matéria, o IBAMA deveria encaminhar uma proposta de minuta de Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) para ser analisada se a norma será discutida no CONAMA ou se optará pela publicação de uma Portaria do IBAMA para resolver o problema mais emergencial.

Foi apresentada uma Proposta de Resolução CONAMA, construída pelo IBAMA (DIFAP e Diretoria de Licenciamento (DILIC) e MMA, considerando, entre outros, o disposto nos Artigos 19 e 39 do Decreto nº 5.300, de 07 de dezembro de 2004, que a implantação de recifes artificiais na zona costeira deve observar a legislação ambiental e ser objeto de norma específica do CONAMA (Anexo B).

A proposta de Resolução tem vários objetivos (<http://www.mma.gov.br/conama/processo.cfm?processo=02000.003238/2003-73>):

- Necessidade de Licenciamento Ambiental;
- Responsabilidade do proponente durante todas as etapas do projeto;
- Estabelecimento dos critérios para solicitação (Programa de Comunicação Social, Plano de Transporte, Plano de Implantação, Programa de Monitoramento e Avaliação e Plano de Remoção);
- GT sobre Recifes Artificiais;

- Plano Nacional de Recifes Artificiais;
- Conversão de Estruturas Pré-existentes;
- Planos Regionais (Zoneamento).
- Compensação Ambiental
- Aplicada para subsidiar a elaboração do Plano e Ações de Gestão do Uso Sustentável dos Recursos Pesqueiros.

Na Câmara Técnica, como forma de intercâmbio e acesso a conhecimento de práticas internacionais, foram apresentados o Plano de Recifes Artificiais dos Estados Unidos (Louisiana e Texas). Foram também analisadas as iniciativas daquelas experiências por redução de custo para o descomissionamento e destinação final. Enfatizaram-se os critérios para a conversão de plataformas de petróleo, embarcações e outras estruturas em recifes artificiais, sendo necessário (<http://www.mma.gov.br/conama/processo.cfm?processo=02000.003238/2003-73>):

- Licenciamento Ambiental;
- Plano Nacional de Recifes Artificiais (elaborado por áreas)
- Descomissionamento e instalação em local específico;
- Taxa de compensação ambiental (aplicada para subsidiar a elaboração do Plano e Ações de Gestão do Uso Sustentável dos Recursos Pesqueiros).

De acordo com a regulamentação estudada, verifica-se que existem instrumentos legais que organizam um dos principais problemas encontrados nos nossos mares: a necessidade de um gerenciamento costeiro e oceânico para estabelecer limites de convivência entre os usuários do mar. Mas, na prática, a questão é complexa e demonstra uma notória ausência de aplicabilidade dos Instrumentos Legais existentes. (SILVA; BASTOS; HARGREAVES, 2002; BASTOS; CANTARINO, 2004a)

Existem experiências brasileiras com recifes artificiais que foram destacadas anteriormente, no tocante ao cumprimento da Legislação existente, mas ressalta-se que os procedimentos são diferenciados quanto à autorização para instalação dos mesmos. É necessário ressaltar que o Licenciamento Ambiental é um instrumento de planejamento, o qual tem como objetivo a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico e a proteção da dignidade da vida humana.

2.4.2.1 Projeto de Lei nº 3292/04

O Projeto de Lei nº 3292/04, do Deputado Julio Lopes, prevê a instalação de recifes artificiais no litoral brasileiro. As finalidades da proposta são a conservação ou recuperação da biodiversidade; o ordenamento pesqueiro; o recrutamento; a produção pesqueira; o apoio à maricultura; a pesquisa; a proteção da orla; o mergulho recreacional; a pesca esportiva; e a recuperação de *habitat* degradado. (BRASIL, 2004c)

Ainda de acordo com o projeto, a instalação de recifes artificiais no litoral brasileiro será sujeita a licenciamento ambiental pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Para isso, o proponente deverá apresentar projeto com as seguintes informações:

- dados do proponente, da instituição e do responsável técnico pelo projeto;
- duração e objetivos do recife;
- dados sobre o recife artificial que se pretende instalar, incluindo desenho da estrutura; material a ser utilizado; área e volume de cada estrutura e do conjunto de estruturas; e coordenadas físicas dos locais previstos para a instalação dos recifes;
- resultados esperados;
- condições oceanográficas gerais, incluindo, no mínimo, resultados das análises granulométricas e hidrografia;
- impactos ambientais previstos e
- instrumentos e indicadores a serem utilizados na avaliação dos resultados esperados e no monitoramento dos impactos ambientais previstos.

O projeto prevê também que, antes de ser concedida a licença ambiental, será ouvida a autoridade competente quanto à possível interferência do recife artificial com a segurança da navegação aquaviária.

Segundo o texto, o proponente e o responsável técnico são responsáveis pelas informações apresentadas e respondem administrativamente, civilmente e penalmente por atos e omissões que possam causar danos ao meio ambiente.

A instalação de recifes artificiais em Unidades de Conservação, de acordo com a proposta, está condicionada à sua compatibilidade com o plano de manejo da unidade e

autorização do órgão gestor. A instalação de recife artificial, sem a devida licença ou em desacordo com a licença obtida, constituirá infração ambiental.

A Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável aprovou substitutivo do Deputado Fernando Gabeira, relator do Projeto de Lei nº 3292/04, do Deputado Julio Lopes.

As alterações aprovadas (Anexo C) foram propostas por Órgãos Ambientais e especialistas no assunto, como o IBAMA, que tinha como referência o Projeto Piloto de Recifes Artificiais de Rio das Ostras⁴.

Uma das primeiras modificações, refletida na ementa, diz respeito à ampliação do local de implantação dos recifes artificiais, agora não mais restrito apenas ao litoral brasileiro, mas estendido a todas as águas jurisdicionais brasileiras, marítimas ou não. Cabe lembrar que, embora tais casos provavelmente venham a constituir exceções à regra da instalação de recifes artificiais em área marítima, já há notícias de projetos de implantação dessas estruturas em ambientes de água doce.

Outra modificação proposta no Substitutivo diz respeito a uma melhor organização das finalidades dos recifes artificiais, que foram subdivididas em categorias, no art. 1º. No mesmo artigo, incluiu-se a definição de recife artificial para os fins desta Lei e especificou-se o material empregado na sua construção ou preparação. No artigo seguinte, definiu-se melhor quem são as autoridades responsáveis pelo licenciamento ambiental dos recifes artificiais, no caso, o órgão federal do SISNAMA, ouvida a Autoridade Marítima, além de outras que eventualmente se façam necessárias.

No art. 3º, ampliaram-se as informações a serem fornecidas pelo proponente da instalação de recifes artificiais, dando-se a opção ao órgão federal do SISNAMA, todavia, para, no caso concreto, estabelecer procedimentos simplificados, nos casos discriminados, ou mesmo exigir a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), para a instalação de recifes artificiais potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente ou com relevantes custos socioeconômicos.

No art. 4º, estabeleceram-se os prazos para a manifestação do órgão federal do SISNAMA quanto ao pedido de licença para a instalação de recifes artificiais, incluindo-se a previsão de que a falta dessa manifestação nos prazos estipulados constituirá assentimento presumido.

⁴ Ugo Vercillo, Analista Ambiental do IBAMA/DIFAP, citação em apresentação na Reunião da entrega do Relatório Final com a Petrobras e o LTS/COPPE/UFRJ, em novembro de 2004.

No art. 5º, previu-se que os responsáveis pelos recifes artificiais já instalados nas águas jurisdicionais brasileiras efetuem o cadastramento dessas estruturas junto ao órgão ambiental, fornecendo todos os dados disponíveis sobre a instalação e o posterior monitoramento de seus impactos ambientais benéficos e adversos, visando à criação de um futuro cadastro nacional.

Por fim, no art. 6º, propôs-se que não só a instalação de recifes artificiais sem a devida licença ambiental ou em desacordo com a obtida ou com o projeto apresentado, mas também o não cadastramento previsto no artigo anterior, no prazo estipulado, sujeitem seus responsáveis às penas da Lei de Crimes Ambientais.

Trata-se de um reforço claro na doutrina legal já existente, haja visto que a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, Lei de Crimes Ambientais, já é clara quanto a isso no seu Capítulo II, Da Aplicação da Pena.

O Projeto de Lei, após ter sido aprovado o substitutivo, foi encaminhado à Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania (CCJC), última comissão técnica da Câmara Federal, onde o relator Deputado Sarney Filho, em junho de 2005, aprovou o parecer feito pelo Deputado Fernando Gabeira com pequenas alterações para adequação ao sistema jurídico atual. A emenda substitutiva nº 01, refere-se a substituir a ementa, no *caput* do art. 1º e no *caput* do art. 2º do projeto, a expressão “litoral brasileiro” pela expressão “plataforma continental brasileira”. A Substitutiva nº 02 altera no art. 2º do projeto, a expressão “órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA” pela expressão “órgão ambiental competente”.

Em síntese, o Parecer irá ser votado na Comissão e posteriormente irá à Plenário na Câmara, podendo ser apresentadas novas emendas. Caso ocorra, o Projeto de Lei irá para o Senado Federal para nova tramitação (volta à Câmara para discutir as emendas e depois segue para o Presidente sancionar a Lei). Se não houver nenhuma emenda, o processo tem o seu término e a Lei é sancionada.

O autor do projeto original, Deputado Julio Lopes, argumentou que a instalação de recifes artificiais tem-se intensificado em todo o mundo, principalmente nos Estados Unidos, Canadá, Itália e Inglaterra e vem sendo incentivada pela ONU. Para ele, o projeto atende à necessidade de regulação da atividade, para que ela possa atingir plenamente seus objetivos e sejam evitados impactos ambientais negativos, tais como a erosão da linha de costa, a interferência com outras atividades existentes na área e a diminuição dos estoques pesqueiros. (ARAÚJO, 2005)

2.4.2.2 Licenciamento Ambiental no Brasil

Através da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274/90, foram instituídos os seguintes instrumentos da PNMA: padrões de qualidade ambiental, o zoneamento, a avaliação de impacto ambiental e o licenciamento ambiental. Estes instrumentos visam harmonizar o desenvolvimento econômico e social com a proteção do meio ambiente, promovendo o uso racional dos recursos ambientais.

Chama-se de licenciamento ambiental ao procedimento administrativo através do qual órgãos ambientais competentes licenciam a localização, instalação, ampliação e operação de determinada atividade ou empreendimento considerado efetivo ou potencialmente poluidor, ou que se utilizem os recursos ambientais. (CANTARINO, 2003)

O processo de licenciamento ambiental se constitui em um conjunto de ações para o acompanhamento sistemático das conseqüências ambientais de uma atividade que se pretenda desenvolver. Inicia-se com a emissão de um documento pelo Órgão Ambiental denominado Termo de Referência (TR), sendo emitido, no caso das atividades de Exploração e Produção (E&P) *offshore*, para cada projeto específico, apresentando as diretrizes que devem ser seguidas na elaboração do respectivo Estudo Ambiental (EA)⁵, de acordo com a atividade a ser realizada e sua localização geográfica. O TR é considerado um instrumento orientador dos estudos ambientais, sendo definido pelo órgão ambiental licenciador mediante informações fornecidas pelo empreendedor da atividade durante o pedido de licenciamento. A Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, determina que o Órgão Ambiental competente, com a participação do empreendedor deve definir os documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida. (CANTARINO, 2003)

Alguns Órgãos Ambientais estabelecem um TR geral para determinados tipos de empreendimentos, enquanto outros preparam um específico para cada projeto.

Com base no TR é elaborado o EA e submetido ao Órgão Ambiental. A dimensão técnico-científica destes estudos relaciona-se com o conteúdo das avaliações propriamente ditas, que se concretiza através do exame sistemático das ações e suas possíveis conseqüências. Este exame é realizado através das atividades básicas de identificação,

⁵ Nome genérico estabelecido pela Resolução CONAMA 237/97 para referenciar os diferentes tipos de estudos requeridos durante o processo de licenciamento, como por exemplo: EIA/RIMA, EVA, RAA, RCA, PCA, entre outros.

previsão, avaliação dos prováveis impactos, que se valem de métodos específicos, e que compõem os EA.

O Órgão Ambiental responsável pelo processo de licenciamento realiza a análise do referido Estudo, podendo também submetê-lo a apreciação de outros Órgãos Públicos interessados e, no caso específico do EIA/RIMA, pode ser demandada a realização de Audiências Públicas.

Através de um Parecer Técnico, a análise do Órgão Ambiental e as recomendações dos outros órgãos públicos e da(s) Audiência(s) Pública(s) consideradas procedentes são repassadas ao empreendedor. O Parecer Técnico apresenta a análise do EA, dos documentos ao processo de licenciamento e de vistoria ambiental. (CANTARINO, 2003)

O processo geral de licenciamento compreende a emissão das seguintes licenças ambientais:

- Licença Prévia (LP): é o documento que deve ser solicitado pelo empreendedor obrigatoriamente na fase preliminar do planejamento da atividade, correspondendo à etapa de estudos para a sua localização. No caso das atividades de E&P, esta licença não é aplicável, visto que a localização da atividade é determinada pela existência da jazida. Entretanto, existem duas licenças relacionadas às atividades de petróleo denominadas “prévias”: LPPer e LPPro.
- Licença prévia para perfuração – LPper, que exige para a sua concessão a elaboração do Relatório de Controle Ambiental (RCA), contendo a descrição da atividade de perfuração, riscos ambientais, identificação dos impactos e medidas mitigadoras e autoriza a atividade de perfuração.
- Licença prévia de produção para pesquisa (LPpro), que exige para a sua concessão a elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA), contendo plano de desenvolvimento da produção para a pesquisa pretendida, com avaliação ambiental e indicação das medidas de controle a serem adotadas e autoriza a produção para pesquisa da viabilidade econômica da jazida.
- Licença de Instalação (LI): É o documento que deve ser solicitado obrigatoriamente pelo empreendedor, antes da implantação do empreendimento, exigindo para sua concessão a elaboração do EIA e respectivo RIMA, ou do Relatório de Avaliação Ambiental (RAA) de acordo com as diretrizes fixadas pelas Resoluções CONAMA n° 001/86, 23/94 e 237/97.

- Licença de Operação (LO): É o documento concedido pelo órgão ambiental competente, devendo ser solicitado antes do empreendimento entrar em operação. Sua concessão está condicionada a vistoria, teste de equipamentos ou qualquer meio de verificação técnica.

A concessão da LO implica no compromisso do empreendedor em atender a todos os requisitos propostos no EA e nas suas complementações, seguindo as orientações dos Pareceres Técnicos emitidos pelo Órgão Ambiental, atendendo às condições estabelecidas no seu deferimento.

Uma vez concedida a LO, o órgão licenciador deverá renovar a licença periodicamente, o que ocorre após análise do cumprimento das condicionantes de licença e da realização de vistoria ao empreendimento para verificar a execução e os resultados dos programas de proteção, monitoramento e controle ambientais estabelecidos.

As condicionantes de licença apresentam as restrições julgadas necessárias para a realização da atividade de forma ambientalmente aceitável. Estas condicionantes devem ser atendidas pelo empreendedor, sob pena da invalidação da licença, podendo constar prazos para atendimento ou não (CANTARINO, 2003). O atendimento destas condicionantes é acompanhado pelo Órgão Ambiental através de Pareceres Técnicos.

2.4.3 Segurança da navegação

Após as pesquisas bibliográficas, foi encontrada na NORMAM 11/2005, da Diretoria de Portos e Costas (DPC), requisitos que podem ser considerados mais específicos para a instalação de Recifes Artificiais. O Capítulo 1 da Norma refere-se aos procedimentos para solicitação de parecer para realização de obras sob, sobre e às margens das águas sob jurisdição brasileira - Artigo 0108 – Lançamento de petrechos para atração e/ou captura de pescado.

No estudo será adotada a atualização mais recente, 2005, mas o Capítulo acima mencionado, não teve alteração quando cumprido, em 2001, conforme será abordado no Estudo de Caso.

O objetivo da entrega da documentação a Marinha do Brasil (MB) é atender às normas e procedimentos padronizados de exigências de parecer favorável, atinente à instalação de *habitats* artificiais em solo submarino de águas sob jurisdição brasileira (AJB), conforme Anexo D. É necessário fornecer subsídios a MB para avaliação da execução de obras sob e sobre o solo das AJB, referentes ao ordenamento do espaço aquaviário e a segurança da navegação, considerando as obrigações dos demais órgãos, responsáveis pelo controle e gestão de utilização do espaço submarino. (BRASIL, 2005c)

O conteúdo do documento também visa facilitar as Capitânicas dos Portos, Delegacias e Agências, na fiscalização das "obras" e "instalações" que serão realizadas nas áreas de jurisdição afetas à sua competência, verificando o cumprimento das ressalvas que foram colocadas nos requerimentos.

3 ESTUDO DE CASO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 PARCERIA: PETROBRAS – COMUNIDADE CIENTÍFICA

A PETROBRAS, como empresa cidadã, tem compromisso socioeconômico com as comunidades onde ela desenvolve suas atividades, daí surgiu a proposta de criação de zonas de pesca fora das áreas das plataformas de produção. Neste sentido, foi em busca de entidades científicas que tivessem experiências em tecnologia aplicada em projetos de Recifes Artificiais, o que pareceu mais favorável às demandas operacionais da Bacia de Campos. (SILVA; BASTOS; HARGREAVES, 2002; BASTOS; CANTARINO, 2004a e b)

A UN-BC, após ampla pesquisa em busca de entidades científicas identificou no Laboratório de Tecnologia Submarina da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (LTS/COPPE) da UFRJ, projetos de gerenciamento costeiro com propostas participativas de gestão ambiental com presença de pescadores e outros usuários do espaço costeiro e oceânico.

Em abril de 2002 foi assinado um convênio entre a PETROBRAS e o LTS/COPPE/UFRJ, viabilizando a construção de *habitats* artificiais. Entre os diversos objetivos do projeto podem-se citar:

- Contribuir com a tecnologia de produção de petróleo no mar, visando a ocupação dos espaços costeiros submarinos com projetos de bioprodução e múltiplo uso integrado;
- Verificar a eficiência das estruturas na formação de pesqueiros com o intuito de gerar benefícios socioeconômicos para a pesca artesanal, atendendo os requisitos legais pertinentes;
- Realizar estudos de viabilidade e efeitos socioeconômicos de construção e instalação dos recifes;
- Gerar subsídios para programas nacionais de descomissionamento de estruturas de produção de petróleo e gás e
- Recuperar estoques e criar áreas para métodos seletivos de captura evitando a ação da pesca de arrasto, fornecendo orientações aos pescadores.

3.2 CONDUÇÃO PARA AUTORIZAÇÃO DE INSTALAÇÃO DOS RECIFES ARTIFICIAIS

O objetivo da PETROBRAS em submeter o Projeto à da Diretoria de Portos e Costas da Autoridade Marítima foi atender à NORMAM 11/2005, referente ao ordenamento do espaço aquaviário e a segurança da navegação. A PETROBRAS enviou correspondência para a Capitania dos Portos, em Macaé, sobre sua intenção de desenvolver o Projeto de Recifes Artificiais, recebendo o Parecer Favorável daquela Autoridade, garantindo sua divulgação no Aviso aos Navegantes e atualização definitiva dos documentos náuticos pertinentes. A informação foi divulgada no Aviso aos Navegantes - Folheto nº 5 / 2004, 15 de março de 2004 (Anexo E) e a carta náutica incluindo a área demarcada é a nº 23.000 - DHN.

A UN-BC, na interpretação da leitura da NORMAM acima citada, remeteu o assunto ao IBAMA, responsável pelo controle e gestão de utilização do espaço submarino, motivo pelo qual decidiu dar o encaminhamento via autorização, visto não existir regulamentação para o licenciamento ambiental de instalação de Recifes Artificiais.

É importante salientar que os processos de licenciamento para a instalação de estruturas no mar, bem como os de regulamentação das atividades das empresas de petróleo, têm sido a principal linha de comunicação entre o segmento energético, o governo e as comunidades de interesse. Embora estes casos não sejam similares aos processos de recifes artificiais, a regulamentação e a obtenção da autorização geram a confiabilidade e a boa percepção pública quando da execução do projeto. Sendo assim, o estabelecimento de um procedimento jurídico passa a ser um importante aspecto a ser abordado e a anuência do Órgão Ambiental competente é um importante instrumento de interação com as comunidades costeiras. (ALENCAR; SILVA; CONCEIÇÃO, 2003)

A pesquisa conduzida pelo LTS identificou vários espaços propícios à instalação de fazendas marinhas na região. Inicialmente foram identificados diversos pontos para instalações de recifes artificiais. De acordo com Silva; Bastos; Hargreaves (2002), o sistema piloto foi projetado com dois componentes de pesquisa aplicada, em duas situações diferentes: Rio das Ostras e Cabo Frio.

A região de Cabo Frio apresentou melhores condições de pesquisa tendo em vista a maior visibilidade da água encontrada durante o ano inteiro, o que permite o acompanhamento de todo o processo biológico e modificações que ocorrem de acordo com as diferentes estações do ano. A preferência por Cabo Frio deveu-se, também, por sua

proximidade ao IEAPM, responsáveis pelo monitoramento, e ao Porto do Forno, tendo em vista a facilidade de construção dos módulos e o seu transporte para o local.

No entanto, apesar destas facilidades, o projeto piloto foi autorizado, primeiramente, para Rio das Ostras. Essa possui águas de menor visibilidade e, por conseguinte com menor ação da pesca submarina. É mais direcionada à bioprodução, com ênfase na melhoria das condições da pesca artesanal, objetivo principal do Projeto.

Nesse plano de instalação de Projeto Piloto, a forma organizacional procurou atender os itens propostos pelo IBAMA, para definição de parâmetros de avaliação de viabilidade de instalação e medição de eficiência de *habitats* submarinos artificiais. Durante o processo intensas negociações subsidiaram melhorias no Projeto culminando na emissão da Autorização em 2 meses.

Dentre os vários assuntos apresentados no EA (ESTEFEN et al., 2002a), enviado ao Órgão Ambiental, em setembro de 2002, destacam-se:

- Abrangência da Pesquisa de Gestão Pesqueira;
- Proposta de Múltiplo Uso do Espaço Oceânico;
- Sistemas de Bioprodução Costeira e Oceânica (Tecnologia das zonas de pesca com sistemas de recifes);
- Modelos do Sistema de Recife (Módulos de concreto e de aço - dimensões, eficiência, materiais e métodos de construção e montagem);
- Localização da instalação de *habitats* artificiais (Características gerais da região de estudo);
- Planta de Localização do Sistema de Recifes Artificiais de Rio das Ostras e Cabo Frio (Localização e configuração do espaço submerso de instalação, análise geológica do local de instalação, sedimentos, levantamento submarino, estação da oceanografia física, batimetria, sonografia, side scan da área, entre outros);
- Impactos ambientais e socioeconômicos previstos;
- Definição do Programa de instalação;
- Programa de Monitoramento Biológico e Pesqueiro com o devido cronograma e métodos;
- Pré-Monitoramento (Levantamento de Dados biológicos, físico-químicos da água e do sedimento na área, Pré- Avaliação da Comunidade Incrustante, Censo Visual e Operações de Pesca) e

- Proposta do Plano de Comunicação Social.

Em 21 de Novembro de 2002, a UN-BC recebeu, da DIFAP/IBAMA, o Parecer COPES nº 94/2002, recomendando a concessão da autorização solicitada, observando os seguintes critérios (Anexo A):

- “ a) A licença deve ser concedida à PETROBRAS, proponente e responsável pela execução da pesquisa, com extensão para as instituições executoras: UFRJ/COPPE, IEAPM e IBAMA/CEPSUL;
- b) Uma vez que o empreendimento será realizado em caráter experimental, a licença deverá ser concedida para uma única área, e inicialmente, por um prazo de dois anos renováveis, conforme constatada a sua necessidade para verificação de algum parâmetro ou em Rio das Ostras ou em Cabo Frio, permitindo-nos sugerir que seja a área de Rio das Ostras, pelo caráter socioeconômico que a proposta deseja alcançar junto às famílias de pescadores
- c) Definida a área, os módulos a serem colocados não poderão conter pneus, isto porque, após pesquisa bibliográfica localizamos um trabalho científico que determina que pneus são tóxicos para peixes e crustáceos, em salinidade inferior a 25%...”. (INSTITUTO..., 2002a)

Em 22 de Novembro de 2002, a UN-BC recebeu, da DIFAP/IBAMA, a Autorização nº 64/2002 para início da execução do Projeto Piloto "Proposta para o Licenciamento Ambiental das Instalações de Sistemas Submarinos de Bioprodução" (ANEXO F), ressaltando que a UN-BC foi a primeira empresa no Brasil a receber autorização para instalação das estruturas. A PETROBRAS recebeu do IBAMA a autorização para instalação das estruturas, em Rio das Ostras, em dois meses, prazo exíguo, confirmando o acerto no processo de negociação, incorporando as diversas contribuições das diversas autoridades no assunto.

Em março de 2003, foi publicado o Aviso de Concessão de Autorização para instalação dos Recifes Artificiais, no Diário Oficial da União, e logo após, nos Jornais do Brasil e O Debate (jornal local de Macaé).

3.3 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO DE RECIFES ARTIFICIAIS

O município de Rio das Ostras fica 170 Km ao norte do Rio de Janeiro, na zona das Baixadas Litorâneas do Estado, a qual caracteriza-se por apresentar extenso litoral, com uma série de lagunas barradas por cordões arenosos, áreas de brejo e costões rochosos. As principais atividades econômicas são o turismo, a pesca e o comércio. (ESTEFEN et al., 2004a)

Das várias praias, a 12 km do centro da cidade destacam-se as do Mar do Norte, com cerca de 7 km de extensão, formada por enseadas recortadas por formações rochosas que penetram no mar.

Há também uma lagoa medicinal, de águas escurecidas pela concentração natural de iodo, circundada por uma vegetação típica de restinga. O Rio das Ostras, que originou o nome da cidade, faz a comunicação do manguezal com o mar e tem vários canais para facilitar o fluxo da maré, contribuindo para a revitalização do mangue e possibilitando o aumento da produção de peixes, moluscos e crustáceos.

Existe uma grande diversidade de pescado na região e as espécies mais importantes são: cação, corvina, pescadinha, pargo, peruá, enchova, cavala, bagre, salema, tainha e principalmente o camarão, pescado por barcos com rede de arrasto simples e parelhas. A pescaria de arrasto é muito combatida, já que beneficia poucos pescadores e causa danos muitas vezes irreversíveis ao fundo do mar e às populações de pequenos peixes e crustáceos capturados e que ainda não atingiram o tamanho comercial, sendo considerada uma arte de pesca altamente predatória.

A área escolhida para a instalação do Recife Artificial localiza-se na região de Rio das Ostras, ficando a cerca de três milhas a nordeste da Pedra Alta, numa profundidade média de 28m, onde predomina a pesca artesanal costeira com redes de espera, corricos, linhas de mão e arrasto de fundo para a pesca do camarão.

3.4 METODOLOGIA APLICADA

3.4.1 Programa de Interação entre Pescadores e PETROBRAS

As atividades pesqueiras desenvolvidas nas Colônias de Pescadores seguem as tradições da pesca artesanal com seus procedimentos e métodos rudimentares. Em contraste, as atividades de exploração e produção se notabilizam pelo apuro tecnológico. Acredita-se que esse convívio será benéfico às comunidades com o desenvolvimento de novas tecnologias e métodos de pesca, ao passo que à Companhia será possível identificar as verdadeiras e legítimas necessidades dos pescadores, direcionando os projetos em seu atendimento.

O abismo educacional e social entre estas duas atividades econômicas tem como fator mais agravante a questão da sobrevivência em seu amplo aspecto. A falta de garantias das condições mínimas de vida não permite ao pescador e sua família, o re-direcionamento de suas expectativas. A situação atual dos conhecimentos artesanais é de estagnação estrutural. O grande desafio é atingir um patamar de desenvolvimento sustentável, em termos de eficiência e produtividade, com qualificação de mão-de-obra.

A metodologia utilizada no Projeto Piloto foi identificar as necessidades das comunidades de pescadores através de visitas às Colônias de Pescadores, aplicando questionários socioeconômicos e verificando a condução do levantamento das características ambientais dos espaços submarinos. O contato com a realidade de cada Colônia permitiu a identificação de fatores que variam de acordo com a sua localização. A apresentação da concepção do projeto ocorreu nas sedes e capatazias das Colônias de Pescadores, contando sempre com a presença de um representante da PETROBRAS, da UFRJ e da Federação de Pescadores do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ), apresentando suas exposições de motivos e propósitos. (SILVA; BASTOS; HARGREAVES, 2002; BASTOS; CANTARINO, 2004a e b)

Os levantamentos das características ambientais dos espaços submarinos foram incorporados aos projetos de localização e instalação de *habitats* artificiais, desenhados para o aumento da bioprodução pesqueira de cada área. Este levantamento inicial foi realizado com o objetivo de identificar e conhecer problemas sociais e ambientais da pesca artesanal, que afetam os meios de produção do conjunto de atividades. Optou-se pela metodologia de escuta devido as diferentes demandas, específicas de cada localidade.

Houve o envolvimento dos pescadores em todas as fases do Projeto, conforme será mostrado no item 3.18, sendo muito proveitoso e de grande valia, garantindo o sucesso do mesmo.

3.4.2 Escolha do local para instalação do Projeto Piloto

A pesquisa da faixa oceânica, conduzida pela equipe do LTS, percorreu toda área de abrangência das operações da UN-BC, de São Francisco de Itabapoana a Arraial do Cabo, sendo identificados vários espaços propícios à instalação dos recifes artificiais, sendo escolhido o município de Rio das Ostras por ser próximo à sede da PETROBRAS, em Macaé.

O critério preliminar de escolha da área considerou a limitação da existência de instalações de produção, transporte, linhas de transmissão e cabos submarinos, com consultas sobre potencial de uso futuro (BASTOS; CANTARINO, 2004a e b), conforme pode ser verificado na Figura 43.

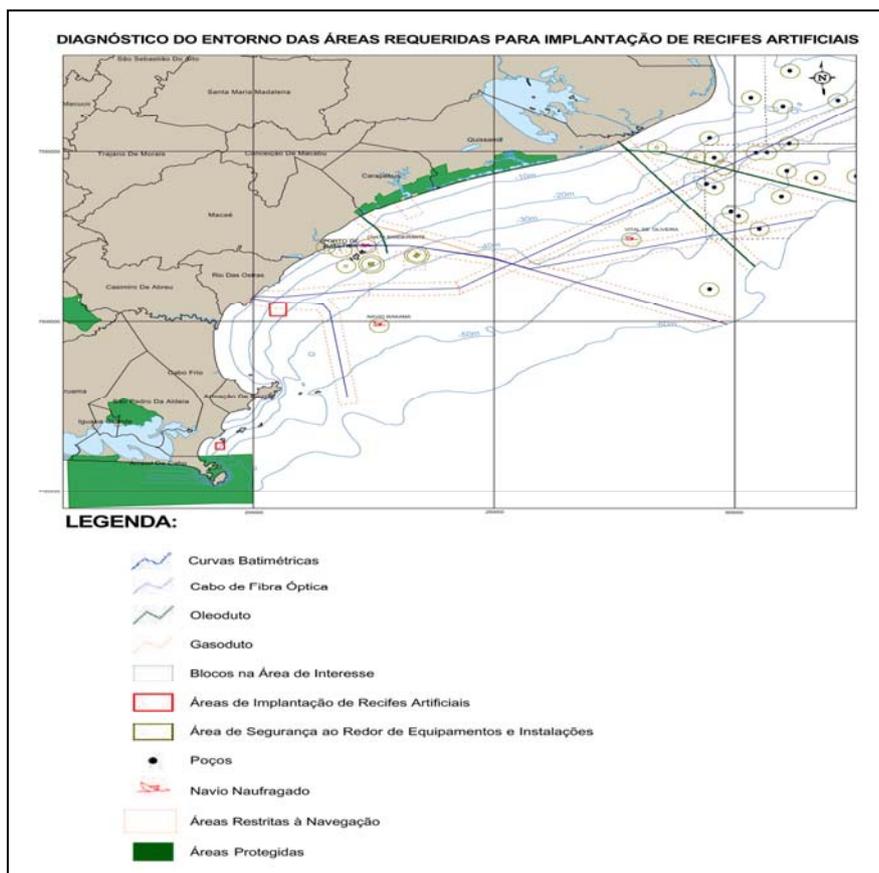


Figura 43 - Critérios para a escolha da área
Fonte: PETROBRAS / Unidade de Serviços Submarinos

A escolha da área derivou de estudos sobre as características geológicas, condições oceanográficas de ondas, marés, correntes e temperatura das camadas submersas. A análise geológica do local de instalação foi realizada a partir do levantamento das condições do solo e da coleta de sedimentos por mergulhadores. Medições de correntes, da temperatura da água e avaliação dos componentes químicos foram realizadas com base em campanhas oceanográficas na região prevista para a instalação.

Foram considerados, também, os parâmetros de bioprodução e informações do tipo de fundo da área obtidas pelos mergulhadores e técnicos em reunião no IEAPM. O plano de pesquisa de instalação partiu do levantamento e mapeamento do solo submarino, feito pela Geowork Estudos Ambientais (Figura 44a e b), definindo-se áreas propícias, desérticas ou degradadas, para o aproveitamento da disponibilidade dos materiais desativados da PETROBRAS (ESTEFEN et al., 2002a). A batimetria e o levantamento do relevo submarino foram realizados com padrões sonográficos, correlacionados com a testemunhagem de sedimentos para uma melhor definição da cobertura do fundo marinho.



(a)



(b)

Figura 44– Trabalho realizado pelo Geowork Estudos Ambientais
Fonte: Estefen et al. (2002a)

O plano de levantamento incluiu dados de campo e informações dos pescadores sobre as características do tipo de solo submarino de cada local, que foram complementados pela varredura do relevo, definindo a área para instalação dos recifes.

Bastos; Cantarino (2004b) mostraram os critérios básicos, sintetizados, para seleção da área, conforme Quadro 06.

AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrografia - Qualidade da água (turbulência) - Fatores biológicos (plancton, bentos, ictiofauna e zooplancton) - Geologia - Melhor entendimento da estrutura e dinâmica oceanográfica, quanto aos aspectos bióticos e abióticos, fornecendo subsídios para uma comparação entre o desempenho biológico dos recifes artificiais e as condições ambientais as quais eles estão sujeitos.
SOCIOECONÔMICO	<ul style="list-style-type: none"> - Próximo às Colônias; - Distante das áreas tradicionais de pesca; - Distante das áreas restritas a fundeio; - Investigar a eficácia dos recifes artificiais como uma ferramenta para manejo dos recursos naturais marinhos e incentivador das artes de pesca artesanais. - Avaliar o efeito dos recifes como possível ferramenta de mitigação dos conflitos de múltiplo uso dos recursos pesqueiros na área de abrangência.
TECNOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> - Produzir recifes artificiais duráveis, resistentes e com características químicas adequadas ao processo de colonização biológica. - Testar diferentes formas geométricas e disposições espaciais dos recifes artificiais, sob diferentes condições ambientais, visando espécies alvo.

Quadro 06 - Critérios básicos, sintetizados, para seleção da área

3.5 IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS DESATIVADOS

O levantamento mais detalhado foi conduzido no Parque de Tubos da PETROBRAS, Bacia de Campos, em Macaé, consistindo em um complexo de instalações composto de oficinas, almoxarifados e áreas de armazenagem, quando se pôde avaliar de forma mais concreta, as possibilidades de aproveitamento dos materiais desativados que poderiam ser reciclados para utilização na construção de módulos metálicos para melhoria das condições da pesca artesanal.

Observou-se a ocorrência de diferentes tipos de materiais disponíveis, que poderiam ser aproveitados para as duas principais finalidades de interesse dos pescadores e da PETROBRAS:

- Defesa contra pesca predatória de barcos com redes de arrasto, aumentando a produtividade natural de áreas desérticas e degradadas;
- Criação de zonas de pesca fora das áreas das plataformas de produção.

Para o uso mais adequado de materiais disponíveis foi necessário observar a harmonia do conjunto e as diferentes possibilidades de aproveitamento em pesquisas qualitativas e quantitativas. (ESTEFEN et al., 2002a; BASTOS; CANTARINO, 2004b)

Conforme Figura 45a e b, pode-se observar que os materiais empregados na montagem das estruturas são reciclados de equipamentos desativados. As estruturas escolhidas para construção dos módulos propiciam comparações de eficiência de substratos amplamente utilizados em todo o mundo, de forma ecologicamente homogênea, em meio às mesmas condições naturais. Dessa forma, a UN-BC deu uma destinação mais nobre aos seus materiais desativados, ao invés de aliená-los, conforme procedimento vigente para reciclagem de material metálico. (BASTOS; CANTARINO, 2004b)



(a)



(b)

Figura 45 - Materiais desativados da PETROBRAS

Os materiais apresentados são ideais para construção de módulos de *habitats* artificiais e podem ser utilizados na construção de módulos para inibição da pesca predatória de arrasto, atendendo uma das demandas dos pescadores artesanais. (SILVA; BASTOS; HARGREAVES, 2002)

Os materiais utilizados na construção dos módulos de Recifes Artificiais podem ser subdivididos em 02 subgrupos por sua natureza:

1. No caso das estruturas metálicas, os materiais utilizados na fabricação dos módulos de recifes artificiais, foram oriundos de peças estruturais e tubos desativados do processo de produção de petróleo;
2. As estruturas de concreto armado, com argamassa de concreto, especialmente projetado para este fim, foram construídas pelo Laboratório de Estruturas (LABEST) da COPPE/UFRJ, e serão abordados mais adiante.

A definição dos módulos buscou a analogia com formas encontradas em *habitats* marinhos naturais, com a diversidade que permita a acomodação de várias espécies diferentes. (ESTEFEN et al., 2004a)

Após a escolha, seleção e separação dos materiais, técnicos da COPPE e IEAPM, conforme mostra Figura 46 (a, b e c), vistoriaram os materiais a serem usados para verificar se estavam isentos de possíveis contaminantes, que não representassem nenhum risco ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores envolvidos na sua manipulação. (SILVA; BASTOS; HARGREAVES, 2002)



Figura 46 – Vistoria do material no Parque de Tubos / Macaé

As estruturas foram raspadas para obtenção de amostras do revestimento externo (tintas) e de óxido de ferro (ferrugem/corrosão), retiradas da parte interna dos tubos. Dois *containers* também foram inspecionados quanto ao tipo de revestimento e a necessidade de retirada de peças (portas, luminárias, forração, maçanetas, dobradiças, vidros etc).

Na inspeção das estruturas pintadas, foi identificada a aplicação de uma base (Primer, tinta de aderência) seguida de uma tinta epóxi. Não foi feita nenhuma ressalva porque seu uso não implicaria em nenhum comprometimento ao meio ambiente. (FAGUNDES, 2002)

De acordo com o resultado, o material dos tubos foi predominantemente de aço, como liga aço-carbono e ferro, sendo em sua maioria de produção de petróleo. As estruturas inspecionadas não apresentaram constituintes que poderiam representar qualquer tipo de dano à saúde e ao meio ambiente marinho. O grau de corrosão, externo e interno, dos tubos de produção (não pintados) mostrou-se baixo. Foi observada a presença de graxa nas extremidades (roscas) dos tubos, que para tanto foram cortadas e eliminadas na montagem das

estruturas, recolhidas às instalações da PETROBRAS para serem destinados adequadamente, conforme será abordado posteriormente.

A segunda inspeção foi feita, em fevereiro de 2003, pela empresa AMBIENTIS AUDITORIA E RADIOPROTEÇÃO S/C LTDA., credenciada pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), para fazer a medição de radiação ionizante naquele material, com a finalidade de atestar a inexistência de contaminação dos tubos de produção com material radioativo natural (Figura 47a e b). A AMBIENTIS realizou as medições com acompanhamento de representantes da PETROBRAS, Reserva Extrativista de Arraial do Cabo (RESEX) do IBAMA, da Associação da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (AREMAC), COPPE e IEAPM. No relatório, a empresa informa que “os níveis de radioatividade encontrados são provenientes de material natural. Isto posto, todos os tubos podem ser utilizados em qualquer atividade, sejam eles envolvidas com o meio ambiente ou não”, reforçando a constatação da total adequabilidade dos tubos aos propósitos do Projeto de Recifes Artificiais. (BASTOS; CANTARINO, 2004a e b)



(a)



(b)

Figura 47 - Ambientis Auditoria e Radioproteção S/C Ltda

3.6 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO PILOTO

A implantação de Recifes Artificiais depende de diferentes fatores locais, identificados em complexos programas de pesquisa, que determinam os tipos e dimensões das estruturas, enquanto devem atender às exigências ambientais e princípios científicos de instalação. (HARGREAVES; ESTEFEN, 1999 apud ESTEFEN et al., 2002a)

O sistema piloto de Rio das Ostras está situado em águas menor visibilidade, com menor ação da pesca submarina, direcionado à bioprodução, procurando beneficiar as condições da pesca artesanal, objetivo principal do Projeto.

A área escolhida é composta de diferentes tipos de fundos e possui formações naturais rochosas semelhantes aos recifes artificiais projetados. O espaço escolhido para instalação das estruturas pode ser caracterizado como uma área plana de fundo composto com uma camada de areia muito grossa, rica em fragmentos de conchas de bivalves e a parte inferior de lama arenosa. (ESTEFEN et al., 2002a)

A escolha da preferência de uso da faixa mais próxima da costa foi baseada em 2 fatores: maior produtividade natural das zonas eufóticas do litoral e limitações da operacionalidade de maior parte das embarcações de pesca da região. (ESTEFEN et al., 2002a; BASTOS; CANTARINO, 2004b)

O sistema consiste em 5 grupos de recifes (Figura 48), com 68 módulos, sendo 27 metálicas e 41 de concreto. As profundidades na área variam de 28 a 32m, a uma distância de 3 milhas da costa. (BASTOS; CANTARINO, 2004a)



Figura 48 - Representação esquemática da Planta do Sistema de Rio das Ostras
Fonte: Estefen et al. (2004a)

3.7 INFRA-ESTRUTURA PARA CONSTRUÇÃO DOS RECIFES ARTIFICIAIS E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DA LIMPEZA

Para a limpeza dos tubos de produção, a PETROBRAS cuidou de providenciar equipamentos e sistemas ambientalmente adequados.

A instalação de lavagem dos tubos, construído em alvenaria conforme projeto fornecido pela FEEMA, teve como objetivo retirar eventuais resíduos ainda existentes. Após a lavagem, a água passou por três receptores com funções de retirar os diferentes tipos de resíduos por decantação. (ESTEFEN et al., 2004a)

A destinação dos resíduos, gerados na atividade de construção, atendeu aos procedimentos do Sistema de Gerenciamento de Resíduos (SIGRE) adotado pela UN-BC, onde são estabelecidos os critérios de armazenamento, transporte e disposição final em conformidade com a Legislação Ambiental aplicável. É composto por:

- padrões específicos para cada resíduo. Estes procedimentos visam melhor detalhamento das ações para cada especificidade de resíduos gerados, alinhando com isto os cuidados no manuseio, transporte e armazenamento.
- uma Comissão Permanente de Resíduos composta por um grupo de profissionais multi-departamental, que responde pelo Sistema de Gestão de Resíduos e
- um sistema informatizado, denominado SIGRE, onde os resíduos são registrados e controlados através da emissão da Ficha de Controle e Disposição de Resíduos (FCDR).

Através deste mecanismo, os resíduos gerados, dispostos e/ou transportados, provenientes das atividades da UN-BC são controlados quanto à origem, tipo de resíduos, classificação, armazenamento e disposição final. (BASTOS; CANTARINO, 2004b)

No encerramento da obra de construção e montagem dos módulos metálicos, no Porto do Forno, em Arraial do Cabo, os eventuais resíduos de água e óleo, provenientes da lavagem dos tubos, foram contidos em coletores específicos e recolhidos por caminhão apropriado, como mostrado nas Figuras 49 a 51, sendo enviados para tratamento na Unidade da PETROBRAS, em Cabiúnas, Macaé.



Figura 49 - Caminhão Suga-Tudo



Figura 50 - Limpeza do boxe



Figura 51 - Tanque limpo

As sobras dos materiais metálicos, não contaminados com óleo ou graxa, foram recolhidas pela empresa Metalpronto para reciclagem através de processo siderúrgico.

Toda a movimentação e disposição dos resíduos gerados nesta etapa do projeto foram registradas em FCDR, através do SIGRE, e acompanhadas do Manifesto de Resíduos, em conformidade com a DZ-1310 (FEEMA).

Após a retirada dos resíduos provenientes da construção e montagem dos módulos, a área reservada ao Projeto no Porto do Forno, ficou totalmente limpa, conforme pode ser observado através da Figura 52a e b.



(a)



(b)

Figura 52 - Área limpa no Porto do Forno, em Arraial do Cabo

3.8 CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DOS MÓDULOS METÁLICOS

Os módulos metálicos foram projetados como figuras geométricas tridimensionais de cubos e pirâmides, cada tipo de figura com dimensões grandes (9m de lado pesando 13 toneladas) e médias (6m de lado com 8 toneladas). A construção destes módulos foi realizada com base em procedimento de montagem de tubos de aço unidos por braçadeiras. O processo construtivo e o projeto das braçadeiras foram desenvolvidos visando agilidade na montagem e otimização dos custos de junção dos componentes tubulares. Grades de aço foram fixadas aos módulos metálicos para aumentar as áreas de agregação das incrustações. O grupo central foi constituído de uma torre fabricada com material reutilizado. Todos os módulos da torre central têm suas juntas soldadas, sendo considerada a estrutura referência dos Recifes Artificiais de Rio das Ostras. (ESTEFEN et al., 2004a)

As braçadeiras (Figura 53) para a fixação dos tubos foram projetadas no LTS para serem fabricadas pelo processo de fundição. Devido ao elevado custo dos parafusos e pelo seu comprimento reduzido para o diâmetro dos mesmos, houve a necessidade de intervenção técnica, resultando no desenho de um novo parafuso, com dimensões mais adequadas, reduzindo-se consideravelmente o custo por unidade.

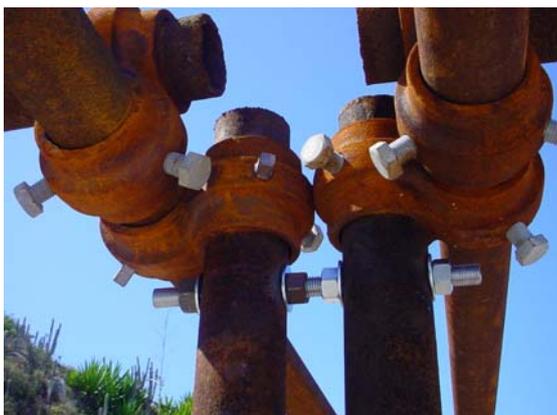


Figura 53 - Braçadeira para tubo de 3.5 pol.

Em maio de 2003, a ARTEC DO CABO SERVIÇOS TÉCNICOS E INDUSTRIAIS LTDA iniciou a obra de construção e montagem dos módulos metálicos. A empresa está localizada em Arraial do Cabo e utiliza mão de obra do município, oferecendo dessa forma maior oportunidade de emprego para a população local. (BASTOS; CANTARINO, 2004a)

Para a instalação do gabarito de montagem dos módulos metálicos, foi feita a terraplanagem da área para o assentamento das torres de sustentação da estrutura metálica (Figura 54). (ESTEFEN et al., 2004a)

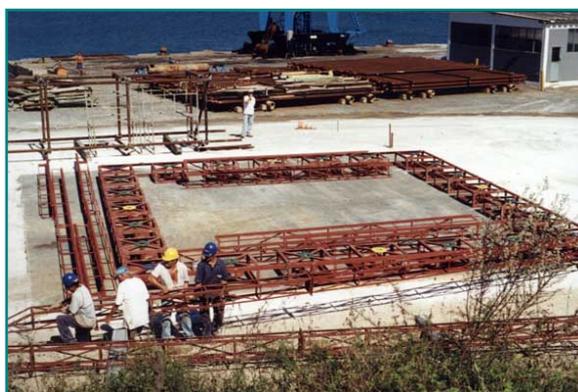


Figura 54 - Gabarito de montagem dos módulos de aço
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Os tubos foram cortados, conforme orientação da inspeção feita pelo IEAPM (Figura 55a e b), foram içados por ponte rolante em uma das suas extremidades. Após a verticalização dos tubos, outros tubos horizontais e transversais foram montados para dar forma final e estabilidade ao módulo. As Figuras 56 a 58 ilustram o processo construtivo.



(a)



(b)

Figura 55 - Tubos cortados



Figura 56 - Início da montagem do módulo tubular de aço
Fonte: Estefen et al. (2004a)



Figura 57 - Detalhe da colocação dos tubos horizontais
Fonte: Estefen et al. (2004a)



Figura 58 - Módulo após a conclusão da montagem
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Foram construídas 27 estruturas metálicas, dentre elas 4 cubos grandes de 9m, 8 cubos médios de 6m, 3 prismas (Figura 59), 5 pirâmides (Figura 60), 2 containers, 4 estruturas recicladas e 1 torre central (Figura 61).



Figura 59 - Prismas



Figura 60 - Pirâmide



Figura 61 - Cubo de 9m e Torre central

Nos módulos de Cubo, Pirâmide e Prisma, telas e grades de aço foram utilizadas sendo fixadas em partes previamente definidas, visando facilitar a agregação de biomassa marinha (Figura 62).



Figura 62 - Verificação do posicionamento das telas e grades de aço na estrutura
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Como parte integrante das estruturas, compondo o cenário no fundo do mar, foram preparados 2 *containers*. Após a limpeza e a retirada de todos os acessórios existentes no seu interior, como luminárias, chaves elétricas, tubulações de plásticos e materiais orgânicos, foi também retirada a porta existente em cada container e feitas aberturas por cortes de maçaricos nas laterais e na parte superior com a finalidade de entrada de mais luminosidade (Figura 63).



Figura 63 - Containers já preparados

3.9 PRÉ-INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS METÁLICOS

O planejamento de pré-instalação compreendeu um conjunto de atividades integradas para viabilizar a localização mais adequada para instalação do módulo central do Sistema de Recifes Artificiais de Rio das Ostras.

As operações submarinas foram planejadas de forma participativa, com a integração de conhecimentos especializados do LTS e do IEAPM, na parte científica, e da NAUI Mercosul, na área de mergulho profissional. O plano buscou atender os requisitos de operacionalidade e eficiência do projeto e às exigências da Autoridade Marítima e do IBAMA. (ESTEFEN et al., 2004a)

O IEAPM, a partir da estratégia de pré-monitoramento ambiental e pesqueiro apresentado ao LTS/COPPE e aprovada pelo IBAMA, no âmbito da Proposta para o Licenciamento das Instalações de Sistemas Submarinos de Bioprodução, realizou em junho / julho de 2003, na região de Rio das Ostras, a Campanha de Pré-Monitoramento Ambiental e Pesqueiro (Figura 64a e b), visando a obtenção de informações iniciais da área, a bordo da embarcação de pesquisa Diadorim. (ESTEFEN et al., 2004b)

A finalidade de levantar dados biológicos, físico-químicos da água e do sedimento nas áreas pré-definidas, associados aos dados pretéritos de desembarque pesqueiro, de captura e de esforço de pesca e, ainda dados ambientais locais embasaram uma caracterização preliminar das áreas de estudo para, em seguida, avaliar as mudanças que por certo irão ocorrer. (BASTOS; CANTARINO, 2004b)

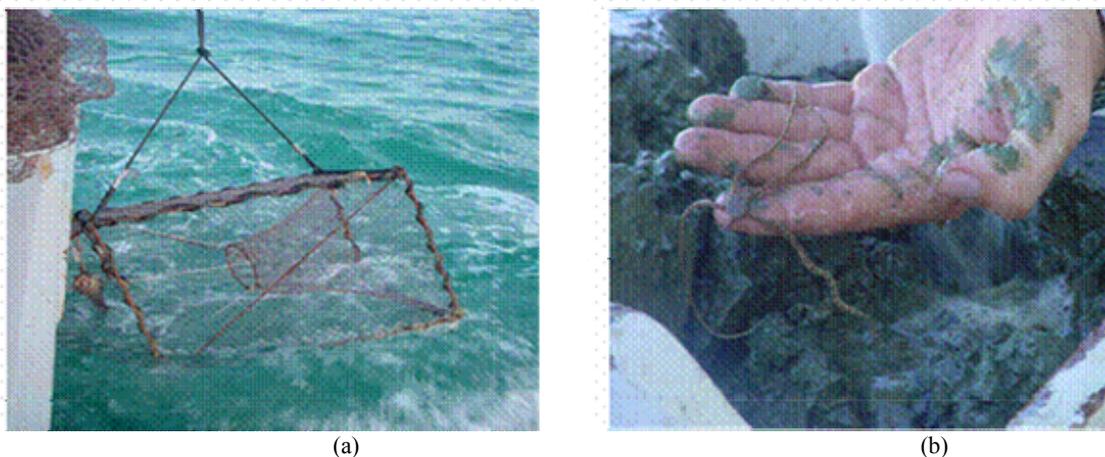


Figura 64 - Pré-monitoramento pesqueiro e ambiental

3.10 INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS METÁLICOS

Algumas modificações foram inseridas na planta de instalação dos módulos metálicos e de concreto, tendo sido solicitadas anuências para aprovação do IBAMA/CEPSUL que foram concedidas com Pareceres Favoráveis. São elas: inclusão de mais um grupo de recifes na planta submarina de Rio das Ostras, que foi previsto para Cabo Frio; mudanças de alguns módulos de concreto, para uma melhor sistematização; alteração entre as distâncias dos módulos, antes 5m, passando a 20m, objetivando a segurança na instalação dos mesmos. Com isso a área autorizada para instalação passou de 8 mil m² para 20 mil m².

As duas campanhas de instalação ocorreram em julho e agosto de 2003. O transporte das estruturas foi feito por um rebocador, pertencente à frota contratada pela PETROBRAS, para apoio às suas operações na Bacia de Campos. Tal embarcação foi especialmente selecionada para esta operação, dado possuir sistema de posicionamento dinâmico e pórtico móvel com capacidade de carga de 250 toneladas.

Todos os procedimentos de movimentação das estruturas no Porto, carregamento e instalação no mar, foram acompanhados por técnicos da PETROBRAS, da COPPE/UFRJ, IBAMA/CEPSUL, Capitania dos Portos / Macaé e Colônia de Pescadores Z-22, de Rio das Ostras. A Figura 65 mostra a embarcação utilizada na instalação das estruturas no mar.



Figura 65 - Instalação de estrutura cúbica de 9m

Foram instaladas 27 estruturas metálicas, no solo marinho, em formas de cubos, pirâmides, prismas, beliches, definidos com a finalidade de testar a eficiência de modelos, volumes e dimensões. (BASTOS; CANTARINO, 2004b)

Em março de 2004, a PETROBRAS enviou correspondência à Capitania dos Portos em Macaé informando sobre o efetivo estabelecimento dos Recifes Artificiais, suas coordenadas finais, de acordo com a NORMAM 17/2005 e a profundidade da instalação bem como a coluna d'água mantida livre para garantia da navegação. A informação foi divulgada no Aviso aos Navegantes - Folheto nº 5 / 2004, em março de 2004 e a carta náutica com as demarcações é a de nº 23.000 – DHN, conforme dito anteriormente.

3.11 CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DOS MÓDULOS DE CONCRETO

Para o projeto de construção dos módulos de concreto do sistema de Recifes Artificiais de Rio das Ostras, o LTS/COPPE/UFRJ encomendou um estudo para o desenvolvimento das estruturas de concreto armado ao LABEST, do Programa de Engenharia Civil da COPPE/UFRJ. O estudo incluiu a definição do traço do concreto e a realização de ensaios experimentais, visando determinar a trabalhabilidade e a resistência das misturas.

Em junho de 2004, as obras foram reiniciadas no Porto do Forno, em Arraial do Cabo, pela empresa TELECONST ENGENHARIA. Os módulos de concreto foram projetados como pirâmides de base pentagonal, com grandes áreas planas para desenvolvimento das incrustações. Fôrmas especialmente projetadas (Figura 66) foram confeccionadas para viabilizar a fabricação das placas e a montagem dos módulos, cujo lado do pentágono da base

e a altura medem 3m. (ESTEFEN et al., 2004a)



Figura 66 - Disposição das fôrmas no canteiro de obras

As fôrmas receberam a aplicação de desmoldante (Figura 67), visando facilitar a retirada das placas de concreto e depois foram colocadas as ferragens já armadas (Figura 68).



Figura 67 - Aplicação do desmoldante.



Figura 68 - Posicionamento das ferragens no interior das fôrmas

A próxima operação consistiu na adição do concreto no interior das fôrmas (Figura 69). Depois de iniciada a cura do concreto na fôrma (72 horas), foi feita a retirada dos acessórios, responsáveis pela definição do desenho de cada modelo de placa.



Figura 69 - Concretagem

Após esta etapa, foi feito o posicionamento das placas no gabarito. Depois de posicionadas, as placas foram fixadas, sendo retiradas do gabarito de montagem por içamento com caminhão equipado com guincho (Figura 70).



Figura 70 - Içamento da estrutura de concreto

Depois desse procedimento, as estruturas foram posicionadas em local apropriado próximo ao cais, em Arraial do Cabo, aguardando o embarque e o transporte para o local de instalação (Figura 71).



Figura 71 - Estruturas prontas para instalação

3.12 INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS DE CONCRETO

Em outubro de 2004 foram instalados 41 módulos de concreto para finalizar a fase de instalação do Projeto Piloto de Recifes Artificiais de Rio das Ostras.

Uma equipe de mergulhadores da Operadora Mr. Diver, de Arraial do Cabo, sob supervisão do LTS, realizou uma campanha de pré-instalação para fixação de bóias de demarcação nos módulos principais de cada grupo de estruturas de aço, ou seja, no Grupo I foi identificada a Torre Central e nos demais os Cubos de 9m, todos com bóias de sinalização. (ESTEFEN, S. et al, 2004a)

A instalação dos módulos foi acompanhada por técnicos do LTS, da PETROBRAS, do IBAMA/CEPSUL, da Capitania dos Portos de Macaé e Colônia de Pescadores Z-22, de Rio das Ostras, a bordo da mesma embarcação utilizada na instalação dos módulos metálicos.



Figura 72 - Módulos de concreto sendo instalados

3.13 SITUAÇÃO DOS MÓDULOS INSTALADOS

A situação final da disposição dos módulos de aço e concreto, na planta baixa do Sistema de Recifes Artificiais de Rio das Ostras, é apresentada na Figura 73, de acordo com as alterações abordadas anteriormente.

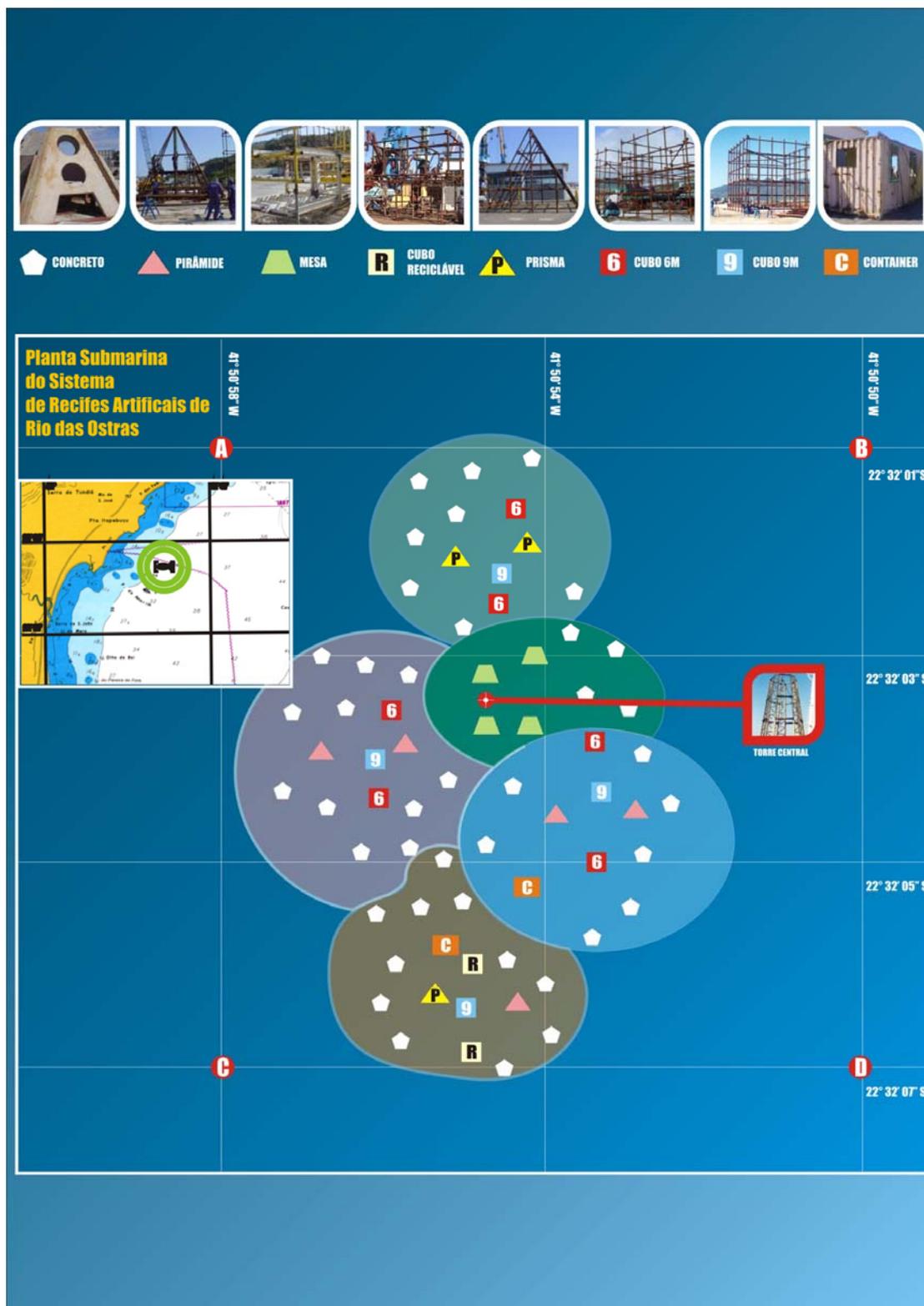


Figura 73 - Planta de Localização dos módulos no solo submarino
 Fonte: Estefen et al. (2004a)

3.14 AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E DA INTEGRIDADE DOS MÓDULOS METÁLICOS

Com vistas a avaliar a integridade estrutural foram previstas inspeções para aferir a capacidade da estrutura em se manter íntegra. Nos recifes artificiais, por se tratar de estruturas com concepções inovadoras, onde as cargas de projeto e a resposta estrutural foram baseadas em modelos teóricos, a inspeção também visa verificar a possibilidade de falhas oriundas do projeto, fabricação e instalação. (ESTEFEN et al., 2004a)

O projeto de qualquer estrutura deve considerar a necessidade de torná-la acessível e fácil de inspecionar, assim como viável o seu reparo. Se após a análise dos resultados das inspeções a decisão for direcionada para ações de reparo, este deve ser cuidadosamente avaliado quanto à sua significância para a operação da estrutura, preferencialmente através de simulações computacionais. A consequência da falha e sua iminência devem ser os fatores preponderantes na decisão do reparo imediato ou a possibilidade de ser programado. (ESTEFEN et al., 2004a)

Deve ser considerado, em especial no caso de recifes artificiais, que a condição de operação é fortemente alterada ao longo do tempo, devido às incrustações e demais vidas marinhas agregadas à estrutura, acarretando aumento de peso e diâmetro dos elementos, o que demanda acréscimo das cargas ambientais oriundas das ações de ondas e correntes.

Os recifes artificiais de aço propostos no âmbito do projeto em questão têm sua integridade estrutural dependente de dois fatores críticos principais:

- estabilidade do módulo quanto à instalação devido às cargas operacionais e ambientais;
- integridade das conexões que agregam os tubos por meio de braçadeiras de aço fundido.

A corrosão é um dos principais fatores que contribuem para a degradação de estruturas de aço. Em geral, a espessura de corrosão tem um aumento não linear em um período de 2 a 5 anos de exposição, tornando-se relativamente constante posteriormente (ESTEFEN et al., 2004a).

As operações de inspeção das estruturas foram conduzidas em quatro tipos de módulos, na torre central, nos cubos de 6m e de 9m e na pirâmide. Em todos os quatro casos, as

estruturas estavam estáveis e com nível de assoreamento proporcional às suas respectivas dimensões, com valor máximo de 40 cm. As estruturas metálicas não apresentaram sinais de deterioração. (ESTEFEN et al., 2004a)

A intensidade da ação dos barcos de arrasto na área dos recifes artificiais ficou evidenciada tanto pela presença das redes em todas as estruturas inspecionadas quanto nas marcas deixadas nos tubos, principalmente na pirâmide. As marcas são evidenciadas pela total ausência de cobertura na área raspada pelo cabo da rede, como pode ser verificado na Figura 74, e no topo do tubo da Pirâmide (Figura 75).



Figura 74 - Raspagem da rede de arrasto na lateral da Pirâmide
Fonte: Estefen et al. (2004a)



Figura 75 - Cracas arrancadas pela rede no topo da Pirâmide
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Como vem sendo observado, redes de arrasto foram encontradas em diferentes situações no entorno dos tubos (Figura 76).



Figura 76 - Detalhe da rede de pesca de arrasto sobre o tubo
Fonte: Estefen et al. (2004a)

As telas para agregação e criação de sombras que compõem as estruturas também foram investigadas. A Figura 77 mostra que houve agregação de hidrozoário, ocupando grande parte da tela, mostrando eficiência na formação de áreas de sombra e aderência ao tubo da estrutura.



Figura 77 - Ocupação da tela por hidrozoário
Fonte: Estefen et al. (2004a)

3.15 AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E DA INTEGRIDADE DOS MÓDULOS DE CONCRETO

Em novembro de 2004 foi executado por mergulhadores da Operadora Mr. Diver, acompanhados de biólogos do IEAPM, sob supervisão da equipe do LTS, o primeiro mergulho de monitoramento pós-instalação dos módulos de concreto. Foi possível visualizar

que foram assentados no solo submarino, como previsto. Algumas espécies de demersais já estão utilizando-os como abrigo (Figura 78) (ESTEFEN et al., 2004a).



Figura 78 - Espécie demersal na base do módulo de concreto
Fonte: Estefen et al. (2004a)

A segunda inspeção dos módulos de concreto ocorreu em março de 2005, com maior visibilidade que a anterior. Verificou-se que o módulo identificado encontra-se estável e nivelado ao fundo, com o topo coberto de incrustação de hidrozoários (Figura 79).



Figura 79 - Topo do módulo de concreto
Fonte: Estefen et al. (2005)

3.16 MONITORAMENTO BIOLÓGICO E PESQUEIRO

O objetivo principal das campanhas de monitoramento, sob responsabilidade do

IEAPM, foi dar continuidade às coletas de dados nas três áreas estudadas. (ESTEFEN et al., 2004a)

As campanhas realizadas até novembro de 2004, foram constituídas pelo Pré-monitoramento e quatro campanhas de monitoramento oceanográfico, pesqueiro e ambiental, todas realizadas a bordo da embarcação Aviso de Pesquisa Oceanográfico Diadorim (Figura 80).



Figura 80 - Embarcação Diadorim
Fonte: Estefen et al. (2004a)

A área de estudo manteve como referência a área definida para o assentamento dos grupos de estruturas artificiais. A partir dessa área (A), também chamada de Recife Artificial, duas outras áreas chamadas de Controle 1 (Recife Natural ou Pedra Alta) e Controle 2 (Fundo de areia e cascalho) também foram monitoradas. As profundidades médias, para cada uma das áreas, foram de 25.8, 26.7 e 24.4m, respectivamente (Figura 81). A distância entre as áreas centrais em relação ao ponto A (Recife Artificial) é de 2 milhas náuticas para o ponto B (Controle 1) e de 4,5 milhas náuticas para o ponto C (Controle 2). (ESTEFEN et al., 2004a)

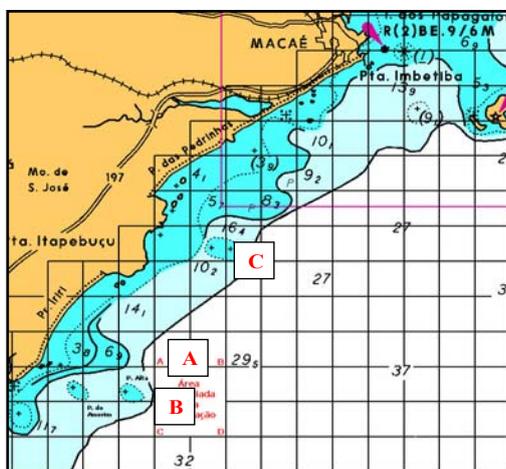


Figura 81 - Mapa da região de estudos e áreas de coletas (A, B e C)
Fonte: Estefen et al. (2004a)

No monitoramento foram verificados vários itens como Correntometria, Hidrologia, Coleta de água, Nutrientes, Oxigênio, Clorofila-a e Feofitina, Zooplâncton, Ictioplâncton, Sedimento, Granulometria, Matéria Orgânica, Macrofauna, Meiofauna, Inspeções visuais, Porcentagem de cobertura das incrustações, Peso úmido das incrustações, Amostragem visual dos invertebrados e dos peixes associados aos recifes artificiais, entre outros.

3.17 RESULTADOS DO MONITORAMENTO

3.17.1 Indicadores ambientais da presença das estruturas recifais

O desenho amostral usado no presente estudo objetivou estabelecer duas áreas controles, próximas a área onde os recifes artificiais foram dispostos, para que se pudesse comparar o possível impacto que a presença das estruturas artificiais poderia causar nos vários parâmetros monitorados. Essas comparações foram feitas sistematicamente ao longo do período de estudo, com exceção da parte de operações de pesca por não ser possível estabelecer réplicas em virtude do grande esforço amostral utilizado. (ESTEFEN et al., 2004a)

Nas campanhas de Monitoramento Ambiental e Pesqueiro realizadas constatou-se o aumento da biodiversidade devido a presença das estruturas artificiais. Contudo, é importante diferenciar as mudanças causadas pelos recifes artificiais dos possíveis efeitos sazonais, ou seja, a presença de uma determinada espécie numa época do ano específica pode não ser devido aos recifes e sim a ocorrência sazonal da espécie.

3.17.2 Dados físico-químicos e bióticos

A temperatura, salinidade, oxigênio e nutrientes mostraram diferenças basicamente sazonais ou de variação espacial entre superfície e fundo, com algumas pequenas diferenças, não consistentes, entre as áreas estudadas.

Os resultados físico-químicos evidenciaram que as variações observadas nas áreas de estudo são devido a sazonalidade e pequenas diferenças espaciais, e, não devido a um possível

efeito dos recifes nos parâmetros estudados. Contudo, esses resultados evidenciam que a presença das estruturas não está causando nenhum tipo de impacto ambiental negativo, já que não houve diferenças significativas nos parâmetros estudados que pudessem ser atribuídos à presença dos recifes. (ESTEFEN et al., 2004a)

Mesmo existindo diferenças sazonais na temperatura da água, tanto no fundo quanto na superfície, tais mudanças tiveram pouco reflexo no plâncton.

Os resultados indicam que nas amostragens realizadas, até novembro de 2004, não houve diferenças significativas da comunidade, tanto de meio quanto de macrofauna. (ESTEFEN et al., 2004a)

3.17.3 Análise das incrustações

Nas primeiras campanhas de monitoramento da biodiversidade nos módulos de recifes artificiais realizadas em dezembro de 2003, foram identificadas 10 espécies de organismos incrustantes (ESTEFEN et al., 2004a). Desse total, foi observado a predominância de hidrozoários, cobrindo quase 90% da superfície das tubulações e cerca de 50% na faixa próxima ao fundo (Figura 82).



Figura 82 - Hidrozoário
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Na segunda campanha realizada em março de 2004, observou-se um aumento significativo do número de espécies de 10 para 17. Nesta coleta as estruturas encontravam-se

com 100% de cobertura de incrustações. Foi observado outro tipo de hidrozoário (Figura 83), em todas as estruturas. Observou-se um aumento de cracas (Figura 84).



Figura 83 – Hidrozoário
Fonte: Estefen et al. (2004a)



Figura 84 – Cracas
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Na campanha realizada em maio 2004, foram identificadas 20 espécies de organismos incrustantes, ou seja, o dobro da observado na primeira campanha. Foi verificado um aumento e substituição de espécies, com maior crescimento de ostras. Nessa coleta também foi visto o aparecimento do outro hidrozoário (Figura 85) que chegou a recobrir 30% de algumas estruturas como, por exemplo, a Torre Central.

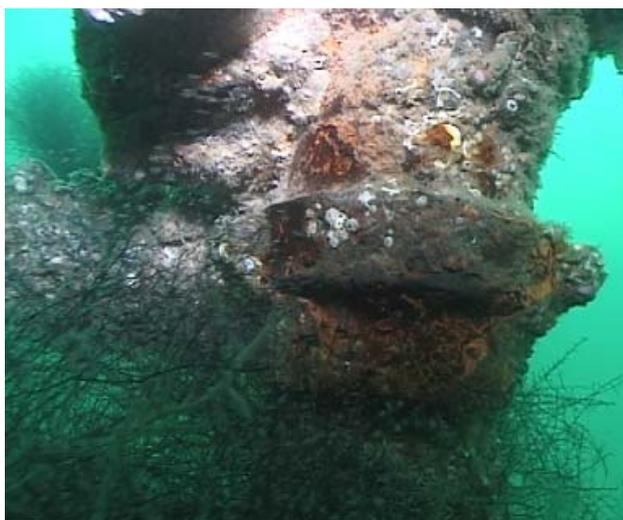


Figura 85 – Hidrozoário
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Em agosto de 2004 foi realizada a quarta campanha em que o número de espécies permaneceu semelhante a da campanha anterior (20), contudo, cinco novas espécies foram coletadas. Nos levantamentos, foi observado um aumento da presença de cracas, cobrindo espaços da Torre Central (Figura 86) e do cubo.



Figura 86 - Cracas incrustando grande área deste módulo
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Nessa campanha foram retiradas redes presas em diversas estruturas e, nas que foram trazidas e abertas a bordo, foi possível identificar grande quantidade de incrustações. Essas redes além proporcionarem um novo substrato para as espécies de organismos incrustantes demonstram a função anti-arrasto desses recifes artificiais (Figura 87). (ESTEFEN et al., 2004a)



Figura 87 - Evolução da colonização na rede
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Na última campanha realizada (novembro/2004) fora coletadas 25 espécies, sendo 10 destes observados pela primeira vez . Esse número foi o maior observado até o momento. Apesar do aumento das espécies, a dominância das mesmas permaneceu semelhante a coletada na campanha anterior.

Em locais onde ocorreram superposição de incrustações, as formações sobre os tubos alteraram sua forma original (Figura 88a e b).



(a)



(b)

Figura 88 - Cobertura de cracas e de outros organismos incrustantes
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Algumas espécies de organismos incrustantes apresentam indícios de que estão sendo utilizadas como recursos alimentares pela ictiofauna (peixes) (Figura 89).



Figura 89 - Cracas quebradas provavelmente pelo peixe Peruá
Fonte: Estefen et al. (2004a)

3.17.4 Análise da ictiofauna

Apesar da baixa visibilidade dificultando a observação e quantificação das espécies, durante as campanhas foram realizadas amostragens de quantificação por tempo, podendo-se assim indicar abundância relativa das espécies de peixes. Dentre as espécies pioneiras e constantes nas estruturas incluíram as espécies Maria da Toca (Figura 90) e Peixe-porco (Figura 91). (ESTEFEN et al., 2004a)



Figura 90 - Maria da Toca sobre Hidrozoário
Fonte: Estefen et al. (2004a)



Figura 91 - Peixe porco na Torre Central
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Outras espécies foram observadas como mostradas nas Figuras 92 a 94.



Figura 92 - Grupos de guarajuba e enxada agrupadas no interior do módulo
Fonte: Estefen et al. (2004a)



Figura 93 - Enxada dentro da Pirâmide
Fonte: Estefen et al. (2004a)



Figura 94 - Marimbás no Cubo
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Entre as espécies comerciais de maior valor encontrada, em praticamente todas as estruturas, foi o Cherne (ESTEFEN et al., 2004a). Observaram-se recrutas ($\approx 6\text{cm}$) em estruturas variadas nas campanhas iniciais e mais adiante em campanhas posteriores foram vistos indivíduos maiores ($\approx 20\text{cm}$) (Figura 95).



Figura 95 - Visível crescimento de chernes residentes nos recifes
Fonte: Estefen et al. (2004a)

Ao longo do período estudado fica claro que os recifes ainda não atingiram o seu estágio “climax” de sucessão ecológica. Por isso, e principalmente pela colocação recente de novos módulos é imprescindível que novas campanhas sejam realizadas para conhecer o potencial de bioprodução dos recifes.

FAGUNDES⁶ informou que, na área em que foram colocados os recifes artificiais, até novembro de 2004, o número de exemplares de peixes capturados aumentou em 290% e em

⁶ Eduardo Fagundes Netto, biólogo e pesquisador do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, em pronunciamento no evento da PETROBRAS, na Câmara Municipal de Rio das Ostras, 2005.

180% a biomassa capturada. Os peixes aumentaram em número e em peso, o que já pode ser um bom indicativo de produção.

A nova espécie encontrada, em março de 2005, foi o Congro, sendo observados inclusive na base dos módulos de concreto (Figura 96).



Figura 96 - Congro no módulo de Concreto
Fonte: Estefen et al. (2004a)

3.17.5 Avaliação da produção pesqueira artesanal de Rio das Ostras

O levantamento da produção pesqueira na região de instalação dos recifes tem sido acompanhado até a presente data. Os dados brutos sobre a ocorrência dos diferentes tipos de pescado e, respectivos pesos, são coletados pela Colônia de Pescadores Z-22, de Rio das Ostras, nos principais pontos de desembarque, Píer da Boca da Barra e Píer da Praia do Centro, com periodicidade diária, sendo processados no LTS. (ESTEFEN et al., 2004a)

A produção pesqueira desembarcada nas praias de Rio das Ostras registrou, nos meses de setembro de 2003 até janeiro de 2005 (Gráfico 05), o total de captura de 310,1 toneladas, com grande variação mensal nas quantidades capturadas por espécie. Observa-se que o mês de janeiro de 2005 obteve uma captura de quase 10 toneladas a mais que em janeiro de 2004. (ESTEFEN et al, 2005)

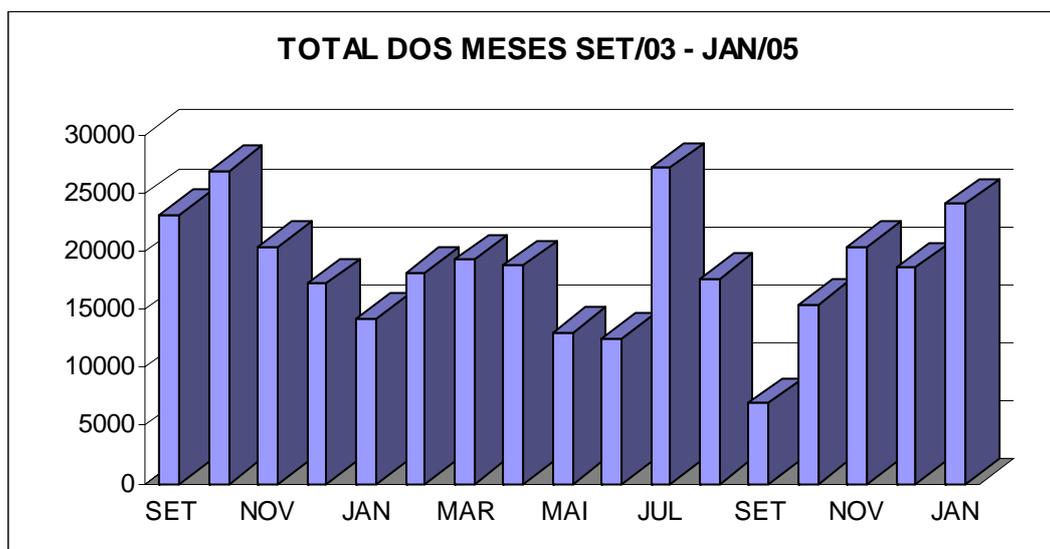


Gráfico 05 - Volume da pesca em Kg, de setembro de 2003 a janeiro de 2005
 Fonte: Estefen et al. (2005)

Observam-se duas seqüências de queda na produção, de novembro/03 a janeiro/04 e de maio, junho e setembro/04. A primeira variação pode ser associada com a época de manutenção e reforma de embarcações e o início do período de verão, quando os pescadores vendem as espécies de maior valor comercial diretamente para os restaurantes e quiosques. Essa produção não passa pelo controle de desembarque. A segunda diminuição ocorreu no período em que se observou um inverno rigoroso e piores condições de mar para pesca.

No período de setembro de 2003 a janeiro de 2005, as espécies que obtiveram maior representatividade do total, com captura superior a 5 toneladas, são apresentadas no Gráfico 06 (ESTEFEN et al, 2005). Dentre estas espécies, a que apresenta o maior valor de captura, sendo quase equivalente ao total das outras espécies pescadas neste período, é a corvina, com 23% do total pescado.

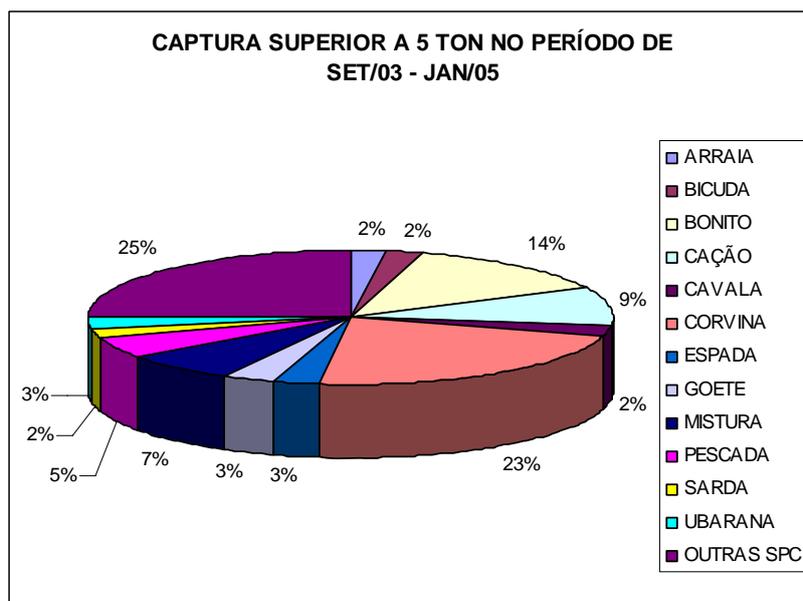


Gráfico 06 - Representação da percentagem do total das espécies capturadas com mais de 5 toneladas

Fonte: Estefen et al. (2005)

3.18 PLANO DE AÇÕES SOCIOPARTICIPATIVAS

Visando a implantação do Projeto Piloto Recifes Artificiais, foi celebrado um convênio entre a PETROBRAS e ANICONSULTORIA MARKETING E COMUNICAÇÃO SOCIAL, referente ao Plano de Ações Socioparticipativas, desenvolvido ao longo dos 11 municípios localizados entre São Francisco de Itabapoana e Arraial do Cabo, de forma a estimular a gestão compartilhada deste Projeto entre o seu promotor, os seus agentes técnicos e a comunidade pesqueira da região (BASTOS; CANTARINO, 2004b). Um dos objetivos do plano é estimular a apropriação do Projeto pelos seus beneficiários diretos, no caso os pescadores artesanais, bem como reorientar sua forma de atuação com vistas à conservação e a sustentabilidade dos recursos pesqueiros em âmbito regional.

Houve várias ações voltadas à disseminação de informações sobre o Projeto, através de palestras e apresentação de maquetes (Figura 97).



Figura 97 - Apresentação da maquete do Projeto.

Em Março de 2003, diversas Colônias de Pescadores visitaram o Porto do Forno, em Arraial do Cabo, local alugado para execução das obras. A finalidade foi conhecer os materiais já selecionados e obterem maiores informações sobre a construção e montagem das estruturas.

No mesmo mês, a PETROBRAS apresentou o Projeto Piloto de Recifes Artificiais em reunião pública, na Câmara Municipal de Rio das Ostras, contando com a presença do Prefeito e Secretários do município, Presidente e Vereadores da Câmara Municipal, Secretário de Agricultura de Araruama, FEPERJ, IBAMA/CEPSUL, IEAPM, CNEN, Ministério do Trabalho / Macaé, ONG's locais, Associação de Moradores, Colônias e Associações de Pescadores de diversos municípios. O evento propiciou a oportunidade de divulgar o Projeto e verificar e explicar as dúvidas dos participantes.



Figura 98 - Apresentação pública do Projeto

Em julho de 2003, a PETROBRAS viabilizou visita de representantes de Colônias e Associações de Pescadores ao Porto do Forno, verificando o interesse das entidades em

conhecer as estruturas em construção, como mostra a Figura 99 (BASTOS; CANTARINO, 2004b).



Figura 99 - Visita das Colônias e Associações de Pescadores ao Porto do Forno.

Além das ações de divulgação do Projeto já mencionadas, foram realizadas diversas apresentações do Projeto Piloto de Recifes Artificiais, como no auditório da COPPE / UFRJ, em julho de 2003, com a finalidade de apresentar para os técnicos, professores e alunos do estabelecimento, o andamento dos trabalhos de construção e montagem dos módulos metálicos, conforme Figura 100.



Figura 100 - Apresentação na COPPE/UFRJ

A primeira campanha de instalação dos módulos metálicos (julho/2003) foi comemorada pela PETROBRAS, no Iate Clube de Rio das Ostras, contando com aproximadamente 70 pessoas. Estiveram presentes autoridades locais, ONG's, representantes dos Órgãos Ambientais, pescadores, entre outras pessoas da comunidade. (Figura 101a e b)



(a)



(b)

Figura 101 – Apresentação no Iate Clube de Rio das Ostras

Em novembro de 2003, foi realizado no Hotel Flórida / Rio de Janeiro, o I Seminário Internacional sobre Recifes Artificiais Marinhos, contando com a presença do Secretário Estadual de Agricultura, Abastecimento, Pesca e Desenvolvimento do Interior, Diretor de Gestão Estratégica e Articulação Institucional da SEAP, Gerente Executivo do IBAMA, Chefe do ELPN/IBAMA, Diretor de Portos e Costas da Marinha do Brasil, Gerente Executivo de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da PETROBRAS, entre outros (Figura 102a e b).



(a)



(b)

Figura 102 - Seminário Internacional sobre Recifes Artificiais Marinhos

Na programação do evento, várias apresentações fizeram referências ao Projeto de Recifes Artificiais de Rio das Ostras, conforme descrito abaixo.

- As experiências do CEPESUL e do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE) com o uso de Recifes Artificiais, proferidas pelo Luiz Fernando Rodrigues e Antônio Clerton de Paula Pontes.
- Engenharia Aplicada à construção e à instalação de Recifes Artificiais Marinhos, pelo Prof^o Segen Farid Estefen.

- Monitoramento em Recifes Artificiais Marinhos, apresentado pelos pesquisadores Ricardo Coutinho e Eduardo Fagundes Neto, do IEAPM.
- Gestão Socioparticipativa no Uso de Recifes Artificiais, proferida pela Heloísa da Costa Soares, da ANICONSULTORIA MARKETING E COMUNICAÇÃO SOCIAL.
- Ações da PETROBRAS com Recifes Artificiais, conduzida pela Jane Mauro, mostrando os Projetos Institucionais da empresa: Marambaia (Rio Grande do Norte), Navio Orion (Quissamã) e de Bioprodução (Rio das Ostras).

A participação em reuniões coordenadas pela equipe de profissionais da ANI Consultoria, visando à divulgação do projeto e a integração das comunidades pesqueiras dos municípios da área de influência das atividades desenvolvidas, principalmente em Rio das Ostras, tem permitido a aferição dos resultados obtidos no monitoramento oceanográfico, biológico e pesqueiro, junto a representantes da comunidade local, que vem sendo conscientizada da necessidade e da importância da obtenção de informações provenientes do acompanhamento do desembarque de pescado. As Figuras 103 e 104 mostram o evento de junho de 2004, quando foram divulgados os primeiros resultados dos monitoramentos, que contou com a presença de aproximadamente 250 pessoas.



Figura 103 - Reunião pública para divulgação dos primeiros resultados



Figura 104 - Participação do público

Os resultados obtidos a partir do monitoramento pesqueiro realizado no projeto corroboram com as observações dos pescadores locais. No evento realizado, 77 pessoas que estavam presentes, avaliaram a importância dos Recifes Artificiais e foi obtido o seguinte resultado, conforme ilustrado no Gráfico 07:

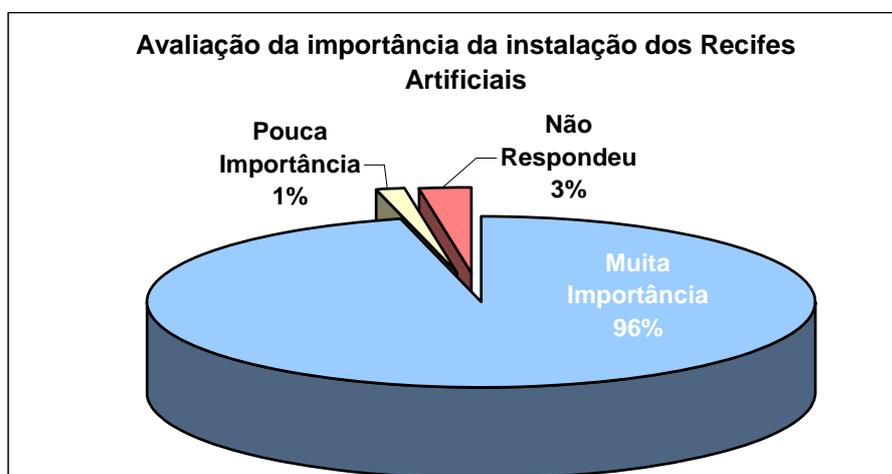


Gráfico 07 - Importância dos Recifes Artificiais

Em dezembro de 2004, foi promovida a terceira reunião pública para mostrar todas as etapas desenvolvidas após a autorização de instalação. O evento, promovido pela PETROBRAS, contou com a presença de autoridades locais, IBAMA/CEPSUL, FEPERJ, IEAPM, COPPE/UFRJ, pescadores dos 11 municípios visitados e a comunidade, num total de aproximadamente 300 pessoas, na Câmara Municipal de Rio das Ostras (Figuras 105 e 106). No fechamento do evento o Projeto Piloto foi elogiado nos aspectos ambientais, sociais e

tecnológicos, ressaltando a preocupação da PETROBRAS em todas as etapas do mesmo e verificou-se a viabilidade de iniciar novo trabalho em outro local. (RODRIGUES, 2004)⁷.



Figura 105 - Câmara Municipal de Rio das Ostras



Figura 106 - Grande número de participantes

Em setembro de 2005, aconteceu a quarta reunião pública para acompanhamento dos resultados de monitoramento, na Câmara Municipal de Rio das Ostras, contando com a presença de 200 pessoas (Figuras 107 e 108).

⁷ Luiz Fernando Rodrigues, Chefe do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul, em pronunciamento no evento da PETROBRAS, na Câmara Municipal de Rio das Ostras, 2004.



Figura 107 - Câmara Municipal de Rio das Ostras



Figura 108 - Participação pública

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Serão apresentadas as análises conclusivas, tecendo considerações sobre as questões anteriormente levantadas. Assuntos correlacionados ao tema central surgiram, revelando a existência de lacunas de proposta ou polêmicas que poderiam ser tratadas de forma científica, merecendo estudos aprofundados que poderiam dar origem a trabalhos futuros.

4.1 ANÁLISES CONCLUSIVAS

Habitats artificiais têm sido uma ferramenta usada há séculos. Nas últimas décadas, projetos têm sido desenvolvidos em diversos países com finalidades específicas para cada região, conforme verificado na pesquisa, as estruturas são utilizadas para:

- Apoio à pesca artesanal por meio do incremento da produtividade e da geração de alternativas de emprego e renda;
- Criação de novas fronteiras aquícolas, com o desenvolvimento de maricultura em mar aberto;
- Auxílio ao ordenamento pesqueiro através da delimitação de áreas de exclusão de arrasto, com foco na pesca;
- Desenvolvimento do turismo ecológico subaquático;
- Aumento e conservação da biodiversidade marinha;
- Recuperação de *habitats* degradados na zona costeira e
- Desenvolvimento de pesquisa científica.

Nas últimas décadas intensificou-se o uso de Recifes Artificiais Marinhos em países costeiros como o Japão, os Estados Unidos, o Canadá, a Itália, a Inglaterra, entre outros. No Brasil, iniciativas com *habitats* artificiais são mais recentes, porém, as grandes demandas regionais na resolução de conflitos de diversas naturezas, bem como no incremento da produção pesqueira, têm aumentado o interesse de diversos setores na utilização desta ferramenta.

Os resultados do uso destas estruturas artificiais são variados e podem influenciar no alcance de objetivos e interesses comuns do governo e da sociedade civil. Na gestão integrada de ambientes costeiros e marinhos, a utilização de Recifes Artificiais tem trazido resultados satisfatórios, principalmente na esfera da preservação ambiental e do zoneamento marinho. No âmbito pesqueiro, a aplicação de estruturas artificiais mostra-se favorável.

A instalação de Recifes Artificiais em regiões produtoras de petróleo *offshore*, na costa brasileira, como instrumento que concilia conflitos, reutilizando materiais desativados de maneira sustentável, pode ser corroborado pelo Estudo de Caso apresentado.

Embora no referido Estudo de Caso não se tenha utilizado estruturas de produção de petróleo descomissionadas, mas sim parte delas, espera-se que pela similaridade dos procedimentos de planejamento, preparação, limpeza e disposição, tais estruturas possam ser usadas como recifes artificiais, com mesmo sucesso alcançado.

4.1.1 Aspectos legais

Os Recifes Artificiais, como uma ferramenta de gestão, são pouco compreendidos pelas instituições governamentais responsáveis pelo ordenamento dos recursos naturais marinhos. Como consequência, não existe, até o presente momento, uma legislação específica para o uso de recifes artificiais.

Em face dos aspectos que envolvem a instalação dos Recifes Artificiais, dentro de suas diversas modalidades, a opção pelos programas de cooperação e trabalhos interdisciplinares deve ser incentivada através de planos regionais, envolvendo a participação do Poder Executivo, através dos seus Ministérios e Secretarias, Poder Judiciário, sociedade civil organizada e especialistas da comunidade científica no acompanhamento dos Projetos, formando opiniões, abrindo novas opções de trabalho e geração de renda, integrando o espaço oceânico a economia nacional, com grande importância para o desenvolvimento social.

A importância do envolvimento do IBAMA através de instrumentos regulamentatórios de licenciamento para a instalação de Recifes Artificiais nas AJB deve ser acompanhado de projeto técnico e EA, contendo informações relevantes, ressaltando algumas: dados dos recifes artificiais (objetivos, desenho e informações sobre as estruturas, materiais a serem empregados, disposição das estruturas no ambiente aquático, cronograma de implantação; coordenadas geográficas geo-referenciadas dos locais de instalação); características

ambientais e socioeconômicas da área de instalação, plano de instalação dos recifes artificiais; impactos ambientais previstos, positivos e negativos, sob os aspectos ambiental e socioeconômico; plano de monitoramento, antes, durante e após a instalação dos recifes artificiais. Os monitoramentos oceanográficos e pesqueiros devem atender a um cronograma de campanhas.

O Projeto de Recifes Artificiais também deve ser autorizado pela Autoridade Marítima, verificando a possível interferência do recife artificial com a segurança da navegação aquaviária.

Observa-se o caráter inovador do Projeto Recifes Artificiais de Rio das Ostras. As fases cumpridas, nos 24 meses, após Autorização do IBAMA, podem ser consideradas sucesso em relação à proposta inicial. Trata-se de um laboratório submarino, onde o monitoramento constante e a análise do processo evolutivo conduzirão a resultados que irão contribuir para o aperfeiçoamento da tecnologia e o uso adequado de Recifes Artificiais na costa brasileira.

Os resultados demonstrados no Projeto atestam o acerto da estratégia utilizada pela PETROBRAS / UN-BC, desenvolvida para viabilizar a autorização para Instalação de Recifes Artificiais. Os itens propostos no estudo foram cumpridos e em julho de 2005, a empresa foi parabenizada pela iniciativa, e, foi concedida pela DIFAP/IBAMA uma autorização para a continuidade do monitoramento por mais três anos (Anexo G).

4.1.2 Aspectos ambientais

No momento em que se discute o uso sustentável dos recursos marinhos, a sociedade se depara com o desafio de buscar soluções eficazes e racionais para a resolução de problemas da pesca brasileira e de criar alternativas para as comunidades pesqueiras. Estes desafios estão circunscritos ao âmbito de um complexo processo institucional, que, partindo do envolvimento do governo, universidades, institutos de pesquisa, sociedade civil organizada, empresas e de prerrogativas de programas estruturados, poderá utilizar a tecnologia de Recifes Artificiais para o benefício das comunidades pesqueiras artesanais.

Nas últimas décadas a ocupação humana, bem como as atividades industriais e exploratórias no litoral brasileiro têm contribuído para a degradação do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis. A superexploração produzida pela atividade pesqueira através de

técnicas altamente destrutivas, como as redes de arrasto de fundo, tem causado reduções nos estoques costeiros. A ação dessas redes de pesca interfere no equilíbrio das populações, pois capturam indivíduos muito jovens, destruindo os recursos alimentares dos mesmos e provocando baixa disponibilidade de alimento para os peixes e outros organismos que compõem a cadeia alimentar. Como resultado disso, ocorre uma queda na produtividade natural e eliminação de espécies ecológica e economicamente importantes, com conseqüências sociais agravantes. Os recifes artificiais inibem essa prática de arrasto e sugere-se serem bem estudados na sua instalação.

Diante do exposto, conclui-se que o Projeto de Recifes Artificiais de Rio das Ostras representa para o País uma importante iniciativa de implementação de uma Política Ambiental Empresarial, pois são utilizadas tecnologias limpas e inovadoras, reutilizando-se materiais desativados de uma forma que são absorvidas pela natureza a medida em que promove a proliferação da vida e a melhoria das condições da população, além de amenizar a degradação marinha provocada por atividades antrópicas. O Projeto é uma contribuição de alcance social, científico e ambiental, que reafirma o compromisso da Petrobras com a melhoria das condições do meio ambiente e da vida da população nas áreas onde atua.

4.1.3 Aspectos socioeconômicos

Um planejamento deverá ser feito junto à comunidade pesqueira com a finalidade de estabelecer, estrategicamente, os pontos de instalação dos recifes artificiais. É necessário envolver a comunidade para que haja continuidade e manutenção do mesmo, havendo disseminação de informações. O Projeto Recifes Artificiais, apesar de ser uma inovação para esta comunidade, é reconhecido por eles como sendo uma técnica eficiente para a recuperação da fauna marinha.

Os efeitos socioeconômicos ainda não podem ser claramente definidos, embora os indícios de reaparecimento de espécimes relatados pela Colônia de Pescadores possam indicar os primeiros efeitos benéficos dos recifes artificiais, reforçando a possibilidade da recuperação de espécies antes abundantes na região.

O projeto despertou um novo cenário na mentalidade da comunidade litorânea da região em relação ao uso dos recursos biológicos, de modo a minimizar os conflitos e garantir um mínimo de conservação de uma pequena parcela da biodiversidade marinha para as

gerações futuras. Os resultados comprovaram o desempenho de Recifes Artificiais Marinhos como ferramenta de manejo pesqueiro e sócio-ambiental na zona costeira, subsidiando uma Política Nacional cada vez mais necessária para a definição de estratégias adequadas para a implantação de programas semelhantes em outras regiões da costa brasileira.

4.1.4 Aspectos tecnológicos

Sugere-se que as etapas de construção e montagem do Projeto de Recifes Artificiais sigam recomendações quanto à escolha dos materiais e aos procedimentos estabelecidos, mostrando-se efetivas quanto a prazo, custo e qualidade. Os materiais a serem empregados na construção ou preparação do recife artificial devem ser inertes e não poluentes, que não alterem os aspectos físicos, químicos, geomorfológicos e biológicos da região. No caso de estruturas preexistentes, só devem ser instaladas após a remoção de substâncias com potencial poluidor.

As características físicas, o número e a localização dos recifes são fatores importantes para que o projeto tenha sucesso. A avaliação técnica e identificação dos locais para a implantação dos recifes artificiais devem ser baseadas em parâmetros morfológicos, oceanográficos, ecológicos e socioeconômicos. No contexto do projeto, a caracterização ambiental significa uma análise detalhada das condições hidrográficas e biológicas do *habitat*, fundamentais no processo de colonização de novos locais consolidados oferecidos artificialmente ao meio marinho.

4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS QUESTÕES LEVANTADAS

Destacam-se no Capítulo 1, três questões sobre as quais pretendeu-se ao longo deste trabalho contribuir para construir a certeza dos benefícios da implantação do Projeto de Recifes Artificiais. Procurou-se ilustrá-los com citações bibliográficas e com a experiência do Estudo de Caso, corroborando o que se pretendia pesquisar:

- O Projeto de Recifes Artificiais beneficia a comunidade de pesca?

- Devem ser esperados melhores resultados no convívio das atividades de pesca e a indústria do petróleo?
- Os mecanismos aplicados no Estudo de Caso da Unidade de Negócio da Bacia de Campos podem oferecer subsídios para a instalação dos recifes artificiais?

Em relação à primeira questão, um dos interesses na instalação dos recifes artificiais foi a proteção das faixas costeiras e o enriquecimento induzido da biomassa para reprodução e concentração de peixes. Podê-se perceber na literatura que o conhecimento sobre o comportamento e aspectos do ciclo de vida dos organismos marinhos é importante para a determinação dos tipos de estruturas a serem instalados, da forma e do tamanho do recife. Algumas características físicas são importantes e devem ser consideradas na escolha da melhor estrutura, como altura, arranjo, número de aberturas, espaço entre os módulos e textura do material. Conforme mostrado no Estudo de Caso, todos esses cuidados foram relevantes no Estudo que foi apresentado ao Órgão Ambiental.

Os técnicos da UFRJ preocuparam-se com o projeto de instalação dessas estruturas com a finalidade de testar a eficiência de modelos, volumes e dimensões, em águas do litoral do Estado do Rio de Janeiro, adjacentes às plataformas de produção de petróleo e gás da PETROBRAS / UN-BC.

A escolha do local para a instalação do recife considerou os parâmetros de bioprodução e informações do tipo de fundo da área obtidas pelos mergulhadores da Geowork Estudos Ambientais e técnicos do IEAPM, responsáveis pelo Plano de Monitoramento.

O Capítulo 3 apresentou as campanhas de monitoramento ambiental e pesqueiro e ficou constatado um aumento da biodiversidade, confirmando que as estruturas instaladas no mar têm capacidade de desenvolver um ecossistema marinho gerando benefícios para a comunidade pesqueira, utilizando materiais desativados, disponíveis no Parque de Tubos / PETROBRAS / Macaé. As inspeções visuais da região dos Recifes Artificiais indicam uma crescente agregação de biomassa ao sistema, com o aparecimento de peixes de valor comercial e outras espécies marinhas. O incremento de biomassa é perceptível a cada campanha de monitoramento, assim como a ocorrência de espécies e o crescimento das previamente identificadas.

Uma das grandes iniciativas do Projeto foi o acompanhamento do desembarque de pescado feito pela própria comunidade pesqueira, em Rio das Ostras. Ainda sendo incipiente, ao longo do estudo pode ser verificada a tendência do aumento do pescado na região estudada. É necessária a continuidade do trabalho, por ser um indicador de grande

importância para avaliar a influência dos Recifes Artificiais nas atividades pesqueiras da região, para que sejam confirmados, a médio e longo prazo, se os benefícios socioeconômicos foram atingidos.

A participação da comunidade nas reuniões públicas tem permitido a aferição dos resultados obtidos no monitoramento oceanográfico, biológico e pesqueiro, junto aos representantes da comunidade local, que estão sendo conscientizados da necessidade e da importância da obtenção de informações provenientes do acompanhamento do desembarque de pescado.

Em todas as comunidades de pesca, as maiores críticas são as grandes embarcações de arrasto do fundo. Tendo em vista a dificuldade dos Órgãos competentes em fiscalizar e preservar a região costeira, a solução seria implantar recifes artificiais em pontos estratégicos do litoral para recuperar a fauna degradada.

Os módulos maiores, metálicos tubulares, também funcionam como anti-arrasto. Os resultados são observados a medida em que são impedidos os arrastos da pesca comercial em locais específicos e estarão disponíveis novos *habitats* para o recrutamento e colonização pela fauna e flora marinha, atendendo a demanda das Colônias de Pescadores, visando a melhoria da pesca costeira artesanal.

Considerando a segunda questão, verificou-se que, em duas décadas, a tecnologia de produção de hidrocarbonetos na Bacia de Campos destacou-se no cenário internacional, como pioneira em águas profundas e ultra-profundas, instalando equipamentos de produção de petróleo e gás, sendo um sistema complexo de operações oceânicas em diferentes cenários de produção e serviços de manutenção e apoio.

A circulação no espaço oceânico, antes restrita aos pescadores, transformou-se num centro de referência na produção de Óleo e Gás, para instalações em grandes profundidades. A evidência da demanda de ação social está condicionada a essa realidade.

Esse foi um dos elementos motivadores para a viabilização do Projeto de Recifes Artificiais fora das áreas das plataformas de produção, visando a melhoria do convívio entre essas duas atividades.

Pôde-se perceber na apresentação do capítulo 3, que foi notória a presença dos pescadores em todas as fases do Projeto. A participação nas reuniões públicas foi grande, dando credibilidade e validando o trabalho. O Projeto foi executado por etapas sucessivas, com base em critérios técnico-científicos e sócio-ambientais e os objetivos foram bem definidos e em consonância com a comunidade local.

De acordo com a análise feita, pode-se observar que a integridade e as possibilidades de uso sustentável dos ambientes naturais dependem de conhecimentos específicos e localizados, em geral de domínio de pescadores e habitantes locais. Medidas para serem implementadas dependem de negociação direta e definição de objetivos claros, visando a conciliação de interesses. No Projeto Piloto, os locais mais adequados foram escolhidos pelos Presidentes das Colônias de Pescadores, nas visitas realizadas, contando com a presença da FEPERJ.

A UN-BC mostrou ter desenvolvido uma boa estratégia com a comunidade de pescadores, demonstração concreta dos compromissos da organização com a comunidade na qual está inserida, melhorando consideravelmente a comunicação entre as duas atividades. A idéia foi envolvê-los de forma integral e participativa para ter continuidade e, ao mesmo tempo, criar conscientização sobre a viabilidade de um desenvolvimento sustentável na região.

Comentando a terceira questão, no Brasil, o tema Recifes Artificiais é abordado através das Normas da Autoridade Marinha, conforme documentação apresentada na Análise dos Instrumentos Legais Existentes. A regulamentação da ocupação das áreas de interesse ambiental e pesqueiro, com sistemas de bioprodução, que incluem os *habitats* artificiais, pode ser encontrada na NORMAM 11/2005, da DPC, com referência a segurança e estabilidade das estruturas e riscos de navegação.

Reafirma-se, que não existe até o momento, regulamentação para Instalação de Recifes Artificiais. Pelas pesquisas realizadas, ficou constatado que há necessidade de uma revisão da Legislação para a aprovação dos mesmos.

Após os estudos feitos, recomenda-se que seja adotada a estratégia utilizada pela PETROBRAS / UN-BC, que como resultado concreto, recebeu do IBAMA a autorização para instalação dos Recifes Artificiais, em Rio das Ostras, em prazo exíguo. Foi muito proveitosa a negociação feita pelas entidades porque houve a oportunidade de incorporar ao Estudo, entregue ao Órgão Ambiental, as contribuições oferecidas por diversas autoridades no assunto, mediante não haver regulamentação aprovada para a instalação dos mesmos.

Conforme foi apresentado no Capítulo 2, verifica-se que houve a contribuição da PETROBRAS na tramitação dos processos de licenciamento de Projetos de instalação de Recifes Artificiais, apresentados pelo IBAMA/DF em parceria com o MMA ao encaminhar o tema “Implantação de Recifes Artificiais em ambientes aquáticos” como proposta de regulamentação.

Contribuiu também para a agilidade desta tramitação, a motivação para a realização do empreendimento que tomou conta de todos os envolvidos, cabendo ressaltar a notória competência das partes em cada uma de suas áreas de atuação: PETROBRAS, IBAMA, MARINHA, COPPE/UFRJ, IEAPM, FEPERJ, Colônias de Pescadores e ANICONSULTORIA MARKETING E COMUNICAÇÃO SOCIAL. O IBAMA e a MARINHA foram os responsáveis pelas devidas autorizações e, ao longo do Projeto fiscalizaram todas as etapas mostradas no Estudo de Caso.

Diante do exposto, sugere-se que sejam adotados os mecanismos de implantação do uso de Recifes Artificiais, da PETROBRAS / UN-BC, como instrumento de apoio à pesca, mostrando que é possível explorar petróleo, em conciliação à atividade pesqueira. Todo o trabalho realizado tem suporte tecnológico, contribuindo para a regulamentação brasileira.

4.3 RECOMENDAÇÕES

A interação entre os pescadores e qualquer empreendedor no setor de petróleo, se dará de forma eficaz, quando for equacionada a questão do Gerenciamento Costeiro. Esse assunto remete à temática do manejo dos espaços oceânicos. A divisão espacial se torna fundamental e complexa com a intensificação das atividades petrolíferas, considerando-se o dinamismo das operações e espaços exclusivos de produção e transporte.

No Brasil, estudos e propostas de planejamento e gestão de uso do espaço oceânico submerso vem ocorrendo de forma espontânea, desordenada e localizada. Novas alternativas devem contribuir para viabilizar a formação de grandes espaços produtivos, propícios ao desenvolvimento da pesca artesanal, mais seletiva e com maior variedade de produtos de qualidade para a população.

No que se refere a conclusões dos efeitos cumulativos, da indústria do petróleo sob a atividade pesqueira, sejam eles benéficos ou maléficis, ainda precisa ser objeto de estudos interdisciplinares e análises fundamentadas, com participações da PETROBRAS, IBAMA, ANP, IBP, entre outros qualificados, credenciados e de competência reconhecida, promovendo conclusões cientificamente comprovadas a respeito. A partir das pesquisas realizadas, sugere-se que sejam verificadas, avaliadas e melhor pesquisadas as condições de degradação das zonas de pesca de arrasto, por ser uma ação de impacto.

A possibilidade de se ter estruturas artificiais de aço e de concreto em locais de excelente visibilidade para a realização de estudos mais detalhados, notadamente relacionado ao censo visual de peixes, deve ser considerado em pesquisas futuras sobre recifes artificiais.

4.4 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Os grupos de recifes foram definidos a partir de módulos projetados com o material desativado e disponível no Parque de Tubos, em Macaé. Os desenhos dos modelos foram escolhidos com o objetivo de estabelecer parâmetros comparativos de avaliação relacionados ao descomissionamento de instalações de produção, conforme determinações da IMO. O domínio desse conhecimento visa a geração de subsídios para fomentar programas nacionais de descomissionamento de estruturas de produção de petróleo e gás. Os resultados desses trabalhos poderão gerar também instrumentos, projetos e produtos de avaliação de impactos ambientais de estruturas oceânicas, em diferentes níveis.

Módulos de concreto foram introduzidos com o objetivo de complementar o escopo da pesquisa e verificação da sua importância para o aumento da produtividade e geração de dados comparativos. Em outras partes do mundo esses materiais são empregados na construção de *habitats* submarinos, gerando um grande volume de publicações e informações que podem ser avaliadas no acompanhamento do processo de crescimento da biomassa.

Existe a necessidade de pesquisas no campo de descomissionamento para o engajamento do Brasil nesse processo.

Atualmente, embora o princípio da remoção total ainda permaneça em vigor, a remoção parcial é pesquisada quando ele faz parte de um processo de recomposição do meio marinho. A técnica predominante de recomposição é a de criação de recifes artificiais, a partir de partes afundadas da plataforma, ou de partes de que são mantidas no local, desde que observadas algumas salvaguardas à navegação comercial e que haja o acompanhamento, por especialistas, da criação e manutenção dos recifes.

Ao contrário do que ocorreu em outros países, o Brasil ainda dispõe de algum tempo para tratar com o problema das plataformas. No exterior, a experiência sobre legislação e tecnologia de abandono foi adquirida ao longo das diversas tentativas de se tratar o problema e não através de uma sistemática de testes ou mesmo preventiva.

O principal passo no tratamento das questões relativas ao descomissionamento das plataformas ou de partes delas reside na criação de uma legislação adequada e específica. Num primeiro momento, podem-se incorporar dispositivos legais já existentes nas legislações estrangeiras, adaptando à realidade do cenário exploratório brasileiro. Isto significa dizer que, mesmo medidas empregadas em larga escala e reconhecidamente efetivas, seja no tratamento da poluição seja na remediação do meio marinho, terão de ser questionadas e avaliadas quanto à sua aplicabilidade no *offshore* brasileiro. Este é o caso, por exemplo, da criação de recifes artificiais.

Existem outros aspectos inerentes às plataformas que não foram objeto de discussão neste trabalho, contudo, não é pretensão do mesmo esgotar todos os aspectos relacionados ao tema ao longo de suas páginas, mas sim contribuir para o início da discussão e sugerir um contexto de abordagem do problema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, C.A.G; SILVA A.S.S; CONCEIÇÃO R.N.L. **Recifes artificiais**: texto básico de nivelamento sobre recifes artificiais marinhos. Brasília: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, 2003. 46p.

ARAÚJO JR, Newton. **Projeto prevê recifes artificiais espalhados pelo litoral brasileiro**. Agência Câmara Reportagem, Disponível em: <<http://www.nippobrasil.com.br>>. Acesso em 22/03/2005.

BASTOS, L.; CANTARINO, A. Tecnologia de produção de petróleo em águas profundas induzindo a bioprodução marinha: uma experiência brasileira que beneficia os pescadores artesanais. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2. **Anais...** Niterói: LATEC, 2004a. CD-Room.

BASTOS, L.; CANTARINO, A. Tecnologia de produção de petróleo em águas profundas induzindo a bioprodução marinha: uma experiência brasileira unindo a responsabilidade social com o desenvolvimento sustentável. In: RIO OIL & GAS EXPO AND CONFERENCE. **Anais...** Rio de Janeiro: INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO, 2004b. CD-Room.

BERNADES, R.A. **Recifes Artificiais**. [Mensagem pessoal] enviada por ávila@usp.br em 22/06/2005.

BRANDINI, F. Critérios ambientais relacionados à instalação de recifes artificiais. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RECIFES ARTIFICIAIS MARINHOS, 1. Rio de Janeiro, 2003a. Apresentação oral.

BRANDINI, F. **Relatório final do projeto recifes artificiais marinhos**: uma proposta de conservação da biodiversidade e desenvolvimento da pesca artesanal através da criação de um "Parque" Marinho na Costa do Estado do Paraná. [s.l.]:Ministério da Ciência e Tecnologia (PADCT III/CIAMB), 2003b.

BRASIL. Decreto nº 2.956 de 03 de fevereiro de 1999. Aprova o V Plano Setorial para Recursos do Mar (V PSRM). **Diário Oficial da União**, Brasília, 1999.

BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em águas jurisdicionais brasileiras – NORMAM 08/2005**. [s.l.], 2005a.

BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais sob, sobre e às margens das Águas sob Jurisdição Nacional – NORMAM-11/2005**. [s.l.], 2005c

BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da Autoridade Marítima para Sinalização Náutica (DHN) – NORMAM-17/2005**. [s.l.], 2005d

BRASIL. Lei nº 7.661 de 16 de maio de 1988. Institui o Plano de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1988.

BRASIL. Ministério da Marinha. Resolução CIRM nº 5 de 03 de dezembro de 1997. Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros. **Estatística Pesqueira Nacional 2002**. Brasília: Coordenação-geral de Gestão de Recursos Pesqueiros, 2004a. CD

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Decreto nº 5.300 de 07 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2004b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Decreto nº 5.377** de 23 de fevereiro de 2005. Aprova a Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM). **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005b.

BRASIL. Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania. **Projeto de Lei nº 3.292, de 2004, Deputado Júlio Lopes**. Dispõe sobre a instalação de recifes artificiais no litoral brasileiro. Brasília, 2004c.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins, mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1981.

BROTTO, D.S.; KROHLING, W.; BRUM S.; ZALMON, I.R. Usage patterns of an artificial reef by the fish community on the northern coast of Rio de Janeiro - Brazil. **Journal of Coastal Research**, SI 39 (Proceedings of the 8th International Coastal Symposium). Itajaí, SC – Brazil, 2004.

CANTARINO, A.A.A. **Indicadores de desempenho ambiental como instrumento de gestão e controle dos processos de gerenciamento ambiental de empreendimentos de exploração e produção de petróleo nas áreas offshore**. Tese (Doutorado em Ciências em Planejamento Energético) - Engenharia da Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2003.407p.

CONCEIÇÃO, R.N. **Recifes Artificiais: Norte e Nordeste do Brasil**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RECIFES ARTIFICIAIS MARINHOS, 1. Rio de Janeiro, 2003. Apresentação oral.

ESTEFEN, S. et al. Instalação de Recifes Artificiais In: SEMINÁRIO DE GESTÃO SÓCIO-AMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AQUICULTURA E

DA PESCA NO BRASIL, 1. **Anais...**Rio de Janeiro: LABORATÓRIO SISTEMAS AVANÇADOS DE SISTEMAS DA PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 2004b. 6 p.CD-ROM

ESTEFEN, S. et al. **Relatório de embasamento técnico e científico das condições de instalação do projeto Piloto de indução de bioprodução oceânica.** Rio de Janeiro: LTS/COPPE/UFRJ, 2002b. 40p.

ESTEFEN, S. et al. **Relatório Final da proposta para o licenciamento das instalações de sistemas submarinos de bioprodução.** Rio de Janeiro: LTS/COPPE/UFRJ, 2004a. 133 p.

ESTEFEN, S. et al. **Relatório proposta para licenciamento ambiental das instalações de sistemas submarinos de bioprodução.** Rio de Janeiro: LTS/COPPE/UFRJ, 2002a. 137p.

ESTEFEN, S. et al. **VIII Relatório Trimestral do projeto de recifes artificiais.** Rio de Janeiro: LTS/COPPE/UFRJ, 2005. 88p.

FAGUNDES, E. **Relatório visita ao Parque de Tubos – PETROBRAS Imboassica / Macaé.** Arraial do Cabo, RJ: IEAPM, 2002. 10 p.

FERRARI, M.; COSTA. S. Servemar X, Lupus e Minuano, os novos naufrágios de Recife. **Revista SCUBA**, São Paulo, Ano 7, n. 53, 2002. p 30-36.

FRISCH J. et al. Texto base e emendas sistematizadas das Conferências Estaduais e Distrital e do Grupo de Trabalho Nacional. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE AQUICULTURA E PESCA, 1. **Anais...** Luiziana, GO: Confederação Nacional dos Trabalhadores na Indústria / Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República, 2003.

FUNDAÇÃO CLEANUP DAY. **Projeto Recifes Artificiais Marinhos - RAM.** Disponível em: <http://www.cleanupday.org.br/conteudo/projetos_ram.asp>. Acesso em 26/07/2004.

GABEIRA, Fernando. **Análise do Projeto de Lei nº 3.292, do Deputado Júlio Lopes (PP-RJ).** [s.l.]: [s.n], 2004.

GODOY, E.A.S.; ALMEIDA, T.C.M.; ZALMON, I.R. Fish assemblages and environmental variables on an artificial reef north of Rio de Janeiro, Brazil. In: INTERNATIONAL COUNCIL FOR THE EXPLORATION OF THE SEA. **Eduardo ICES Journal of Marine Science**, [s.l.], n. 59: p. S138–S143. 2002. Published by Elsevier Science Ltd.

IMPLANTAÇÃO de Recifes Artificiais em ambientes aquáticos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/processo.cfm?processo=02000.003238/2003-73>>. Acesso em 02/07/2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE. **Autorização nº 64**, de 22 de Novembro de 2002. Proposta para Licenciamento Ambiental das Instalações de Sistemas Submarinos de Bioprodução. Brasília: DIRETORIA de fauna e recursos pesqueiros, 2002b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE. **Parecer COPES nº 94**, de 22 de Novembro de 2002. Proposta para Licenciamento Ambiental das Instalações de Sistemas Submarinos de Bioprodução. Brasília: DIRETORIA de fauna e recursos pesqueiros, 2002a.

LACERDA, F.S.A. **Descomissionamento de Sistemas de Produção de Petróleo no mar**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Oceânica) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, RJ, 2005. 99p

LEMOS, J. **Victory 8B**. In: SEMINÁRIO DE MEIO AMBIENTE MARINHO DO ESPÍRITO SANTO, 3. Vitória, 2005. Apresentação oral.

LUCZYNSKI, ESTANISLAU. **Os condicionantes para o abandono das plataformas offshore após o encerramento da produção**. Tese (Doutorado em Energia) - Programa Interunidades De Pós Graduação em Energia (PIPGE/USP), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. 230p

PESQUISADORES instalam recifes artificiais no litoral fluminense para avaliar seu uso como forma de melhoria de pesca. Disponível em: <<http://www.canalciencia.ibict/Br/pesquisa>>. Acesso em 09/05/2005.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRAS. Unidade de Negócio do Rio Grande do Norte e Ceará. **Relatório do Projeto Marambaia**: apoio à pesca artesanal no Rio Grande do Norte. Rio Grande do Norte: PETROBRAS, 2001. 36p.

PULSIPHER A. G.; DANIEL W. B. **Onshore disposition of offshore oil and gas platforms**: western politics and international standards. Louisiana: Louisiana State University, Center for Energy Studies, 1998.

RECUPERAÇÃO, Proteção e Manejo de Ecossistemas Impactados. Disponível em: <<http://www.geocities.com/avilabernardes/>>. Acesso em 07/07/2005.

RODRIGUES, R. **Experiência com o uso de recifes artificiais**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RECIFES ARTIFICIAIS MARINHOS, 1. Rio de Janeiro, 2003. Apresentação oral.

SCIENTIFIC GROUP ON DECOMMISSIONING OFFSHORE STRUCTURES. A report by the natural environment research council for the department of trade and industry. **The Natural Environment Research Council**, [s.l.] May 1998.

SCOTT, P.; COELHO, P.; MATHIAS, M. **Subsídios para sistemas atratores de peixe**. Rio de Janeiro: HS Ambiental Consultoria. 2002. 38p. Resumo Executivo.

SILVA, A. **Estado da Arte de Recifes Artificiais no Brasil: Região Sul e Sudeste**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RECIFES ARTIFICIAIS MARINHOS, 1. Rio de Janeiro, 2003a. Apresentação oral.

SILVA, A.; BASTOS, L.; HARGREAVES, P. Recifes Artificiais: Instrumento de Gestão Ambiental e Manejo e Recursos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 1. **Anais...** Niterói: LATEC, 2002. CD-Room.

SILVA, A.M.R. **O processo de certificação integrada como agente alavancador de um desempenho superior de performance organizacional: o caso da unidade de negócio da Bacia de Campos.** Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2003b. 141p.

VASCONCELOS, Flávia. Plataformas são oásis da vida marinha. **Macaé Jornal.** Macaé, p4, dezembro de 2004. Caderno Offshore.

ZALMON, I. **Papel funcional de um recife artificial no Litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro.** Campos: UENF, 2005. Relatório científico para o CNPQ.

ZALMON, I. Recifes Artificiais: Alternativa de Manejo? In:_____. **Curso de educação ambiental e segurança no mar.** Macaé, 2001. Apresentação oral.

ZAVALA-CAMIN et al. **Ocorrência de recursos pesqueiros epipelágicos na posição 22°11'S - 039°55'W.** São Paulo: Instituto de Pesca de São Paulo,. 1991. 13-21p.

GLOSSÁRIO

ABIÓTICO	Que não possui vida. Condições físico-química do meio ambiente, como luz, a temperatura, a água, o pH, a salinidade, as rochas, os minerais entre outros componentes.
ALIJAMENTO	Todo despejo deliberado de resíduos e outras substâncias efetuado por embarcações, plataformas, aeronaves e outras instalações, inclusive seu afundamento intencional em águas sob jurisdição nacional.
ANTRÓPICO	Denomina alterações causadas pela ação humana no ambiente natural.
AQUICULTURA	Arte de criar e multiplicar animais e plantas aquáticas.
ÁREA DE INFLUÊNCIA	Área potencialmente afetada, direta ou indiretamente, pelas ações a serem realizadas nas fases de planejamento, construção e operação de uma atividade.
AUTÓCTONE	Material, substância, elemento ou ser vivo encontrado e nativo em determinado ecossistema.
BENTÔNICO	Referente ao ambiente ou <i>habitat</i> marinho do fundo dos oceanos, onde se fixam corais, algas e outros seres e caminham ou arrastam-se seres diversos como lagosta, camarão, caranguejos, etc...que são seres bentônicos.
BIODIVERSIDADE	A existência, numa dada região, de uma grande variedade de espécies, ou de outras categorias taxonômicas (como gêneros, etc.) de plantas ou de animais.

BIOMASSA	Peso de matéria viva, normalmente expressa em peso seco, no todo ou parte de um organismo, população ou comunidade.
BIÓTICO	Relativo aos seres vivos, ou induzido, ou causado por eles.
ESTUÁRIO	Tipo de foz em que o curso de água se abre mais ou menos largamente.
HIDROCARBONETO	Composto constituído por carbono e hidrogênio, elementos que constituem o petróleo em sua essência. Genericamente se refere a hidrocarboneto para se fazer referência ao óleo e ao gás natural de petróleo
ICTIOFAUNA	Relativo a todos os tipos de peixes; fauna de peixes.
JAQUETA	Estrutura metálica construída para suportar instalações de exploração de petróleo. As Jaquetas são fixadas no fundo do mar e em seu topo são instaladas as facilidades de exploração e produção de petróleo.
MACROFAUNA	O conjunto dos animais de determinada época ou região, à exceção dos microscópicos.
MANEJO	Aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais, baseada em princípios ecológicos, de modo que mantenha da melhor forma possível as comunidades vegetais e/ou animais como fontes úteis de produtos biológicos para os humanos e também como fontes de conhecimento científico e de lazer.
MANGOTE	Refere-se a tubulações flexíveis construídas de derivados de petróleo como borracha, utilizadas na transferência de petróleo entre diferentes instalações.

MARICULTURA	Técnica de criar frutos-do-mar em fazenda marinha.
MEIOFAUNA	A parte da microfauna que habita algas, fissuras rochosas e as camadas superficiais do fundo lamacento do oceano.
MICROFAUNA	O conjunto dos animais microscópicos de determinada época ou região.
NECTÔNICOS	Organismos ou seres que se movimentam ativamente, como os peixes e anfíbios marinhos, nadando nas águas dos oceanos.
OFFSHORE	Denominação dada ao ambiente marinho, fora da região costeira pode ser entendido literalmente como: ao largo, ultramar. A expressão também é utilizada para designar as plataformas petrolíferas em alto-mar.
ONSHORE	Em oposto a <i>offshore</i> refere-se a regiões continentais, ou seja, o que está situado na região continental, terrestre.
PELÁGICO	Referente ao <i>habitat</i> ou ambiente ecológico das águas oceânicas abertas, acima do ambiente bentônico do fundo dos mares, e habitado principalmente por seres planctônicos ou nectônicos.
PETRECHOS	Instrumentos de pesca.
PLÂNCTON	Seres animais e vegetais, unicelulares ou pluricelulares diminutos, que flutuam passivamente na superfície das águas dos oceanos e mares internos e constituem peça fundamental do equilíbrio ecológico dos oceanos pois são os primeiros de uma extensa e intensa cadeia alimentar.

RESSURGÊNCIA	Fenômeno em que a água do mar, fria, fértil em plâncton, situada em grande profundidade, sobe à superfície em forma de correnteza ascensional.
SEDIMENTOS	Substância depositada, pela ação da gravidade, na água ou ao ar.
SOBREPESCA	Ocorre quando exemplares de uma população são capturados em número maior do que o que vai nascer para ocupar o seu lugar. Ocorre também quando os estoques das principais espécies encontram-se sob exploração por um número de embarcações que ultrapassa o esforço máximo tecnicamente recomendado para uma pesca sustentável.
SUBSTRATO	A base de fixação de um organismo. Substância que sofre a ação de uma enzima.
TEMPLATE	Estrutura instalada no solo marinho, que serve de guia para a perfuração dos poços. O gabarito serve também para guiar a instalação da plataforma fixa.
ZONA EUFÓTICA	Região que se caracteriza por certas particularidades visto maior de incidência de luminosidade.

ANEXOS

ANEXO A– Parecer COPEs nº 94, de 21 de novembro de 2002, da Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros Do IBAMA



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS
COORDENAÇÃO-GERAL DE GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS
COORDENAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS PESQUEIRAS

PARECER COPEs Nº 94 /2002

Brasília, 21 de novembro de 2002.

Ref: UN – BC/SMS-103.106 / 2002, de 10 de setembro de 2002, encaminhada pelo Gerente de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Unidade de Negócios da Bacia de Campos/PETROBRÁS – Sr. AGOSTINHO DA MOTA ROBALINHO DA SILVA.

Ass: Proposta para o Licenciamento Ambiental das Instalações de Sistemas Submarinos de Bioprodução

Senhor Coordenador-Geral

O Gerente de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Unidade de Negócios da Bacia de Campos/Petróleo Brasileiro S.A-PETROBRÁS – AGOSTINHO DA MOTA ROBALINHO DA SILVA, por meio do expediente acima identificado, submete a avaliação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, o projeto intitulado “**PROPOSTA PARA O LICENCIAMENTO DAS INSTALAÇÕES DE SISTEMAS SUBMARINOS DE BIOPRODUÇÃO**”, com vistas a conseguir a devida autorização para instalação de um Projeto Piloto, composto de dois componentes, sendo um em Rio das Ostras e um outro em Cabo Frio, ambos no litoral da Bacia de Campos/RJ. Sobre a proposta apresentada e no que respeita a um posicionamento técnico desta Coordenação de Estudos e Pesquisas Pesqueiras, temos a considerar o que segue:

1 – A proposta, ora em análise, tem por principal objetivo: “Contribuir com tecnologia de produção no aproveitamento da biodinâmica dos oceanos, através de ações participativas com os pescadores e outros usuários, visando a ocupação dos espaços costeiros e submarinos com projetos de bioprodução e múltiplo uso integrado; e por objetivos específicos: a) Verificar a eficiência das estruturas de “habitats artificiais” construídos com estruturas recicladas, quanto a estabilidade e ocorrência da bioprodução; b) Estudar a viabilidade e efeitos socio-econômicos da construção e instalação dos recifes em escala comercial; c) Definir protocolos de formação bentônica nas estruturas e **efeitos na concentração** de espécies com valor de mercado; d) Possibilitar a recuperação de espécies antes abundantes na região e as sob ameaça de extinção:



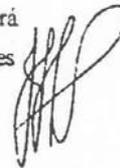
e) Avaliar o comportamento de materiais de estrutura de aço desativadas da produção de petróleo, acompanhando as recomendações da I.M.O., visando o desenvolvimento de padrões nacionais; f) Avaliar as estruturas no processo de formação de volume de biomassa, de agregação de novas espécies, de desova e alevinagem; g) Atender a principal preocupação dos pescadores artesanais de toda a região de influência da Bacia de Campos, preservando áreas onde ocorrem a concentração de alevinos e juvenis de várias espécies em crescimento; h) Recuperar estoques e criar áreas para métodos seletivos de captura evitando a ação da pesca de arrasto; e i) Levantar dados pretéritos sobre a produção pesqueira das áreas a serem estudadas, monitorar os desembarques, captura e esforço dessas mesmas áreas, realizar amostragens biológicas para identificação de espécies ocorrentes (comprimento e peso, montagem de uma coleção de referência) e avaliar os estoques e produtividade (CPUE) nos sistemas da Bacia de Campos;

2 – A PETROBRÁS, como pré-proposta da pesquisa, pretende, além de atingir os objetivos acima descritos, observar as recomendações da International Maritime Organization-I.M.O. quanto aos planos de descomissionamento de suas instalações de petróleo e gás, que devem ser contemplados quando dos projetos de novas instalações, acompanhando, portanto, a tendência mundial quanto a prática de transformar plataformas desativadas em recifes artificiais, formando diferentes “habitats” com estruturas de produção descomissionadas, segundo as características e exigências de cada área, claro que observando os critérios de limpeza e reciclagem do material a ser utilizado, utilizando-se de técnicas específicas de bombeamento e jateamento de água em locais apropriados de escoamento de resíduos de óleo e outros componentes existentes para tratamento.

Assim, é que, a PETROBRÁS pretende instalar um sistema piloto na Bacia de Campos, constituído de dois componentes de pesquisa aplicada, para teste de duas situações diferentes, conforme as seguintes características existentes nas áreas pré-escolhidas:

a) **Componente de Rio das Ostras:** a área possui pequena visibilidade, portanto, com menor atração para a pesca submarina, porém, com boas perspectivas para o aumento da bioprodução pesqueira, ou seja, da maior importância para o futuro da pesca artesanal e terá o acompanhamento de sua eficiência sócio-econômica por parte da Colônia de Pescadores local;

b) **Componente de Cabo Frio:** o local previsto para localização das estruturas dos recifes artificiais possui melhores condições de visibilidade da água durante todo o ano, o que deverá facilitar o acompanhamento do processo biológico durante a sua formação, estabilização e variações



durante as estações do ano, se ocorrerem. Aqui, pretende-se avaliar a eficiência sócio-econômica das atividades de pesca submarina, de mergulho recreativo e de turismo.

Em ambos os casos, o material a ser empregado na construção dos recifes artificiais resultam da reciclagem de equipamentos desativados e o seu uso atenderá as determinações da I.M.O/98, que orienta sobre o descomissionamento de instalações de produção de petróleo e gás, bem como da FAO/UM-95 que recomenda a construção de "habitats artificiais" na busca da melhoria da pesca costeira artesanal.

3) O sistema de bioprodução do projeto piloto terá a seguinte composição:

a) **Rio das Ostras:** será composto por três grupos de recifes, sendo um central e três laterais, em forma de um triângulo equilátero, com lado de 120m, e área de cerca de 62.500m², podendo se optar por uma maior distância entre os módulos laterais, que poderão passar da distância inicialmente prevista de 5m para uma distância de 10m, quando ocupará uma área de 85.000m², portanto, aproximadamente 36% a mais de área de bioprodução. A PETROBRÁS alerta, na proposta, que caso venha a ocorrer esse aumento no espaçamento dos módulos, o mesmo será reportado através de relatório ao IBAMA.

Os grupos de recifes serão formados por 13 módulos, com as seguintes características: 5 estruturas de aço; 4 de pneus e 4 de concreto.

b) **Cabo Frio:** terá um só grupo de recife com formação, distribuição e características semelhantes aos de Rio das Ostras.

Entendemos que é dispensável entrarmos em maiores detalhes estruturais dos módulos, crendo que o que acima destacamos é o essencial para subsidiar uma tomada de decisão quanto a autorização pretendida.

4) Um importante programa de monitoramento está previsto para ser implementado, em duas etapas: a) antes da colocação dos módulos; e b) após o lançamento dos módulos, como a seguir destacamos:

a) Pré-lançamento, serão levantados dados biológicos, físico-químicos da água e do sedimento nas áreas pré-definidas, que com os dados preteritos de desembarque, de captura e

esforço de pesca e, ainda, dados ambientais locais embasarão uma caracterização preliminar das áreas de estudo para, em seguida, avaliar as mudanças que por certo irão ocorrer.

b) Pós-lançamento: serão monitorados os mesmos parâmetros, além da medição da fauna e flora incrustantes, para avaliação de suas comunidades; censo visual e operações de pesca para avaliação e prospecção de peixes, buscando-se empregar metodologia semelhante à usada pelo Programa REVIZE.

Por tudo o exposto acima e considerando ainda que:

1 - A proposta está bastante embasada cientificamente, basta ver a bibliografia consultada/citada;

2 - As instituições envolvidas são de alto nível técnico-científico: UFRJ/COPPE; MD/TEAPM e IBAMA/CEPSUL;

3 - O alcance social que os resultados poderão trazer para as famílias dos pescadores, bastante sacrificadas com os acidentes por derramamento de óleo, verificados na região, com conseqüente prejuízo para a atividade pesqueira;

4 - A pesquisa a ser realizada com certeza gerará resultados/tecnologias que deverão embasar técnico-cientificamente uma regulamentação sobre o assunto, hoje inexistente no Brasil, e que entendemos ser de extrema necessidade em vista da demanda que ocorre atualmente por parte de diferentes interessados/instituições;

Recomendamos, então, a concessão da autorização solicitada, observando os seguintes critérios:

a - A licença deve ser concedida à PETROBRÁS, proponente e responsável pela execução da pesquisa, com extensão para as instituições executoras: UFRJ/COPPE; MD/TEAPM e IBAMA/CEPSUL

b - Uma vez que o empreendimento será realizado em caráter experimental, a licença deverá ser concedida para uma única área e, inicialmente, por um prazo de dois anos renováveis, conforme constatada a sua necessidade para verificação de algum parâmetro: ou em Rio das Ostras ou em Cabo Frio, permitindo-nos sugerindo que seja a área de Rio das Ostras, pelo caráter sócio-econômico que a proposta deseja alcançar junto às famílias de pescadores, bastante prejudicadas pelos acidentes com petróleo ocorridos na Bacia de Campos e/ou adjacências;

c - Definida a área, os módulos a serem colocados não poderão conter pneus, isto porque, após pesquisa bibliográfica localizamos um trabalho científico (aa: HARTWELL, S. I.; JORDAHL, D. M.; DA WSON, C. E. O. & IVES, A. S. - 1998) que "determina que pneus são tóxicos para peixes e crustáceos, em salinidade inferior a 25‰. Os componentes tóxicos, no entanto, não foram identificados nesse trabalho, o que não foi possível predizer o efeito bio-acumulativo e a toxicidade para o ser humano". Por essa razão, recomendamos não permitir o uso de pneus até que pesquisas determinem o verdadeiro efeito da toxicidade desse material para o ser humano e em que grau:

É o nosso parecer.

À consideração de V.Sª.



HIRAM LOPES PEREIRA

Coordenação de Estudo e Pesquisas Pesqueira

COORDENADOR

ANEXO B - Proposta de Resolução CONAMA**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA****Procedência: 4ª reunião da CT de Assuntos Jurídicos****Data: 18 e 19 de novembro de 2003****Processo: 02000.003238/2003-73****Assunto: REGULAMENTAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DE RECIFES ARTIFICIAIS EM
AMBIENTES AQUÁTICOS****PROPOSTA DE RESOLUÇÃO**

*Dispõe sobre as normas
para o licenciamento
ambiental da implantação de
recifes artificiais e atividades
correlatas.*

O **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA**, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto no seu Regimento Interno, e

Considerando o disposto nos Artigos 19 e 39 do Decreto 5.300 de 07 de dezembro de 2004, que a implantação de recifes artificiais na zona costeira observará a legislação ambiental e será objeto de norma específica do CONAMA;

Considerando o Decreto 5.377 de 23 de fevereiro de 2005 que aprova a PNRM, que condiciona-a ao atendimento do Código de Conduta para a Pesca Responsável da FAO e define como estratégia “fomentar no País a construção de embarcações, plataformas, bóias atratoras, recifes artificiais e outros meios flutuantes e submersos para o ensino, a pesquisa, a exploração e o aproveitamento sustentável dos recursos do mar”;

Considerando o disposto no artigo 08 do Código de Conduta para a Pesca Responsável da FAO que recomenda que os Estados elaborem sistemas de ordenamento dos recifes artificiais e dispositivos de agregação de peixes, devendo prever a necessidade de aprovação para construção e instalação dessas estruturas

considerando os interesses dos pescadores, incluindo os pescadores artesanais e de subsistência;

Considerando que a implantação e o descarte de estruturas artificiais em ambientes aquáticos promovem alterações duradouras ou permanentes nos ecossistemas, podendo afetar dessa forma o equilíbrio ecológico e os recursos naturais, sobretudo os estoques pesqueiros;

Considerando que o descarte e a implantação de estruturas em ambientes aquáticos podem ser causadores de significativos impactos ambientais além de potencialmente poluidoras; e

Considerando a necessidade de se criar normas e procedimentos que orientem a implantação, manutenção e retirada de recifes artificiais e outras estruturas em ambientes aquáticos;

RESOLVE:

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º - Estabelecer procedimentos para a implantação, manutenção e retirada de recifes artificiais, considerando que esta atividade é utilizadora de recursos ambientais, bem como, capaz de causar degradação ambiental, conforme disposto na Resolução CONAMA 237/97.

Parágrafo único - Para fins dessa Resolução, define-se recife artificial como qualquer estrutura construída ou preparada para instalação em ambiente subaquático que simulam as propriedades de recifes naturais, tendo como principais finalidades: conservação, manejo e pesquisa; e exploração e o aproveitamento sustentável dos recursos do mar.

Art. 2º - A instalação de recifes artificiais deverá ser licenciada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, ouvindo:

I – a Autoridade Marítima, quanto à possível interferência do recife artificial com a segurança da navegação aquaviária; e

II – a Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros do IBAMA, quanto aos impactos e implicações na pesca e na conservação dos recursos pesqueiros.

Art. 3º - Os recifes artificiais devem atender ao interesse social considerando os anseios do setor produtivo, incluindo os pescadores artesanais e de subsistência.

DO EMPREENDIMENTO

Art. 4º O empreendedor é responsável por todos os custos de implantação, manutenção e aplicação dos planos e programas.

Art. 5º - Os recifes artificiais deverão ser retirados, às custas do responsável, caso o órgão competente julgue que o empreendimento não atendeu às finalidades da proposta ou às condicionantes do licenciamento ou em caso de comprovado risco ambiental ou à segurança da navegação.

Art. 6º - Os estudos necessários ao processo de licenciamento deverão ser realizados por profissionais habilitados e registrados no cadastrado técnico federal, às expensas do empreendedor.

Art. 7º - Toda a estrutura uma vez licenciada passa a ter domínio público, porém não isentar os responsáveis, pelo empreendimento, de sua retirada se assim for decidido nas esferas competentes.

Art. 8º - Os materiais empregados na construção ou preparação do recife artificial devem ser comprovadamente inertes, duradouros, não fragmentáveis e não passíveis de movimentação pela ação intempérica e hidrodinâmica no ambiente proposto, ou, no caso de estruturas preexistentes, só podem ser instaladas após o devido descomissionamento conforme NORMAM 07, o que inclui a remoção de componentes ou substâncias com potencial poluidor.

DO LICENCIAMENTO

Art. 9º - No processo de licenciamento da instalação de recifes artificiais será concedida apenas Licença Prévia (LP) e Licença da Instalação LI.

Art. 10 – A solicitação de LP deverá ser acompanhada de Ficha de Caracterização do Empreendimento disposta no Anexo I e Anuência Prévia da Autoridade Marítima quanto à possível interferência do recife artificial com a segurança da navegação aquaviária.

Parágrafo único - Com base na documentação apresentada, o IBAMA definirá os estudos ambientais a serem elaborados.

Art. 11 - A solicitação de LI deverá ser condicionada a apresentação de pelo menos os seguintes planos e programas:

I. Programa de Comunicação Social – deverá contemplar, pelo menos, a divulgação de um cronograma de todas as atividades, elaboração de aviso aos navegantes, discussão com os grupos de interesse dos aspectos logísticos envolvidos nessa fase, com a colaboração dos órgãos públicos competentes e dos futuros usuários.

II. Plano de Transporte – deverá contemplar, pelo menos, a descrição das embarcações envolvidas, análise de risco e plano de emergência da navegação, detalhamento das rotas de navegação.

III. Plano de Implantação – deverá contemplar, pelo menos, análise de risco, plano de emergência da operação, sinalização do local de implantação da estrutura e, após a implantação, inspeção da disposição do material, avaliando-se possíveis anormalidades e riscos.

IV. Programa de Monitoramento e Avaliação Ambiental – deverá contemplar, pelo menos, o monitoramento e avaliação dos dados bióticos e abióticos (água e substrato) nas estruturas e no entorno, socioeconômicos, avaliação do sucesso de implantação (grau de satisfação dos usuários, objetivos atingidos) e avaliação dos resultados sobre a atividade de pesca nas áreas de influência direta e indireta.

V. Programa de Monitoramento, Avaliação e Manutenção Estrutural – deverá contemplar, pelo menos, o monitoramento e avaliação dos dados físico-químicos da estrutura visando estabelecer o grau de integridade, acompanhamento dos indicadores de desempenho, posicionamento e subsidência (avaliação geotécnica) da estrutura, ações para manutenção e reparação estrutural e remoção de petrechos de pesca presos às estruturas.

VI. Plano de Remoção – deverá contemplar alternativas para a remoção das estruturas instaladas, caso seja exigido pelo órgão competente, apresentando os possíveis impactos ambientais, metodologia de remoção e os custos da operação.

VII. Comprometimento de Encaminhamento anual de relatório dos resultados do Programa de Monitoramento.

Art. 12 - O IBAMA definirá, se necessário, procedimentos específicos para as licenças ambientais, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as etapas de planejamento e implantação.

§ 1º - Poderá ser admitido um único processo de licenciamento ambiental para pequenos empreendimentos e atividades similares e vizinhos ou para aqueles integrantes de planos de desenvolvimento aprovados, previamente, pelo IBAMA, desde que definida a responsabilidade legal pelo conjunto de empreendimentos ou atividades.

§ 2º - Deverão ser estabelecidos critérios específicos para o licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos que implementem planos e programas voluntários de gestão ambiental.

GRUPO DE TRABALHO

Art. 13 – Institui-se o Grupo de Trabalho Sobre Recifes Artificiais vinculado à Câmara Técnica de Biodiversidade, Fauna e Recursos Pesqueiros do CONAMA, com o objetivo de:

- I – acompanhar a implementação e execução desta norma;
- II – propor revisão e alteração desta norma periodicamente, no prazo máximo de cinco anos;
- III – definir as diretrizes para a elaboração do Plano Nacional de Recifes Artificiais; e
- IV – acompanhar e revisar o Plano Nacional de Recifes Artificiais.

Art. 14 – O Grupo de Trabalho Sobre Recifes Artificiais é composto por representantes e suplentes das seguintes entidades:

- I – Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República – SEAP/PR;
- II – Ministério da Defesa / Comando da Marinha;
- III – Ministério do Meio Ambiente – MMA;
- IV – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- V – Representante da Comunidade Científica;
- VI – Representante de Entidade Não-Governamental;
- VII – Conselho Nacional de Pesca e Aqüicultura – CONEPE; e

VIII – Confederação Nacional dos Pescadores – CNP.

Parágrafo único – o Grupo de Trabalho Sobre Recifes Artificiais poderá requisitar a colaboração de especialistas e outros convidados.

Art. 15 – O Ministério do Meio Ambiente, em articulação com o IBAMA, deverá elaborar Plano Nacional de Recifes Artificiais no prazo máximo de trezentos e sessenta dias com objetivo de realizar o Zoneamento Ambiental para identificar as áreas e aptidões para a instalação dos recifes artificiais.

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art.16 - Os responsáveis pelos projetos de recifes artificiais instalados, sem o devido licenciamento ambiental, deverão adequar o empreendimento às disposições desta Resolução, junto ao IBAMA, no prazo máximo de trezentos e sessenta dias, a partir da sua publicação, sob pena de infringir a Lei de Crimes Ambientais.

Art. 17 – A taxa de compensação ambiental oriunda do Licenciamento da instalação dos Recifes Artificiais deverá ser aplicada na elaboração e revisão do Plano Nacional de Recifes Artificiais e na Gestão dos Recursos Pesqueiros.

Art. 18 - Os casos omissos serão resolvidos pelo CONAMA em reuniões ou consultas extraordinárias.

Art. 19 - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARINA SILVA

Anexo I - Ficha de Caracterização do Empreendimento

1. *Identificação do Empreendimento*
 - 1.1. Identificação do Empreendedor
 - 1.2. Nome ou razão social;
 - 1.3. Números dos registros legais (CNPJ e CTF);
 - 1.4. Endereço completo;
 - 1.5. Telefone, fax e e-mail;
 - 1.6. Representantes legais (nome, endereço, fone, fax, CTF e CPF); e
 - 1.7. Pessoa de contato (nome, endereço, fone e fax).

2. Identificação da Empresa Consultora

- 2.1. Nome ou razão social;
- 2.2. Números dos registros legais (CNPJ e CTF);
- 2.3. Endereço completo;
- 2.4. Telefone, fax e e-mail;
- 2.5. Representantes legais (nome, endereço, fone e fax); e
- 2.6. Pessoa de contato (nome, endereço, fone e fax).

OBS: Deverá ser pessoa jurídica e instituição de pesquisa envolvendo uma equipe técnica multidisciplinar cadastrada no Cadastro Federal de Atividades de Defesa do Ambiente.

3. Caracterização do Empreendimento

- 3.1. Descrição sucinta do empreendimento e do local abordando aspectos atuais e em função do projeto, segundo os seguintes itens:
- 3.2. apresentação do Empreendimento, seus objetivos e justificativas, incluindo a avaliação das implicações ambientais, socioeconômicas e ao ambiente costeiro
- 3.3. Projeto básico com dados técnicos das obras e atividades, incluindo cronograma com previsão das etapas de execução.
- 3.4. Localização georreferenciada e delimitação da área pretendida para instalação dos recifes artificiais descrevendo no mínimo:
 - 3.4.1. Tipo de fundo (granulometria do sedimento);
 - 3.4.2. Distância da costa;
 - 3.4.3. Batimetria; e
 - 3.4.4. Morfologia de fundo.
- 3.5. Macrodiagnóstico biológico
 - 3.5.1. Macrofauna bentônica
 - 3.5.2. Ictiofauna
- 3.6. Estrutura do recife, com apresentação de desenhos esquemáticos
 - 3.6.1. Materiais empregados (tipo, durabilidade, etc)
 - 3.6.2. Número e densidade
 - 3.6.3. Tipo de estrutura (volume, forma, finalidade, etc)
- 3.7. Descrição e mapeamento das atividades associadas e decorrentes:
 - 3.7.1. Zonas urbanas costeiras;
 - 3.7.2. Rotas de embarcações;
 - 3.7.3. Pesca;
 - 3.7.3.1. Área de pesca
 - 3.7.3.2. Desembarque por espécie
 - 3.7.3.3. Área de exclusão de pesca
 - 3.7.3.4. Colônias de Pescadores
 - 3.7.4. Área de recreação e prática de esportes náuticos;
 - 3.7.5. Unidades de Conservação

4. Avaliar a compatibilidade do empreendimento em relação aos dispositivos legais e normas em vigor, considerando:

5. Parecer da Marinha do Brasil

ANEXO C - Projeto de Lei nº 3.292, de 2004, na forma do Substitutivo.

Sala da Comissão, em de de 2005.

Deputado FERNANDO GABEIRA

Relator

**COMISSÃO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
SUBSTITUTIVO AO PROJETO DE LEI Nº 3.292, DE 2004**

Dispõe sobre a instalação de recifes artificiais nas águas jurisdicionais brasileiras.

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º Esta Lei regula a instalação de recifes artificiais nas águas jurisdicionais brasileiras, com as seguintes finalidades:

I – conservação, manejo e pesquisa:

- a) preservação e conservação da biodiversidade;
- b) recuperação de *habitats* degradados;
- c) auxílio à colonização biológica e proteção ao recrutamento;
- d) apoio a medidas de gerenciamento integrado marinho;
- e) pesquisa científica;

II – exploração sustentável:

- a) sustentabilidade e ordenamento da produção pesqueira;
- b) apoio à maricultura;

c) produção biotecnológica;

III – esportes, turismo e recreação:

a) mergulho recreacional e turismo ecológico subaquático;

b) alternativas para a pesca esportiva e a caça submarina;

IV – interferência na dinâmica aquática:

a) alteração nos padrões de ondas, para a prática de surfe ou outros fins;

b) proteção da orla marítima contra processos erosivos;

V – outras finalidades ambientalmente compatíveis.

§ 1º Para os fins desta Lei, entende-se como recife artificial qualquer estrutura especialmente construída ou preparada, ou afundada deliberadamente, e instalada em ambiente aquático, com uma ou mais finalidades mencionadas no *caput*, podendo ficar parcialmente emersa ou ter partes flutuantes.

§ 2º Os materiais empregados na construção ou preparação do recife artificial devem ser inertes e não poluentes ou, no caso de estruturas preexistentes, só podem ser instaladas após a remoção de arestas e de componentes ou substâncias com potencial poluidor.

Art. 2º A instalação de recifes artificiais nas águas jurisdicionais brasileiras está sujeita a licenciamento ambiental pelo órgão federal do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

§ 1º Previamente à concessão da licença ambiental, deve ser ouvida a Autoridade Marítima quanto à possível interferência do recife artificial com a segurança da navegação aquaviária.

§ 2º A critério do órgão federal do SISNAMA, também devem ser ouvidos, se for o caso, o órgão federal responsável pelo fomento e desenvolvimento da pesca e aqüicultura e o órgão regulador da indústria de petróleo, além de autoridades responsáveis pelas atividades de turismo costeiro, esportes náuticos, transporte marítimo, mineração, energia e outras.

§ 3º A instalação de recifes artificiais está condicionada à sua compatibilidade com os planos de gerenciamento costeiro ou outros planos de gestão eventualmente existentes para a área.

§ 4º A instalação de recifes artificiais em unidades de conservação está condicionada à sua compatibilidade com o plano de manejo da unidade e à autorização do órgão gestor.

§ 5º É proibida a instalação de recifes artificiais nas proximidades de recifes naturais, em distâncias mínimas definidas pelo órgão federal do SISNAMA em cada caso.

Art. 3º O pedido de licença ambiental para a instalação de recifes artificiais nas águas jurisdicionais brasileiras deve ser acompanhado de projeto técnico e estudos ambientais e socioeconômicos, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

I – dados do proponente e do responsável técnico pelo projeto;

II – objetivos, custos aproximados de todas as etapas do projeto e seu cronograma de implantação;

III – dados dos recifes artificiais, incluindo:

a) desenho das estruturas, contendo a descrição do formato, dimensões, área e volume e informações sobre sua integridade estrutural em face dos esforços físicos do meio aquático;

b) materiais empregados;

c) disposição das estruturas no ambiente aquático, seja no substrato, seja na coluna d'água;

d) coordenadas geográficas georreferenciadas dos locais de instalação;

IV – características ambientais e socioeconômicas da área de instalação, incluindo:

a) profundidade das águas, contendo planta batimétrica em escala conveniente e detalhando o relevo subaquático;

b) condições geológicas, contendo o tipo de substrato e a granulometria dos sedimentos;

- c) características limnológicas ou, se em ambiente marinho, condições oceanográficas, presença de correntes marinhas e amplitudes de maré;
- d) existência de recifes, naturais ou artificiais, na área contida por uma circunferência com 10 milhas náuticas de raio do projeto;
- e) características e importância ecológica da biota local, com ênfase em áreas de reprodução, berçários, áreas de crescimento ou alimentação de juvenis e rota migratória de peixes, quelônios ou mamíferos;
- f) atividades antrópicas desenvolvidas na área, em especial no que tange à pesca (de subsistência, artesanal ou industrial) ou ao extrativismo, mergulho esportivo ou outros esportes náuticos, rotas regulares de embarcações e atividades turísticas, da indústria do petróleo, de produção de energia e de extração mineral;
- g) existência de sítio arqueológico ou histórico, ou área de rara beleza natural;
- h) existência de fontes poluidoras de origem orgânica ou inorgânica na área contida por uma circunferência com 10 milhas náuticas de raio do projeto;

V – plano de transporte, lançamento ou, se for o caso, afundamento, e instalação dos recifes artificiais;

VI – plano de manejo dos recifes artificiais;

VII – plano de remoção dos recifes artificiais, caso o projeto se mostre ambientalmente inviável, não atenda às suas finalidades ou apresente problemas técnicos que coloquem em risco a segurança ou a biodiversidade;

VIII – impactos ambientais previstos, positivos e negativos, sob os aspectos ambiental e socioeconômico;

IX – plano de monitoramento, antes, durante e após a instalação dos recifes artificiais, incluindo indicadores para a avaliação dos resultados e frequência de vistorias.

§ 1º O licenciamento da instalação de recifes artificiais pode seguir procedimento simplificado, definido pelo órgão federal do SISNAMA, nos casos previstos no inciso I do art. 1º e, nos demais incisos, se as estruturas forem de pequenas dimensões, a critério do órgão citado.

§ 2º Além das informações constantes no *caput*, outras podem ser exigidas, até mesmo a elaboração de prévio Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, para a instalação de recifes artificiais potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente ou com relevantes custos socioeconômicos, a critério do órgão federal do SISNAMA.

§ 3º O proponente e o responsável técnico pelo projeto são responsáveis pelas informações apresentadas e respondem administrativa, civil e penalmente por atos e omissões que possam causar danos ao meio ambiente.

Art. 4º O órgão federal do SISNAMA tem o prazo máximo de seis meses, contado da data de protocolo das informações previstas no art. 3º, para analisar o pedido de licença e manifestar sua decisão.

§ 1º No prazo estabelecido no *caput*, estão incluídas as consultas às demais autoridades competentes previstas nesta Lei.

§ 2º Nos casos em que for requerido EIA/RIMA, o prazo para análise do pedido de licença e manifestação da decisão é de um ano.

§ 3º A falta de manifestação do órgão federal do SISNAMA nos prazos estipulados constitui assentimento presumido.

Art. 5º Os responsáveis pela implantação dos recifes artificiais já instalados em águas jurisdicionais brasileiras por ocasião da entrada em vigor desta Lei devem cadastrá-los junto ao órgão federal do SISNAMA no prazo máximo de seis meses, fornecendo todos os dados disponíveis sobre a instalação dos recifes artificiais e o posterior monitoramento dos impactos positivos e negativos, sob os aspectos ambiental e socioeconômico.

Parágrafo único. A critério do órgão federal do SISNAMA, pode ser exigida a elaboração de estudos ou a adoção de medidas específicas, objetivando a adequação do projeto às normas estabelecidas nesta Lei.

Art. 6º A instalação de recifes artificiais sem a devida licença ambiental ou em desacordo com a obtida ou com o projeto apresentado, bem como o não cadastramento previsto no art. 5º no prazo estipulado, constitui infração ambiental, nos termos da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

Art. 7º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação oficial.

ANEXO D - Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais sob, sobre e às margens das Águas sob Jurisdição Nacional – NORMAM-11 – Capítulo I – item 0108 – Lançamento de petrechos para atração e/ou captura de pescado.

CAPÍTULO 1- PROCEDIMENTOS PARA SOLICITAÇÃO DE PARECER PARA REALIZAÇÃO DE OBRAS SOB, SOBRE E ÀS MARGENS DAS ÁGUAS SOB JURISDIÇÃO BRASILEIRA

0108 - LANÇAMENTO DE PETRECHOS PARA ATRAÇÃO E/OU CAPTURA DE PESCADO

O interessado na instalação desses petrechos deverão apresentar duas vias dos seguintes documentos:

a) requerimento ao Capitão dos Portos, Delegado ou Agente (conforme o caso);
b) planta de localização, com escala entre 1:100 a 1:500, especificando dimensões e fazendo a confrontação da "obra" em relação a área circunvizinha, com distâncias conhecidas, podendo ser em escala menor, desde que caracterize perfeitamente a área pretendida. Estas plantas deverão atender às seguintes exigências:

- 1) indicar claramente a posição da "obra" em relação à carta náutica, confeccionada pela DHN, de maior escala da área;
- 2) um dos vértices ou extremidade da "obra" deverá estar amarrado topograficamente ao marco testemunho, ou a um ponto de coordenadas conhecidas de instituição, ou empresa estatal, como exemplo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), Diretoria de Serviço Geográfico do Exército ou Petrobrás.

Poderá ser aceita a amarração a marco testemunho de qualquer outra firma, desde que credenciada pela DHN para a execução de levantamentos hidrográficos, de acordo com a legislação em vigor;

- 3) constar na planta, claramente indicado, o marco testemunho ou ponto de coordenadas conhecidas utilizado para amarração topográfica, seu número, o nome da instituição ou firma responsável por sua determinação e estabelecimento, o "datum" utilizado, o vértice ou extremidade da obra que foi amarrado e o azimute de um dos lados da obra também amarrado à rede topo-hidrográfica; e

4) poderá ser utilizada uma carta náutica de maior escala da área, acrescentando ainda uma planta de construção em escala de 1:100, mostrando forma e dimensões do dispositivo;

c) memorial descritivo da "obra" pretendida o mais abrangente possível contendo, dentre outras coisas, a descrição detalhada do dispositivo a ser instalado, suas dimensões, forma e material utilizado em sua confecção, quantidades de dispositivos, e a posição em coordenadas geográficas (latitude e longitude), de cada petrecho, e o período de utilização ou vida útil do equipamento;

d) termo de compromisso assinado pelo interessado ou seu representante legal, comprometendo-se a realizar inspeções anuais nos equipamentos instalados, no caso de instalações fixas de vida útil longa, para verificação do efetivo posicionamento dos petrechos e seu estado de conservação, e encaminhar relatório de inspeção às CP, DL ou AG em cuja jurisdição estiverem localizados, para divulgação e/ou atualização dos Avisos aos Navegantes, caso necessário; e

e) documentação fotográfica - deverão ser anexadas ao expediente, pelo requerente, pelo menos duas fotos do local da "obra" que permitam uma visão mais clara das condições locais. A critério das OM de origem do processo ou julgado adequado por uma das OM envolvidas no processo, durante a vistoria da "obra" ou mesmo depois, outras fotografias poderão ser solicitadas com a mesma finalidade.

A efetiva instalação ou retirada desses petrechos deverá ser comunicada à CP ou OM subordinada, que encaminhará mensagem à DHN, para efeito de divulgação em Avisos aos Navegantes.

Em situações especiais onde houver comprometimento da segurança da navegação e da preservação da normalidade do tráfego aquaviário, a princípio, não será emitida manifestação favorável ao lançamento de petrechos para atração e/ou captura de pescado.

Após a análise do processo, o requerimento será despachado e devolvido ao interessado, com o parecer da MB.

ANEXO E: Aviso aos Navegantes

DEL. CAP. DOS PORTOS DO RJ EM MACAÉ
30P-30I



DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO

CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA
Rua Barão de Jaceguay s/nº - Ponta da Armação
24048-900 - Niterói, RJ, Brasil
Tel/Fax: 0XX21-2613-8210 / 2620-0073
Internet: <http://www.dhn.mar.mil.br>

04-3102

EDIÇÃO Nº

5

2004

AVISOS 16 A 25

15 DE MARÇO

AVISOS AOS NAVEGANTES



NAVAREA V

PUBLICAÇÃO QUINZENAL
ELABORADA PELO
CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA

(VENDA PROIBIDA)

SUMÁRIO

I	-	INFORMAÇÕES GERAIS
II	-	AVISOS-RÁDIO
III	-	CORREÇÕES ÀS CARTAS NÁUTICAS
IV	-	CORREÇÕES À LISTA DE FARÓIS
V	-	CORREÇÕES À LISTA DE AUXÍLIOS-RÁDIO
VI	-	CORREÇÕES AO ROTEIRO
VII	-	CORREÇÕES A OUTRAS PUBLICAÇÕES
VIII	-	AVISOS PERMANENTES ESPECIAIS
IX	-	NOTÍCIAS DIVERSAS

- III -
COSTA LESTE

Nome - Praia do Outeiro Alto

Posições: a) 08° 23'.27 S 34° 57'.97 W
b) 08° 23'.30 S 34° 57'.96 W

Detalhes - Cancelar da posição a) e inserir na posição b) o símbolo de "bóia de luz de boreste", permanecendo suas anotações.

Nota - Este Aviso cancela o Aviso-rádio nº E 8327 de 2003.

Carta afetada [Última correção] - Nº 906 [2ª ed. 20/10/03].

E 20/04 ATLÂNTICO SUL - BRASIL - COSTA LESTE

Proximidades de Macaé - Próximo da ponta Itapebuçu - Existência de recifes artificiais

Posição - 22° 32'.06 S 41° 50'.92 W

Detalhes - Inserir na posição um símbolo de "unidade de aquicultura".

[Carta 12000 - Símbolos, Abreviaturas e Termos (2ª ed. 1995) pág. 41 IK (48.2)]

Carta afetada [Última correção] - Nº 23000 (INT. 2123) [139/03].

E 25/04 ATLÂNTICO SUL - BRASIL - COSTA LESTE

Proximidades de Belmonte - Ponta das Andorinhas - Correção em carta

Posição - 16° 00'.00 S 39° 00'.00 W

Detalhes - Inserir na posição a reprodução do trecho que acompanha este aviso.

Nota - Este Aviso cancela o Aviso Preliminar nº E 33 (P) de 2003.

Carta afetada [Última correção] - Nº 1200 [165/02].

COSTA SUL

AVISOS TEMPORÁRIOS (T)

S 123(T)/00 ATLÂNTICO SUL - BRASIL - COSTA SUL

A leste de Itajaí - Alteração nas posições dos atratores flutuantes para peixes

Posições: a) 27° 00'.54 S 46° 36'.88 W
b) 26° 59'.28 S 46° 24'.69 W
c) 26° 52'.97 S 46° 13'.89 W
d) 26° 41'.15 S 46° 32'.20 W
e) 26° 39'.56 S 46° 16'.16 W
f) 26° 39'.80 S 45° 59'.86 W

Detalhes - Existência nas posições de atratores flutuantes para peixes, na cor amarela e equipados com refletor radar os atratores das posições a), b) e f).
Período: FEV/98 a 1/AGO/03.

Nota - Este Aviso substitui o Aviso Temporário nº S 235(T) de 1998.

Cartas afetadas temporariamente - Nºs 30 (INT.201) - 21070 (INT.2008).

ANEXO F – Autorização nº 64, de 22 de novembro de 2002 da Diretoria de fauna e recursos pesqueiros do IBAMA.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

AUTORIZAÇÃO Nº 64 / 2002, 22 de *Novembro* de 2002.

O DIRETOR DA DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA, no uso da competência que lhe foi conferida pela Portaria Ministerial nº 230, de 14 de maio de 2002, arts. 52 a 58, e tendo em vista o que consta do Processo IBAMA/MMA nº 02001.009143/02-72, resolve:

1º - Autorizar a Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Unidade de Negócios da Bacia de Campos/PETROBRÁS, na pessoa do Gerente Agostinho da Mota Robalinho da Silva, e as instituições executoras o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UF RJ), o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira/Marinha do Brasil - Ministério da Defesa (IEAPM/MD) e o Centro de Pesquisas e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (CEPSUL/IBAMA), na pessoa dos técnicos a serem indicados pelos Chefes dessas instituições, a execução do Projeto Piloto "Proposta para o Licenciamento Ambiental das Instalações de Sistemas Submarinos de Bioprodução".

2º - O sistema de bioprodução do Projeto, constituído de dois componentes de pesquisa aplicada com previsão para serem instalados em Rio das Ostras e em Cabo Frio, litoral da Bacia de Campos, Estado do Rio de Janeiro, utilizará recifes artificiais construídos com equipamentos desativados cujo uso atenderá as determinações da I.M.O/98, que orienta sobre o descomissionamento de instalações de produção de petróleo e gás, bem como da FAO/UM-95 que recomenda a construção de "habitats artificiais".

3º - O empreendimento, composto por grupos de recifes formados por estruturas de aço e de concreto, será instalado e funcionará em caráter experimental em Rio das Ostras.

4º - A equipe técnica das instituições envolvidas será responsável pelos estudos, pelo transporte e instalação dos recifes artificiais, e à PETROBRÁS, enquanto preposta da pesquisa, caberá a responsabilidade por qualquer dano, porventura causado, nesse processo, ao meio ambiente.

5º - As Instituições ora autorizadas deverão apresentar relatórios semestrais à Gerência do IBAMA/RJ e final à Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros do IBAMA sobre os estudos realizados, bem como cópia (s) de qualquer (quaisquer) publicações(es) científica(s) produzida(s).

6º - O não cumprimento do disposto nos itens anteriores implicará na revogação desta Autorização e na aplicação das sanções e penalidades previstas na legislação pertinente.

7º - Esta Autorização é válida por 02 (dois) anos, a partir da data de sua assinatura.


JOSE DE ANCHIETA DOS SANTOS
DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS

**ANEXO G – Ofício nº 256 encaminhando a Autorização nº 77, de 04 de julho de 2005,
da Diretoria de fauna e recursos pesqueiros do IBAMA.**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS - DIFAP
SCEN Av. L-04 – Ed. Sede do IBAMA – Bloco “B” - Subsolo – CEP: 70618-900 – Brasília/DF
Cx. Postal: 09.870 - Telefone: (61) 316.1659/1668/1669 – Fax: (61) 316.1200 – E-mail: romulo.mello@ibama.gov.br

OFÍCIO Nº 256/DIFAP

Brasília, 5 de julho de 2005.

À Sua Senhoria, o Senhor
Cremilson da Silva Rangel Filho
Gerente de Segurança, Meio Ambiente e Saúde
Unidade de Negócios da Bacia de Campos/PETROBRÁS
Av. Elias Agostinho, 685 - Imbetiba
CEP: 27.913-350 – Macaé/RJ
Fone: (22) 2761.2230
Fax: (22) 2761.2514

Senhor Gerente,

1. Encaminhamos a Autorização nº 077 – DIFAP/IBAMA, de 04 de julho de 2005, referente à execução do Projeto Piloto “Proposta para o Licenciamento Ambiental das Instalações de Sistemas Submarinos de Bioprodução”.
2. Aproveitamos a oportunidade para parabenizá-lo, extensivo à toda sua equipe, pelo trabalho que essa Petrobrás tem desenvolvido com o Instituto Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UF RJ) e o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira/Marinha do Brasil – Ministério da Defesa (IEAPMMD), cujos resultados são importantes para a gestão dos recursos naturais.
3. Ainda com base nos relatórios apresentados, gostaríamos de sugerir que houvesse uma ampliação da malha amostral, a partir da inclusão dos pontos de desembarques monitorados para além da praia do Rio das Ostras, e que o projeto apresentasse os dados e resultados relativos aos experimentos realizados, de forma a subsidiar mais especificamente o estabelecimento de critérios para avaliação do descomissionamento de estruturas e a instalação de estruturas artificiais.
4. Certos do sucesso dessa nova fase do projeto, agradecemos antecipadamente a atenção dispensada.

Atenciosamente,

Rômulo José Fernandes Barreto Mello
Diretor



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS - DIFAP

AUTORIZAÇÃO Nº 077 – DIFAP/IBAMA, de 04 de julho de 2005.

O DIRETOR DA DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA, no uso da competência que lhe foi conferida com base no disposto no art. 1º do Decreto nº 4.579, de 21 de janeiro de 2003, e tendo em vista o que consta da Instrução Normativa MMA nº 4, de 24 de março de 2005, e do **Processo IBAMA/MMA nº 02001.009143/02-72**, resolve:

1º - Autorizar a Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Unidade de Negócios da Bacia de Campos/PETROBRÁS, na pessoa do Gerente Cremilson da Silva Rangel Filho, e as instituições executoras: Instituto Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira/Marinha do Brasil – Ministério da Defesa (IEAPM/MD), com o acompanhamento do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (CEPSUL/IBAMA), na pessoa dos técnicos a serem indicados pelos chefes das citadas instituições, a coletarem peixes e invertebrados aquáticos, visando a execução do Projeto Piloto "Proposta para o Licenciamento Ambiental das Instalações de Sistemas Submarinos de Bioprodução".

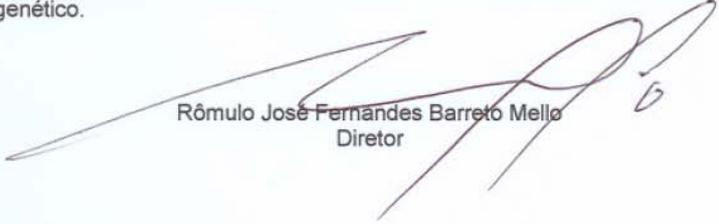
2º - Serão coletados fitoplâncton, zooplâncton, macrofauna, meiofauna, ictiofauna e invertebrados na área de influência do Recife Artificial (22°32,048'S & 041°50,922'W) e nas duas Áreas Controles (22°33,622'S & 041°51,931'W; 22°29,046'S & 041°47,985'W), localizadas em Rio das Ostras, litoral da Bacia de Campos, Estado do Rio de Janeiro, utilizando os seguintes petrechos: rede de espera, armadilha, espinhel de meia água, espinhel vertical, arrasto de fundo com rede de portas com duração de 30 minutos, garrafa de Nansen, garrafa de Van Dorn, rede cilindro-cônica com malha de 200 µm e 60 cm de abertura, rede bongô com malha de 330 µm e 500 µm com 60 cm de abertura e pegador tipo Van-Veen, de 0,1m².

3º - A equipe técnica das instituições envolvidas será responsável pelos estudos, pelo transporte e instalação dos recifes artificiais, e à PETROBRÁS, enquanto preposta da pesquisa, caberá a responsabilidade por qualquer dano, porventura causado, nesse processo, ao meio ambiente.

4º - As Instituições, ora autorizadas, deverão apresentar relatórios semestrais à Gerência Executiva do IBAMA no Estado do Rio de Janeiro - GEREX/RJ, ao Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul – CEPSUL/IBAMA e final à Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros – DIFAP/IBAMA sobre os estudos realizados, bem como cópia de quaisquer publicações científicas produzidas.

5º - O não cumprimento do disposto nos itens anteriores implicará na revogação desta Autorização e na aplicação das sanções e penalidades previstas na legislação pertinente.

6º - Esta Autorização é válida por 03 (três) anos, a partir da data de sua assinatura, e não exime os pesquisadores de cumprirem o disposto na Medida Provisória nº 2.186-16/01, e do Decreto nº 3.945, de 28 de setembro de 2001, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético.


 Rômulo José Fernandes Barreto Mello
 Diretor

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)