ROBSON CABRAL DO NASCIMENTO

IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS DE MARAMBAIAS PARA A PESCA DE LAGOSTA: O CASO DE PONTA GROSSA, ICAPUÍ-CE

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, no Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Ph.D. Masayoshi Ogawa

FORTALEZA - CE
2006

N198i Nascimento, Robson Cabral do

Impactos sócio-ambientais de marambaias para a pesca de lagosta: o caso de Ponta Grossa, Icapuí - CE / Robson Cabral do Nascimento
86 f., il. color. enc.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
Orientador: Prof. Dr. Masayoshi Ogawa
Área de concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente

1. Marambaia para lagosta 2. Atrator artificial 3. Pesca de lagosta I. Ogawa, Masayoshi II. Universidade Federal do Ceará – Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente III. Título

CDD 363.7
CDU 639.515

ROBSON CABRAL DO NASCIMENTO

IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS DE MARAMBAIAS PARA A PESCA DE LAGOSTA: O CASO DE PONTA GROSSA, ICAPUÍ-CE

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, no Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em:____/____/_____

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Masayoshi Ogawa, Ph.D. (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

_____

Prof. George Satander de Sá Freire, Ph.D.
Universidade Federal do Ceará - UFC

_____

Profa. Maria Lucia Nunes, D. Sc.
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

À minha esposa, minha mãe, minha filha, meus irmãos, à comunidade de Ponta Grossa (Icapuí-CE).

AGRADECIMENTOS

A Deus, todo poderoso, por tudo.

Aos meus pais, especialmente minha mãe, que sustentou este sonho ora realizado.

Á minha amada esposa, incentivadora e compreensiva nos momentos mais difíceis.

Á minha filha Winnie, que com sua pureza e carinho, deu-me força para continuar.

Aos meus irmãos Éwerton e Ívnakelly, torcedores constantes em minha vida.

Ao Prof. Masayoshi Ogawa, mais que orientador, amigo e exemplo de vida para a minha e muitas outras gerações, que além de tudo, custeou esta pesquisa por meio do Laboratório de Recursos Aquáticos (LARAq-UFC).

Aos Professores George Satander de Sá Freire e Maria Lúcia Nunes, pela presença na fase de defesa da dissertação, contribuindo com seus ensinamentos valiosos.

Á Pesquisadora Norma Barreto Perdigão Ogawa, pela amizade e apoio ao longo de vários anos.

À Prof[a] Maria Irles de Oliveira Mayorga, pela ajuda prestada na realização desta dissertação.

Aos Professores Kelma Socorro Lopes de Matos, Rogério César Pereira de Araújo, Francisco Casimiro Filho, José Gerardo Beserra de Oliveira, José Levi Furtado Sampaio, Luiz Botelho de Albuquerque, José Borzacchiello da Silva e Carlos Américo Leite Moreira, que transmitiram ensinamentos importantes para a estruturação deste trabalho.

A todos os colegas e amigos de turma, pela agradável companhia e incentivo durante todo o curso.

Ao meu inesquecível amigo Evandro, pela oportunidade de conviver, embora por tempo curto, companheiro de viagem e incentivador nos trabalhos.

Aos meus amigos André Prata e Marcelo Miranda pela importante colaboração na revisão e tradução do resumo da dissertação.

Aos meus colegas e amigos do Laboratório de Recursos Aquáticos (LARAq) pelo apoio e colaboração.

Aos amigos da praia de Ponta Grossa, especialmente Marcos Junqueira e Gilvan Crispim, pela receptividade e colaboração fundamental na obtenção das informações, sem as quais não seria possível a finalização deste trabalho.

A todos da Coordenação do PRODEMA, representada pela Prof[a] Vládia Pinto Vidal de Oliveira, pelo apoio necessário à finalização deste curso.

Ao bibliotecário Hamilton R. Tabosa, da Biblioteca Central da UFC, pela correção das referências bibliográficas.

“A graça de nosso Senhor Jesus Cristo seja com todos vós. Amém.”

Apocalipse 22:21

RESUMO

A pesca indiscriminada de lagostas vem causando a diminuição dos estoques, minimizando a efetividade da pesca artesanal e reduzindo a renda de comunidades pesqueiras, estimulando a ainda mais a sobrepesca e a captura de indivíduos juvenis. Como alternativa, vem sendo implantadas as marambaias, que são estruturas para fixação de microorganismos aquáticos para a formação de cadeia trófica, servindo como atrator para espécies de interesse comercial. Na praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE, o uso de marambaias voltadas prioritariamente para a pesca de lagosta partiu de pescadores locais em 2002. Com o sucesso das primeiras pescarias, houve "*bloom*" de marambaias instaladas e dificuldade de controle sobre o uso das mesmas. Sobre o litoral cearense ainda são poucas as informações sobre o efeito de marambaias para a atração de lagostas. Visando dar subsídios ao ordenamento de uso dessas estruturas, urge a necessidade de se determinar a efetividade para o aumento da produtividade e avaliar os impactos socioeconômicos e ambientais. Marambaias para lagosta são estruturas de madeira com 30 cm de altura da base e 6 m^2 de área. O lançamento foi realizado pelos pescadores em profundidades entre 3 e 13 m. Participaram deste estudo 36 pescadores. Foram analisados dados de 484 pescarias nos anos de 2003 (Ano I) a 2005 (Ano III), sendo 280 em profundidades <5 m e 204 em profundidades >5 m. A escolha dos intervalos de profundidade foi arbitrária. Estes dados serviram para a determinação da captura por unidade de esforço (CPUE), do tamanho médio das lagostas e do percentual de lagostas com tamanho comercial. A avaliação socioeconômica foi realizada pelo cálculo do rendimento das pescarias. A avaliação do impacto ambiental foi realizada pelo método G.U.T.. O comprimento médio das lagostas (*Panulirus argus*) ficou abaixo do tamanho mínimo determinado por lei (13 cm). As CPUE´s ficaram acima da média histórica do Ceará, indicando a eficiência destas estruturas para o aumento da produtividade, embora os valores de receita média por pescador tenham sofrido significativa queda na renda no segundo e terceiro anos, indicando que houve apenas concentração do estoque nas pescarias no primeiro ano. No Ano I, os impactos negativos mais significantes foram a sobreexploração do estoque e a incidência de lagostas juvenis nas capturas. Os impactos positivos mais significantes foram o incremento da pesca local, a criação de novos habitats, o desenvolvimento de tecnologias e o fomento a pesquisa científica. No Ano III, os impactos negativos mais significantes foram a incidência de lagostas juvenis nas capturas, a redução da biomassa de pescado, a sobreexploração de estoques pesqueiros e a redução da pesca local. Quanto aos impactos positivos, destacam-se a redução das pescarias com rede de emalhar e o fomento a pesquisa científica. Conclui-se que as marambaias não atuaram de forma sustentável, pois funcionaram apenas como concentradoras de estoque. Recomenda-se que o uso de marambaias deve obedecer a um plano de manejo e respeitar as normativas de proibição da captura de juvenis de lagosta.

Palavras-chave: Marambaias para lagosta, Atratores artificiais, Pesca de lagosta

ABSTRACT

The indiscriminate lobster fisheries has been causing stock reduction, minimizing the effectiveness of artesian fisheries and reducing the income of fishing communities, stimulating even more the overfisheries and the capture of undersized lobsters. As an alternative, the community has been implanting artificial reefs, which are structures where microorganisms settle forming a feeding chain, therefore serving as an attractor for commercial species. At Ponta Grossa community, Icapuí – CE, the use of artificial reefs exclusively for lobster fishing was an initiative taken by some of the local fishermen in 2002. With the successful result of the first fisheries at the artificial reefs, a fast increase on the number of artificial occurred, what made the control of their use very difficult. So far, there a very few information about the effects of artificial reefs on the lobster fishery at Ceará State. In order to provide information to organize the use of these structures there is an urgent need to determine the real effectiveness of the initiative in terms of increasing fisheries and to evaluate social, economic and environmental impacts. The artificial reefs for lobster are build of wood measuring 30 cm in height and 6 m^2 of área. The launching of the structures was carried through by the fishing in depths between 3 and 13 m. A total of 36 fishermen took part in this study. Data from 484 fishing activities were analyzed during the years of 2003 (year I) to 2005 (year III), being 280 of them in shallow waters (less than 5 m of depth) and 204 in waters deeper than 5m. These depths intervals were chosen arbitrarily. The data were used to determine the amount of lobster captured in relation to the fishery effort (CPUE), the average lobster's size and the percentage of lobsters above the legal commercial size. The socio-economic analysis was performed using the profit earned by each fishing activity. The environmental impact was performed by G.U.T. method. The results showed that the average size of captured lobsters (*Panulirus argus*) was below legal minimum size (13 cm). The amount of lobster captured in relation to the fishery effort was above the historical average of Ceará State, showing the efficiency of these structures to increase productivity, however the values for the average profit per fisherman decreased significantly during the second and third years of the study, suggesting that in the first year occurred just a concentration of lobster stock in the same area. In the first year the most significant negative impacts were the over exploitation of the stocks and the occurrence of juvenile lobster on the catches. The most significant positive impacts were the increase of local fishery, the formation of new habitats, the development of new technologies and the possibility to develop scientific research. In Year III the most significant negative impacts were the presence of juvenile lobsters in the catches, the reduction of fisheries biomass, the over exploitation and the reduction on the amount of local fishery. In relation to positive impacts, the reduction of the fisheries using gill nets and the possibility for scientific research were the most evident. In conclusion, the artificial reefs have not played a sustainable role because the main result was just the concentration of stocks in the same area. The use of artificial reefs should follow a management plan and respect the law restriction on capturing juvenile lobsters.

Key-words: Artificial reefs, lobster fishery

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Lagosta vermelha (*Panulirus argus*, Latreille - 1804), principal crustáceo de valor econômico capturado no nordeste do Brasil..... 18

FIGURA 2 - Modelo de atrator artificial ("*casitas*") utilizado para a pesca de lagosta em Cuba..... 23

FIGURA 3 - Localização geográfica da praia de Ponta Grossa, no município de Icapui-CE..... 28

FIGURA 4 - Vista geral da praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE... 30

FIGURA 5 - Atratores artificiais do tipo marambaia de estrado para lagosta instalados na praia de ponta grossa, Município de Icapuí-CE..... 38

FIGURA 6 - Jangada utilizada para o lançamento das marambaias e pescarias com armadilhas, na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE..... 38

FIGURA 7 - Paquete utilizado para o lançamento das marambaias e pescarias com armadilhas, na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE..... 39

FIGURA 8 - Bóias de poliestireno utilizadas para a marcação da posição das marambaias, na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE..... 39

FIGURA 9 - Área geográfica de implantação das marambaias de na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE. estrado (A1 = profundidade <5 m; A2 = profundidade >5 m)..... 40

FIGURA 10 - Armadilha tipo cangalha utilizada nas pescarias para lagosta na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE..... 42

FIGURA 11 - Captura de lagosta em profundidades "<5 m", ">5 m" e o total capturado no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 48

FIGURA 12 - Percentual de indivíduos com tamanho comercial e juvenis, capturados no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 49

FIGURA 13 - Comprimento médio da cauda das lagostas capturadas nas marambaias nas faixas de profundidade "<5 m" e ">5 m", no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 50

FIGURA 14 - Percentual de indivíduos capturados com tamanho comercial por faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 51

FIGURA 15 - Esforço de pesca (N° de cangalha–dia), por faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 52

FIGURA 16 - Valores de CPUE (kg/cangalha-dia) por faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 53

FIGURA 17 - Captura por módulo de marambaia (kg), em cada faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 54

FIGURA 18 - Captura por pescador (kg), em cada faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 55

FIGURA 19 - Relação entre a receita bruta total e o custo total, na faixa de profundidade "<5 m", no período de 2003 a 2005, obtida com a comercialização da lagosta capturadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 59

FIGURA 20 - Relação entre a receita bruta total e o custo total, na faixa de profundidade ">5 m", no período de 2003 a 2005, obtida com a comercialização da lagosta capturadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 60

FIGURA 21 - Receita por módulo de marambaia, em reais, em cada faixa de profundidade (<5 m e >5m), no período de 2003 a 2005, obtida com a comercialização da lagosta capturadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 61

FIGURA 22 - Renda média por pescador, em reais, em cada faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, obtida com a comercialização da lagosta capturadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 62

FIGURA 23 - Receita média total obtida com a comercialização de indivíduos com tamanho comercial e juvenis, capturados no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 63

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Caracterização dos fatores ambientais considerando os meios físicos, biológicos e antrópicos segundo o método G.U.T..... 27

TABELA 2 - Modelo da matriz G.U.T. com detalhamento dos itens analisados e valorados utilizando o método G.U.T. para a avaliação dos impactos ambientais..... 47

TABELA 3 - Identificação e valoração dos impactos das marambaias (tipo estrado) pelo método G.U.T. na fase de implantação das marambaias (ano I). I = impacto (+ ou –); G = gravidade; U = urgência; T – tendência e Significância (total)..... 65

TABELA 4 - Identificação e valoração dos impactos das marambaias (tipo estrado) pelo método G.U.T. no último ano de coleta de dados (ano III). I = impacto (+ ou –); G = gravidade; U = urgência; T – tendência e Significância (total)..... 69

SUMÁRIO

RESUMO 7
ABSTRACT 8
LISTA DE FIGURAS 9
LISTA DE TABELAS 11
SUMÁRIO 12
1 INTRODUÇÃO 14
2 REVISÃO DE LITERATURA 17
2.1 Aspectos biológicos da lagosta 17
2.2 A pesca da lagosta 19
2.3 As marambaias (atratores artificiais) 20
2.4 O estudo de caso 23
2.5 Impacto ambiental das marambaias (método da matriz G.U.T.) 25
2.6 Área geográfica de estudo 27
2.7 Área científica de estudo (Desenvolvimento e Meio Ambiente) 32
3 MATERIAL E MÉTODOS 37
3.1 Técnicas de Pesquisa 37
3.2 Descrição e lançamento dos atratores artificiais (marambaias) 37
3.3 Descrição da coleta de dados 41
3.4 Obtenção das variáveis de pesca 43
3.4.1 Cálculo do tamanho médio da cauda das lagostas 43
3.4.2 Cálculo do percentual de lagostas com tamanho comercial 43
3.4.3 Cálculo da captura por unidade de esforço de pesca (CPUE) 43
3.5 Obtenção das variáveis socioeconômicas 44
3.5.1 Cálculo da receita (R) 44
3.5.2 Cálculo da receita bruta total (RB) 44
3.5.3 Cálculo do custo total (CT) 44
3.5.4 Cálculo da receita líquida total (RL) 45
3.5.5 Cálculo da receita líquida média por módulo de marambaia (Rm) 45
3.5.6 Cálculo da receita líquida média por pescador (Rp) 45
3.6 Valoração dos impactos ambientais 46

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 48
4.1 Análise das capturas..... 48
4.2 Análise socioeconômica..... 58
4.3 Análise de impactos ambientais..... 64
4.3.1 Identificação das atividades para a implantação das marambaias..... 64
4.3.2 Avaliação dos impactos na implantação das marambaias (Ano I)..... 64
4.3.3 Avaliação dos impactos no último ano de coleta de dados (ano III)..... 68
4.4 Tecendo outras considerações..... 72
5 CONCLUSÕES 74
6 SUGESTÕES..... 75
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS...... 76

APÊNDICE A - Lista dos pescadores (colaboradores deste estudo) que instalaram marambaias na praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 83

APÊNDICE B - Formulário para coleta de dados das pescarias nas marambaias na praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE..... 84

ANEXO A - INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 32, DE 28 DE MAIO DE 2004..... 85

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a pesca predatória e indiscriminada de várias espécies de importância econômica, incluindo a lagosta, vem proporcionando a diminuição dos estoques e da efetividade da pesca artesanal. Como conseqüência, temos a diminuição da renda de comunidades pesqueiras que, por sua vez, estimula a sobrepesca e a captura de indivíduos imaturos, incrementando ainda mais a pesca predatória.

Como alternativa, em muitos locais vem sendo implantadas estruturas para incremento das pescarias, popularmente conhecidos como marambaias, que na linguagem nativa significa áreas de boa pescaria, para melhorar a pesca artesanal nas zonas costeiras tem sido de significativa importância, principalmente em países em que a pesca representa uma das principais fontes de alimento e renda.

Na linguagem vernácula, marambaias significam “marinheiros namoradores”. Tecnicamente, são conhecidas como recifes artificiais, atratores artificiais, habitats artificiais, pesqueiros, caiçaras etc., são estruturas armadas e lançadas em zonas costeiras com o intuito de servirem como fixadores de microorganismos aquáticos de modo a formar uma cadeia trófica naquele ambiente e, desta forma, servir como atrator artificial para organismos aquáticos de maior porte e de interesse comercial.

Dentre as diversas finalidades do uso destas estruturas, podemos destacar o aumento e/ou conservação da biodiversidade marinha, aumento da biomassa pesqueira, criação de novos pesqueiros, controle da pesca predatória, incremento da pesca desportiva, turismo ecológico etc.

Os primeiros registros da implantação de atratores artificiais datam do século XVIII, no Japão, enquanto que nos Estados Unidos, onde os recifes artificiais tinham caráter meramente recreativo, seu uso para fins comerciais teve início por volta de 1830. Já na Austrália e França, essa prática é mais recente, com iniciativas datando de 1960 (MEIER, 1989).

Na América Latina, os primeiros relatos da utilização de atratores artificiais com o propósito de melhorar as pescarias de lagostas foram de Cuba, ainda nos anos 50. Inicialmente, as estruturas utilizadas eram troncos de palmeiras, pneus e, mais recentemente, estruturas pré-fabricadas de concreto, conhecidas no local por *casitas* (CRUZ et al*.,* 1986). Em 1990, foram implantados os chamados "refúgios" para atração de lagostas adultas (CRUZ et al., 1992).

No Brasil, o estado do Paraná aparece em destaque com o Programa de Recifes Artificiais Marinhos do Paraná, que é o maior programa de recifes artificiais da América Latina, e hoje conta com mais de 2.000 estruturas de concreto instaladas (PIZZATO, 2004).

Na região Nordeste, pesqueiros artificiais estão sendo construídos por pescadores artesanais, que aglomeram material no fundo marinho. O funcionamento destes atratores se dá por propiciar um ambiente adequado para a sobrevivência de peixes e crustáceos, estando inclusas as lagostas.

No Ceará, há décadas o assunto é comum entre os nativos das comunidades litorâneas que ainda mantêm a tradição de lançar no fundo do mar galhos de árvores amarrados na forma de fardos para estimular a agregação de cardumes através da oferta de refúgio e alimentação (CONCEIÇÃO, 2003).

Na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE, na década de 1990, foi implantado o projeto "Mini-fazenda Marinha", uma parceria da comunidade local com o Laboratório de Recursos Aquáticos da Universidade Federal do Ceará (LARAq-UFC), visando oferecer alternativas para o incremento da renda de pescadores de lagosta (CARVALHO; OGAWA, 2001).

Dentre as atividades da mini-fazenda marinha em Ponta Grossa (onde foi instalada uma base avança de pesquisa do LARAq-UFC), destacam-se a engorda de lagostas em viveiros no mar, a criação de moluscos, o cultivo de algas marinhas e, vale salientar, a primeira tentativa de uso de marambaias nesta comunidade (confeccionadas com cerca de 2.000 pneus), que apresentaram resultados positivos em termos de aumento de produtividade pesqueira.

No entanto, a idéia inicial do uso de marambaias tipo estrado, voltadas prioritariamente para a pesca de lagosta e alvo deste estudo, partiu de alguns poucos pescadores locais chefiados por Gilvan Crispim, que a partir de informações do uso de marambaias para lagosta conhecidas como "*casitas*" cubanas e, considerando as dificuldades de captura de lagostas e, conseqüentemente, de ganho de renda que passavam os pescadores locais à época, implantaram por conta própria, os primeiros módulos de atratores no ano de 2002.

O termo "marambaia de estrado" está relacionado com a forma destes atratores artificiais, que lembram a parte da cama sobre a qual se assenta o colchão.

O sucesso das primeiras pescarias trouxe grande esperança de melhorias na renda dos pescadores pioneiros. Esta notícia logo se espalhou na comunidade e fez com que houvesse um grande interesse por parte dos outros pescadores em instalar sua própria marambaia. A partir daí, houve um "*bloom*" de marambaias instaladas na praia de Ponta Grossa, desde áreas mais próximas à costa a áreas mais profundas, passando a existir dificuldades de controle sobre o uso das mesmas.

Vale ressaltar que, sobre o litoral cearense, ainda são poucas as informações disponíveis sobre o efeito de marambaias para a atração de espécies de valor comercial, e praticamente nenhuma informação sobre marambaias confeccionadas com o intuito prioritário de melhorar as pescarias de lagostas (marambaia de estrado).

Assim sendo, este trabalho visa determinar a efetividade de marambaias de estrado na praia de Ponta Grossa quanto ao aumento da produtividade das pescarias e na produção de lagostas com tamanho comercial, além de avaliar os possíveis impactos socioeconômicos e ambientais com vistas a dar subsídios para o ordenamento do uso destas estruturas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos biológicos da lagosta

As lagostas são animais gregários que vivem em fundos de algas calcárias, conhecidos vulgarmente como cascalho, os quais são acompanhados de certa quantidade de areia calcária e de pequena quantidade de lama, também calcária procedente do processo de sua própria destruição. A ocorrência de lagostas nessas regiões se deve ao fato de que este ambiente proporciona abrigo e uma maior disponibilidade de alimento (FERREIRA, 1994; IVO, 1996).

Sistematicamente, as lagostas estão agrupadas no Filo: Arthropoda; Sub-Filo: Crustacea; Classe: Malacostraca; Ordem: Decapoda; Subordem: Macrura (RUPPERT, 2005).

As lagostas capturadas no mundo são cientificamente agrupadas em quatro famílias: a Nephropidae, conhecidas como lagostas de pinça; Palinuridae, chamadas lagostas espinhosas (abundantes no Brasil) e outras menos representativas das famílias Synaxidae e Scyllaridae, também conhecidas como sapateiras (BRASIL, 2000).

A família Palinuridae é formada por lagostas que habitam mares de águas tropicais e temperadas e compreende 49 espécies (Phillips et al., 1980). Cerca de 30 espécies desta família têm valor comercial (WILLIAMS, 1988).

No Brasil, lagostas da família Palinuridae têm grande importância econômica, sendo que somente os gêneros *Justitia*, *Palinustus* e *Panulirus*, dos 7 existentes no mundo, ocorrem no litoral brasileiro. Entre as espécies de lagosta do gênero *Panulirus*, a lagosta vermelha *Panulirus argus* (Figura 1), destaca-se por ser o decápoda de maior valor comercial no Nordeste brasileiro (SANTIAGO, 2001). É a espécie mais representativa nas capturas realizadas em Ponta Grossa, Icapuí-CE.

Foto: Robson C. do Nascimento

Figura 1 - Lagosta vermelha (*Panulirus argus*, Latreille - 1804), principal crustáceo de valor econômico capturado no nordeste do Brasil.

Esta espécie apresenta coloração de carapaça amarelo-queimado com manchas vermelho-arroxeadas. Abundante ao longo do litoral brasileiro, principalmente em fundos de algas calcárias da plataforma continental ou em ambientes que forneçam abrigo, possui hábitos noturnos e gregários, apresentando curioso comportamento de migração em fila (FAUSTO-FILHO; COSTA, 1969).

É capturada principalmente entre profundidades de 10 e 50 m, existindo registro de espécimes com 45 cm de comprimento total (CAMPOS, 1995). No entanto, há relatos de pescarias de lagosta vermelha, realizadas na região Norte do Brasil, em profundidades superiores a 100 m.

A lagosta é o item alimentar de origem marinha que atinge os maiores valores de exportação nos principais mercados mundiais e isso a torna um cobiçado alvo de exploração. Sua comercialização é feita de diversas formas, principalmente em caudas congeladas, inteira cozida, inteira e cauda frescas, viva e em conserva (ICAPUÍ, 2001).

2.2 A pesca de lagosta

A pesca é uma das práticas mais antigas do homem e, junto com a caça, representa uma forma de intensa interação com a natureza. Quando o homem se apropria de um recurso vivo, vários processos naturais e antrópicos são afetados, pois um sistema humano interage com um sistema ecológico. Os processos envolvem a produção biológica natural dos ecossistemas aquáticos, as relações entre as espécies de interesse comercial e as restantes que integram as comunidades biológicas, as relações sociais e econômicas das sociedades que exploram e consomem aqueles recursos e a função positiva (ou negativa) do desenvolvimento tecnológico da explotação (CASTELLO, 2004).

Em muitos países, a pesca de lagosta é uma atividade econômica muito importante por este ser um recurso natural de grande valor em todo o mundo (SANTIAGO, 2001).

No Brasil, a exploração da lagosta teve início em 1955, na plataforma continental do estado do Ceará, com embarcações tipicamente artesanais e com baixo rendimento devido às limitações nas capturas (OLIVEIRA et al., 1993).

Na década de 1960, teve início a entrada do segmento industrial na atividade, que proporcionou crescente expansão das áreas de exploração e do aumento do esforço de pesca. Então, a pesca da lagosta no Nordeste (maior pólo pesqueiro nacional, tendo os estados do Ceará e Rio Grande do Norte como maiores produtores, respectivamente), começou a apresentar sinais de declínio, culminando, já em 1986, com uma produção abaixo de 5 mil toneladas, o que indicava fortes indícios de danos ao estoque lagosteiro. A partir de então as quedas foram sucessivas, com sobressaltos de produção, devido ao desenvolvimento de novas áreas de pesca, que atualmente vão do Espírito Santo ao Amapá (ICAPUÍ, 2001).

A exploração dos recursos pesqueiros no litoral nordestino – como em outras regiões do Brasil e do Mundo – se deu de forma desordenada e atualmente encontra-se em fase de sobrexploração, com seqüelas socioeconômicas e ambientais marcantes. Este fato acentua-se na atividade lagosteira. Com a intensificação do esforço de pesca,

a pesca predatória e a redução da produtividade individual das pescarias, a atividade passa por uma grave crise de sustentabilidade, com inúmeros conflitos e conseqüências sobre o recurso natural (BRASIL, 2000).

Em Icapuí, a pesca de lagosta teve início no ano de 1957, quando ainda era distrito de Aracati. Os mergulhadores diziam que havia tanta lagosta que elas se aglomeravam uma em cima da outra, formando camadas sobre camadas (BRASIL, op. cit.).

Hoje em dia, as formas de captura de lagosta no município ampliaram para armadilha (principalmente cangalha), rede de emalhar (caçoeira) e mergulho (com uso de compressor). Esta última está proibida, mas se sabe que continua ocorrendo clandestinamente.

Atualmente, o setor passa por uma séria crise com a redução nas capturas e na renda das comunidades pesqueiras locais.

Uma grave conseqüência da crise no setor é o constante roubo de material no mar, principalmente, nas pescarias com cangalhas e redes de espera (caçoeiras). O material de pesca é lançado de volta ao mar após a despesca do dia e só é retirado e trazido para terra no final da pesca. Se o material de alguma embarcação some por roubo ou outra causa qualquer, no dia seguinte os seus tripulantes tratam de compensar as perdas pegando o material de outras embarcações, criando-se, neste caso, um círculo vicioso de desrespeito coletivo. Observa-se também em Icapuí uma crise de autoridade dos órgãos de fiscalização, como IBAMA e Capitania dos Portos, por parte dos pescadores (BRASIL, op. cit.).

2.3 As marambaias (atratores artificiais)

O conceito “recife artificial” define um conjunto de atividades que visa à remodelagem do ecossistema marinho com a oferta de novos hábitats (SEAMAN e SPRAGUE, 1991; SEAMAN, 2000; BRASIL, 2003).

Os recifes artificiais, como habitats aquáticos, oferecem oportunidade potencial para ampliar os recursos existentes com o agrupamento de organismos (BOHNSACK et al., 1991).

Como definição geral do termo “atratores artificiais”, pode-se considerar que são estruturas criadas pelo homem e instaladas no fundo do mar com o objetivo principal de promover o incremento da produtividade pesqueira. O princípio que rege o processo de implantação de marambaias é que, em uma zona considerada despovoada, o aparecimento de peixes e crustáceos indica a promoção de condições ambientais adequadas de refúgios e alimentação (CONCEIÇÃO, 2003).

Uma das definições mais aceita para este tipo de estrutura é a mencionada por Parker-Junior et al. (1974), que diz que atratores artificiais são objetos naturais ou construídos pelo homem, colocados em áreas previamente selecionadas do ambiente marinho, com a finalidade de fornecer substrato ou de melhorar o solo pobre da área e, desta forma, incrementar a produção de certas espécies de peixes e outros organismos de valor comercial.

A implantação de um sistema de Recifes Artificiais representa um conjunto de atividades que visa à remodelagem do fundo marinho com a fixação de estruturas rígidas de grande porte de diversas origens tais como blocos rochosos, dejetos industriais e de construção civil ou estruturas especialmente confeccionadas (DUCLERC; DUVAL, 1986).

Os recifes artificiais são usados tanto nas pescarias artesanais como comerciais em todo o mundo, além de servir de mitigador e/ou restaurador ambiental. Entretanto, a pesquisa básica sobre estas estruturas tem sido negligenciada frequentemente, e poucos estudos avaliaram o desempenho ecológico de recifes artificiais experimentais (MILLER, 1999; HERRNKIND et al., 1999).

Primeiramente ocorre o estabelecimento de organismos bentônicos e sésseis em uma sucessão originada pelo acúmulo de nutrientes nas estruturas. Inicialmente surgem as microalgas e larvas de pequenos organismos que servem de base aos consumidores primários, que por sua vez, servem de base alimentar para os carnívoros (CONCEIÇÃO, 2003).

A plataforma brasileira é dominada por águas quentes de superfícies, portanto, menos densas e pobres em nutrientes, transportadas pela Corrente do Brasil desde a região nordeste, e águas frias, portanto mais densas e ricas em nutrientes, que dominam o assoalho da plataforma continental (EMILSON, 1959; MATSUURA, 1986; BRANDINI, 1990).

Entretanto, esse quadro de pobreza em biomassa pesqueira em grande escala em nossa costa pode ser minimizado, ou parcialmente revertido, aproveitando-se as concentrações de nutrientes mais elevadas que ocorrem no assoalho submarino (PIZZATO, 2004).

Recifes artificiais marinhos são estruturas rígidas, normalmente de concreto ou materiais obsoletos de indústrias (carcaças de navio, plataformas de petróleo desativadas, pneus, etc.), que quando submersas propositalmente ou por acidente no meio aquático marinho servem de substrato para o desenvolvimento da fauna e flora típicas dos ambientes rochosos (BRANDINI et al., 2001).

Em comunidades mais distantes dos centros urbanos é comum o uso de madeira de mangue, enquanto que em localidades mais populosas são usados os “materiais de oportunidades”, que são sucatas de automóveis e embarcações, eletrodomésticos em desuso, pneus, dentre outros (CONCEIÇÃO, 2003).

Atualmente, os países como Japão, Taiwan, Canadá, Estados Unidos, França e Portugal são líderes na prática de manejo costeiro através da implantação desses “recifes” com objetivos diversos, seja como proteção do fundo marinho, contra o arrasto predatório das redes de pesca ou como atratores artificiais de comunidades biológicas visando o aumento da pesca local (PIZZATO, op. cit.).

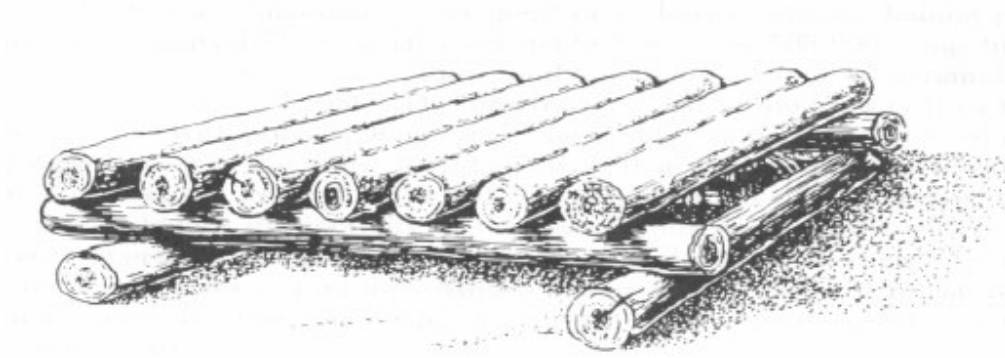
Dentre as alternativas de manejo do ambiente costeiro, em FAO (1989) recomenda-se a aplicação de recifes artificiais pelos países costeiros interessados em explorar adequadamente seus recursos marinhos.

No Golfo do México, identificou-se um considerável aumento na produção pesqueira, decorrente da concentração de plataformas de petróleo (RIBAKOFF et al., 1974).

Em Ponta Grossa, Brito e Asano-Filho (1999) obtiveram bons resultados em pesquisas realizadas com atratores artificiais. Contudo, estes pesquisadores utilizaram estruturas de pneus para atração de espécies diversas (peixes, lagostas etc.), isto é, sem direcionamento para qualquer grupo de pescado.

Em 2002, iniciam-se as primeiras experiências de uso de marambaias de estrado voltadas, prioritariamente, para a captura de lagostas na praia de Ponta Grossa, apresentando resultados animadores (NASCIMENTO et al., 2003).

As marambaias de estrado utilizadas em Ponta Grossa foram adaptadas das "*casitas*" ou refúgios (Figura 2), modelo cubano de recife artificial para a pesca de lagosta, apresentado em Crúz (1998, apud CONCEIÇÃO, 2003).



Fonte: Cruz et al. (1998, apud CONCEIÇÃO, 2003).

Figura 2 - Modelo de atrator artificial ("*casitas*") utilizado para a pesca de lagosta em Cuba.

2.4 O estudo de caso

Segundo Yin (2001, grifos do autor), o estudo de caso é um dos vários modos de realizar uma pesquisa sólida e, em geral, constituem-se na estratégia preferida quando o "como" e/ou o "por que" são as perguntas centrais, tendo o investigador um pequeno controle sobre os eventos, e quando o enfoque está em um fenômeno contemporâneo dentro de algum contexto de vida real.

Segundo Hildebrand (2006), a meta geral do estudo de caso é ajudar os investigadores a lidar com algumas das perguntas mais comuns e, por vezes, difíceis

de serem apontadas, como: definir o alvo do estudo de caso; determinar os dados pertinentes a serem coletados e que tipo de tratamento deve ser dado aos dados uma vez coletados. Em todas estas situações, a estratégia de estudos de caso pode contribuir para aumentar o entendimento de fenômenos sociais e ambientais mais complexos.

Em Belas (1998, grifo do autor), o tema “estudo de caso” leva, imediatamente, a visualizar uma imagem que poderia ser descrita como a de uma convergência de informações, de vivências e de trocas de experiências que, partindo da percepção de cada participante desta atividade, nos levaria à compreensão mais clara da natureza e da dinâmica de um fenômeno que seria o foco de nossa observação.

Segundo Gil (2002), um estudo de caso é um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

Para Mendes (2002), este tipo de estudo representa uma estratégia de investigação que examina um fenômeno em seu estado natural, empregando múltiplos métodos de recolha e tratamento de dados sobre uma ou algumas entidades (pessoas, grupos ou organizações). O estudo de caso fica intimamente ligado ao contexto ou processo estudado. Esse tipo de abordagem não representa um método por si só, mas uma estratégia de pesquisa que permite o uso de métodos qualitativos e quantitativos.

Como uma estratégia de pesquisa, o estudo de caso é usado em muitos campos, incluindo: ciência política, pesquisa, psicologia e sociologia, organizações e estudos de administração, cidade e pesquisa de planejamento regional, como estudos de planos etc. (YIN, 2001).

O estudo de caso é uma construção apropriada sob várias circunstâncias. Primeiro, um estudo de caso é análogo a um experimento, e muitas das mesmas condições que também justificam uma experiência justificam um estudo de caso. Tanto na simplicidade, quanto em passos para uma construção positiva. Assim, uma razão para se adotar um estudo de caso é quando representar uma peça cuidadosamente testada em uma teoria bem formulada (HILDEBRAND, 2006).

As aplicações do estudo de caso visam explicar ligações causais em intervenções ou situações da vida real que são complexas demais para tratamento

através de estratégias experimentais ou de levantamento de dados; descrever um contexto de vida real no qual uma intervenção ocorreu; avaliar uma intervenção em curso e modificá-la com base em um estudo de caso ilustrativo e explorar aquelas situações nas quais a intervenção não tem clareza no conjunto de resultados (PINTO; MARTINS, 2006).

O caso pode ser usado para determinar então se as proposições de uma teoria estão corretas, ou se algum jogo alternativo de explanações poderia ser mais pertinente. Desta maneira, o caso pode representar uma contribuição significante para conhecimento da teoria construída (HILDEBRAND, 2006).

2.5 Impacto ambiental das marambaias (método da Matriz GUT)

O método da Matriz GUT é uma técnica utilizada para priorização de melhoria dos processos, desenvolvida por Kepner e Trigoe, baseado em três dimensões intrinsecamente relacionados aos processos: a gravidade, a urgência e a tendência de cada processo (GALVÃO; MENDONÇA, 1996).

Este método vem sendo utilizado largamente em administração de problemas, incluindo os ambientais, como em GALVÃO (2000), MEIRELES (2001), SILVA (2002), KRUEGER (2004), PIZZATO (2004).

O G.U.T. é a metodologia mais simples e rápida. A sua aplicação consiste em responder a três perguntas básicas para cada possível ação, atribuindo notas às respostas (GALVÃO, 2000).

O critério “Gravidade” do G.U.T. é semelhante ao critério “Severidade” da metodologia para elaboração do EIA/RIMA. Diz respeito à importância legal, ou para a organização, podendo ser analisado como subcritério da importância, ao qual se considera incluso. Neste critério deve-se responder a pergunta “os problemas ou prejuízos são graves?”. Caso os prejuízos, problemas ou dificuldades sejam extremamente graves, a nota deverá ser a máxima. Se não há gravidade, a nota será a mínima (PIZZATO, op cit).

O critério “Urgência” do GUT se caracteriza pela premência do tempo e é conjugado com o Princípio da Precaução.

Segundo o capitulo 35 da AGENDA 21 (1992), “A ciência para o desenvolvimento sustentável”, a abordagem da precaução pode oferecer uma base para políticas relativas aos sistemas complexos que ainda não são plenamente compreendidos e cujas conseqüências de perturbações não podem ainda ser previstas.

Neste caso, a iminência de que possa acontecer algo grave, que pode já ter ocorrido, pode estar acontecendo, ou que poderá ocorrer, determina o grau de urgência baseado no Principio da Precaução, em que se tome uma providência em curtíssimo prazo (imediata, agora), em curto prazo (logo, nos próximos dias), em médio prazo (em breve, nas próximas semanas), em longo prazo (nos próximos meses), ou longuíssimo prazo (nos próximos doze meses); de forma que, em acontecendo, as conseqüências sejam anuladas ou minimizadas (PIZZATO, 2004).

A precaução é, também, objeto de análise de responsabilidade por danos ao meio ambiente previsto no Decreto Federal Nº 3179/99, em seu artigo 41, Parágrafo primeiro:

> *“VI - deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível”.*

Assim, riscos potenciais foram caracterizados pela iminência em acontecer, como critério de avaliação, tanto por exigência legal, quanto socioeconômica, ou técnico-administrativa.

Neste critério, deve-se responder a pergunta “Quão rápido deve ser atendida a demanda? Necessita de ação imediata?”. Se for necessária uma ação imediata, a nota será a máxima. Se não há urgência será a mínima.

O critério “Tendência” do método G.U.T. está relacionado com as chances de algo ocorrer, embora também esteja vinculado com a inclinação para melhorar ou piorar.

Neste critério se deve responder a pergunta “Se nada for feito, o que acontece?”. Se a situação piorar imediatamente, caso o problema não seja solucionado, a nota deverá ser a máxima. Se não vai piorar será a mínima.

Evidentemente, este método encerra certa subjetividade, mas pode ser aplicado em situações emergenciais. Isto é melhor do que, simplesmente, adotar-se a intuição ou o julgamento pessoal, que são essencialmente subjetivos (GALVÃO, 2000).

A caracterização dos fatores ambientais e a identificação das atividades do empreendimento devem ser todas listadas para a identificação de seus impactos.

Fatores ambientais devem ser colocados na primeira coluna, considerando os meios físicos, bióticos e antrópicos (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização dos fatores ambientais considerando os meios físicos, biológicos e antrópicos segundo o método G.U.T.

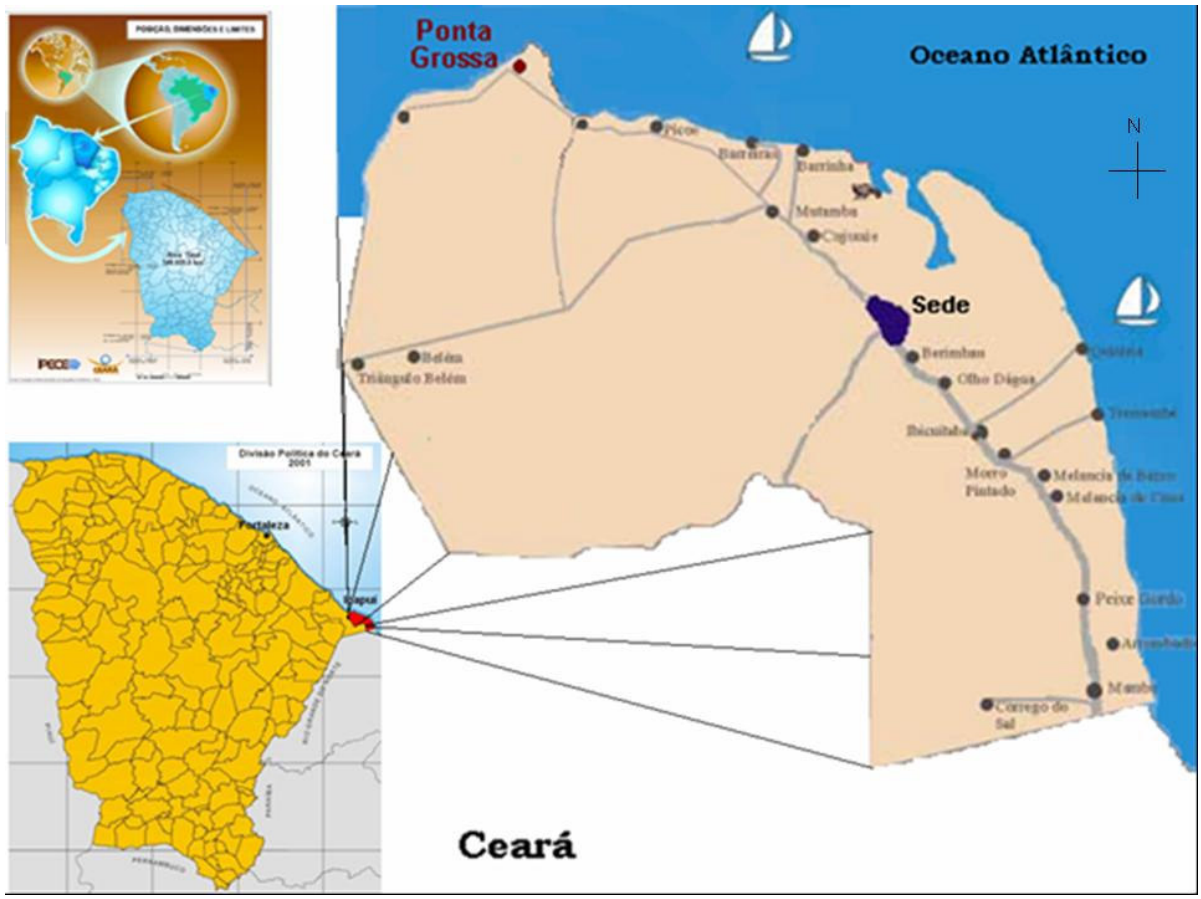
Fatores Ambientais	**Características**
Meio físico	atributos como água, ar e solo etc.
Meio biótico	atributos como espécies, populações e hábitat e comunidades da fauna e flora etc.
Meio antrópico	atributos como atividades econômicas, população e uso das águas etc.

2.6 Área geográfica do estudo

O município de Icapuí-CE, conhecido anteriormente por “Caiçara”, que significa “cerca de galhos para proteção das tribos indígenas”, pelo que se supõe, é uma corruptela da palavra Igarapuí que significa “coisa ligeira”. É um dos municípios mais novos do Estado, tendo obtido sua emancipação pela Lei nº 11.003, de 15 de janeiro de 1985, deixando, então, de ser distrito do município de Aracati (BRASIL, 2000; SEPLAN, 2005).

Icapuí está localizado no litoral leste do estado do Ceará, na divisa dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, na micro-região do baixo Jaguaribe (BRASIL, op. cit.).

Situado na Latitude 04º42'47" S e Longitude 37º21'19" W (SEPLAN, 2005). Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul e a oeste com o município de Aracati e ao leste com o estado do Rio Grande do Norte (Figura 3). Distante 206 km de Fortaleza por via rodoviária, possui 64 km de praia, cerca de 16.000 habitantes e 429,3 km^2 de área total (BRASIL, 2000). A área do município representa 0,29% do território do estado do Ceará (SOMA, 2005).



Adaptado de IPECE; IPLANCE; BRASIL(2000).

Figura 3 - Localização geográfica da praia de Ponta Grossa, no município de Icapui-CE.

Dentre as principais atividades econômicas no município temos a pesca (principalmente lagosta), extrativismo do côco, coleta de algas e mariscos, agricultura de subsistência, artesanato, beneficiamento da castanha de caju, beneficiamento de pescado, carcinicultura etc. (SOMA, 2005). A extração de petróleo também desponta com grande importância na região (BRASIL, 2000).

Cerca de 89% das famílias do município estão envolvidas com a atividade pesqueira, sendo que deste montante, aproximadamente 83% trabalham na cadeia produtiva da lagosta. As outras atividades são: a extração de sal (em fase de extinção econômica), a agricultura, o turismo (em desenvolvimento) e a extração de petróleo, que desponta com grande importância na região (BRASIL, 2000).

A atividade da pesca, que atualmente se encontra em crise crônica, vem fazendo com que o município venha passando por sérios problemas de sustentabilidade. As conseqüências são diversas e sistêmicas, como a redução de renda, diminuição da arrecadação municipal, encerramento de atividades de empresas, desagregação familiar, diminuição da qualidade de vida da população, entre outros (ICAPUÍ, 2001).

Neste município, para o ano de 2000, o índice de desenvolvimento humano IDHM foi de 0,631 (SOMA, 2005), enquanto que o produto interno bruto (PIB) para o ano de 2002 foi de R$ 34.976.000,00 (SEPLAN, 2005).

O município possui diversas praias, como Retiro Grande, Ponta Grossa, Redonda, Peroba, Picos, Barreiras, Barrinha de Mutamba, Barrinha, Barra Grande, Requenguela, Placa, Quitérias, Tremembé, Melancia, Peixe Gordo e Barrinha de Manibu (www.ceara.com.br, 2006; www.icapui.ce.gov.br, 2006). Dentre elas, destaca-se a de Ponta Grossa que é reconhecida pela luta de seu povo e sua inestimável beleza natural (Figura 4).

Ponta Grossa apresenta uma das paisagens mais impressionantes daquela região, com cerca de 700 m de extensão, formada por pequenas enseadas que recebem a visita costumeira de tartarugas, botos e peixes-boi, cercada por falésias cheias de grutas, fontes de água doce e até mesmo uma fonte dentro da linha da maré (ICAPUÍ, 2006).

Falésias são paredões íngremes encontrados no litoral e desenhados pela ação do mar. Aparecem pela ação da erosão marítima nos intervalos entre as eras glaciais, em que a água avança sobre os continentes e desgasta os terrenos mais próximos à costa. Quando o mar encontra regiões baixas, a ação da água na terra firme geralmente forma as praias do litoral e quando ela esbarra em áreas mais altas, de

planalto, a erosão se concentra na parte inferior do terreno, produzindo as falésias (FREIRE, 2003).

A comunidade local é um núcleo pesqueiro caracterizado por ter como principal atividade econômica a pesca da lagosta (www.portaldomar.org.br). Formada por aproximadamente 200 pessoas (cerca de 60 famílias), sendo também caracterizada pela religiosidade de seus moradores, praticamente formada por uma única família que tem a igreja evangélica “Assembléia de Deus” como aglutinadora de suas esperanças e formadora de seu caráter, representado por um povo simples, honesto e trabalhador e preocupados com a conservação do meio em que vivem.

Para a organização interna, os comunitários criaram a Associação dos Moradores de Ponta Grossa – AMPG, que se preocupa em desenvolver projetos para a melhoria de vida da comunidade. Dentre as principais conquistas, podemos citar a implantação da rede elétrica, o abastecimento de água e a estrada de acesso à sede do município (AMPG, 2003).

Foto: Robson C. do Nascimento

Figura 4 - Vista geral da praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE.

Ponta Grossa também é reconhecida por suas ações de desenvolvimento comunitário baseadas na sustentabilidade de suas potencialidades naturais, históricas e turísticas.

Preocupados com a pesca predatória da lagosta e sentindo a perda econômica gerada pela condição de comercialização de seu principal produto nas mãos de atravessadores, os comunitários resolveram, por iniciativa própria, instalar viveiro em mar aberto para a estocagem de lagostas vivas, no ano de 1994, como forma de agregar valor com a engorda do produto.

Depois de algumas dificuldades técnicas, formalizaram parceria com o governo do estado do Ceará e a Universidade Federal do Ceará (UFC) para instalação de novos viveiros. Desta parceria surgiu a proposta do projeto piloto Minifazenda Marinha, que teve como objetivo maior o desenvolvimento de pesquisas sobre a bioecologia da lagosta. O trabalho foi se tornando específico e o grupo de protagonistas nativos formou a Associação Pesqueira de Ponta Grossa – APPG. Então, as assembléias gerais deliberativas da comunidade passaram a acontecer de forma conjunta com os grupos organizados da comunidade que as idealizaram como reuniões do Conselho de Ponta Grossa, discutindo desenvolvimento e manutenção do meio ambiente resolveram transformar a comunidade e região circunvizinha em Área de Proteção Ambiental (AMPG, 2003). Através destas ações, surgiu a APA de Ponta Grossa (SOMA, 2005).

A partir da vocação turística do município e com o acesso à praia facilitado pela construção de estrada vicinal, que possibilitou a ligação rodoviária com a sede do município, a comunidade, preocupada com o turismo de especulação imobiliária e de andarilhos que chegavam com o ideal de formar nova vida no lugar, fundaram a Associação de Turismo e do Meio Ambiente – ASTUMA. A partir daí, foram implantados os projetos “Turismo Sustentável” e “Em Cada Casa uma Estrela” que, atualmente, possibilitam que várias famílias obtenham renda com o turismo e a pesca. Hoje a comunidade é reconhecida pela resistência da luta pela terra no litoral Cearense (AMPG, op cit.).

No entanto, a idéia inicial do uso de marambaias tipo estrado, que partiu de alguns pescadores locais, surgiu em dezembro de 2002 (NASCIMENTO et al., 2003).

2.7 Área científica de estudo (Desenvolvimento e Meio Ambiente)

A preocupação da comunidade internacional com os limites do desenvolvimento do planeta data da década de 60, quando começaram as discussões sobre os riscos da degradação do meio ambiente e tais discussões ganharam tanta intensidade que levaram a ONU a promover uma Conferência sobre o Meio Ambiente em Estocolmo em 1972 (ECONOMIANET, 2006).

Esta problemática começou a ser contemplada na reflexão e nas discussões sobre o desenvolvimento principalmente após trinta anos de crescimento acelerado da produção econômica dos países industrializados (RAYNAUT et al., 2000).

Na década de setenta, o modelo de desenvolvimento entra em declínio e sofre fortes abalos, na medida em que seus postulados centrais se esgotam acelerado pela crise do petróleo, que levou a um aumento significativo dos preços dos combustíveis fósseis, sinalizando para um esgotamento de uma das principais fontes energéticas do planeta. Até aquele momento, predominava a convicção generalizada de que os recursos naturais eram um bem abundante e inesgotável (BUARQUE, 2002).

O debate foi iniciado com a publicação do primeiro relatório do Clube de Roma (Limits to growth, em 1972), que apontava os limites do crescimento da produção devido ao caráter finito das reservas mundiais de recursos não renováveis, especialmente dos energéticos. Este relatório causou enorme impacto na comunidade cientifica por apresentar cenários catastróficos de como seria o planeta caso persistisse o padrão de desenvolvimento vigente na época (KRÜGER, 2001).

As reações vieram de intelectuais do Primeiro Mundo (para quem essa tese representaria o fim do crescimento da sociedade industrial) e dos de países subdesenvolvidos, já que os países desenvolvidos queriam “fechar a porta” do desenvolvimento aos países pobres, com uma justificativa ecológica (ECONOMIANET, 2006).

Outra contribuição à discussão veio com a Declaração de Cocoyok, das Nações Unidas. A declaração afirmava que a causa da explosão demográfica era a pobreza,

que também gerava a destruição desenfreada dos recursos naturais. Os países industrializados contribuíam para esse quadro com altos índices de consumo. Para a ONU, não há apenas um limite mínimo de recursos para proporcionar bem-estar ao indivíduo; há também um máximo. (ECONOMIANET, op cit.).

Segundo aquela análise, um aumento contínuo e rápido da população mundial e da demanda de produtos alimentares e de outros gêneros iria induzir uma pressão global excessiva sobre os recursos disponíveis e sobre os sistemas naturais. Isto conduziria a uma crise geral do abastecimento e a sobrexploração dos meios naturais. Como os países industrializados tinham taxa de crescimento baixa, o debate se concentrou principalmente nos países em desenvolvimento e na necessidade de que estes aplicassem uma rigorosa política de controle da natalidade. Uma análise tão mecanicista da realidade sócio-econômica mundial, desconsiderando a diferença enorme do nível de consumo entre países industrializados e em desenvolvimento, gerou inúmeros embates nas instituições e conferências internacionais (RAYNAUT et al., 2000).

Em 1973, Maurice Strong lançou o conceito de ecodesenvolvimento, cujos princípios foram formulados por Ignacy Sachs. Nesta idéia, os caminhos do desenvolvimento seriam seis: satisfação das necessidades básicas; solidariedade com as gerações futuras; participação da população envolvida; preservação dos recursos naturais e do meio ambiente; elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas; programas de educação. Esta teoria referia-se principalmente às regiões subdesenvolvidas, envolvendo uma crítica à sociedade industrial (ECONOMIANET, 2006).

O ecodesenvolvimento foi uma resposta à polarização, exacerbada pela publicação do relatório do Clube de Roma, que opunha partidários de duas visões opostas sobre as relações entre crescimento econômico e meio ambiente: de um lado, os possibilistas culturais (“tecno-centricos” radicais), para os quais os limites ambientais ao crescimento econômico são mais que relativos diante da capacidade inventiva da humanidade, considerando o processo de crescimento econômico como uma força positiva capaz de eliminar por si só as disparidades sociais, com um custo ecológico tão

inevitável quão irrelevante diante dos benefícios obtidos; de outro lado, os deterministas geográficos (“eco-centricos” radicais), para os quais o meio ambiente apresenta limites absolutos ao crescimento econômico, sendo que a humanidade estaria próxima da catástrofe, mantidas as taxas observadas de expansão da extração de recursos naturais e de utilização da capacidade de assimilação do meio (ROMEIRO, 1999).

O ecodesenvolvimento se define como um processo criativo de transformação do meio com a ajuda de técnicas ecologicamente prudentes, concebidas em função das potencialidades deste meio, as quais impedem o desperdício inconsiderado dos recursos, e cuidam para que estes sejam empregados na satisfação das necessidades de todos os membros da sociedade, dada a diversidade dos meios naturais e dos contextos culturais (SACHS, 1993).

Foram os debates em torno do ecodesenvolvimento que abriram espaço ao conceito de desenvolvimento sustentável (ECONOMIANET, 2006).

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu para enfrentar esta crise ecológica (JACOBI, 1999).

A tentativa de incorporação do conceito de sustentabilidade às políticas de desenvolvimento é fato relativamente recente. Até o início da década de 70, as estratégias globais de desenvolvimento, mesmo aquelas denominadas integradas, não contemplavam especificamente a problemática do meio ambiente ou do uso continuado de seus recursos. Pelo contrário, as agendas conservacionistas eram vistas como esforços contrários aos planos de desenvolvimento, que tinham a valorização dos espaços e dos recursos inexplorados como seus esteios básicos, através da industrialização, da modernização da agricultura, da urbanização e da transferência de tecnologias (RAYNAUT et al., 2000).

No ano de 1987, a Comissão Mundial da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), apresentou um documento chamado Our Common Future, mais conhecido por Relatório Brundtland. Este relatório não apresenta as críticas à sociedade industrial que caracterizaram os documentos anteriores; demanda crescimento tanto em países industrializados como em subdesenvolvidos, inclusive

ligando a superação da pobreza nestes últimos ao crescimento contínuo dos primeiros. Assim, foi bem aceito pela comunidade internacional (ECONOMIANET, op. cit.).

No Relatório Brundtland, o desenvolvimento sustentável é definido como aquele que satisfaz as necessidades atuais sem sacrificar a habilidade do futuro de satisfazer suas próprias necessidades (ROMEIRO, 1999).

Para Mendes (2006), o atual modelo de crescimento econômico gerou enormes desequilíbrios; se, por um lado, nunca houve tanta riqueza e fartura no mundo, por outro lado, a miséria, a degradação ambiental e a poluição aumentam dia-a-dia. Diante desta constatação, surge a idéia do Desenvolvimento Sustentável, buscando conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e, ainda, ao fim da pobreza no mundo.

O desenvolvimento sustentável contém dois conceitos-chave: o conceito de "necessidades", sobretudo as necessidades essenciais dos pobres no mundo, que devem receber a máxima prioridade e a noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras (ECONOMIANET, 2006).

O conceito de desenvolvimento sustentável considera, além do crescimento econômico, o meio ambiente, a comunidade, sua cultura e as tradições locais, harmonizando o desenvolvimento com os interesses coletivos e proporcionando às gerações futuras o usufruto dos meios necessários para atender suas necessidades essenciais (ICAPUÍ, 2000).

A tese do desenvolvimento sustentável foi finalmente consagrada na 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (RIO 92), que reuniu um dos maiores números de chefes de Estado dos últimos tempos e marcou a incorporação da questão ambiental ao elenco de temas que compõem a agenda de negociações internacionais (ALBAGLI, 1995).

A RIO 92 mostrou um crescimento do interesse mundial pelo futuro do planeta; muitos países deixaram de ignorar as relações entre desenvolvimento sócio-econômico e modificações no meio ambiente. Entretanto, as discussões foram ofuscadas pela

delegação dos Estados Unidos, que forçou a retirada dos cronogramas para a eliminação da emissão de CO_2 (que constavam do acordo sobre o clima) e não assinou a convenção sobre a biodiversidade (ECONOMIANET, 2006).

Na década de 1990, houve o surgimento de diversos cursos graduação e pós-gradução na área de meio ambiente.

Em março de 1995, o Sub-Programa do PRODEMA, em nível de Mestrado, foi aprovado pelos Conselhos Superiores da Universidade Federal do Ceará, onde em agosto de 1995, o Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFC foi instalado mediante ingresso de sua primeira turma. A CAPES, em setembro de 1996, recomendou o Sub-Programa do PRODEMA/UFC, com nota quatro (www.prodema.ufc.br).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Técnicas de pesquisa

Para a realização deste estudo foram utilizadas basicamente três técnicas de pesquisa: a) *entrevista aberta* a comunitários, incluindo alguns pescadores, da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE, no período de 2003 a 2005; b) *observação direta participativa* convivendo na comunidade, normalmente, nos finais de semana pelo menos uma vez por mês, realizando pescarias com pescadores locais e c) pesquisa bibliográfica e documental por meio de monografias, dissertações de mestrado, teses de Doutorado, livros e capítulos de livros, trabalhos científicos, relatórios de projetos, por meio eletrônico etc.

3.2. Descrição e lançamento dos atratores artificiais (marambaias)

Os atratores artificiais (marambaias para lagosta) empregados neste estudo foram estruturas de madeira, geralmente na forma de estrado, com aproximadamente 30 cm de altura da base e cerca de 6 m^2 de área superficial (Figura 5).

Estas estruturas podiam ser confeccionadas com madeira trabalhada (ripas) ou com madeira bruta extraída da vegetação de tabuleiro encontrada na parte superior das falésias e foram implantados na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE.

As marambaias foram lançadas em distâncias que variaram de cerda de 1 km da praia (mais próximos a costa) e os mais distantes a cerca de 5 km, em profundidades entre 3 e 13 m.

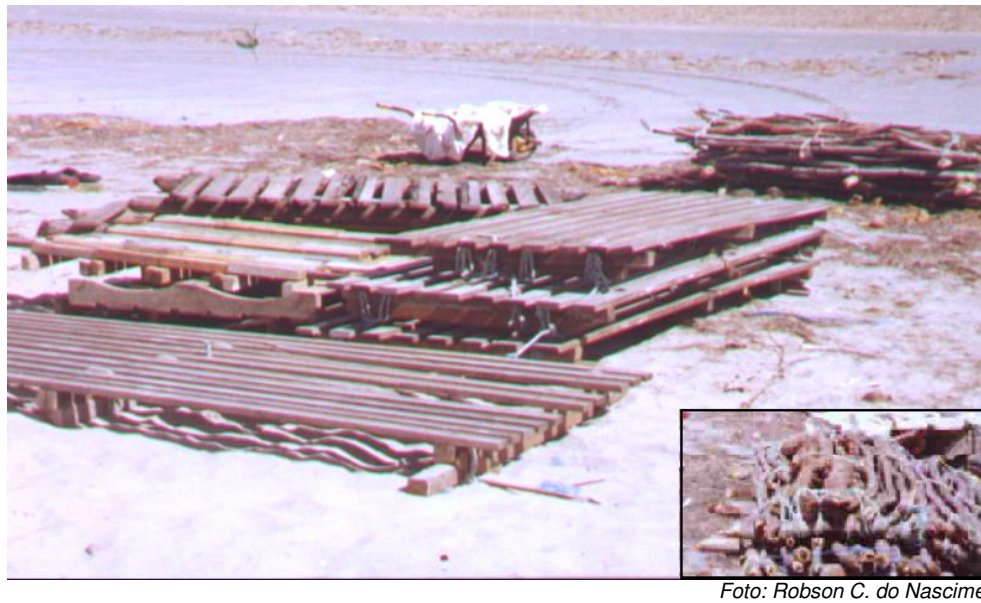


Foto: Robson C. do Nascimento

Figura 5 - Atratores artificiais do tipo marambaia de estrado para lagosta instalados na praia de ponta grossa, Município de Icapuí-CE.

O lançamento das marambaias foi realizado pelos próprios pescadores com auxilio de pequenas embarcações típicas da região chamadas de paquetes e/ou jangadas (Figuras 6 e 7).

Foto: Robson C. do Nascimento

Figura 6 - Jangada utilizada para o lançamento das marambaias e pescarias com armadilhas, na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE.

Foto: Robson C. do Nascimento

Figura 7 - Paquete utilizado para o lançamento das marambaias e pescarias com armadilhas, na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE

Para a marcação da posição dos atratores, por falta de equipamentos modernos como o GPS, foram utilizadas bóias de poliestireno fixadas aos atratores por cabo de polietileno de 10 mm de diâmetro (cabo de bóia), podendo haver uma ou mais bóias em cada marambaia (Figura 8).

Foto: Robson C. do Nascimento

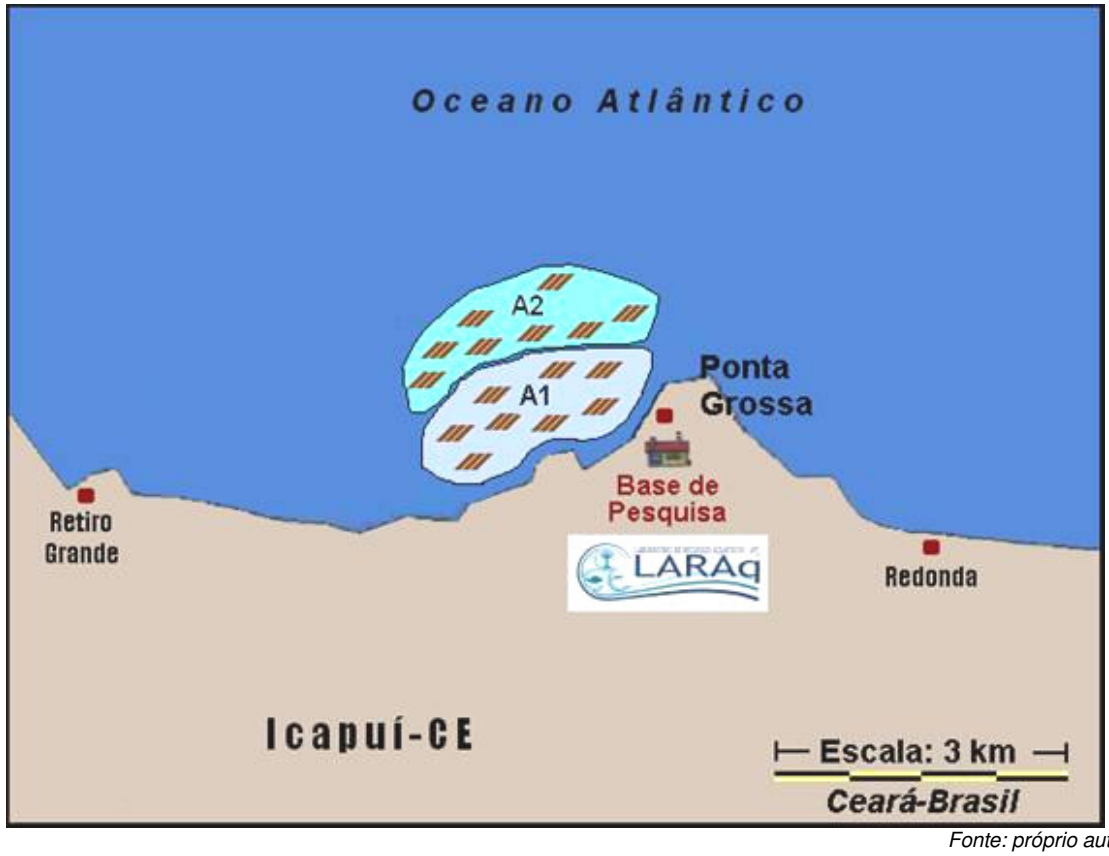
Figura 8 - Bóias de poliestireno utilizadas para a marcação da posição das marambaias, na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE

Após o lançamento, era necessário esperar por, no mínimo, 30 dias para realizar as primeiras pescarias em um conjunto de módulos de marambaias de estrado.

A profundidade das marambaias foi obtida por meio da medida do comprimento do cabo de bóia com auxílio de uma trena métrica.

Com a participação de pescadores locais, foi escolhido a isóbata de 5 m, na baixa-mar, como referência de análise. Esta escolha foi arbitrária e apenas se baseou em uma forma de distribuição mais eqüitativa das marambaias por faixas de profundidade.

Assim, as marambaias localizadas em profundidades inferiores a 5 m enquadraram-se na área A1 e as marambaias localizadas em profundidades superiores a 5 m, enquadraram-se na área A2 (Figura 9).



Fonte: próprio autor

Figura 9 - Área geográfica de implantação das marambaias de na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE. estrado (A1 = profundidade <5 m; A2 = profundidade >5 m).

3.3 Descrição da coleta de dados

Este estudo contou com a colaboração de 36 pescadores de Ponta Grossa que implantaram marambaias visando melhorar a renda familiar com as pescarias (Apêndice A).

As amostragens foram realizadas através de pescarias com auxilio de pequenas embarcações (as mesmas empregadas para o lançamento das marambaias), além do acompanhamento de desembarques. Os dados de comprimento total, comprimento da cauda e peso total foram anotados em formulários (Apêndice B), com auxílio de coletores da própria comunidade.

No total foram coletados e analisados dados de 484 pescarias durante os anos de 2003 a 2005, sendo 280 nas marambaias localizadas em profundidades inferiores a 5 m e 204 em profundidades superiores a 5 m.

A arte de pesca empregada nas pescarias foi a armadilha, do tipo conhecido localmente como cangalha (Figura 10). Foram utilizadas de 2 a 10 cangalhas por pescaria.

Foto: Robson C. do Nascimento

Figura 10 - Armadilha tipo cangalha utilizada nas pescarias para lagosta na praia de Ponta Grossa, município de Icapuí-CE.

A pescaria com este tipo de arte funciona com a colocação de isca (normalmente cabeça de peixe) presa na parte interna da armadilha (cangalha ou manzuá). Assim, as lagostas são atraídas para a armadilha atrás de alimento, entram pela abertura (boca) e não conseguem mais sair. A cangalha nada mais é que um manzuá gêmeo, ou seja, apresenta duas aberturas (bocas) na mesma arte de pesca. Este tipo de armadilha é muito empregado na região de Icapuí e no estado do Rio Grande do Norte.

A cangalha apresenta, normalmente, poder de pesca maior do que o manzuá. No entanto, por ser mais leve devido ao tipo de madeira utilizada, em áreas mais profundas tende a ser arrastado pelas correntes marítimas o que dificulta seu uso.

Das lagostas capturadas, a partir de amostragem de 20%, obteve-se as medidas de peso total (kg) e comprimento da cauda (cm), com uso de balança e paquímetro, respectivamente. Estes dados serviram para a determinação da captura por unidade de esforço (CPUE), do tamanho médio da cauda das capturas e do percentual de lagostas capturadas com tamanho comercial.

3.4 Obtenção das variáveis de pesca

3.4.1 Cálculo do tamanho médio da cauda das lagostas

Para o cálculo do comprimento médio da cauda das lagostas foi utilizada a expressão:

$$L_{médio} = \sum L_i / n$$

Em que:
$L_{médio}$*: comprimento médio das capturas amostradas (cm);*
L_i*: comprimento total dos indivíduos amostrados (cm);*
n: número total de indivíduos amostrados.

3.4.2 Cálculo do percentual de lagostas com tamanho comercial

Considerando que o tamanho comercial da lagosta *Panulirus argus* é 13 cm de cauda, o percentual de lagostas capturadas com tamanho comercial foi obtido por meio da expressão:

$$\%TC = (N_{tc} / N_t) \times 100$$

Em que:
%TC: percentual de lagostas com tamanho comercial;
Ntc: número de lagostas com tamanho comercial;
Nt: número total de lagostas capturadas.

3.4.3 Cálculo da captura por unidade de esforço de pesca (CPUE)

A captura por unidade de esforço de pesca (CPUE) é um dado de produtividade e foi obtido pela razão entre as capturas de lagosta (número de indivíduos ou peso) por unidade de esforço de pesca (número de armadilhas lançados no mar que passaram por período de imersão de aproximadamente 24 h).

A CPUE foi calculada tanto para a área A1 (<5 m), como para a área A2 (>5 m).

$$CPUE = Cw / f$$

Em que:
CPUE: Captura por Unidade de Esforço (kg/ nº de covos – 24 h)
C: Captura de lagosta (kg)
f: Esforço de pesca (nº de cangalhas – 24 h)

3.5 Obtenção das variáveis socioeconômicas

A avaliação socioeconômica foi obtida através do rendimento econômico das pescarias para os pescadores envolvidos na pesquisa. As informações de receita obtida com a comercialização das lagostas de tamanho comercial serão subtraídas dos custos de instalação e das pescarias.

3.5.1 Cálculo da receita (R)

$$R = Cw \times VM$$

Em que:
R: Receita;
Cw: Captura de lagostas (kg);
VM: Valor de mercado do quilograma de lagosta (R$)

3.5.2 Cálculo da receita bruta total (RB)

$$RB = R_{com} + R_{juv}$$

Em que:
RB: Receita Bruta (R$);
R_{com}: Receita da comercialização de lagosta c/ tamanho comercial (R$);
R_{juv}: Receita da comercialização de lagosta juvenil (R$).

3.5.3. Cálculo do custo total (CT)

$$CT = C_{mara} + C_{isca}$$

Em que:
CT: Custo total (R$);

C_{mara}: Custo de confecção e instalação das marambaias (R$);
C_{isca}: Custo da isca para pesca com cangalhas (R$).

3.5.4. Cálculo da receita líquida total (RL)

$$RL = RB - CT$$

Em que:
RL: Receita Líquida total (R$);
RB: Receita Bruta total (R$);
CT: Custo Total (R$).

3.5.5. Cálculo da receita líquida média por módulo de marambaia (Rm)

$$Rm = RL / Nm$$

Em que:
Rm: Receita líquida média por módulo de marambaia (R$):
RL: Receita Líquida total (R$);
Nm:Número de módulos de marambaias.

3.5.6. Cálculo da receita líquida média por pescador (Rp)

$$Rp = RL / Np$$

Em que:
Rp: Receita líquida média por pescador (R$);
RL: Receita Líquida total (R$);
Np:Número de pescadores.

3.6. Valoração dos impactos ambientais

A avaliação e valoração do impacto ambiental foram realizadas por meio de adaptação do método da matriz G.U.T. de avaliação.

Na análise pela Matriz G.U.T., o Impacto pode ser positivo (+) e/ou negativo (-); a Gravidade está relacionada à severidade ou gravidade intrínseca do impacto ambiental; a Urgência está relacionada aos custos e à velocidade da ação para a correção do impacto ambiental, além do efeito gerado na imagem da organização causadora deste impacto; a Tendência está relacionada à probabilidade de ocorrência do impacto ambiental durante a vida útil das instalações da organização.

Neste estudo, cada item analisado recebeu nota de 1 (um) a 3 (três). O resultado final foi obtido ao se multiplicar as notas da Gravidade x Urgência x Tendência. Assim, o máximo de pontos ou a prioridade maior equivale a 27 pontos.

O detalhamento dos itens analisados e valorados para a avaliação dos impactos ambientais está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Modelo da matriz G.U.T. com detalhamento dos itens analisados e valorados utilizando o método G.U.T. para a avaliação dos impactos ambientais.

Nota	**Gravidade (severidades)**	**Urgência (riscos)**	**Tendência (probabilidades)**	**GxTxU**
3	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves, comprometendo a integridade física, saúde e a própria vida das comunidades biológicas ou humanas, bem como o seu equilíbrio.	Representam riscos de altos custos para a correção do impacto ambiental. A ação deve ser imediata	Representa alta probabilidade de ocorrência do impacto ambiental. É esperado que ocorra inúmeras vezes na vida útil das instalações. Se nada for feito, a situação vai piorar rapidamente.	27
2	Os prejuízos são graves, implicando em problemas para as comunidades biológicas ou humanas.	Representam riscos de moderados custos e a ação deve ser realizada o mais cedo possível para a correção do impacto.	Representa moderada probabilidade de ocorrência do impacto ambiental. É provável que ocorra mais de uma vez durante a vida útil das instalações. Tende a piorar a médio prazo.	8
1	Os prejuízos são pouco graves, não comprometem a integridade física, saúde e a própria vida das comunidades biológicas ou humanas e nem o seu equilíbrio.	Representa riscos de pequenos custos e a ação não requer imediatismo para a correção do impacto.	Representa pequena ou remota probabilidade de ocorrência do impacto ambiental. Ocorre ao menos uma vez durante a vida útil das instalações. Tende a desaparecer com o tempo.	1

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise das capturas

Analisando os dados de captura de lagostas nas marambaias, percebe-se que em profundidades “<5 m” ocorreu menor captura em peso do que as capturas realizadas em marambaias localizadas em profundidades “>5 m”. Percebe-se também que houve decréscimo considerável na produção ao longo do período estudado, tanto em profundidades inferiores a 5 m, como em profundidades superiores a 5 m. A captura total em 2005 foi reduzida ao equivalente a pouco mais de 20% da captura total obtida em 2003 (Figura 11).

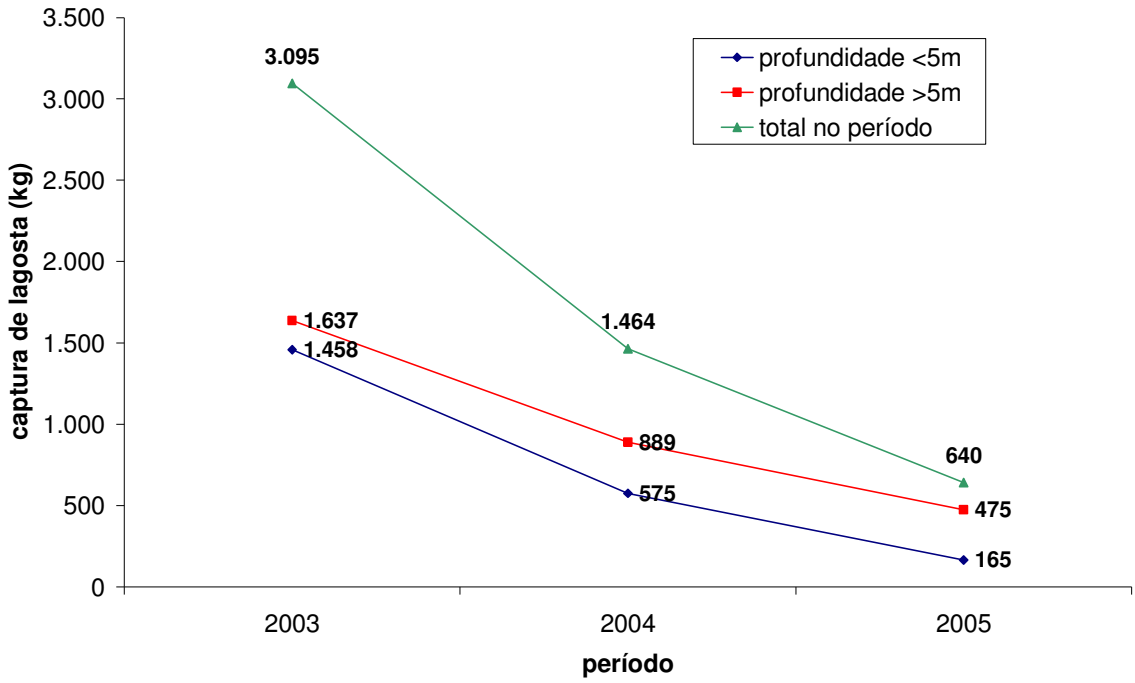


Figura 11 - Captura de lagosta em profundidades “<5 m”, “>5 m” e o total capturado no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

No entanto, em profundidades “<5 m” houve a captura de maior quantidade de indivíduos.

O tamanho da cauda das lagostas é uma variável utilizada como referência para a permissão da pesca deste crustáceo. A legislação vigente, através da Instrução Normativa nº 32 de 2004 (Anexo A), determina que as lagostas vermelhas (*Panulirus argus*) com tamanho de cauda inferior a 13 cm são proibidas de serem capturadas e comercializadas, sendo consideradas juvenis.

Do total de indivíduos capturados, a maioria (60,2%) foi de lagostas juvenis e apenas 39,8% foram de lagostas com tamanho comercial (Figura 12).

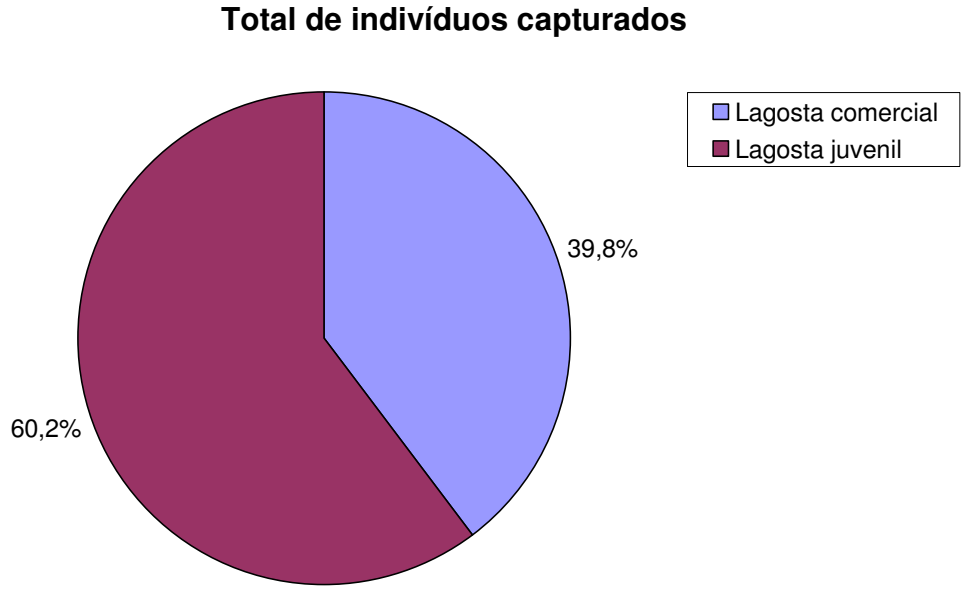


Figura 12 - Percentual de indivíduos com tamanho comercial e juvenis, capturados no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

O comprimento médio da cauda das capturas, em ambas as faixas de profundidade analisadas, ficou abaixo do tamanho mínimo de captura para a lagosta *Panulirus argus* (13 cm), embora, em profundidades “>5 m”, os valores de comprimento

da cauda ficaram mais próximos do comprimento permitido, ficando acima dos 12 cm (Figura 13).

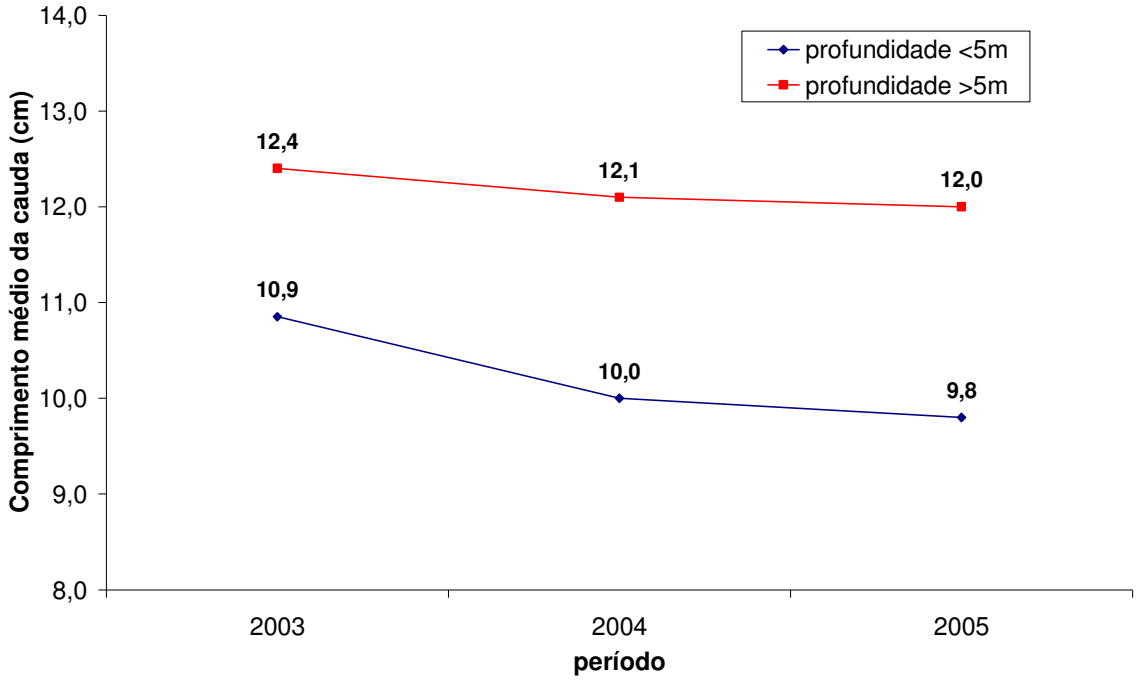


Figura 13 - Comprimento médio da cauda das lagostas capturadas nas marambaias nas faixas de profundidade “<5 m” e “>5 m”, no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

Em profundidades “>5 m”, o percentual de indivíduos com tamanho comercial apresentou, ao longo dos anos, valores bem superiores aos encontrados em profundidades <5 m, indicando que em profundidades maiores se obtém lagostas maiores (Figura 14).

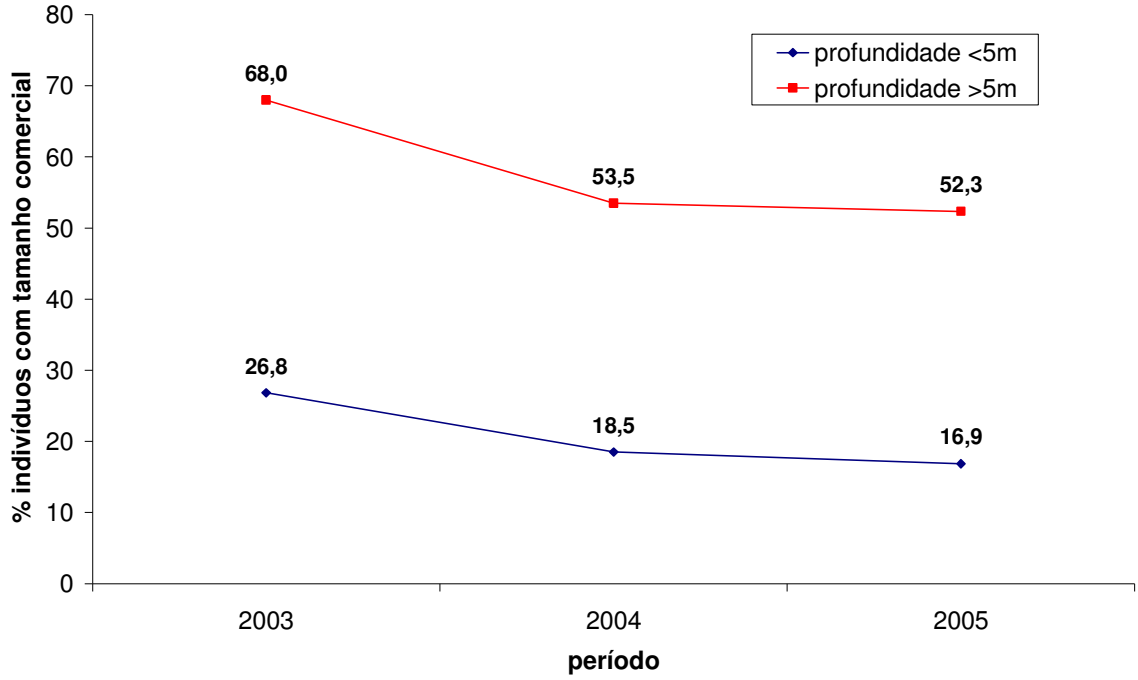


Figura 14 - Percentual de indivíduos capturados com tamanho comercial por faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

O esforço de pesca no primeiro ano, para as faixas de profundidade “<5 m” e “>5 m”, foi de 592 e 672 cangalha-dia, respectivamente. E no terceiro ano, o esforço de pesca caiu para 376 e 440 cangalha-dia para as respectivas faixas de profundidade (Figura 15).

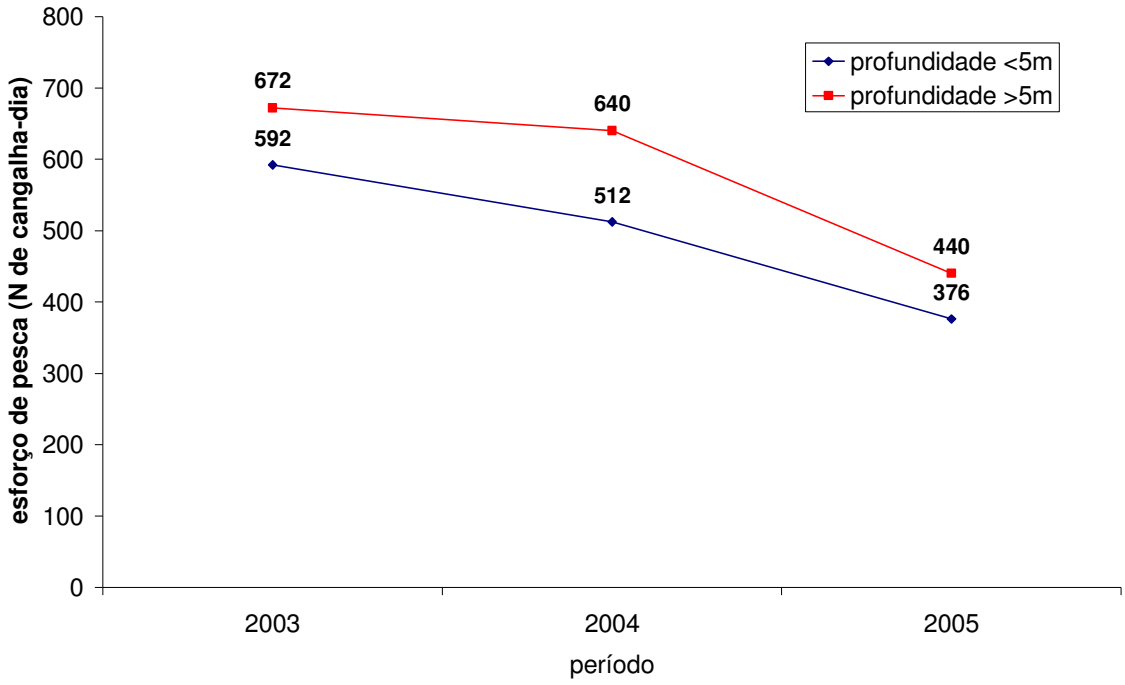


Figura 15 - Esforço de pesca (N° de cangalha–dia), por faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

Quanto as CPUE´s obtidas com o uso das marambaias em Ponta Grossa, vê-se que os valores para os intervalos de profundidade “<5 m” e “>5 m” foram de 2,5 e 2,4 kg/cangalha-dia, respectivamente, no ano de 2003, caindo para 0,4 e 1,1 kg/cangalha-dia, respectivamente, para o ano de 2005 (Figura 16).

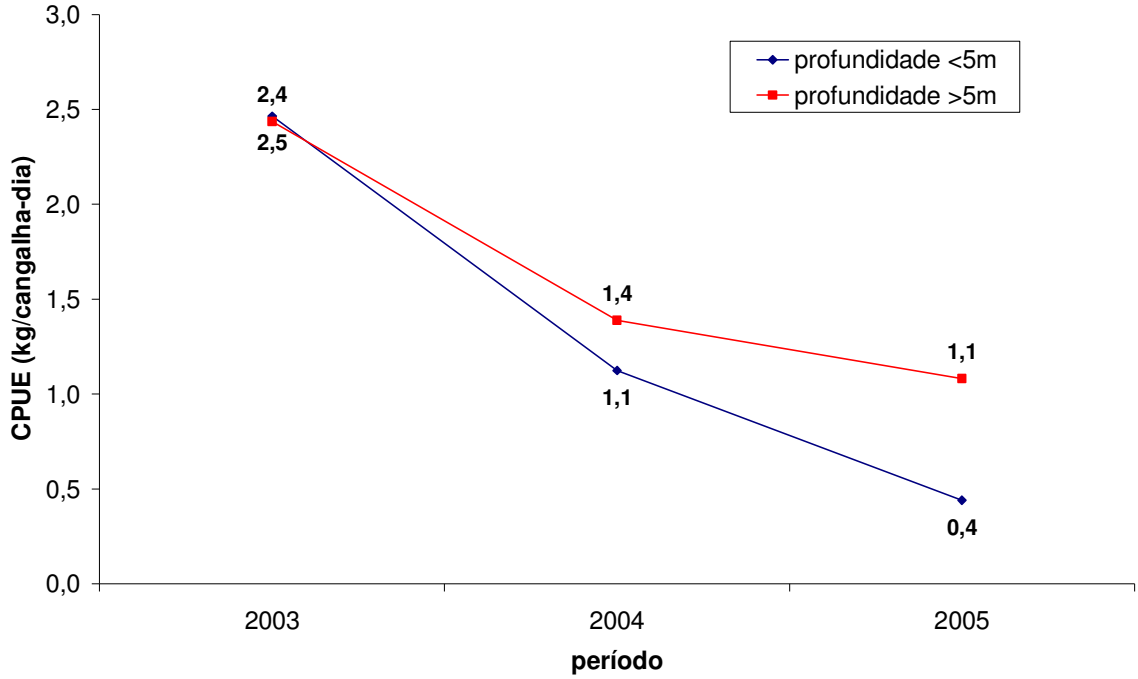


Figura 16 - Valores de CPUE (kg/cangalha-dia) por faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

A captura por módulo, no ano de 2003, foi de 4,4 e 9,0 kg/módulo para as faixas de profundidade “<5 m” e “>5 m”, respectivamente. Em 2005, a captura por módulo foi de 0,5 e 2,6 kg/módulo para as respectivas faixas de profundidade (Figura 17).

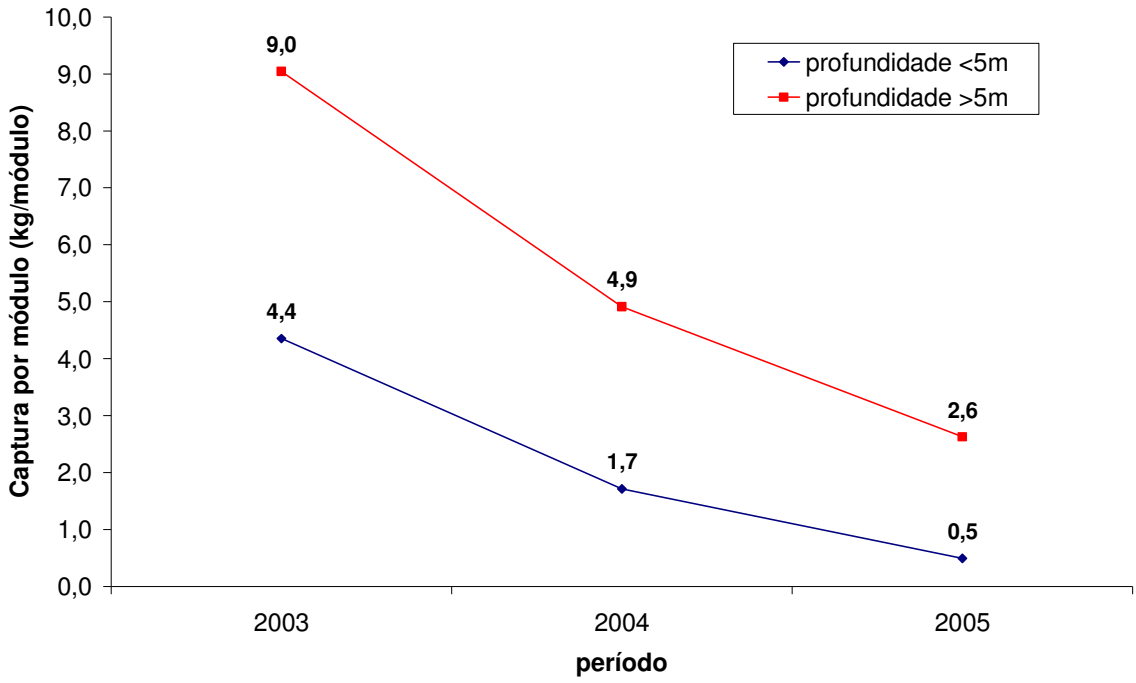


Figura 17 - Captura por módulo de marambaia (kg), em cada faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

Do mesmo modo se comportou a captura por pescador, que em 2003 foi de mais de 80 kg em ambas as profundidades analisadas e nos anos posteriores apresentou queda em ambas as faixas de profundidade. Contudo, a produtividade em profundidades inferiores a 5 m sofreu queda mais acentuada, chegando a 12,7 kg por pescador em 2005 (Figura 18).

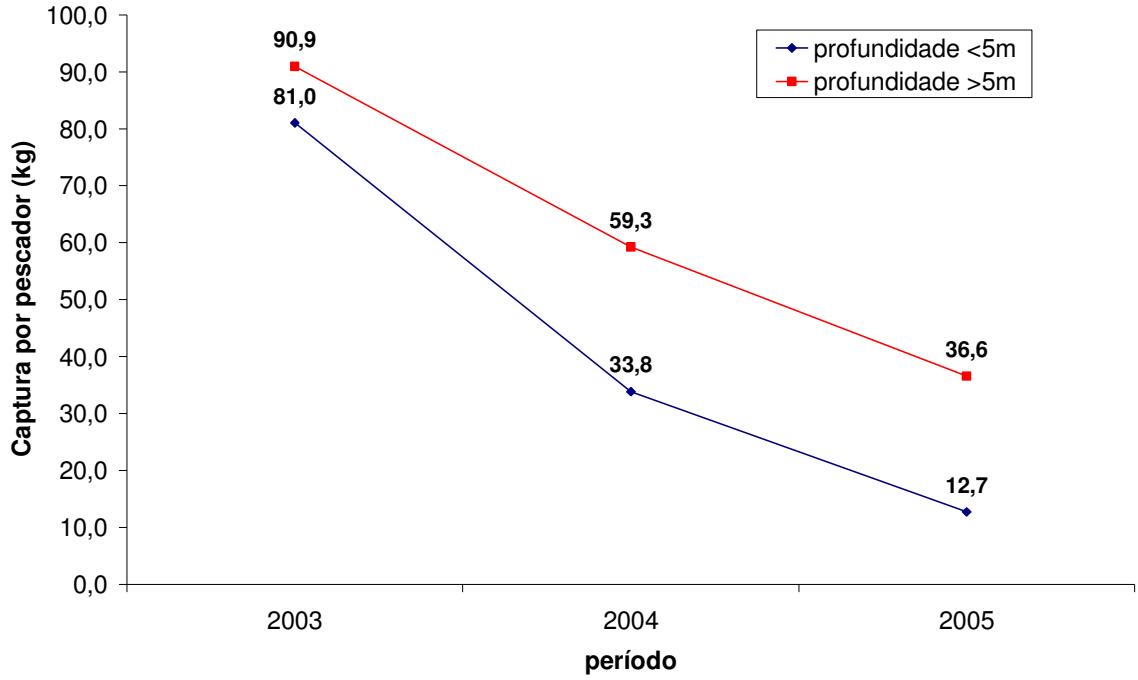


Figura 18 - Captura por pescador (kg), em cada faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

Segundo Ivo (1996), a captura por unidade de esforço (CPUE) de lagosta no nordeste do Brasil atingia valor acima de 1,2 kg/manzuá-dia no ano de 1965. Em 1973, a CPUE chegou a 0,29 kg/manzuá-dia (PAIVA et al., 1973; IBAMA, 1993). A partir daí, seguiu-se consecutivas quedas ao longo do tempo, chegando a menos de 0,2 kg/manzuá-dia em 1994 (IVO, op. cit.).

Freitas-Neto (2005), afirma que a CPUE média para a cangalha no estado do Ceará variou entre 0,179 e 0,325 kg/cangalha-dia entre os anos de 1999 e 2002. Os dados obtidos neste estudo demonstram que a CPUE obtida nas pescarias nas marambaias de estrado ficou bem acima da média histórica do Ceará, caracterizando a eficiência deste tipo de estrutura para o aumento da produtividade.

No entanto, analisando-se a Figura 16, percebe-se que as CPUE´s caíram ao longo do tempo, e de forma bastante brusca, sendo esta queda maior em marambaias com profundidades “<5 m”, embora o esforço maior tenha ocorrido em profundidades

“>5 m”, o que pode evidenciar maior redução do estoque nesta área. A queda brusca sinaliza o excesso de esforço após a implantação das marambaias.

Assim como a CPUE, como era de se esperar, a captura por módulo seguiu a tendência de queda ao longo do período, confirmando a teoria de concentração de estoque no primeiro momento que proporcionou, juntamente com a captura de indivíduos juvenis, a redução da produtividade nos anos posteriores.

Segundo Polovina (1991a), é comum serem apresentados programas de recifes artificiais como solução para problemas de sobrepesca e queda de produtividade, mas a realidade não é tão simples assim. O impacto da construção de recifes artificiais pode repercutir no ambiente de duas maneiras: a) segundo a teoria do incremento da produtividade, que determina a formação de biomassa a partir da colonização das estruturas submersas; b) de acordo com a teoria da simples agregação de cardumes, segundo a qual, em um primeiro momento, o efeito da aglomeração de cardumes reflete um incremento da produtividade, mas em seguida mostra um decréscimo irreparável causado pela sobrepesca.

Além disso, Grossman et al. (1997), afirmam que a construção de atratores artificiais pode apresentar eventuais efeitos deletérios sobre as populações recifais, incluindo, a) aumento do esforço de pesca e da taxa de captura; b) estímulo a possibilidade de sobre exploração dos estoques através do aumento do acesso a segmentos dos estoques previamente não explorados e c) aumento da probabilidade de sobrepesca através da concentração prévia de segmentos do estoque.

Não se pode afirmar que a inclusão das marambaias seja a única responsável pela queda da produtividade, pois a produção do município de Icapuí e do estado do Ceará também decresceu no período. Mas ao analisar os dados deste estudo, podemos considerar que o caso de Ponta Grossa se encaixa tanto no modelo da agregação de cardumes proposto por Polovina (1991a) como nas afirmativas de Grossman et al. (1997). Pois nos dados de produtividade do terceiro ano é perceptível os efeitos negativos do uso indiscriminado destas marambaias, que concentrou os estoques e consequentemente levou ao aumento da produção no primeiro momento, e

provocou a redução da produção para os anos seguintes. Deve-se considerar também como agravante que boa parte da produção foi de lagostas juvenis.

Embora todos os indivíduos capturados devessem estar com tamanho comercial, não é isso que acontece nas capturas. A captura de indivíduos de tamanho inferior ao comercial se explica pelo uso de cangalhas com tamanho de malha inferior ao permitido pelo órgão ambiental que é de 5 cm entre nós (distancia entre um nó e outro mais próximo em uma malha).

Embora nas entrevistas com os pescadores praticamente todos eles digam saber que a captura de juvenis é prejudicial para as pescarias, poucos são aqueles que devolvem ao ambiente as lagostas juvenis. Contudo, uma explicação para este tipo de prática se tem quando se analisa as dificuldades cada vez maiores de captura de lagostas. Como esta é a principal atividade desenvolvida pela comunidade, não havendo alternativa para obtenção de renda familiar, prefere-se comercializar os juvenis para a obtenção de alguma renda. Este fato acaba por gerar a redução do estoque, tornando-se uma bola de neve que cada vez agrava mais a crise. É óbvio que para isso existe a conivência dos comerciantes (donos de barracas) e dos consumidores que por desconhecimento ou má fé utilizam lagostas juvenis nos seus menus.

Além disso, no caso de Ponta Grossa, com o sucesso das primeiras pescarias, houve a colocação de grande quantidade de outras marambaias, e muitas delas acabaram ficando muito próximas a outras, misturando-se e dificultando até a identificação de qual era de quem, o que gerou vários conflitos de uso.

Em trabalho apresentado por Arango et al. (2001), utilizando estruturas semelhantes às marambaias empregadas na praia de Ponta Grossa, foi demonstrado que refúgios artificiais constituem um mecanismo confiável como agregadores de juvenis de lagosta e permitem obter estimativas qualitativa e quantitativa de sua abundância.

Betancourt et al. (1984) justificam a idéia de uso de atratores artificiais em áreas pobres em biomassa, ou seja, de baixa produtividade. Esta condição justifica a idéia de criação de novas áreas de pesca, induzindo a uma redistribuição da biomassa existente em lugares de pesca aonde as capturas vêm sendo praticadas desordenadamente.

Assim, a recomendação de uso de marambaias com vistas à extração comercial em áreas mais distantes da costa parece mais adequada, embora o uso de marambaias em áreas menos profundas possa ser indicado como forma de proteção de estoques (berçários), desde que não seja permitida a captura para fins comerciais.

No entanto, podemos considerar que uma das vantagens do uso de marambaias em Ponta Grossa foi causar dificuldades no uso de redes de emalhar (caçoeiras), que são artes de pesca que estão em desuso em várias partes de planeta, principalmente por serem pouco seletivas, aumentando ainda mais o esforço de pesca sobre o estoque.

4.2. Análise socioeconômica

Em 2003, o preço de comercialização da cauda da lagosta com tamanho comercial obtido pelos pescadores na praia de Ponta Grossa foi em média de R$ 70,00 por quilograma, que equivale, proporcionalmente, a cerca de R$ 26,00 por quilograma da lagosta inteira. Em 2004 e 2005, o preço da cauda foi em média de R$ 80,00 por quilograma, que equivale a R$ 30,00 por quilograma da lagosta inteira.

O preço da lagosta juvenil (miúda) se manteve na ordem de R$ 10,00 por quilograma ao longo dos três anos estudados. Com base no preço de comercialização e da quantidade capturada foi possível calcular os valores de receita bruta total (Figura 19).

Analisando os custos, verifica-se que o custo estimado para a confecção de um módulo das marambaias foi de R$ 5,00 por módulo, pois segundo os próprios pescadores, a madeira utilizada para a confecção das marambaias é extraída da vegetação circunvizinha da comunidade (tabuleiros), reduzindo assim, os custos. Também se utilizam em alguns casos, sucatas de veículos automotores, eletrodomésticos etc. Estes últimos tipos de marambaias apresentam praticamente custo zero, já que o transporte até o mar é feito pelos próprios pescadores com auxilio de pequenas embarcações a vela.

Quanto ao custo das pescarias, não considerando o custo de confecção das cangalhas, as marambaias e as iscas foram os principais itens. Foi estimado o uso de 0,5 kg de isca por cangalha que, proporcionou custo de cerca de R$ 1,00 por cangalha.

Como o deslocamento dos pescadores até os locais de pescarias (marambaias) era feito por embarcações a vela, não houve custo de deslocamento.

Ao longo dos três anos, o custo total das pescarias (marambaias + iscas) no estrato de profundidade "<5 m" foi de R$ 2.045,00, caindo de R$ 1.823,00 em 2003 para R$ 94,00 em 2005 (Figura 19). Isto ocorreu pela parada nos lançamentos de novas marambaias e redução no número de pescarias.

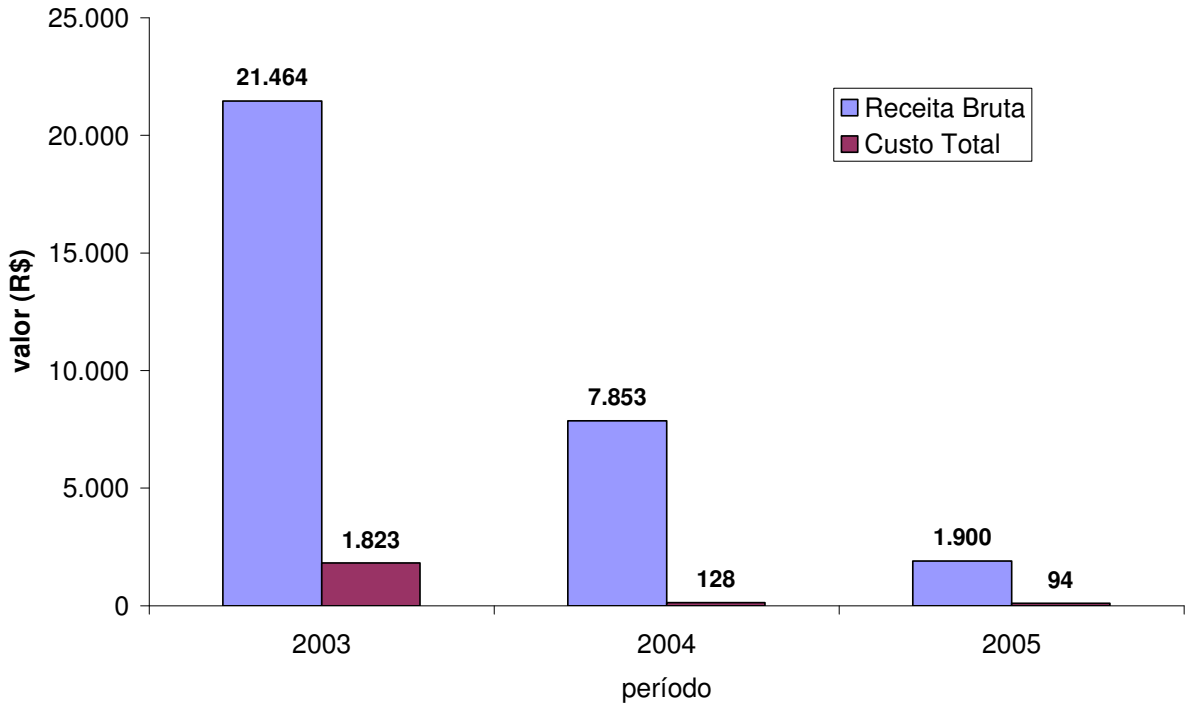


Figura 19 - Relação entre a receita bruta total e o custo total, na faixa de profundidade "<5 m", no período de 2003 a 2005, obtida com a comercialização da lagosta capturadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

Os melhores resultados na relação receita custo foi obtido no ano de 2003, na faixa de profundidade “>5 m”, embora, pelos mesmos motivos da faixa de profundidade “<5 m”, também tenha ocorrido redução do custo total ao longo dos anos, caindo de R$ 938,00 em 2003 para R$ 110,00 em 2005 (Figura 20).

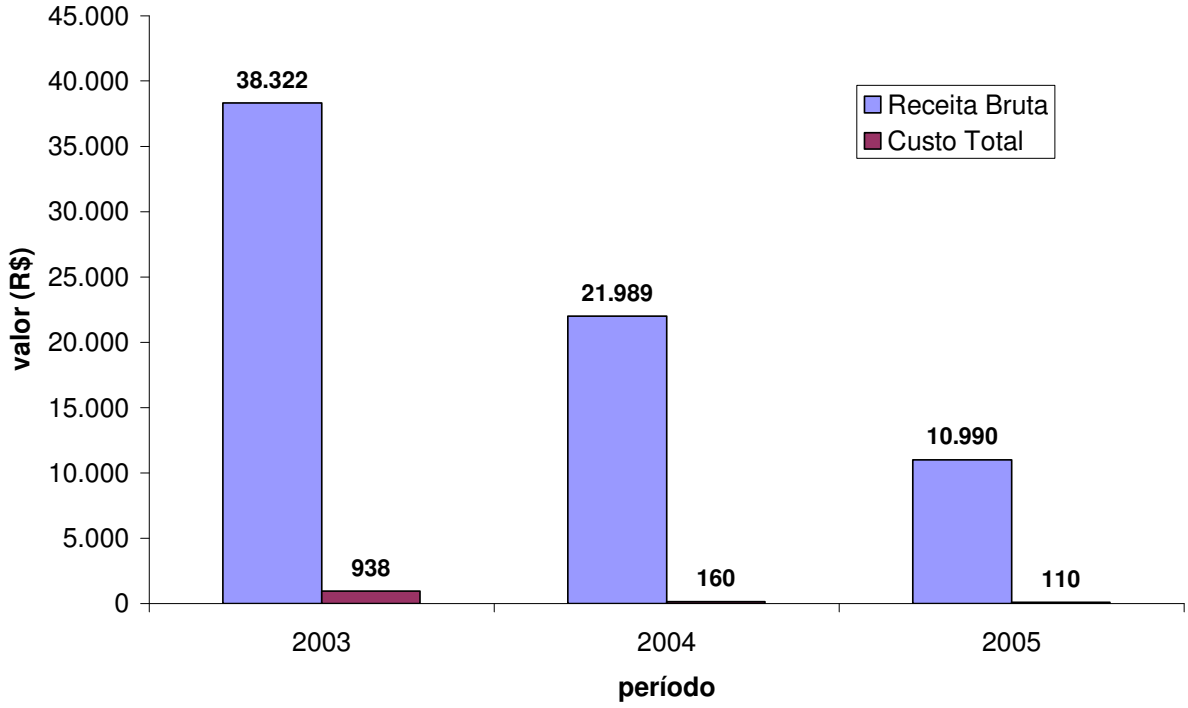


Figura 20 - Relação entre a receita bruta total e o custo total, na faixa de profundidade “>5 m”, no período de 2003 a 2005, obtida com a comercialização da lagosta capturadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

A receita por módulo, mesmo não havendo custos de implantação de novas marambaias no secundo e terceiro anos, apresentou declínio considerável (Figura 21).

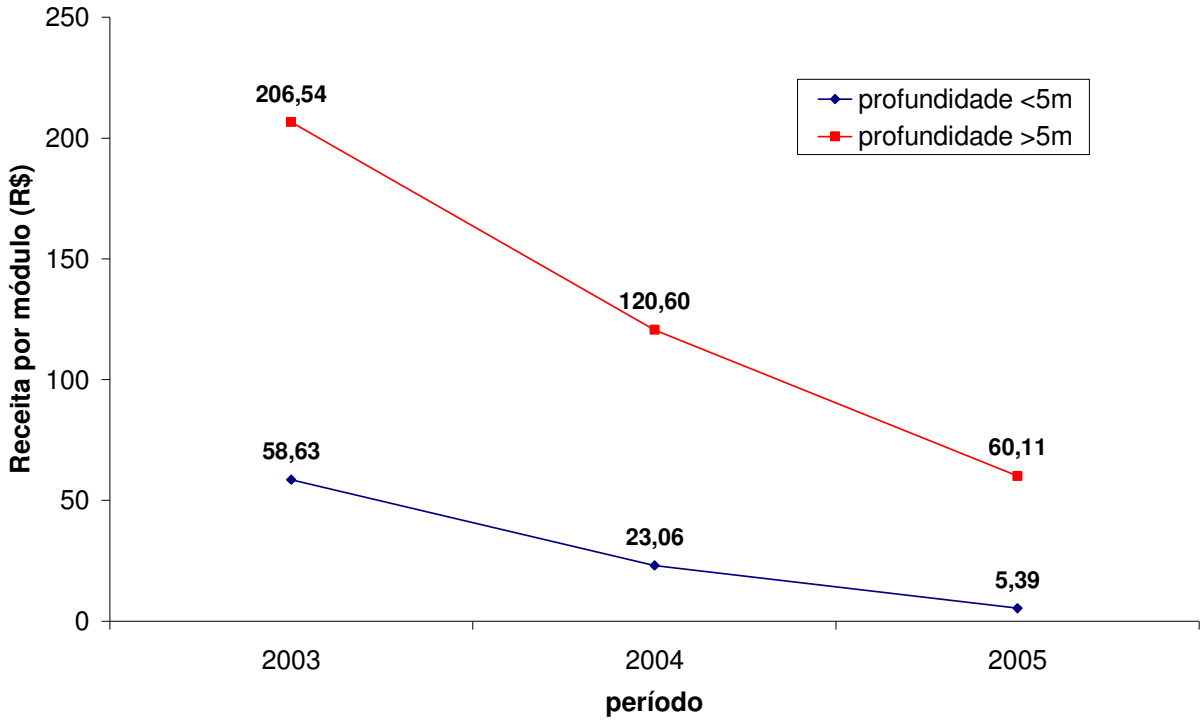


Figura 21 - Receita por módulo de marambaia, em reais, em cada faixa de profundidade (<5 m e >5m), no período de 2003 a 2005, obtida com a comercialização da lagosta capturadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

Analisando os valores de receita média por pescador obtidos no ano de implantação das marambaias (2003), observamos que em profundidades “>5 m” o ganho foi de praticamente o dobro quando comparado com áreas menos profundas (“<5 m”), R$ 2.076,87 e R$ 1.091,18, respectivamente (Figura 19).

Ao dividir os valores de renda anual pelos oito meses em que há liberação da pesca, obtivemos a renda média mensal para as faixas “<5 m” e “<5 m”, de respectivamente, R$ 259,61 (US$ 118.00) e R$ 136,40 (US$ 62.00). Considerando o valor do dólar a R$ 2,20.

Embora a renda média obtida nas pescarias nas marambaias seja inferior ao salário mínimo do período, percebemos que a renda média é superior à renda média dos produtores artesanais cearenses, que segundo BRASIL (2000) foi de R$ 105,00 mensais (US$ 52.50), sendo que mais de 80% destes produtores sobrevivem com

renda inferior a um salário mínimo e muitos não têm direitos trabalhistas e previdenciários garantidos.

No entanto, é significativa a queda na renda no segundo e terceiro anos. Esta redução chega a proporcionar renda de R$ 138,91 na faixa de profundidade “<5 m” no ano de 2005 (Figura 22).

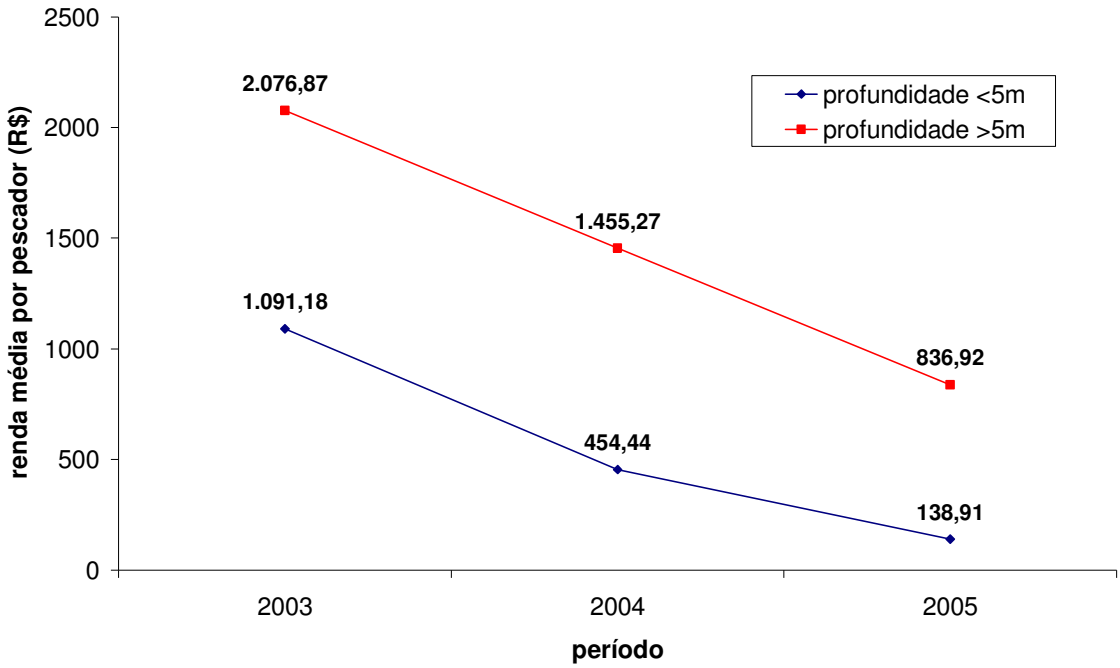


Figura 22 - Renda média por pescador, em reais, em cada faixa de profundidade (<5 m e >5 m), no período de 2003 a 2005, obtida com a comercialização da lagosta capturadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

A renda média domiciliar mais representativa no município é de 0 a 2 salários mínimos, ou seja, 82,6% dos domicílios estão classificados como de baixa renda. Apenas 17,4% dos domicílios representam uma faixa de 02 a mais de 20 salários mínimos (BRASIL, 2000).

Ao se comparar a relação entre as capturas de indivíduos com tamanho comercial e juvenis (Figura 11) e a receita média total (Figura 23), vê-se que embora a

maioria das capturas tenha sido de juvenis (60,2%) e apenas 39,8% estão com tamanho comercial, 86,3% da receita foi obtida com a comercialização de lagosta com tamanho comercial e apenas 13,7% da receita foi obtida com a comercialização de lagostas juvenis.

Portanto, a captura de juvenis proporciona uma renda relativamente pequena em relação ao total capturado.

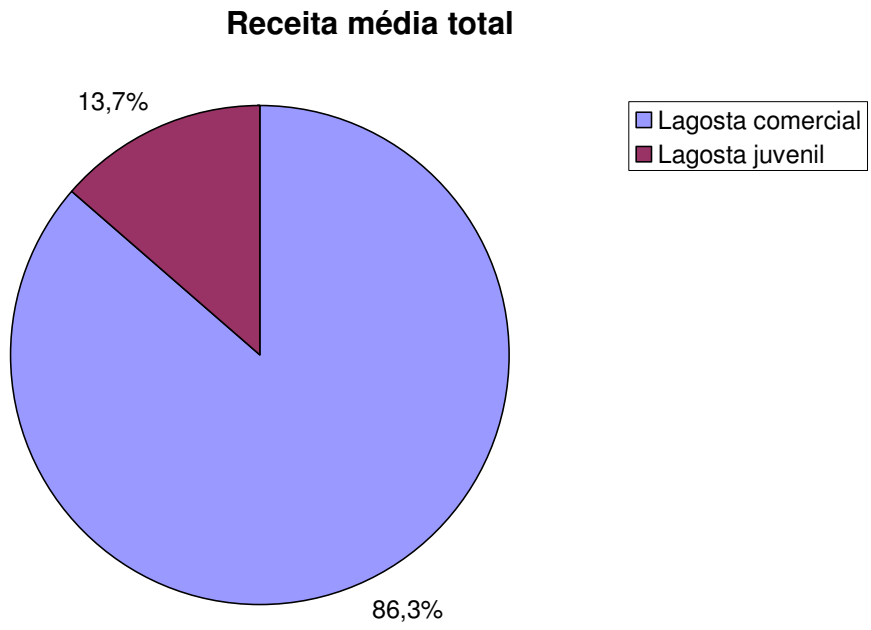


Figura 23 - Receita média total obtida com a comercialização de indivíduos com tamanho comercial e juvenis, capturados no período de 2003 a 2005, em pescarias realizadas nas marambaias da praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

Os indicadores sócio-econômicos e políticos da atividade ainda são pouco animadores. O nível de organização dos produtores é baixo com acentuada dependência do sistema de atravessadores, apesar de exemplos de organização, em particular no litoral leste cearense (BRASIL, 2000).

Uma das alternativas para mitigar os problemas socioeconômicos causados pela redução das capturas é a comercialização de “lagosta viva”, que alcança altos preços no mercado internacional. Outra seria a pesca da lagosta em águas profundas, uma solução encontrada para a baixa produção da lagosta, porém para isso é necessário que os barcos lagosteiros sejam reequipados e a força de trabalho capacitada (LOTTA & MARTINS, 2003).

Isto se explica pela quantidade maior de lagosta com tamanho comercial capturadas em profundidades maiores, que podem obter maior valor de comercialização.

4.3 Análise de Impactos ambientais

4.3.1 Identificação das atividades para a implantação das marambaias

a) Obtenção do material: retirada de madeira de mangue e/ou tabuleiros;

b) Armazenamento: na praia, a céu aberto;

c) Transporte: realizado por pequenas embarcações movidas a vara, vela ou motorizada;

d) Lançamento: realizado manualmente pelos pescadores.

d) Monitoramento: periódico, através de pescarias com uso de cangalhas.

4.3.2 Avaliação dos impactos na implantação das marambaias (Ano I)

Os dados da avaliação dos impactos diretos relacionados à área de estudo na fase de implantação das marambaias estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Identificação e valoração dos impactos das marambaias (tipo estrado) pelo método G.U.T. na fase de implantação das marambaias (ano I). I = impacto (+ ou –); G = gravidade; U = urgência; T – tendência e Significância (total).

Fatores Ambientais	**Impactos**	**Valoração**				**Significância (total)**
		I	**G**	**U**	**T**	
Meio Físico	Alteração do substrato	-	1	1	1	-1
	Diminuição da transparência da água (até o assentamento das marambaias)	-	1	1	1	-1
	Ocupação da área terrestre para armazenamento das marambaias	-	1	1	2	-2
	Vazamento de óleo combustível das embarcações	-	1	1	1	-1
	Liberação de resíduos provenientes do material das marambaias	-	1	1	1	-1
Meio Biológico	**Degradação da vegetação de mangue e/ou tabuleiro**	-	2	2	2	-8
	Eliminação de espécies	-	1	1	1	-1
	Criação de novos habitats	+	2	2	2	+8
	Aumento da biodiversidade	+	1	1	1	+1
	Aumento da biomassa pesqueira	+	1	1	2	+2
	Diminuição da pesca com rede de emalhar (caçoeira)	+	1	2	2	+4
	Sobreexploração de estoques	-	2	2	3	-12
	Perda de artes de pesca (cangalhas) no ambiente	-	1	1	1	-1
	Retirada de madeira do mangue e/ou tabuleiros	-	1	2	2	-4
	Incidência de lagostas juvenis nas capturas	-	2	2	3	-12
Meio Antrópico	**Fomento a pesquisa científica**	+	2	2	2	+8
	Perda ou dano nas redes de emalhar (caçoeira)	-	1	1	2	-2
	Incremento da pesca local	+	2	2	2	+8
	Desenvolvimento de tecnologias	+	2	2	2	+8

Através da avaliação pelo método da matriz G.U.T., nota-se que na implantação (Ano I), em que se encontra o maior número de atividades de intervenção direta no ambiente para a instalação física das marambaias, Ocorreram 63,2% de impactos negativos e 36,8% de impactos positivos.

Analisando os impactos negativos, os mais significantes foram a sobreexploração do estoque e a incidência de lagostas juvenis nas capturas, que atingiram total de 12 pontos cada, em uma escala de vai de 1 a 27. Estes impactos podem abalar o equilíbrio do ecossistema caso persistam ao longo do tempo.

Houve moderada degradação da vegetação de mangue e/ou tabuleiro causado pela extração de madeira para produzir marambaias (Figura 24).

A maioria dos impactos negativos foi temporária, como é o caso da alteração do substrato, que depois de algum tempo se transforma em impacto positivo com a formação de novos habitats que podem contribuir para o aumento da biodiversidade marinha e aumento dos estoques pesqueiros, incluindo a lagosta. Também se enquadra como impacto temporário a ocupação da área terrestre para armazenamento das marambaias que embora possa causar impacto paisagístico, logo que as marambaias são lançadas ao mar se finda este impacto.

Com o uso das marambaias, o risco de eliminação ou extinção de espécies é praticamente nulo. Além disso, o processo pode ser revestido, em caso extremo, com a retirada das estruturas do fundo do mar, o que não parece necessário por não existir nenhuma indicação nesse sentido.

Como as marambaias são praticamente confeccionadas de madeira e ferro, a liberação de resíduos prejudiciais é praticamente insignificante.

A perda de artes de pesca (cangalhas) causou baixo impacto ao ambiente, pois a quantidade de cangalhas perdidas foi muito pequena.

Analisando os impactos positivos, os mais significantes foram o incremento da pesca local, a criação de novos habitats, o desenvolvimento de tecnologias e o fomento a pesquisa científica, que atingiram total de 8 pontos em uma escala de vai de 1 a 27.

O aumento da biodiversidade e o aumento da biomassa pesqueira foram pouco significativos para o meio biológico, pois as marambaias funcionaram muito mais como concentradoras de estoque do que multiplicadoras de estoque.

4.3.2.a) Justificativa das principais “Significâncias Negativas” na implantação das marambaias (ano I).

A sobreexploração do estoque causada principalmente pela concentração das lagostas nas marambaias para o meio biológico causa impacto negativo, por proporcionar dificuldades para a recomposição do estoque, pois causa prejuízos muito graves e comprometem o estoque de lagosta, sendo necessário moderado custo e/ou tempo para correção do impacto. Existe alta tendência de ocorrência e se não for tomada nenhuma medida preventiva deve se agravar com o tempo.

A incidência de lagostas juvenis nas capturas causa Impacto negativo, pois também dificulta na recomposição do estoque com a redução da presença de reprodutores no estoque, que futuramente, causará a redução da biomassa de lagostas. Apresenta média gravidade, pois os prejuízos são muito graves e comprometem o estoque de lagosta. Urgência média, necessário moderado custo e rapidez para correção do impacto; Existe alta tendência de ocorrência e se não for tomada nenhuma medida preventiva deve se agravar com o tempo.

A retirada de madeira do mangue e/ou tabuleiros que rodeiam a comunidade causam impacto negativo, pois causa a diminuição na vegetação de tabuleiro. A gravidade é média, pois os prejuízos graves e comprometem a biomassa vegetal. Urgência média, pois é necessário moderado custo ou tempo para correção do impacto. A tendência também é média, pois ocorre várias vezes durante todo o tempo de implantação das marambaias.

4.3.2.b) Justificativa das “Significâncias Positivas” maiores na implantação das marambaias (Ano I).

O incremento da pesca local (para o meio antrópico) causa impacto positivo, pois houve elevado crescimento das capturas de lagosta com logo da inclusão das marambaias. Gravidade média, pois os ganhos são muito positivos, proporcionando aumento da renda familiar dos pescadores. Urgência média, pois representa riscos de moderadas receitas com o ganho ambiental. A tendência média, pois representa moderada probabilidade de ocorrência.

A criação de novos habitats (para o meio biológico) causa impacto positivo, pois aumenta as áreas de abrigo e alimentação para as comunidades biológicas. A gravidade é média, não compromete a integridade física, saúde e a própria vida das comunidades biológicas e nem o seu equilíbrio. Urgência média, pois representa riscos de moderadas receitas com o ganho ambiental. A tendência média, pois representa moderada probabilidade de ocorrência de ganhos ambientais.

O desenvolvimento de tecnologias (para o meio antrópico) causa impacto positivo. A gravidade média, os ganhos são muito positivos, implicando em melhoras para a atividade pesqueira. Urgência média, pois representa riscos de moderadas receitas com o ganho ambiental. A tendência média, pois representa moderada probabilidade de ocorrência de ganhos ambientais.

O fomento a pesquisa científica (para o meio antrópico) causa impacto positivo. A gravidade média, os ganhos são muito positivos, implicando em melhoras para o conhecimento sobre o uso de marambaias. Urgência média, pois representa riscos de moderadas receitas com o ganho ambiental. Tendência média, pois representa moderada probabilidade de ocorrência de ganhos ambientais.

4.3.3. Avaliação dos impactos no último ano de coleta de dados (ano III)

Os dados da avaliação dos impactos diretos relacionados à área de estudo três anos após a implantação das marambaias estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Identificação e valoração dos impactos das marambaias (tipo estrado) pelo método G.U.T. no último ano de coleta de dados (ano III). I = impacto (+ ou –); G = gravidade; U = urgência; T – tendência e Significância (total).

Fatores Ambientais	**Impactos**	**Valoração**				**Significância (total)**
		I	**G**	**U**	**T**	
Meio Físico	Alteração do substrato	+	1	2	1	+2
	Ocupação da área terrestre para armazenamento das marambaias	-	1	1	2	-2
	Vazamento de óleo combustível das embarcações	-	1	1	1	-1
	Liberação de resíduos provenientes do material das marambaias	-	1	1	1	-1
Meio Biológico	Degradação da vegetação de mangue e/ou tabuleiro	-	1	1	1	-1
	Eliminação de espécies	-	1	1	1	-1
	Aumento da biodiversidade	+	2	1	1	+2
	Redução da biomassa de pescado	-	2	2	3	-12
	Aumento da pressão antrópica sobre áreas naturais	-	2	2	2	-8
	Diminuição da pesca com rede de emalhar (caçoeira)	+	2	2	2	+8
	Sobreexploração de estoques pesqueiros	-	2	2	3	-12
	Perda de artes de pesca (cangalhas) no ambiente	-	1	1	2	-2
	Incidência de lagostas juvenis nas capturas	-	3	2	3	-18
Meio Antrópico	**Fomento a pesquisa científica**	+	2	2	2	+8
	Perda ou dano nas redes (caçoeiras)	-	1	1	2	-2
	Redução da pesca local	-	2	2	3	-12

Analisando a Tabela 3, nota-se que após três anos de implantação das marambaias (Ano III), 75% dos impactos ambientais foram negativos e 25% foram de impactos positivos, havendo aumento considerável nos impactos negativos em detrimento dos positivos.

Dos impactos negativos, o mais significante foi a incidência de lagostas juvenis nas capturas, com total de 18 pontos. Em seguida, com 12 pontos vieram a redução da biomassa de pescado, a sobreexploração de estoques pesqueiros e a redução da pesca local. Estes impactos abalaram o equilíbrio do ecossistema ao longo do tempo.

Com o uso das marambaias houve aumento da pressão antrópica sobre áreas naturais. Como conseqüência, houve redução das capturas e, por conseguinte, da renda da comunidade de Ponta Grossa.

A perda ou danos nas redes de emalhar (caçoeiras) causados pelas marambaias, proporcionou pequeno impacto financeiro aos pescadores, pois à medida que aconteciam os acidentes (redes presas nas marambaias), estas áreas eram então evitadas para novas pescarias.

No terceiro ano não houve mais a colocação de novas marambaias, fazendo com que o impacto causado pela extração da vegetação fosse incipiente.

Quanto aos impactos positivos podemos destacar a redução das pescarias com rede de emalhar e o fomento a pesquisa científica, que atingiram total de 8 pontos.

O aumento da biodiversidade foi pouco significativo para o meio biológico, e houve redução da biomassa pesqueira.

4.3.3.a) Justificativa das principais “Significâncias Negativas” no último ano de coleta de dados (ano III).

A incidência de lagostas juvenis nas capturas (para o meio biológico) causa Impacto negativo, pois causa desequilíbrio do ecossistema e com a redução da presença de reprodutores, dificulta na recomposição do estoque, que futuramente,

causará a redução da biomassa de lagostas, comprometendo a integridade do estoque e a sustentabilidade da pesca. Apresenta alta gravidade, pois os prejuízos são extremamente graves e comprometem o estoque de lagosta. Urgência média, pois é necessária ação o mais rápido possível para a correção do impacto. Existe alta tendência de ocorrência de impacto e, se não for tomada nenhuma medida preventiva, deve se agravar com o tempo.

A redução da biomassa de pescado (para o meio biológico) causa impacto negativo, pois causa desequilíbrio do ecossistema. Apresenta gravidade média, pois os prejuízos são graves e comprometem a integridade do estoque. Urgência média, pois é necessário ação o mais breve possível devido ao longo tempo necessário para a recomposição dos estoques. Existe alta tendência de ocorrência de impacto, ocorrendo durante todo o tempo de permanência das marambaias e, se não for tomada nenhuma medida preventiva, deve se agravar com o tempo.

A redução da pesca local (para o meio antrópico) causa impacto negativo. Apresenta gravidade média, pois os prejuízos são graves, implicando em problemas para a comunidade humana com a redução da sustentabilidade da pesca. Urgência média, pois a ação deve ser realizada o mais cedo possível para a correção do impacto. Existe alta tendência de ocorrência de impacto e, se nada for feito, a situação vai piorar rapidamente.

A sobreexploração de estoques pesqueiros (para o meio biológico) causa impacto negativo, pois causa desequilíbrio do ecossistema. Apresenta gravidade média, pois os prejuízos são graves e comprometem a integridade do estoque. Urgência média, pois é necessário ação o mais breve possível devido ao longo tempo necessário para a recomposição dos estoques. Existe alta tendência de ocorrência de impacto, ocorrendo durante todo o tempo de permanência das marambaias e, se não for tomada nenhuma medida preventiva, deve se agravar com o tempo.

4.3.3.b) Justificativa das principais “Significâncias Positivas” no último ano de coleta de dados (ano III)

O fomento a pesquisa científica (para o meio antrópico) causa impacto positivo. A gravidade média, os ganhos são muito positivos, implicando em melhoras para o conhecimento sobre o uso de marambaias. Urgência média, pois representa riscos de moderadas receitas com o ganho ambiental. Tendência média, pois representa moderada probabilidade de ocorrência de ganhos ambientais.

A diminuição da pesca com rede de emalhar (para o meio biológico) causa impacto positivo. Apresenta gravidade média, os ganhos são muito positivos com a redução do esforço de pesca, o que pode implicar em melhoras para o estoque de lagostas. Urgência média, pois representa riscos de moderadas receitas com o ganho ambiental. Tendência média, pois representa moderada probabilidade de ocorrência de ganhos ambientais.

4.4 Tecendo outras considerações

Deve-se adotar critério ético que elimine o uso generalizado de resíduos ou “lixo” nos mares, além de integrar o programa a estrutura cênica dos ecossistemas envolvidos.

O uso de sucatas (automóveis, eletrodomésticos, etc.) como recife artificial apresenta vantagens econômicas pelo baixo custo. No entanto, os pescadores locais, usuários destas estruturas, devem considerar as potencialidades de riscos que estes objetos podem causar a eles próprios (podem sofrer acidentes ou mesmo perdas de material de pesca), ao ambiente (com a possibilidade de tornar o local em um depósito de sucatas) e para os banhistas (caso estes materiais se aproximem demasiadamente da praia trazidos pelas correntes). Além disso, esses objetos poderiam causar alterações físicas e químicas no ambiente que precisam de estudos mais específicos para avaliar suas implicações.

Como as pescarias em Ponta grossa foram realizadas sem respeitar nenhuma medida de ordenamento para a atividade, houve a redução do estoque de lagosta.

Seaman (2000) diz que os fracassos do uso de marambaias estão geralmente associados à falta de objetivos claros na concepção do projeto e à falta de critérios na execução dos mesmos.

Ficou claro que a tecnologia das marambaias em Ponta Grossa, por conta do uso desordenado nas pescarias, não funcionou de forma sustentável. Não foi ecologicamente equilibrada, pois houve grande volume de captura de lagostas juvenis, dificultando a entrada de novos reprodutores no estoque, causando desequilíbrio no mesmo. Não foi economicamente viável, pois ao longo dos anos, houve redução considerável do ganho econômico das pescarias, tornando-as quase inviáveis economicamente. Não foi socialmente justa, pois alguns poucos pescadores conseguiram fazer boas pescarias, enquanto que a maioria deles capturou pequena quantidade, obtendo pouco ganho com as pescarias.

No entanto, acredita-se que com a utilização de um plano de manejo adequado seja possível o uso sustentável destas estruturas.

5 CONCLUSÕES

- As marambaias funcionaram apenas como concentradoras de estoque. No primeiro ano, houve aumento da captura, da produtividade e da renda dos pescadores. Nos anos posteriores, com pescarias desordenadas, fomentaram a sobrepesca e a captura de lagostas juvenis, que causou a redução das capturas**;**

- A maioria das capturas foi de lagosta juvenil (60,2%), embora a maior parte da renda fosse obtida com a comercialização de lagostas com tamanho comercial (83,6%);

- Os melhores resultados de captura, produtividade, renda e percentual de captura de lagostas com tamanho comercial ocorreram em profundidades “>5 m”;

- A tecnologia das marambaias não funcionou de forma sustentável, ou seja, não foi ecologicamente equilibrada, nem economicamente viável e nem socialmente justa.

6 SUGESTÕES

Apesar da detecção de vários impactos ambientais causados pelas marambaias, é necessária a realização de estudos mais aprofundados, principalmente no aspecto geoambiental, sobre o comportamento destas estruturas sobre o meio ambiente.

Além disso, é de grande importância a utilização de conteúdos programáticos nas escolas primárias, que visem ensinar as crianças, futuros pescadores locais, a respeitarem as normas para a pesca sustentável, como a devolução de juvenis ao ambientes ainda vivos, respeito ao tamanho de malhas empregadas nas armadilhas, seria de grande valor.

Para que esta seja uma tecnologia sustentável e ecologicamente equilibrada, recomenda-se que o uso das marambaias pelos pescadores da comunidade deva obedecer a um ordenamento nas pescarias, com a implantação de planos técnicos de manejo com o envolvimento da comunidade. Como parte deste ordenamento, sugerimos:

- Evitar a colocação de novas marambaias em áreas próximas à praia;

- Evitar a pesca de lagosta nas marambaias já instaladas em águas rasas (<5 m), utilizando estas estruturas apenas como área de proteção e abrigo desses crustáceos, principalmente de juvenis;

- Recomendar a pesca de lagosta somente nas marambaias localizadas em profundidades maiores (>5 m).

- Respeitar as normativas de proibição da captura (em qualquer profundidade) e comercialização de juvenis de lagosta para que se possa permitir a recomposição dos estoques futuros.

- Propor a geração de fontes alternativas de renda para a comunidade como, por exemplo, a pesca de peixes, o cultivo de algas marinhas, a criação de moluscos bivalves etc.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21. **Report of the United Nations Conference on Environment and Development**. Rio de Janeiro, 3-4, June, 1992.

ALBAGLI, S. Informação e desenvolvimento sustentável: novas questões para o século XXI. **In: Ciência da Informação**, v. 24, n. 1, p. 119-125. 1995.

AMPG. Associação dos Moradores de Ponta Grossa. **Proposta de projeto:** sustentabilidade da APA de Ponta Grossa. 2003. 27 p.

ARANGO, L.; MANRIQUE M. L.; JAIMES, J. C. Reclutamiento de juveniles de la langosta *panulirus argus* con refugios artificiales en el caribe colombiano. **Revistas de Investigaciones Marinas.** v. 22, n. 3, p. 221-228, 2001.

BELAS, J. l. **Estudo de caso na prática educacional**. Disponível em: <http://www.jlbelas.psc.br/texto15.htm>. Acesso em: 13 fev. 2006.

BETANCOURT, C. A.; SANSÓN, G. G.; MONTES, C. A. Primeras etapas en la colonización de refugios artificiales. I – Composición y conducta de las comunidades de peces. **Revistas de Investigaciones Marinas.** v. 5, n. 3, p. 77-89, 1984.

BOHNSACK, J.A.; JOHNSON, D. L.; AMBROSE, R. F. Ecology of artificial reef habitats and fishes. In SEAMAN, W. JR.; SPRAGE, L. M. (Eds) Artificial habitats for marine and freshwater fisheries. **Academic Press**, New York, USA. P. 61-107, 1991.

BRANDINI, F.P. Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic waters off Southastern Brazil during winter (July/August 1982) and summer (February/March 1984) . **Hydrobiologia**, n. 196, p. 111-148. 1990.

BRANDINI, F. P. & BRUSAMOLIN, F. P. **Instalação de recifes artificiais na plataforma interna do estado do Paraná:** uma proposta de conservação da biodiversidade e desenvolvimento da pesca artesanal. Disponível em: http://www.cem.ufpr.br/ram/rampage.htm. Acesso em: 15 mar. 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Negócios:** sustentabilidade da exploração lagosteira. Fishtec Consultores Associados. Brasília-DF, 2000. 372 p.

BRASIL. Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca. **Recifes artificiais:** texto básico de nivelamento técnico sobre recifes artificiais marinhos. Brasília-DF, setembro de 2003. 51 p.

BRITO, C. S. F; ASANO-FILHO, M. Levantamento da ictiofauna encontrada nos atratores artificiais da praia de Ponta Grossa – Icapuí – Ceará. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 9.; Congresso latino Americano de Engenharia de Pesca, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: 1999. v. 2, p. 1003-1011.

BUARQUE, S. C. **Construindo o desenvolvimento sustentável.** Disponível em: <http://www.locus.org.br/files/CONSTR~1.pdf>. Aceso em 12 abr. 2006.

CAMPOS, A. A. **Crustáceos decápodos do Nordeste brasileiro:** lista sistemática e guia de identificação das espécies de interesse comercial. 1995. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, 1995.

CARVALHO, H. M. **Metodologia de processo decisório** – análise de situações. Curso de pós-graduação em Administração Estratégica de Recursos Humanos, FACCEL, 1997.

CARVALHO, R. C. A.; OGAWA, M. Viabilidade econômica de engorda de lagosta em viveiros no mar na comunidade de Ponta Grossa, município de Icapuí, Ceará, 1996. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 2, p. 176-183, abr-jun. 2001.

CASTELLO, J. P. Manejo da pesca e a interdisciplinaridade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Curitiba: Editora UFPR, 2004, n. 10, p. 163-168.

CEARÁ CIDADES. Disponível em: http://www.ceara.com.br/m/icapui. Acesso em: 3 abr. 2006.

CONCEIÇÃO, R. N. L. **Ecologia de peixes de recifes artificiais de pneus instalados na costa do estado do Ceará**. 2003. 99 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos naturais) - Universidade Federal de São Carlos (UFScar), São Carlos-SP, 2003.

CRÚZ, R. et al. Ecología de la langosta (*Panulirus argus*) al SE de la isla de la Juventud. I. Colonización de arrecifes artificiales. **Revistas de Investigaciones Marinas.** v. 7, p. 3 -17, 1986.

CRÚZ, R.; DE LEÓN, M. E.; PUGA, R. La utilización de los refugios artificiales, como alternativa para el mejoramiento de las pesquerías cubanas de langosta. In: Reunión Internacional sobre mejoramiento de hábitats acústicos para pesquerías, 1., 1992, Manzanillo, Colima, México. **Memorias**... Manzanillo: 1992.

ECONOMIANET. Disponível em: http://www.economiabr.net/economia. Acesso em: 20 fev. 2006.

EMILSSON, I. Alguns aspectos físicos e químicos das águas marinhas brasileiras. **Ciência e Cultura.** V. 11, n. 2, p. 44 - 54. 1959.

FAO. **Report of the first session of the working group on artificial reefs and mariculture**. In: FAO Fisheries Report 428. Ancona, 1989.

FAUSTO-FILHO, J.; COSTA, A. F. Notas sobre a família Palinuridae no Nordeste brasileiro (Crustacea, Decapoda, Macrura). **Arquivos de Ciência do Mar.** Fortaleza, v. 9, n. 2, p. 103-110, 1969.

FERREIRA, M. G. N. **Avaliação e distribuição geográfica dos estoques de lagostas (crustácea: Palinuridae) e sua capturabilidade nas regiões Norte e Nordeste do Brasil**. 1994. 25 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, 1994.

FREIRE, G. S. S. O que são Falésias. **Super Interessante**, São Paulo, v. 1, n. 15, p. 26 - 27, 2003.

FREITAS-NETO, J. B. **Esforço de pesca aplicado pelas embarcações lagosteiras no estado do Ceará, no período de 1999 a 2002.** 2005. 35 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, 2005.

GALVÃO, A. P. M. Priorização de ações de pesquisa. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 20 p.

GALVÃO, C.; MENDONÇA, M. **Fazendo acontecer na qualidade total:** análise e melhoria de processo, Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

GROSSMAN, G. D.; JONES, J. P.; SEAMAN JR, W. J. Artificial reefs increase regional fish production? A review of existing data. **Fisheries**. v. 22, n. 4, p. 17-23, 1997.

HERRNKIND, W. F.; BUTLER, M. J. I. V.; HUNT, J. H. A case for shelter replacement in a disturbed spiny lobster nursery in Florida: why basic research had to come first. **Am. Fish Soc. Symp.** v. 22, p. 421 - 437. 1999.

HILDEBRAND, G. L. **Introdução a estudo de caso**. Revista eletrônica: casos de engenharia de produção. Disponível em: <http://recep.linkway.com.br/recep1999/estudo.html> Acesso em: 20 fev. 2006.

IBAMA. **Relatório da reunião do grupo permanente de estudos (GPE) da lagosta.** Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Rio Formoso, Tamandaré-PE, 73 p., 1993.

IBAMA/CEPENE. Atratores artificiais na Paraíba. **Informe CEPENE**, Tamandaré, n. 11, 1994.

ICAPUÍ. Prefeitura Municipal de Icapuí-CE. **Plano de desenvolvimento local sustentável de Icapuí-CE:** Pré-projeto de financiamento. Fishtec Consultores Associados, 138 p., Brasília-DF, 2001.

ICAPUÍ. Prefeitura Municipal de Icapuí-CE. Disponível em <http://www.icapui.ce.gov.br>. Acesso em: 4 abr. 2006.

IVO, C. T. C. **Biologia, pesca e dinâmica populacional das lagostas *Panulirus argus* Latreille e *Panulirus laevicauda* Lattreille (crustácea: Palinuridae, capturadas ao longo da plataforma continental do Brasil, entre os estados do Amapá e do Espírito Santo**. 1996. 277 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos naturais) - Universidade Federal de São Carlos (UFScar), São Carlos-SP, 1996.

JACOBI, P. O complexo desafio da sustentabilidade. In Cepam - Fundação Prefeito Faria Lima – O município no século XXI: cenários e perspectivas. Cap. 3 - **Meio Ambiente e Sustentabilidade**, ed. especial. São Paulo, 1999. 400 p.

KRUEGER, G. G. **Avaliação das Fontes Poluentes Pontuais da Baía de Guaratuba – Paraná.** 2004. 45 f. Trabalho de conclusão do curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2004.

KRÜGER, E. L. Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental. Desenvolvimento e Meio Ambiente. **Revista Educação e Tecnologia**, n. 4, p. 66 – 77, 2001.

LOTTA, G.; MARTINS, R. **Cadernos gestão pública e cidadania**: estudo da continuidade dos projetos educacionais do município de Icapuí. v. 26, 2003. 55 p.

MATSUURA, Y. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). **Ci.Cult.** v. 38, n. 8, p.1439 - 1450. 1986.

MEIER, M.H. A debate on responsible artificial reef development. Part I. In: Support of public and private sector artificial reef building. **Bull. Mar. Sci.**, v. 44, n. 2, p. 1051-1054, 1989.

MEIRELES, M. **Ferramentas Administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente**. São Paulo: Arte & Ciência, Série: Excelência Empresarial, V. 2. 2001.

MENDES, J. C. **A abordagem qualitativa e quantitativa no estudo de caso**. Disponível em: <http://www.qofisto.dei.vc.p/capsi2002/workshop/caps/3-josemendes.pdf. Acesso em: 02/04/06.

MENDES, M. C. **Desenvolvimento sustentável:** Material de apoio - textos. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt2.html>. Acesso em: 31 mar. 2006.

MILLER, M. W. Using 'natural' reef ecology in artificial reef research: advancing artificial reef goals through better understanding of ecological process. In: International Conference on Artificial Reefs and Habitats, 7., 1999, Sanremo, Italy . **Proceedings...** Sanremo: Società Italiana di Biologia Marina, 1999. p. 37 - 44.

NASCIMENTO, R. C. et al. Uso de atratores artificiais "Marambaias" para Lagostas. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 13., 2003, Porto Seguro-BA. **Anais...**Porto Seguro, 2003. CD-ROM.

OLIVEIRA, J. E. L.; VASCONCELOS, J. A.; REY, H. A. Problemática da pesca de lagostas no Nordeste do Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 1, n. 1, p. 187-210, 1993.

PAIVA, M. P et al. Pescarias experimentais de lagosta com redes de espera no estado do Ceará-Brasil. **Arquivos de Ciência do Mar**, Fortaleza-CE, v. 13, n. 1, p 121-134, 1973.

PARKER-JUNIOR, R. O. et al. **Fishery facts-10:** how to buildmarine artificial reefs. EUA: U.S. Department of Commerce, 34 p., 1974.

PINTO, R. L.; MARTINS, G. A. **Tradução, síntese e adaptação de "Case study research:** design and methods". Disponível em: http://www.focca.com.br/cac/textocac/Estudo_Caso.htm>. Acesso em: 17 fev. 2006.

PIZZATO, R. **Avaliação dos impactos ambientais do programa recifes artificiais marinhos do Paraná – programa RAM.** 2004. 62 f. Trabalho de conclusão do curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2004.

POLOVINA, J. J. Fisheries applications and biological impacts of artificial habitats. In: Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries. **Academic Press**, p. 153-176, 1991a.

PORTAL DO MAR DO CEARÁ. **A comunidade de Ponta Grossa.** Disponível em: <http://www.portaldomar.org.br/comunidades/pontagrossa>. Acesso em: 28 mar. 2006.

PRODEMA – UFC. **Apresentação:** breve histórico. Disponível em: <http://prodema.ufc.br/historico.html>. Acesso em: 5 mar. 2006.

RAYNAUT, C.; LANA P. C.; ZANONI, M. **Pesquisa e formação na área do meio ambiente e desenvolvimento: novos quadros de pensamento, novas formas de avaliação**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Editora da UFPR, n. 1, p. 71-81, 2000.

RIBAKOFF, S.; ROTHWELL, G.; HANSON, J. "Man-made offshore platforms – state-of-art". Part 12: platforms and housing for open sea mariculture In: Hanson J. A. (Ed) **Open Sea Mariculture**, Oceanic Foundation, Hawaii, USA, Dowden, Hutchinson & Ross, Inc. 1974.

ROMEIRO, A. R. **Desenvolvimento sustentável e mudança institucional:** notas preliminares. Campinas, SP: UNICAMP. IE, 1999. 30 p.

RUPPERT, E. E; FOX, R. S; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados:** uma abordagem functional-evolutiva. São Paulo: Roca, 7. ed., 1.145 p. 2005.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel, Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1993.

SANTIAGO, A. P. **Instars iniciais da lagosta *Panulirus echinatus* (Decapoda: Palinuridae) cultivados em laboratório**. 2001. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE, 2001.

SEAMAN, W. Artificial Reef Evaluation with Application to Natural Marine Habitats. **CRC Press**. Boca Raton, Florida, USA. 2000. 246 p.

SEAMAN, W.; SPRAGUE, L. M. Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries. **Academic Press.** San Diego, USA. 1991. 285 p.

SEPLAN - Secretaria do Planejamento e Coordenação do Estado do Ceará. **Perfil básico municipal:** Icapuí. Fortaleza-CE. 2005. 10 p.

SILVA, C. E. S. **Notas de aula da disciplina ferramentas básicas da qualidade**. Faculdade de Ciências da Administração de Pernambuco (FCAP). Curso de pós-graduação em gestão da qualidade em serviços. Versão 4. 2002.

SOMA - Secretaria da Ouvidoria-Geral e do Meio Ambiente. **Zoneamento Ecológico e Econômico (ZEE) da zona costeira do estado do Ceará:** Diagnóstico socioeconômico da zona costeira do estado do Ceará. Fortaleza, 2005. 593 p.

WILLIAMS, A. B. Lobster identification, world distribution and U.S. trade. **Marine Fisheries Review**, v. 48, n. 2, p. 1 - 36, 1988.

YIN, R.K., **Case study research:** design and methods. Applied social methods series. Sage Publications Inc. Second edition. v. 5. 2001. 181 p.

APÊNDICE A - Lista dos pescadores (colaboradores deste estudo) que instalaram marambaias na praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

N	Pescador colaborador	Nº de módulos	Área (m2)	Prof. (m)
1	Aguinelo Bernardo	14	84,0	4,0
2	Aldemir Crispim Silva	16	96,0	3,0
3	Assis Crispim da Silva	7	42,0	3,0
4	Benjamim Crispim Silva	7	45,5	3,0
5	Elizeu Crispim Silva	8	48,0	4,0
6	Geasi Crispim da Silva	7	42,0	3,0
7	Gesiel Crispim Silva	13	78,0	3,0
8	Gilvan Pereira Lima	13	78,0	3,0
9	Jonas Crispim Silva	7	42,0	3,0
10	Jónata Crispim Silva	12	72,0	3,0
11	José Crispim de Lima	6	36,0	3,0
12	Josivam Bernardo	8	48,0	3,0
13	Juarez Bernardo	8	48,0	3,0
14	Messias Crispim Silva	16	96,0	3,0
15	Misaque Crispim Silva	15	90,0	3,0
16	Natanael Crispim Silva	10	60,0	3,0
17	Raimundo do Retiro	18	108,0	5,0
18	Sadraque Crispim Silva	8	48,0	3,0
19	Amós de Freitas	12	72,0	10,0
20	Antônio C. Crispim Silva	13	78,0	10,0
21	Antônio J. P. Lima	8	48,0	12,0
22	Claudenir Crispim Silva	5	30,0	11,0
23	Eliel Crispim Silva	8	48,0	12,0
24	Eno Freitas da Silva	8	48,0	10,0
25	Ismael Pereira Lima	8	48,0	14,0
26	Israel Crispim Silva	6	36,0	10,0
27	Ivanir Pereira Lima	8	48,0	12,0
28	Jaqson Crispim Silva	14	84,0	8,0
29	Jeová Crispim Silva	8	48,0	10,0
30	João Pereira Crispim	14	84,0	12,0
31	Josué Crispim da Silva	13	78,0	13,0
32	Juracir Crispim Silva	8	48,0	13,0
33	Jurandir Pereira Lima	7	42,0	8,0
34	Oliveira Bernardo Silva	7	42,0	13,0
35	Otoniel Crispim Silva	8	48,0	8,0
36	Ozéias de Freitas	6	36,0	8,0

APÊNDICE B - Formulário para coleta de dados das pescarias nas marambaias na praia de Ponta Grossa, Icapuí-CE.

Pescador Responsável	Prof. (m)	Data pesca	Captura Juvenis		Captura Tamanho Comercial			Arte de Pesca	
			Peso total (kg)	N. indivíduos	Peso total (kg)	Peso de cauda	N. Indivíduos	Tipo	QTD
TOTAL									

ANEXO A - INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 32, DE 28 DE MAIO DE 2004

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS-IBAMA, no uso das atribuições previstas no art. 24, Anexo I, da Estrutura Regimental aprovado pelo Decreto Nº 4.756, de 20 de junho de 2003, e art. 95, item VI do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM/MMA Nº 230, de 14 de maio de 2002;

Considerando o disposto no Decreto-lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967; e Considerando o que consta do Processo IBAMA/CE nº 02007.005286/2001-11, RESOLVE :

Art. 1º Proibir a captura, o desembarque, a conservação, o beneficiamento, o transporte, a industrialização, a comercialização e a exportação sob qualquer forma, e em qualquer local de lagostas das espécies *Panulirus argus* (lagosta vermelha) e *Panulirus laevicauda* (lagosta cabo verde), de comprimentos inferiores aos estabelecidos a seguir:

Espécie	Comprimento de cauda (cm)	Comprimento cefalotórax (cm)
Lagosta Vermelha	13	7,5
Lagosta Cabo Verde	11	6,5

§ 1º Para os efeitos deste artigo fica estabelecido o seguinte:
I - comprimento de cauda é a distância entre o bordo anterior do primeiro segmento abdominal e a extremidade do telson fechado;
II - comprimento do cefalotórax é a distância entre o entalhe formado pelos espinhos rostrais e a margem posterior do cefalotórax;
III - as medidas acima referidas são tomadas com base na linha mediana dorsal do indivíduo ou da cauda, sobre superfície plana com telson fechado;
IV - no caso de lagostas inteiras será adotado o comprimento do cefalotórax.
§ 2 o Para efeito de fiscalização será permitida uma tolerância de até 2% de lagosta, em relação ao peso total, com tamanho mínimo inferior ao permitido, desde que a diferença a menor não ultrapasse a 2 mm (dois milímetros).
§ 3º No ato da fiscalização, será permitido o descabeçamento da lagosta para fins de medição da cauda, quando solicitado pelo interessado.

Art. 2º Proibir o desembarque, a conservação, o beneficiamento, o transporte, o armazenamento, a comercialização e a exportação de lagostas das espécies P.argus (lagosta vermelha) e P.laevicauda (lagosta cabo verde), sob qualquer forma que venha a descaracterizar a cauda do indivíduo, impedindo a sua identificação e medição.

Art. 3º Proibir a pesca de lagostas com qualquer método de pesca, nos seguintes criadouros naturais:
I até a distância de 03 (três) milhas marítimas da costa nos limites:
a) da Foz do Rio Megaó à Ponta do Ramalho, no Estado de Pernambuco (07º 33 ´ 30" S e 07º 50 ´ 00" S); e
b) do Farol de Mundaú à Foz do Rio Anil, no Estado do Ceará (39º 07' 00" W e 38º 48 ´ 99" W).
II - na região de Galinhos, no Estado do Rio Grande do Norte, entre as latitudes de 05º05 ´ 00"S e 05º07 ´ 00"S e as longitudes de 36º 12 ´ 00" W a 36º 20 ´ 00" W.

Art. 4º Permitir a captura de lagosta somente com emprego de armadilhas do tipo covo ou manzuás e cangalha.

Parágrafo único A malha do covo ou manzuá e da cangalha, deverá ser quadrada e ter no mínimo 5,0cm (cinco centímetros) entre nós consecutivos, com uma tolerância de 0,25 cm (vinte e cinco centésimos de centímetros).

Art. 5º Permitir, até 31 de dezembro de 2004, a captura de lagostas com o emprego de redes de espera, confeccionadas com nylon monofilamento ou multifilamento, do tipo caçoeira, com malha mínima de 130mm (cento e trinta milímetros) entre nós opostos da malha esticada e dispor obrigatoriamente de calão.
§ 1º Para efeito desta Instrução Normativa, entende-se por calão, pedaços de madeira que são amarrados na tralha superior (tralha de bóias) e inferior (tralha de chumbo) da rede, para mantê-la aberta durante a operação de pesca.
§ 2º A permissão de que trata o "caput" deste artigo, não se aplica ao litoral dos Estados do Amapá, Pará.

Art. 6º Proibir a captura de lagostas por meio de mergulho de qualquer natureza. Parágrafo único As embarcações que operam na pesca de lagostas não poderão portar qualquer tipo de aparelho de ar comprimido e instrumentos adaptados à captura de lagostas por meio de mergulho.

Art. 7º Aos infratores desta Instrução Normativa serão aplicadas as sanções previstas no Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Art.8º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

Art.9º Fica revogada a Instrução Normativa nº 28 de 30 de abril de 2004, publicada no Diário Oficial da União de 03 de maio de 2004.