

CADEIA PRODUTIVA DA

Lagosta

NAS REGIÕES NORTE E  
NORDESTE DO BRASIL

### **Apoio**

Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA  
Ministro Marcelo Bezerra Crivella

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq  
Presidente Glaucius Oliva

### **Execução do Projeto**

Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) Universidade Federal do Ceará  
Diretor: Luis Parente Maia  
Avenida da Abolição, 3207 – Meireles  
60165-081 Fortaleza Ceará

### **Coordenação de Pesquisa**

Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira

### **Pesquisadores**

Carlos Tassito Corrêa Ivo (ivoctc@globocom)  
Antonio Adauto Fonteles Filho (afontele@labomar.ufc.br)  
Alessandra Cristina da Silva (alesuite@gmail.com)  
Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira (reginevieira@terra.com.br)

Carlos Tassito Corrêa Ivo  
Antonio Aduino Fonteles Filho  
Alessandra Cristina da Silva  
Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira

CADEIA PRODUTIVA DA  
**Lagosta**  
NAS REGIÕES NORTE E  
NORDESTE DO BRASIL

**RDS**  
EDITORA

---

FORTALEZA  
2012

Copyright © 2012 by Carlos Tassito Corrêa Ivo, Antonio Aduino Fonteles Filho,  
Alessandra Cristina da Silva, Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira.  
Todos os direitos reservados.

Revisão de textos e fotos:  
Autores

Projeto Gráfico, Diagramação e Capa:  
Sandro Vasconcellos

Ficha Catalográfica:  
Bibliotecária Nadsa Maria Araújo Cid

Impressão:  
RDS Gráfica e Editora

---

193c Ivo, Carlos Tassito Corrêa *et al*

Cadeia produtiva da lagosta nas regiões Norte e Nordeste do Brasil / Carlos Tassito Corrêa Ivo; Antonio Aduino Fonteles Filho; Alessandra Cristina da Silva; Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira. Fortaleza: RDS Gráfica e Editora, 2012.

220 p. : il. color., enc.; 23 cm.

1. Lagosta - Cadeia produtiva - Norte e Nordeste. 2. Lagosta - Habitat. 3. Lagosta - Microbiologia. 4. Lagosta - Estimativa de rendimento. 5. Lagosta - Arranjo produtivo. I. Fonteles Filho, Antonio Aduino. Título. II. Silva, Alessandra Cristina da. III. Vieira, Regine Helena Silva dos Fernandes. IV. Título.

CDD 333.955 54

---

## PREFÁCIO

A pesca de lagostas do gênero *Panulirus* White na costa brasileira passa, muito provavelmente, por sua maior crise desde seu início em meados dos anos 1950. A crise atinge não apenas as condições socioeconômicas desta atividade, mas está representada, principalmente, pelo descaso a que está submetida, seja por parte dos órgãos governamentais responsáveis pela gestão da pesca e do segmento responsável pela exploração, seja por parte dos pescadores, armadores e exportadores. Mais de 10 anos são passados sem que se realizem as pesquisas ditas de continuidade que permitem a coleta dos dados essenciais (biologia e pesca) aos estudos da dinâmica populacional pelo qual se administra um recurso pesqueiro. Não existem estatísticas que ofereçam dados sobre a estrutura da frota em atividade nem sobre a produção e esforço de pesca. Alguns trabalhos pontuais têm sido desenvolvidos, mais pelo empenho de alguns pesquisadores e menos pelo interesse dos órgãos governamentais envolvidos no processo de ordenamento. O Plano de Gestão para o Uso Sustentável de Lagostas no Brasil, publicado em 2008, parece ter caído em desuso prematuramente, apesar do cabedal de informações importantes nele contidas, pois as ações timidamente implantadas logo após sua edição não têm mantido uma relação de causa e efeito numa proporção compatível com suas premissas e resultados esperados, no sentido de promover novas diretrizes administrativas da atividade pesqueira.

Tendo em vista os aspectos econômicos e tecnológicos da produção de alimentos, a pesca da lagosta tem apresentado uma evolução temporal irregular simultânea com sua expansão geográfica, determinada principalmente pela ameaça de depleção dos estoques nas zonas de pesca mais próximas do porto-base das respectivas frotas pesqueiras. A produção resultante do conjunto de pescarias realizadas por embarcações veleiras e motorizadas, com interveniência de diversos apetrechos (covo, cangalha, rede-caçoeira) e métodos de pesca (mergulho

e uso de marambaias), tem tido como destino o mercado externo, ficando no mercado interno apenas os indivíduos que não apresentam os padrões de tamanho e qualidade exigidos pelos países importadores. É evidente que se pode obter uma eficiência produtiva maior através da exportação de lagosta viva ou lagosta inteira cozida congelada, cujos preços no mercado internacional são muito compensadores, desde que sejam removidos os entraves à modernização estrutural das empresas de pesca e à oferta de produtos com maior valor agregado. Embora não se tenha preparado para comercializar lagosta inteira, seja congelada ou cozida, a indústria lagosteira brasileira tem desenvolvido esforços para entrar neste importante mercado.

Os métodos de captura e estocagem vigentes no Brasil são diretamente responsáveis pela qualidade da lagosta brasileira para consumo no mercado internacional, motivo por que o principal país importador (Estados Unidos) tem tornado mais rígidas as barreiras à comercialização desse produto. Por outro lado, a obediência às medidas de gestão para uso sustentável tem sido prejudicada por falta de informações atualizadas sobre o estado dos estoques e, nesse sentido, como alternativa aos métodos logísticos de avaliação dos estoques, sugere-se um enfoque holístico em que os atributos *qualidade do produto*, *preço de venda* e *quantidade exportada* tenham relevâncias equivalentes. Além disso, espera-se uma redução do grau de incerteza no prognóstico da produção e da receita por meio de ações direcionadas para as práticas saudáveis da gestão para o uso sustentável dos recursos lagosteiros.

O mercado da lagosta tem características de oligopsonio, ou seja, domínio do sistema por um grupo restrito de empresas, o qual pode ser minimizado através de consórcios como alternativa de comercialização para pequenos produtores e armadores. A tentativa de minimizar essas deficiências implica na utilização de um conjunto de Arranjos Produtivos Locais (APL's), no sentido de que os estoques de lagosta sejam objetos de utilização por um maior número de empreendedores caracterizados pela proximidade física, e pelo desempenho gerencial de atividades semelhantes e eficientes ao longo da cadeia produtiva.

A cadeia produtiva tem apresentado destaque cada vez maior na realização de estudos econômicos dos recursos naturais, pois, através do conhecimento interativo dos diversos elementos que a compõem (meios de produção, produtos, insumos, receitas, mercados, arranjos

produtivos) permite avaliar o sucesso do seu resultado final e as possibilidades de se introduzir as necessárias modificações. Este livro é o resultado das atividades de execução do projeto “Cadeia Produtiva da Lagosta no Norte e Nordeste do Brasil”, financiado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura com interveniência administrativa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, no período de dezembro de 2009 a setembro de 2012.

A estrutura do livro consiste de nove capítulos, em que os assuntos abordados apresentam uma sequência lógica desenhada para se acompanhar o “produto lagosta” desde a captura até sua transformação em bem de consumo para exportação, conforme a seguinte descrição sumária: (1) habitat e biologia das espécies de lagosta; (2) meios de produção em termos de frota veleira/motorizada, contingente de pescadores e apetrechos/métodos de captura; (3) caracterização e rendimento econômico das pescarias; (4) métodos de manuseio e controle de qualidade dos produtos a bordo e na indústria; (5) composição dos estoques de lagosta na captura e na exportação; (6) estrutura das cadeias de comercialização interna e externa; (7) novo enfoque para a gestão do uso sustentável do recurso; (8) organização da cadeia produtiva de acordo com Arranjos Produtivos Locais; e (9) conclusões e recomendações.

Os autores esperam que esses novos enfoques, fundamentados no cabedal de informações da literatura científica e em dados gerados pelo próprio projeto, possam modificar a visão atual do poder público de que o setor lagosteiro se resume a uma problemática exclusiva e isolada de gestão para uso sustentável, e passar a considerá-lo como responsável por uma atividade geradora de renda e emprego e inserida dentro do dinâmico setor do Agronegócio brasileiro.

As diversas instituições públicas direta ou indiretamente envolvidas com a gestão dos recursos pesqueiros são credoras no nosso reconhecimento por sua intervenção no processo de geração e publicação de informações; as classes dos pescadores, intermediários e empresários da pesca da lagosta foram de importância fundamental no desenvolvimento do projeto, a quem agradecemos a presteza no fornecimento de respostas aos nossos questionamentos e entrevistas; os analistas do IBAMA José Airton Vasconcelos, Edna Maria Santos de Vasconcelos, José Augusto Negreiros Aragão, Samuel Nélio Bezerra e Antonio Clerton de Paula Pontes, por sua participação em várias ro-

dadas de discussão sobre os resultados do projeto, e o Engenheiro de Pesca José Teixeira de Abreu Neto, da empresa Interfrios, pelo fornecimento de dados atuais sobre a estrutura de estocagem, processamento e exportação da lagosta, merecem especial agradecimento.

Fortaleza, setembro de 2012

*Carlos Tassito Corrêa Ivo*  
*Antonio Aduino Fonteles Filho*  
*Alessandra Cristina da Silva*  
*Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira*

# SUMÁRIO

<b>Capítulo 1 - Habitat e Biologia</b> .....	11
1.1 Caracterização ambiental e área de distribuição.....	11
1.2 Ciclo reprodutivo e maturidade sexual.....	16
1.3 Circuito migratório.....	19
1.4 Dieta alimentar, crescimento e longevidade.....	21
<b>Capítulo 2 - Meios de Produção</b> .....	25
2.1 Caracterização da frota pesqueira.....	30
2.2 Caracterização do pescador .....	37
2.3 Caracterização dos apetrechos-de-pesca.....	59
2.3.1 Caracterização do covo.....	59
2.3.2 Caracterização da rede-caçoeira.....	62
2.3.3 Caracterização da cangalha.....	64
2.3.4 Caracterização da pesca de mergulho .....	66
<b>Capítulo 3 - Características das Pescarias</b> .....	73
3.1 Estrutura das pescarias.....	73
3.1.1 Pescarias motorizadas com lanchas .....	73
3.1.2 Pescarias motorizadas com bote.....	74
3.1.3 Pescarias veleiras.....	75
3.2 Rendimento econômico das pescarias .....	78
3.2.1 Custos de capital.....	79
3.2.2 Custos operacionais .....	82
3.2.2.1 Tripulação .....	83
3.2.2.2 Apetrechos de pesca .....	86
3.2.2.3 Combustível, isca e gelo.....	89
3.2.3 Avaliação da estrutura de custos .....	91
<b>Capítulo 4 - Manuseio e Processamento da Lagosta</b> .....	95
4.1 Análise microbiológica após a captura.....	97
4.1.1 Resultados .....	98
4.2 Manuseio na indústria .....	102

4.2.1	Caracterização da lagosta ao chegar à empresa .....	103
4.2.2	Processamento da cauda de lagosta.....	103
4.2.3	Processamento da lagosta inteira .....	117
<b>Capítulo 5 - Composição dos Estoques.....</b>		<b>121</b>
5.1	Composição do estoque na captura .....	121
5.1.2	Análise comparativa entre espécies .....	129
5.2	Composição do estoque na exportação .....	131
5.3	Modificações estruturais devido ao defeso.....	139
<b>Capítulo 6 - Estrutura das Etapas Interna e Externa da Comercialização .....</b>		<b>143</b>
6.1	Etapa interna da comercialização.....	145
6.1.1	Fase de obtenção do produto .....	146
6.1.2	Fase de processamento do produto .....	149
6.1.3	Fase de normatização dos produtos .....	151
6.2	Etapa externa da comercialização .....	152
<b>Capítulo 7 - Novo Enfoque para a Gestão do Uso Sustentável.....</b>		<b>161</b>
7.1	Esforço de pesca e abundância relativa.....	164
7.2	Modelo logístico da produção sustentável .....	166
7.3	Modelo da Análise de Coortes .....	175
7.3.1	Ajuste do novo modelo.....	177
7.4	Aplicabilidade do modelo.....	184
<b>Capítulo 8 - Arranjos Produtivos .....</b>		<b>189</b>
8.1	Arranjos Produtivos Locais nos Centros Produtores .....	191
8.2	APL da Cauda Congelada.....	194
8.3	APL da Lagosta Inteira .....	196
8.4	Arranjo Produtivo Local nos Centros Exportadores .....	198
8.5	Arranjo Produtivo Local da Gestão Sustentável .....	200
<b>Capítulo 9 - Conclusões e Recomendações .....</b>		<b>205</b>
<b>Bibliografia Consultada .....</b>		<b>211</b>

## Capítulo 1

# Habitat e Biologia

### 1.1 Caracterização ambiental e área de distribuição

As lagostas capturadas na plataforma continental das regiões Norte e Nordeste do Brasil pertencem à família Palinuridae Latreille, 1803 e ao gênero *Panulirus* White, com três espécies em ordem decrescente de importância: lagosta-vermelha, *P. argus*, lagosta-verde, *P. laevicauda* e lagosta-pintada, *P. echinatus*, esta última de insignificante participação nas pescarias (Figura 1.1). A participação relativa das duas principais espécies na captura tem sido, em média, de 56,5% e 43,5%, em número, e 70,6% e 29,4%, em peso, com produções máximas sustentáveis (peso inteiro) de 6.464 t e 2.724 t (Fonteles-Filho, 1997).



Figura 1.1 – Espécies de lagostas capturadas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

As duas espécies principais de lagosta apresentam uma distribuição espacial com sobreposição parcial, cujos comprimentos individuais apresentam tendência crescente no sentido perpendicular à costa e atingem valores máximos nas faixas de profundidade de 41-50 m para *P. argus*, 31-40 m, para *P. laevicauda* (Sousa, 1987). Esta reflete tanto uma relação bioecológica dos indivíduos com o substrato, como as relações interespecíficas, no sentido de que *P. argus* é a espécie dominante, de maior abundância e porte individual, e ocupa a maior parte da área total de distribuição das espécies, enquanto *P. laevicauda* é endêmica da região Nordeste, onde o baixo aporte fluvial e elevada salinidade na zona costeira favorece a maior sobrevivência relativa dos seus indivíduos. A distribuição espacial da abundância não é uniforme, indicando uma tendência para concentração nos blocos geográficos imediatamente adjacentes à linha de costa e uma interação “área x tempo” resultante da interdependência das funções biológicas e dos padrões de dispersão (Fonteles-Filho, 1997).

A plataforma continental constitui uma extensão imediata do continente e, por esse motivo, é um reflexo direto das estruturas geomorfológica e hidrográfica da massa terrestre adjacente, com as seguintes características nas zonas zoogeográficas norte e nordeste:

(1) **Zona zoogeográfica norte** - compreendida entre o Cabo Orange (AP) e a desembocadura do Rio Parnaíba (PI), seu litoral apresenta clima tropical úmido com elevadas temperaturas e alto índice pluviométrico, e sujeita a grande aporte continental de naturezas orgânica e inorgânica provenientes de inúmeros e volumosos rios perenes. A costa é baixa, formada por sedimentos recentes, sendo periodicamente inundável. O substrato é areno-lamoso na maior parte da plataforma dominada por uma zona de baixa salinidade que reflete a potência da pluma estuarina dos sistemas fluviais da Bacia Amazônica e, em menor escala, das bacias Tocantins-Araguaia e Atlântico Nordeste Ocidental. Uma das consequências desse enorme aporte sedimentar é sua grande largura e inclinação suave, chegando a medir 190 milhas em frente ao Amapá. Na sua parte mais externa, já fora da influência da pluma estuarina, o substrato é predominantemente formado por algas calcárias e sedimentos biogênicos.

(2) **Zona zoogeográfica nordeste** - o litoral apresenta um clima tropical que varia de semiárido a úmido, com pluviosidade mediana e alta-

mente irregular tanto anual como estacionalmente. Como na região Norte, a plataforma reflete a estrutura semiárida do continente, com baixo nível de aporte pelos sistemas fluviais das Bacias Atlântico Nordeste Oriental e Atlântico Leste; a influência da Bacia do São Francisco, embora potencialmente importante, tem-se revelado também com baixo poder de contribuição de material orgânico/inorgânico devido à barragem do curso do rio por três represas hidrelétricas (Sobradinho, Itaparica e Xingó), que afeta a estrutura sedimentar a produtividade biológica da zona adjacente à sua desembocadura. Devido às diferentes orientações do continente, na porção setentrional desta zona, entre o Rio Parnaíba e o Cabo Calcanhar (RN) ocorre desprezível aporte fluvial, água de elevada salinidade e substrato consolidado de algas calcárias; a porção oriental entre o Cabo Calcanhar e a fronteira Bahia/Espírito Santo é caracterizada também por baixo aporte fluvial, já que a influência da pluma estuarina do Rio São Francisco favorece a formação de fundos lamosos, não adequados á sobrevivência de lagostas. Prosseguindo no sentido sul, a plataforma continental passa e exibir uma predominância do substrato de fundos coralinos consolidados, pequena largura e elevado gradiente de profundidade resultantes do baixo nível do aporte fluvial, com inclusão do famoso biótopo Arquipélago de Abrolhos, localizado no extremo sul da Bahia (Figura 1.2) e provavelmente habitado por uma parte do estoque formado por indivíduos de grande porte.

O substrato do habitat das lagostas, animais gregários, é constituído principalmente pela fácies sedimentar *algas calcárias bentônicas* (Figura 1.3), representadas por algas-vermelhas da classe Rhodophyceae, principalmente do gênero *Lithothamnium*, com teores de 75-95% de carbonato de cálcio e 4-10% de carbonato de magnésio e de algas-verdes da classe Chlorophyceae, principalmente dos gêneros *Hali-meda*, *Udotea* e *Penicillus*. Todos esses táxons são importantes fornecedores de carbonato de cálcio para o meio ambiente, matéria prima utilizada para a constituição do exoesqueleto do indivíduo após as inúmeras ecdises a que se submetem ao longo do ciclo vital. Ocupam grande parte da plataforma continental entre o limite inferior do litoral, variável em função das condições ambientais, e o início do talude superior, seus organismos se apresentam sob a forma de artículos ramificados livres, com nódulos verrucosos de vários tamanhos, e se mantêm vivos apenas na superfície superior do substrato.

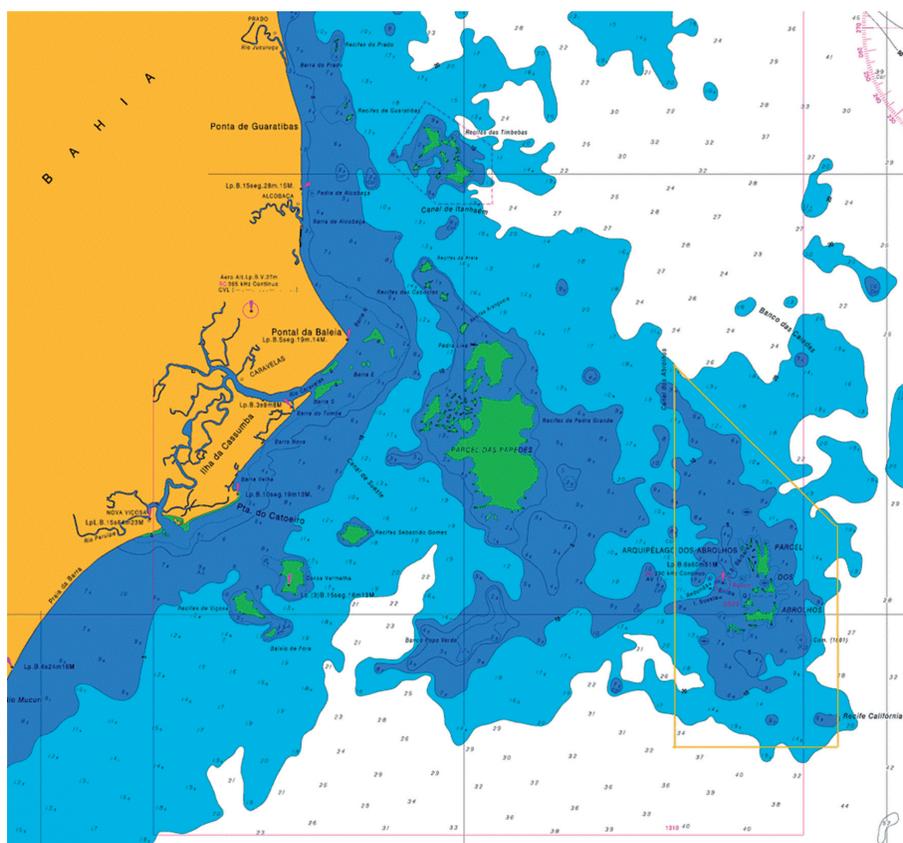


Figura 1.2 – Arquipélago dos Abrolhos, localizado no extremo sul do Estado da Bahia.

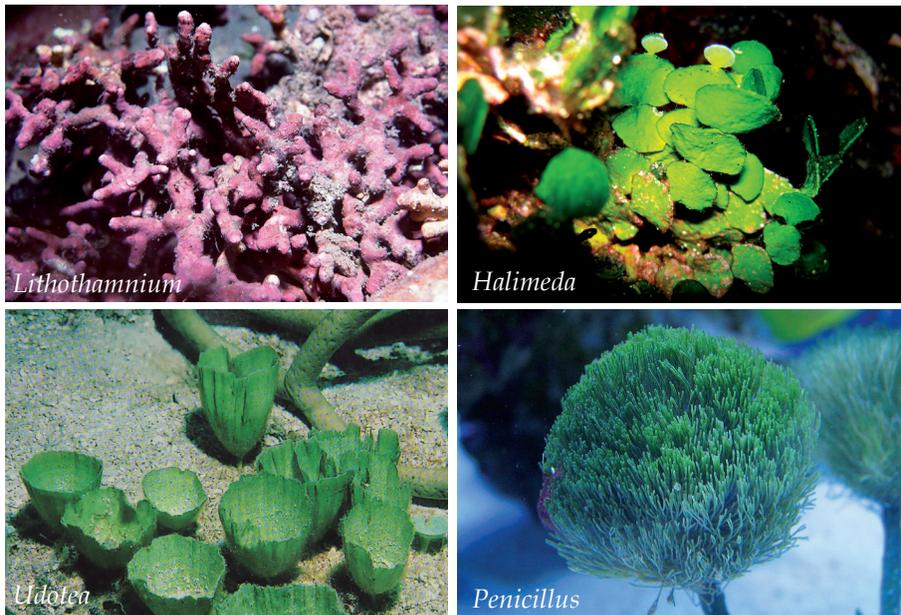


Figura 1.3 – Algas calcárias das classes Rhodophyceae e Chlorophyceae.

Este é o substrato dominante entre os Estados do Pará e Rio de Janeiro, numa extensão única do mundo que se estende, sem descontinuidade, do Rio Pará (PA) a Cabo Frio (RJ) e ocupa uma área superficial de, pelo menos, 85.626 km<sup>2</sup> no Norte/Nordeste, para a qual o Ceará contribui com 27,6% (23.088 km<sup>2</sup>) da área total, resultando em 43,5% da capacidade de carga da lagosta (7.301.335 kg) e densidade de 316,3 kg/km<sup>2</sup>. A distribuição espacial das espécies reflete tanto uma relação bioecológica dos indivíduos com o substrato quanto com a estratégia da Dinâmica Populacional no sentido de privilegiar a espécie dominante, *P. argus*, por sua abundância, porte individual e ocupação do território. Portanto, nesse aspecto o Ceará é o estado mais beneficiado, já que a alta salinidade na zona costeira decorrente do pequeno aporte fluvial, simultaneamente, favorece a formação e manutenção desse substrato e também atende a característica de estenoalinidade das espécies de lagosta, que apresentam baixa tolerância a ambientes com salinidade inferior a 20‰.

A área total de captura dos estoques entre os estados do Amapá e Espírito Santo tem sido determinada através de registros da ativi-

dade pesqueira por pescadores, armadores e empresas de pesca, e pelo sistema de mapas de bordo anteriormente gerenciado pela Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) e, atualmente, pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). Ao longo do tempo os limites da área de captura foram sendo gradativamente estendidos a partir do seu núcleo central correspondente à plataforma dos estados do Ceará e Pernambuco até atingir a área total atualmente conhecida que chega a 110.785 km<sup>2</sup>. Tendo em vista que o substrato não é uniformemente distribuído na plataforma continental, a região efetivamente habitada pelos estoques de lagosta foi estimada considerando-se diferentes proporções de área coberta por algas calcárias, fato que determina uma redução gradativa da abundância de lagostas desde a zona costeira em direção a zonas mais profundas.

## 1.2 Ciclo reprodutivo e maturidade sexual

O ciclo de reprodução da lagosta compreende as seguintes etapas: (1) maturação das gônadas (ovário) no interior do cefalotórax (Figura 1.4); (2) acasalamento emparelhado do macho com a fêmea, em contato direto das respectivas regiões ventrais; (3) deposição da massa espermatofórica pelo macho sobre o esterno da fêmea; (4) liberação e fertilização dos óvulos maduros após rompimento da massa espermatofórica; (5) aglutinação dos óvulos e fertilização numa massa ovígera que fica aderida ao abdômen da fêmea por meio dos pleópodos; (6) pós-desova, identificada pela presença de restos de massa espermatofórica e ausência de ovos no abdômen (Figura 1.5).



Figura 1.4 – Cefalotórax de lagosta mostrando na parte interna as gônadas em desenvolvimento.

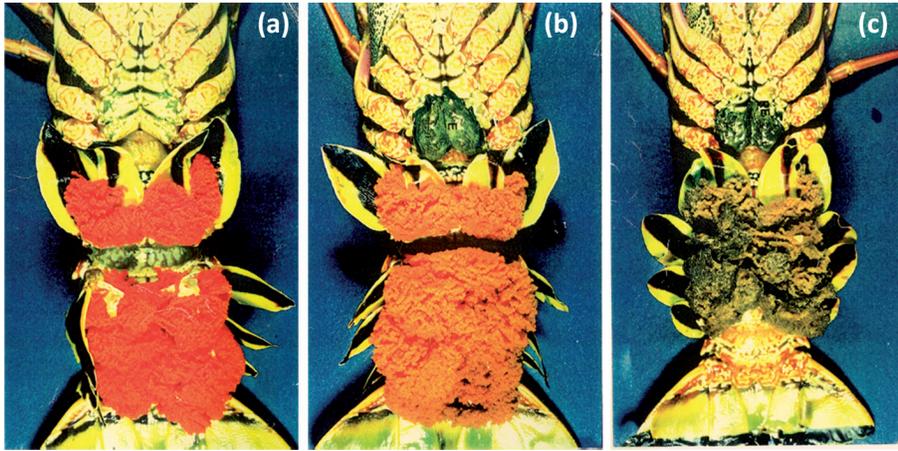


Figura 1.5 – Ciclo reprodutivo da lagosta *Panulirus argus*. (a) – óvulos aderidos ao abdômen; (b) massa espermatofória no esterno e massa ovígera aderida aos pleópodos; (c) restos de massa espermatofórica (fonte: Porto, 1992).

As lagostas são espécies ovulíparas, com fecundação interna e desenvolvimento embrionário externo. A retenção dos ovos no corpo da fêmea é responsável pela alta taxa de sobrevivência na fase de ovo, característica que determina um grande potencial reprodutivo e, em parte, explica a notável capacidade de resistência das populações à predação pela pesca. O período de incubação dura 4-6 semanas, após o qual ocorre a eclosão da filosoma, larva transparente de hábitos pelágicos e fototropismo positivo, que passa por até 11 estágios e chega a 10 meses de idade. Através de metamorfose, a filosoma se transforma em puerulus já com a forma definitiva e 12 meses de idade, que tem hábitos pelágicos, passando a pós-puterulus com 15 meses de idade e assumindo hábitos bentônicos após o endurecimento da carapaça, de coloração marrom-avermelhada. A partir desse estágio, e já como juvenis (24-36 meses de idade), as lagostas adquirem a coloração típica da espécie e definem as características sexuais. Após atingirem a maturidade sexual, tornam-se adultos (a partir de 36 meses) e reprodutores (a partir de 48 meses) capazes de fechar o ciclo de formação de uma coorte, no período de uma geração que dura, em média, 4 anos (Figura 1.6).

A desova tem frequência parcelada, em termos individuais e populacionais, motivo por que são encontrados indivíduos em reprodução durante todos os meses do ano. No entanto, existe uma época de

maior intensidade reprodutiva: em janeiro-abril e setembro-outubro (*P. argus*) e fevereiro-maio (*P. laevicauda*) (Soares & Cavalcante, 1985; Soares, 1994). O comprimento médio das fêmeas na primeira maturidade sexual foi estimado em 20,0 cm de comprimento total (CT) e 13,0 cm de comprimento da cauda (CC) (*P. argus*), e 17,0 cm CT e 11,0 cm CC (*P. laevicauda*) (Ivo, 1996), ressaltando-se que o comprimento da cauda é o valor utilizado para definir o tamanho mínimo de captura, já que esta é parte realmente comercializada para o mercado consumidor.

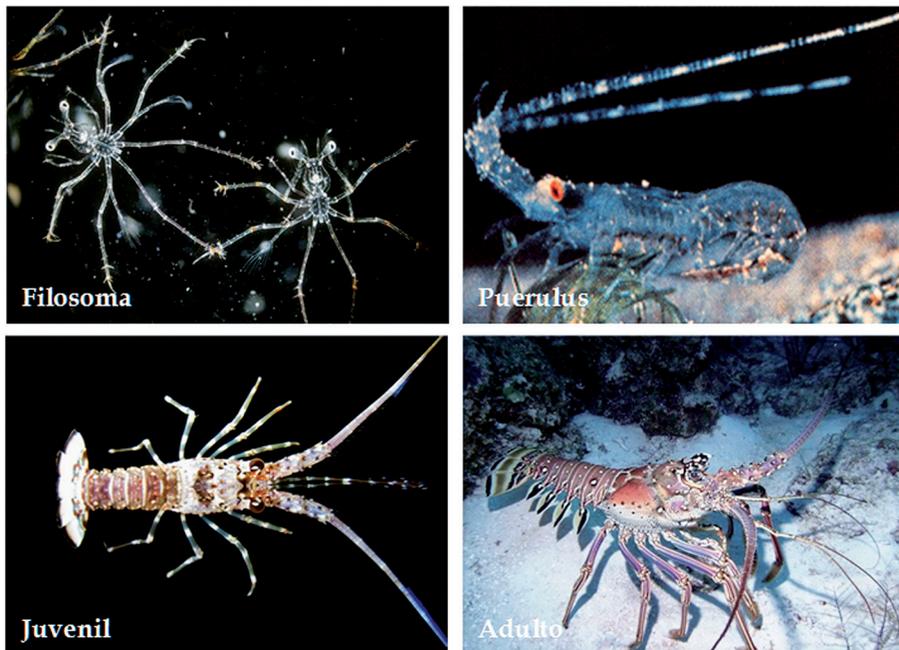


Figura 1.6 – Estágios de desenvolvimento de lagostas do gênero *Panulirus*. (fonte: Baisre, 2010).

As lagostas apresentam grande fecundidade absoluta e relativa, com valores médios de 294.175 ovos e 630 ovos/g (*P. argus*), e 166.036 e 597 ovos/g (*P. laevicauda*). Quanto à proporção sexual, verifica-se uma predominância numérica dos machos no estoque capturável (provavelmente também no estoque disponível), parecendo indicar que esta decorre da necessidade da realização de vários acasalamentos para assegurar a fecundação da fêmea (Fonteles-Filho, 1992; Ivo, 1996). O período de tempo necessário para que a totalidade das fêmeas de uma coorte desove equivale a 3,3 meses (Fonteles-Filho, 1979). A de-

sova ocorre longe da costa, nas profundidades de 40-50 metros, num processo que envolve uma migração com elevada componente direcional, à velocidade média de 133 m/dia (Fonteles-Filho & Ivo, 1980).

### 1.3 Circuito migratório

O ciclo vital das lagostas compreende os seguintes estágios: embriônico, larval (filosoma), pós-larval (puerulus), juvenil e adulto. O ciclo migratório tem início quando as larvas filosomas derivam para a zona costeira, levadas por correntes, prossegue com a descida das pós-larvas puerulus para a zona bentônica, após o endurecimento da carapaça, atingem o estágio juvenil nas zonas de criação e se dispersam para as zonas de alimentação. A partir destas, quando se tornam maduros, migram para zonas ainda mais afastadas da costa para realizar a desova, dando início a um novo ciclo com a liberação dos ovos para o meio ambiente (Figura 1.7).

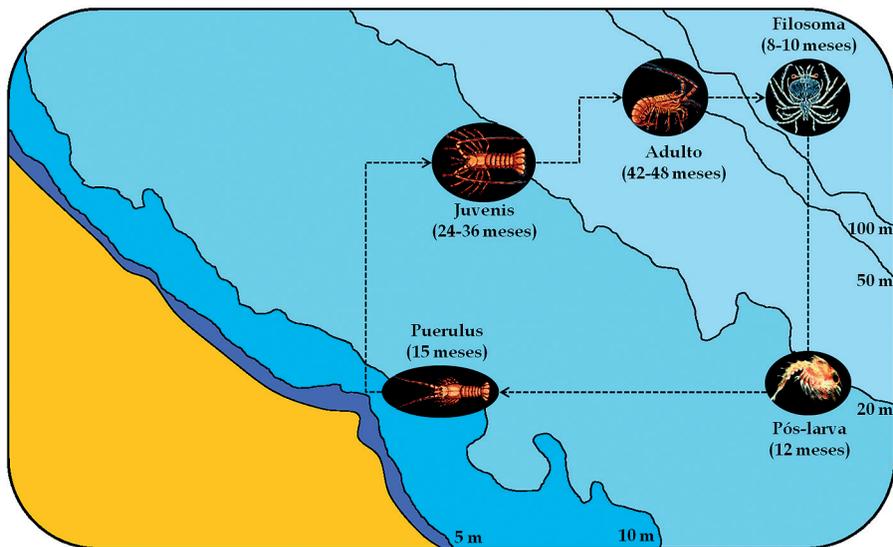


Figura 1.7 – Aspecto espacial do ciclo de vida de lagostas do gênero *Panulirus* no Nordeste do Brasil.

Em geral, as lagostas realizam, numa mesma fase do ciclo vital, um ou mais dos seguintes tipos de movimento: (1) migração, que

consiste de deslocamentos com grande componente direcional e pequena componente aleatória, principalmente entre as zonas de desova (migração genética) e alimentação (migração trófica); (2) dispersão, que consiste de deslocamentos com grande componente aleatória e pequena componente direcional, principalmente na fase de recrutamento, quando os indivíduos se afastam da zona de criação para a zona de alimentação; (3) vagueação, que consiste de deslocamentos de pequena duração e distância, geralmente à procura de alimento e abrigo.

Ao longo do ciclo vital, as lagostas habitam biótopos geograficamente estratificados em função da profundidade e, por analogia, da distância dos mesmos em relação à costa. Como padrão de distribuição espacial, os indivíduos formam grandes grupos que realizam movimentos diários e aleatórios, de curta distância, e movimentos estacionais, de longa distância, em busca de zonas mais adequadas para reprodução (Fonteles-Filho & Ivo, 1980). Isto significa que sua capturabilidade depende da distribuição dos aparelhos-de-pesca nas zonas com maior densidade populacional, principalmente nas porções mais profundas dos bancos de algas calcárias, formados de pequenos cabeços de até 2 m de altura e circundados por areia fina e lama, que devem formar seus abrigos diurnos.

As pós-larvas plantônicas (puerulus) são levadas para a zona costeira por correntes de maré, em movimento de deriva, onde assumem um habitat bentônico e se desenvolvem até atingir o estágio juvenil. No estado do Ceará, Rolim & Rocha (1972) observaram que as lagostas habitam os recifes costeiros até o comprimento total de 6,0 cm CT (1,7 ano) em *P. argus* e 6,5 cm CT (1,9 ano) em *P. laevicauda*, num processo de recrutamento espacial perpendicular à costa que tem sua maior intensidade durante os meses de abril - agosto.

O padrão estacional do circuito migratório mostra que durante o primeiro e segundo trimestres existe um predomínio da componente direcional do movimento sobre a componente aleatória, com deslocamento do centro de densidade de zonas menos profundas para as mais profundas, num sentido perpendicular à costa. Durante o terceiro e quarto trimestres, o movimento passa a ter um sentido paralelo à costa, com aumento da área total de dispersão dos indivíduos em torno do centro de densidade, com grande componente aleatória devido à predominância da vagueação, associada à procura de

alimento em locais na zona costeira onde este é mais abundante (Fonteles-Filho & Ivo, 1980).

#### 1.4 Dieta alimentar, crescimento e longevidade

De acordo com o nicho ecológico, as lagostas são animais carnívoros, oportunistas, e exercem predação ativa sobre presas sedentárias ou de movimentos lentos (Figura 1.8). Seus hábitos alimentares são noturnos, motivo por que as pescarias são realizadas à noite, sendo a isca e a forma dos aparelhos-de-pesca (armadilhas e redes) elementos destacados no processo de captura, pois funcionam como fonte de alimento e de abrigo contra predadores.

A dieta alimentar consiste de moluscos gastrópodos e crustáceos - alimentos essenciais, equinodermos, algas, cnidários e briozoários - alimentos secundários, e esponjas - alimentos ocasionais (Ivo, 1996). As duas espécies e ambos os sexos apresentam regime alimentar muito semelhante, apresentando como traço comum a presença de elementos ricos em carbonato de cálcio, substância muito importante para a formação do exoesqueleto após os diversos episódios de ecdise ao longo do ciclo vital (Menezes, 1989).



Figura 1.8 – Lagosta alimentando-se de ouriços-do-mar.

As lagostas apresentam dimorfismo sexual representado pelas seguintes distinções anatômicas: (1) aberturas genitais na base do quinto par de patas, no macho, e do terceiro par de patas, na fêmea; (2) pleópodos duplos na fêmea e simples nos machos; (3) presença de uma quela na extremidade do quinto par de patas da fêmea, para o rompimento da massa espermatozóica depositada no esterno (Figura 1.9).

Apresentam, também, dimorfometria sexual determinada basicamente pela instalação da maturidade reprodutiva funcional: (1) o cefalotórax é maior e o terceiro par de patas (utilizado no acasalamento) mais longo, no macho; (2) o abdômen é maior na fêmea, por ser esta a parte a cujos pleópodos fica aderida a massa ovígera; (3) o macho tem menor comprimento total, mas pesa mais devido ao maior comprimento do cefalotórax, que corresponde a 2/3 do peso individual (Silva *et al.*, 1994 ).

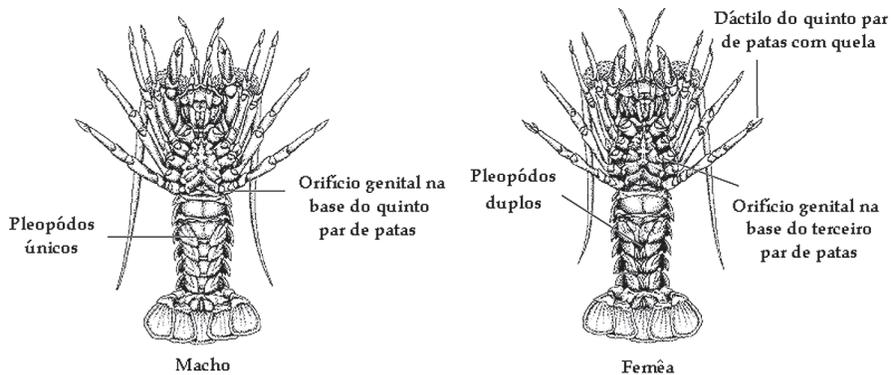


Figura 1.9 – Dimorfismo sexual da lagosta.

Considerando-se que a fecundação é externa, verifica-se uma nítida demarcação entre os períodos de reprodução e crescimento que se alternam regularmente entre a época de maior intensidade de desova (janeiro-abril) e de crescimento mais rápido (maio – agosto), com curtos períodos de muda e longos períodos de intermuda.

Apesar do desenvolvimento descontínuo característico dos crustáceos, é possível aplicar modelos de crescimento em função do artifício de se considerar que os indivíduos apresentam um intervalo constante de crescimento entre períodos de intermuda sucessivos, que correspondem aos meses de fevereiro-junho e setembro - janeiro (Fonteles-Filho, 1979). Deste modo, pode-se apresentar as seguintes equações de crescimento em comprimento (cm), para sexos em conjunto, já que, segundo Ivo (1975 e 1996), não há diferença significativa entre as respectivas taxas de crescimento:

*Panulirus argus*

$$L_t = 43,8 (1 - e^{-0,163t})$$

*Panulirus laevicauda*

$$L_t = 38,0 (1 - e^{-0,171t})$$

transformadas em equações de crescimento em peso (g):

*Panulirus argus*

$$W_t = 3.163 [(1 - e^{-0,163t})]^{2,91}$$

*Panulirus laevicauda*

$$W_t = 1.805 [(1 - e^{-0,171t})]^{2,70}$$

através das seguintes equações de regressão alométrica peso/comprimento:

*Panulirus argus*

$$\ln W_t = - 9,64 + 2,91 \ln L_t$$

*Panulirus laevicauda*

$$\ln W_t = - 8,54 + 2,70 \ln L_t$$

ou

$$W_t = 6,51 \times 10^{-5} L_t^{2,91}$$

ou

$$W_t = 1,95 \times 10^{-5} L_t^{2,70}$$

As lagostas se encontram no quarto nível trófico da cadeia alimentar, são espécies de ciclo longo, tendo como característica uma taxa de crescimento apenas mediana. A lagosta-vermelha cresce mais lentamente, mas atinge um maior comprimento máximo que a lagosta-verde, apresentando as seguintes taxas anuais de crescimento, em termos absoluto e relativo: 2,6 cm/ano e 24,4%/ano (vermelha), e 2,4 cm/ano e 25,7%/ano (verde). Os valores da longevidade no estoque capturável e no ciclo vital são os seguintes: 13,9 anos e 37,3 anos (*P.argus*), e 12,5 anos e 34,7 anos (*P.laevicauda*).



## Capítulo 2

# Meios de Produção

A cadeia produtiva é o resultado direto da atuação dos meios de produção de um determinado recurso natural que, no caso da lagosta, se consituem nos seguintes vetores: *barco, pescador e apetrecho de pesca*. Ao longo do tempo, ocorreram muitas modificações na composição desses fatores em função da ênfase dada a um ou mais desses elementos: embarcação à vela ou motorizada com a interveniência dos seguintes apetrechos em combinações variadas: *jereré, covo, rede-caçoeira, cangalha, mergulho autônomo em coleta manual ou com auxílio da rede-mangote, ou de atratores artificiais (marambaia e ramada)*.

Tendo em vista os aspectos econômicos e tecnológicos da produção de alimentos, a pesca da lagosta tem apresentado uma evolução temporal irregular simultânea com sua expansão geográfica, determinadas principalmente pela constante ameaça de depleção dos estoques nas zonas de pesca mais próximas do porto-base das respectivas frotas pesqueiras. Com a instalação de uma grande diversidade dos métodos de captura, foi conveniente estratificar a área total em três subáreas, para se entender os diversos processos da cadeia produtiva. Historicamente, a Subárea Nordeste 1 (Ceará a Pernambuco) constituiu-se no núcleo inicial da exploração da lagosta, tendo sido responsável por cerca de 80% da captura e exportação do produto no Brasil, de modo que os eventos nela registrados servem como paradigma das estratégias adotadas na cadeia produtiva em

toda a área de pesca. As outras duas subáreas (Norte - Amapá ao Piauí e Nordeste 2 - Alagoas a Bahia) têm apresentado importância intermitente em função das necessidades de expansão da capacidade produtiva dos estoques e da estratégia de instalação de empresas de pesca em estados fora do núcleo central. Considerando-se que 48,1% da superfície da plataforma continental norte/nordeste se encontra numa zona com até 30 m de profundidade, a pesca da lagosta assume uma conotação essencialmente costeira (88,4% do esforço de pesca) que lhe atribui importantes vantagens econômicas, já que favorece a utilização de embarcações veleiras e motorizadas com eficiência comparável, embora as primeiras operem com menor raio de ação e poder de pesca.

O Ceará responde por cerca de 2/3 de toda a atividade de pesca de lagostas no Brasil, o que se reflete em maior produção e concentração dos investimentos das estruturas de estocagem e exportação. No entanto, devido a condições intrínsecas e extrínsecas relacionadas com os estoques de lagosta, o ambiente em que vivem e as condições socioeconômicas que otimizam sua exploração, para se avaliar os diversos aspectos da cadeia produtiva é necessário considerar as seguintes subáreas de pesca no âmbito das regiões Norte e Nordeste:

**Subárea Norte** - porção setentrional representada pela plataforma continental dos estados do Amapá ao Piauí sujeita a enorme deságue fluvial dos sistemas fluviais do Amazonas, Araguaia-Tocantins e Parnaíba (Pará-Piauí), onde a água salobra costeira e o substrato lamoso afastam as lagostas para zonas mais profundas (Figura 2.1). Caracteriza-se por ter uma ampla plataforma continental, que recebe enorme influência do aporte fluvial, o que contribui para colocar as zonas de pesca de lagostas em sua parte externa, para evitar águas de baixa salinidade. Sua inclusão na área total deu-se a partir de 1975, coincidindo com o início de um período trianual (1975-1977) de drástico decréscimo da produção, mas suas pescarias se consolidaram somente a partir de 1978, com a migração de parte da frota nordestina para os estados do Piauí e Maranhão.

**Subárea Nordeste 1** - constituída de duas partes em função da orientação diferenciada do litoral: (a) porção setentrional correspondente à

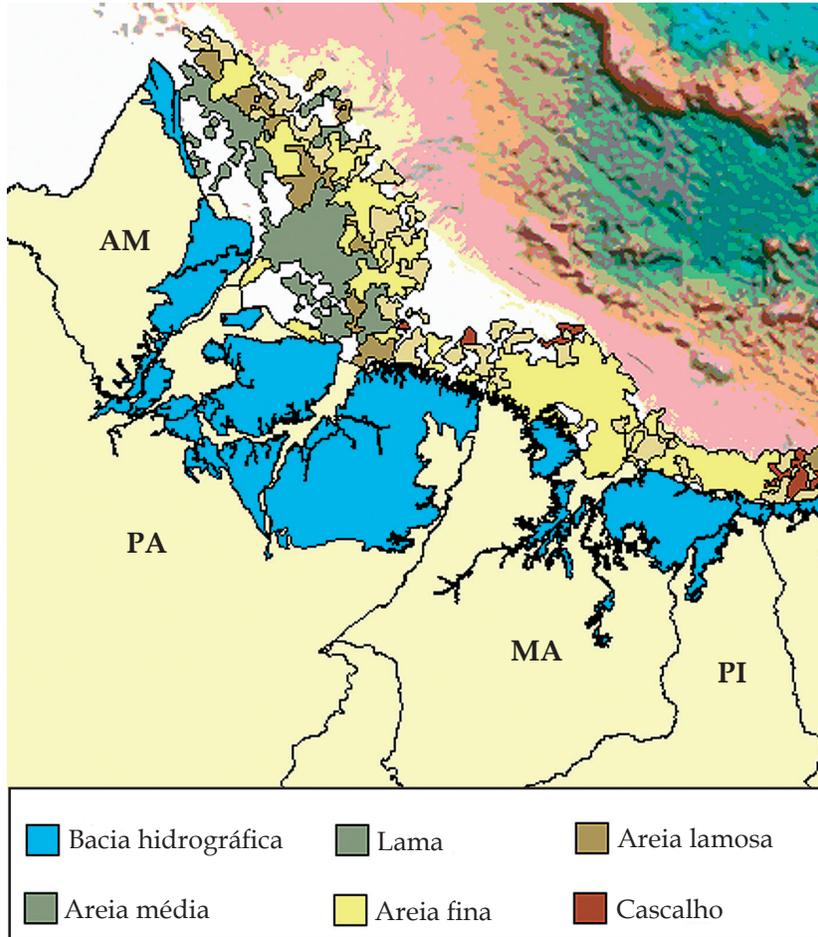


Figura 2.1 – Mapa de caracterização ambiental da área de pesca da lagosta na sub-área Norte representada pela plataforma continental dos estados do Amapá ao Piauí.

plataforma continental do estado do Ceará, e ao litoral norte do Rio Grande do Norte, com desprezível aporte fluvial, água de elevada salinidade e substrato consolidado (algas calcárias) que permitem uma ocupação uniforme de toda a plataforma continental pelos estoques de lagosta; (b) porção oriental, representada pelo litoral leste do Rio Grande do Norte e os estados de Paraíba a Alagoas, e caracterizada pela predominância do substrato de recifes de coral, plataforma estreita e alta salinidade, mas com influência parcial do substrato lamoso na sua parte sul (Figura 2.2). Esta subárea constitui o núcleo inicial da

pescaria da lagosta, em 1955, inicialmente centralizada no Ceará e Pernambuco, sendo que a expansão da pesca para além das fronteiras desses dois estados ocorreu a partir de 1962. A grande densidade inicial dos estoques estimulou a intensificação da pesca de modo que já na segunda metade da década de 1960 ocorreu uma drástica redução da captura, recuperada provavelmente pela entrada de grandes aportes financeiros e vantagens fiscais decorrentes do Decreto-Lei 221/SUDEPE, de 28/02/1967. Apesar da queda de produção em 1974/75, o período 1969-1984 (15 anos) pode ser considerado como o de maior estabilidade, provavelmente devido à contribuição da produção originada das duas outras subáreas nos anos em que a receita deve ter decrescido a níveis suficientemente baixos para exigir um maior aporte de matéria-prima para exportação.

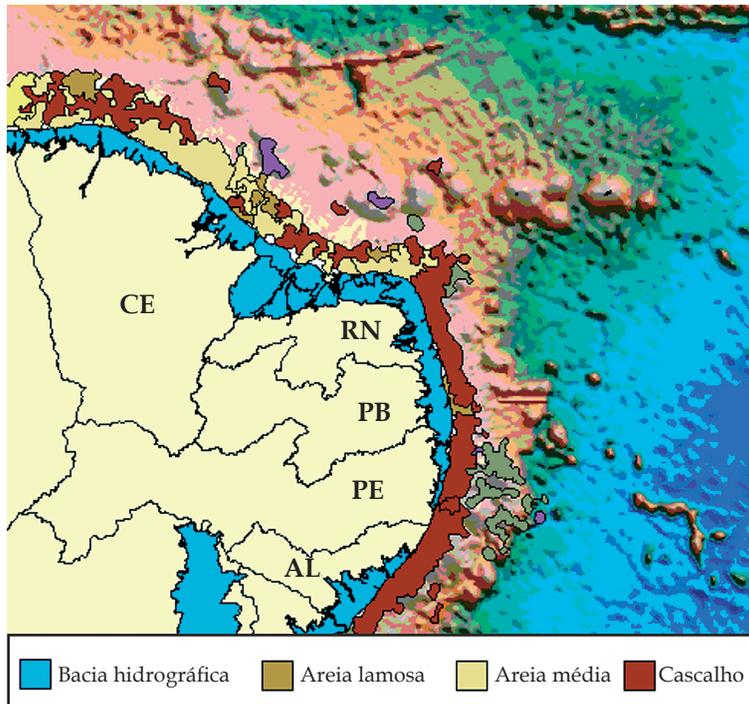


Figura 2.2 – Mapa de caracterização ambiental da área de pesca da lagosta na subárea Nordeste 1 representada pela plataforma continental dos estados do Ceará a Alagoas.

**Subárea Nordeste 2** - porção oriental da região Nordeste correspondente à plataforma continental dos estados de Sergipe e Bahia, caracterizada pela predominância do substrato de fundos coralinos consolidados, plataforma estreita e alta salinidade, também com influência parcial do substrato lamoso, na sua parte norte (Figura 2.3). As pescarias nesta subárea tiveram início nos meados da década de 1980, inicialmente com a migração de barcos de Pernambuco para Alagoas, e posteriormente, de parte da frota cearense para a Bahia (com porto-base na cidade de Ilhéus), como resultado da instalação de uma tendência de decréscimo da produção, que atingiu seu valor mais baixo em 1986. Atualmente, as atividades de captura antes realizadas no litoral de Alagoas e Sergipe se transferiram para a Bahia, provavelmente para fugir das condições inadequadas à sobrevivência das lagostas, onde predominam as baixas salinidades que as tornam mais apropriadas à exploração de camarão (*Farfantepenaeus* spp.) e caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*).

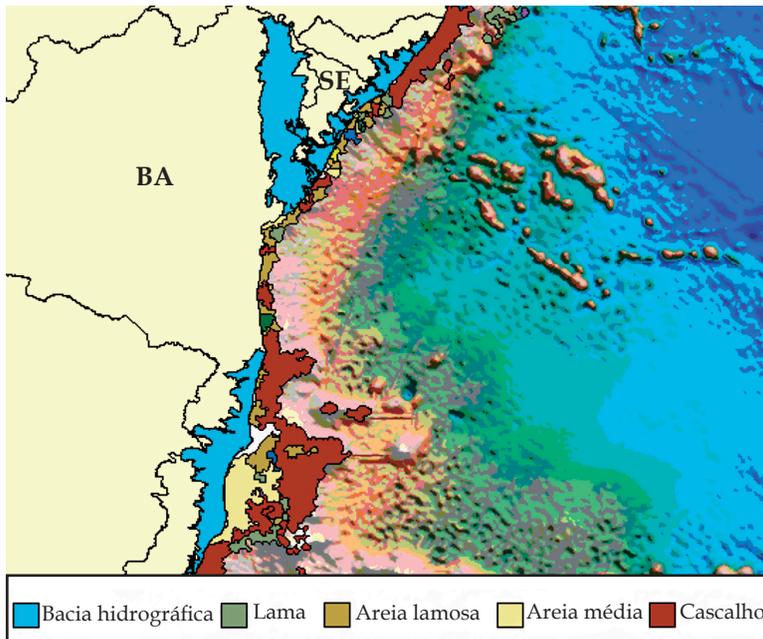


Figura 2.3 – Mapa de caracterização ambiental da área de pesca da lagosta na subárea Nordeste 2 representada pela plataforma continental dos estados de Sergipe e Bahia.

As jangadas, os botes à vela e as canoas, embarcações típicas da pesca artesanal ou de pequena escala, por muitos anos predominaram na pesca de lagosta em toda a costa nordestina. Mesmo com o desenvolvimento da pesca, que assumiu características industriais já em meados da década de 1960, as embarcações veleiras continuaram sendo bastante utilizadas nas atividades de captura, operando principalmente com a rede-de-espera do tipo caçoeira. Em anos mais recentes, a se considerar as baixas produtividades das pescarias em toda costa Norte e Nordeste do Brasil, as embarcações veleiras e as motorizadas de pequeno porte passaram a predominar como meios de produção.

O resultado da combinação inicial de “baixo custo x baixa eficiência x lucro elevado” (década de 1950), evoluindo para “custo elevado x alta eficiência x lucro mediano” (décadas de 1960 - 1980) e “custo elevado x eficiência mediana x baixo lucro” (décadas de 1990 - 2000), levou a uma situação de regressão às técnicas de pesca predominantes nas décadas de 1950-1960, mas sem repetir os elevados níveis de produção e receita econômica. Apesar disso, as pescarias de lagostas têm-se mantido relativamente sustentáveis à custa da expansão progressiva da área de exploração e dos métodos de captura, que se servem principalmente de práticas ilegais com o uso de redes-caçoeiras e pesca subaquática. Assim, os principais itens de despesa de uma viagem de pesca (combustível, apetrechos, mão-de-obra, rancho e iscas) foram sensivelmente reduzidos com o uso de embarcações menores e de apetrechos que dispensam o uso de iscas, viagens mais curtas, menor número de tripulantes, e “ranchos” (alimentação) menos volumosos e mais baratos.

## **2.1 Caracterização da frota pesqueira**

A migração de parte da frota para atuar na plataforma continental das Subáreas Norte e Nordeste 2 se deveu à existência de dois importantes portos pesqueiros (Bragança, no Pará e Ilhéus, na Bahia) e à sua função de fornecedoras de “capital biológico de reserva” para a Subárea Nordeste 1, sempre que a queda da produção emitiu sinais de alerta de que os estoques estavam ameaçados de sobrexploração. O Ceará continua sendo o pólo receptor de grande parte da produção das regiões Norte-Nordeste, decorrente da abrangência de sua frota principalmente nos extremos dessas regiões (Pará e Bahia) e do apoio de

uma infraestrutura de produção que incluía também pargo (*Lutjanus purpureus*) e camarão (família Penaeidae) até a década de 1980.

Os principais parâmetros de determinação da estrutura da frota são o comprimento total da embarcação e suas variáveis correlatas: tonelagem bruta de arqueação - TBA, capacidade de porão, potência do motor e área do convés, podendo-se considerar sua classificação em duas categorias:

**Grupo 1** - embarcações de pequeno porte, comprimento de até 11 m, casco de madeira, conservação do pescado por gelo, uso limitado de equipamentos, classificadas como (a) artesanais (jangadas, botes a vela, paquetes e canoas) com quatro tripulantes (mestre e três pescadores) e (b) motorizadas equipadas com potência de 18 a 70 HP.

**Grupo 2** - embarcações motorizadas de médio porte, comprimento de 11 a 15 m; casco de madeira ou ferro; motor com potência na faixa de 70 a 130 HP; autonomia de mar de até 15 dias; uso de guincho elétrico para recolhimento dos apetrechos de pesca; tripulação com cinco a seis componentes; conservação por resfriamento com gelo ou por refrigeração.

A artesanalização e/ou retorno das pescarias aos sistemas de pequena e média escalas por embarcações veleiras e motorizadas implicou em mudanças na qualidade do produto que podem ser consideradas antagônicas: (1) redução drástica no esforço gerado pelos apetrechos "legais", mas que, pela média e longa durações de suas viagens, tem ensejado a obtenção de produtos de mediana qualidade para consumo; (2) aumento do esforço gerado por redes-caçoeiras a partir da década de 1970 e, por mergulho, a partir da década de 1990 mas que, pela pequena e média durações de suas viagens, tem ensejado a obtenção de produtos de ótima qualidade para consumo. Por outro lado, um aspecto comum à maioria das pescarias é o decréscimo acentuado na duração da viagem, que tem apresentado as vantagens da redução dos custos operacionais e a melhoria na qualidade do produto, com a conseqüente abertura do leque de formas sob as quais a lagosta pode ser comercializada: viva, inteira cozida, inteira congelada e cauda congelada.

Até a década de 1990, as lanchas de madeira de grande porte e as lanchas industriais com casco de ferro foram consideradas as mais

produtivas em termos do volume de captura, mas não as mais econômicas, devido ao impacto do seu comprimento e TBA sobre os custos operacionais. Assim, no âmbito da frota motorizada, os barcos médios passaram a ser considerados como os mais eficientes pelos seguintes motivos: (1) atingem mais homogêneo os estoques das duas principais espécies; (2) têm autonomia de mar e raio de ação mais compatíveis com a estratégia de exploração e as táticas de pesca; (3) sua capacidade de urna frigorífica é mais apropriada à duração da viagem e ao volume de captura, por isso tudo gerando as maiores razões benefício/custo.

O gráfico da Figura 2.4 mostra claramente a grande diferença no poder de pesca entre as embarcações veleiras e/ou artesanais e os barcos motorizados, evidenciada pelos seguintes valores médios anuais da captura, esforço de pesca e rendimento: (1) *jangada, paquete, bote a vela, bote a remo, bote a motor e canoa - CAN* = 14.943 kg, 1.800 dias de mar e 8,3 kg/dia de mar; (2) *lanchas motorizadas de madeira (pequena, média e grande)* = 372.420 kg, 14.427 dias de mar e 25,8 kg/dia de mar; (3) *lan-*

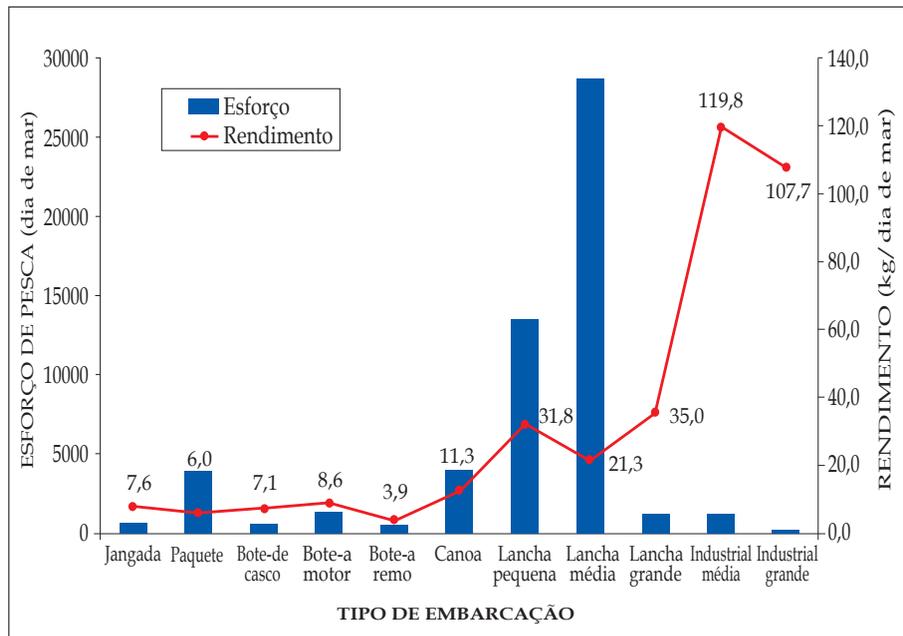


Figura 2.4 – Variação do esforço de pesca exercido sobre os estoques de lagosta por diferentes tipos de embarcação e de seus respectivos índices de rendimento, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

*chas industriais de ferro (média e grande)* = 78.951 kg , 667 dias de mar e 118,5 kg/dia de mar.

A frota pesqueira foi caracterizada com base em 398 entrevistas realizadas com os mestres e/ou proprietários de embarcação, com a seguinte variação por estado e município mais importante em função do volume de captura: (1) *Subárea Norte*: Pará = 11 (Augusto Correia e Bragança); (2) *Subárea Nordeste 1*: Ceará = 90 (Icapuí e Itarema); Rio Grande do Norte = 89 (Touros e Rio do Fogo); Paraíba = 33 (Baia da Traição e Cabedelo); Pernambuco = 87 (Barra de Sirinhaém e São José da Coroa Grande); (3) *Subárea Nordeste 2*: Bahia = 88 (Alcobaça). A Subárea Nordeste 1 está representada pelos estados mais tradicionais na pesca da lagosta desde 1955, enquanto as Subáreas Norte e Nordeste 2 foram consideradas as regiões para onde as pescarias se expandiram a partir de anos mais recentes.

Nas Subáreas Norte e Nordeste 2 a frota é composta apenas por barcos motorizados, representados pelas lanchas, com as seguintes características gerais: motor de 106 HP, 6 cilindros e vida útil de 4 anos; casco de madeira; comprimento médio de 12 m; autonomia de mar de 30 dias; equipamentos auxiliares de navegação: rádio, bússola, ecossonda, GPS; guinchos mecânico e hidráulico para recolhimento dos apetrechos; armazenagem do pescado em urnas frigoríficas para resfriamento com gelo. Na Subárea Nordeste 1 a frota é composta por duas categorias: (1) veleira, representada por bote, jangada e paquete, com comprimentos que variam de 4 a 7 m, e com pequena autonomia de mar (2 - 5 dias), todos com predominância do Ceará e Rio Grande do Norte; (2) motorizada constituída por bote, jangada e paquete, tendo o bote um comprimento médio de 8 m e autonomia de mar de 10 dias, e a jangada e o paquete com comprimento médio de 4 m e autonomia de mar de 3 dias, sendo estas as embarcações mais frequentes no Rio Grande do Norte. Nessa subárea a composição da frota tem-se alterado ao longo do tempo em função dos custos operacionais e da distribuição dos pesqueiros, de modo que a rede-caçoeira e a marambaia são os principais apetrechos de pesca, enquanto o covo continua sendo empregado mas com uso restrito a algumas comunidades (Tabela 2.1 e Figura 2.5).

Tabela 2.1 - Caracterização da frota lagosteira nas subáreas de pesca das regiões Norte/Nordeste do Brasil.

Pescarias		Subárea						
		Norte	Nordeste 1				Nordeste 2	
		PA	CE	PB	RN	PE	BA	
Frota motorizada	Lancha	Covo	X	X				X
		Caçoeira	X	X				X
		Mergulho		X				X
	Bote	Covo		X	X	X	X	
		Caçoeira		X	X	X	X	
		Mergulho		X	X	X	X	
	Jangada	Caçoeira				X		
		Mergulho				X		
	Paquete	Covo				X		
		Caçoeira				X		
		Mergulho				X		
	Frota veleira	Bote	Covo		X			
Caçoeira				X				
Mergulho				X				
Jangada		Caçoeira				X		
		Mergulho				X		
Paquete		Covo				X		
		Caçoeira				X		
		Mergulho				X		



Figura 2.5 – Tipos de embarcações utilizadas na pesca da lagosta nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

A predominância da frequência relativa (em torno de 65%) de embarcações que usam a rede-caçoeira, em todos os anos do período 1999 - 2006 (Figura 2.6) reflete apenas a implementação recente da legislação sobre o uso desse apetrecho, já que o mesmo foi proibido no período 1972 - 1994 e posteriormente liberado no período 1995 - 2006, para cuja efetivação concorreu uma estratégia de gestão adotada pelo IBAMA, qual seja, a compra de todas as redes e equipamentos de mergulho em operação até 18 de outubro de 2007. Também como medida de contenção do esforço, ficou proibida deste janeiro de 2007 a utilização de marambaias feitas de material de qualquer natureza como instrumento auxiliar de agregação de organismos aquáticos vivos, na captura de lagostas.

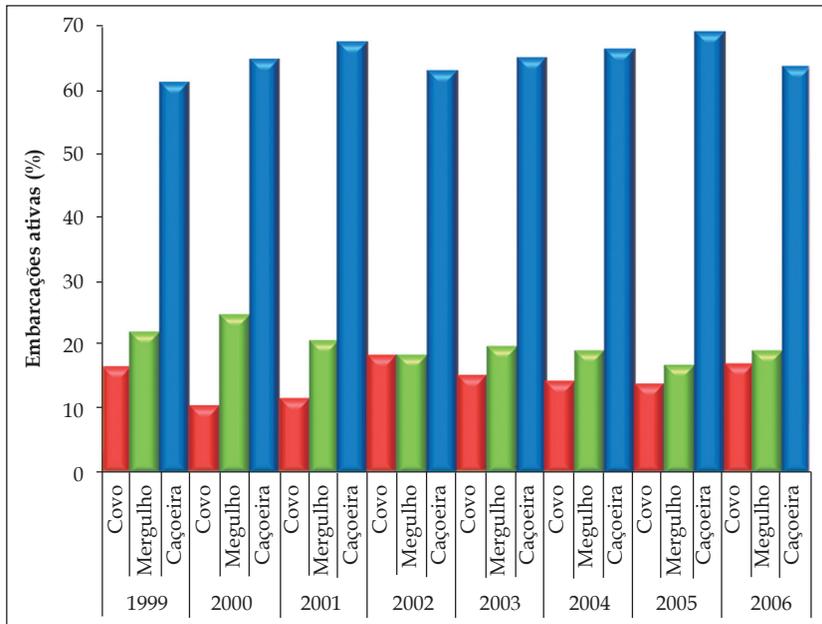


Figura 2.6 - Variação anual do percentual de embarcações ativas por tipo de apetrecho utilizado na pesca da lagosta no Nordeste do Brasil. (fonte: IBAMA, 1999-2006).

Em relação aos documentos exigidos por diferentes órgãos do Governo para autorizar as embarcações a operarem na pesca de lagostas, verificou-se que, em sua maioria, estas se encontram regulares

quanto ao Registro Geral da Pesca (RGP), Título da Marinha (TM), Licença de Pesca (LP) e Seguro (SEG) (Figura 2.7). Merece destaque o percentual de barcos que operam sem a devida licença para a pesca de lagostas (35,4%), fato que nos permite afirmar ser o esforço de pesca aplicado na captura do recurso bastante superior ao planejado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura.

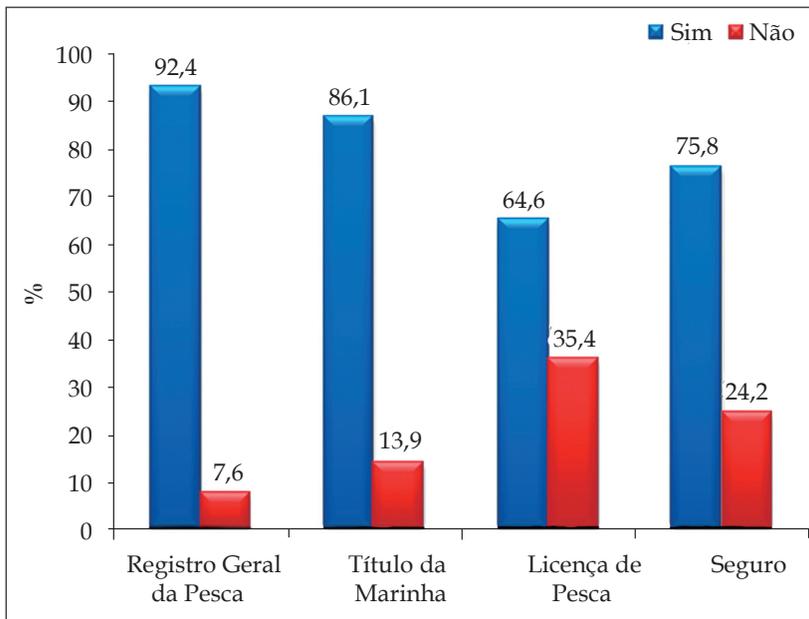


Figura 2.7 - Situação das embarcações lagosteiras das regiões Norte/Nordeste do Brasil quanto à regularidade da documentação em órgãos públicos.

Quanto à estrutura etária da frota, a amplitude de 1960-2010 foi dividida em cinco classes com 10 anos de intervalo, gerando a seguinte distribuição de frequência relativa: 1960-1970 = 2,8%; 1970-1980 = 5,6%; 1980-1990 = 13,4%; 1990-2000 = 38,7%; 2000-2010 = 39,5%. Esses dados mostram que 78,2% da frota têm menos de 20 anos e que, por ponderação das frequências por centro de classe de idade, obtém-se uma idade média geral das embarcações igual a 10,8 anos (Figura 2.8). O elevado número de embarcações construídas no período de 1990-2010 confirma o aumento do esforço de pesca apesar da intensificação do controle do permissionamento da frota.

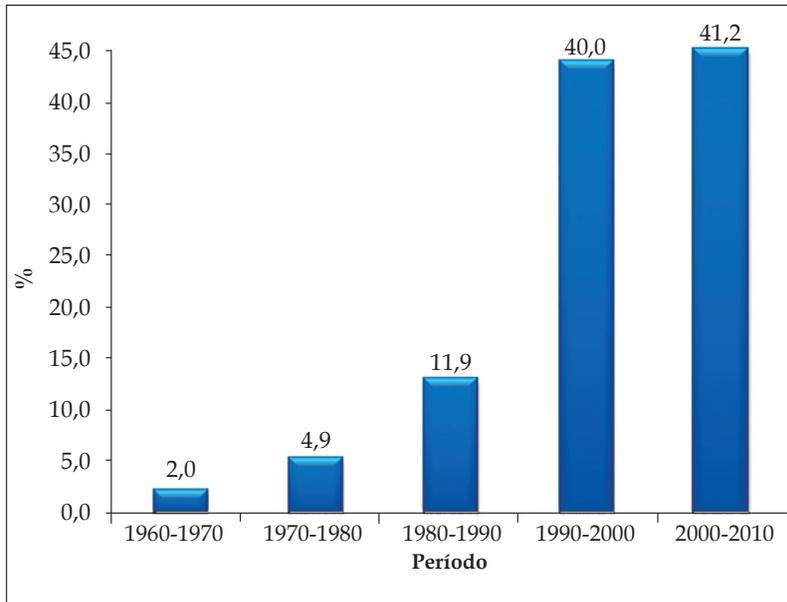


Figura 2.8 - Estrutura etária da frota lagosteira das regiões Norte/Nordeste do Brasil.

## 2.2 Caracterização do pescador

A população de pescadores de lagosta foi caracterizada com base em 476 entrevistas, universo determinado a partir do número de embarcações existentes em cada estado, com a seguinte variação: (a) Subárea Norte: Pará = 50 (Augusto Correia e Bragança); (b) Subárea Nordeste 1: Ceará = 91 (Icapuí e Itarema); Rio Grande do Norte = 69 (Touros e Rio do Fogo); Paraíba = 89 (Baia da Traição e Cabedelo); Pernambuco = 89 (Barra de Sirinhaém e São José da Coroa Grande); (c) Subárea Nordeste 2: Bahia = 87 (Alcobaça). Este levantamento estatístico teve por objetivo gerar informações sobre as condições socioeconômicas da mão-de-obra nas comunidades pesqueiras.

A idade média dos pescadores de lagosta foi estimada em 36 anos, sendo que 5,3% tinham entre 16 e 20 anos e 2,1% mais de 60 anos; o pescador pode permanecer até 44 anos na atividade de pesca da lagosta. A se considerar as subáreas não foram encontrados pescadores com menos de 20 anos de atividade na Subárea Norte, e nas Subáreas Nordeste 1 e 2 esta faixa participou com 4,7% e 10,3%, respectivamente.

Os pescadores com idade na faixa intermediária de 20 - 45 anos corresponderam a 40,5% do universo amostral (Tabela 2.2).

Tabela 2.2 – Estrutura etária, tempo de residência e de profissão do pescador, por subárea de pesca da lagosta no Norte/Nordeste do Brasil.

Subárea	Idade										Total N
	16 a 20 anos		> 20 a 30 anos		> 30 a 45 anos		> 45 a 60 anos		> 60 anos		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	0	0,0	13	26,0	28	56,0	9	18,0	0	0,0	50
Nordeste 1	16	4,7	102	30,1	132	38,9	79	23,3	10	2,9	339
CE	7	7,8	40	44,4	28	31,1	12	13,3	3	3,3	90
RN	7	7,7	30	33,0	44	48,4	9	9,9	1	1,1	91
PB	0	0,0	14	20,3	27	39,1	25	36,2	3	4,3	69
PE	2	2,2	18	20,2	33	37,1	33	37,1	3	3,4	89
Nordeste 2	9	10,3	37	42,5	33	37,9	8	9,2	0	0,0	87
Norte/Nordeste	25	5,3	152	31,9	193	40,5	96	20,2	10	2,1	476

Subárea	Tempo que mora no município										Total N
	1 a 5 anos		5 a 10 anos		10 a 20 anos		20 a 50 anos		> 50 anos		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	14	28,0	11	22,0	18	36,0	7	14,0	0	0,0	50
Nordeste 1	7	2,1	11	3,2	39	11,5	263	77,6	19	5,6	339
CE	0	0,0	3	3,3	15	16,7	67	74,4	5	5,6	90
RN	0	0,0	0	0,0	12	13,2	74	81,3	5	5,5	91
PB	4	5,8	6	8,7	3	4,3	50	72,5	6	8,7	69
PE	3	3,4	2	2,2	9	10,1	72	80,9	3	3,4	89
Nordeste 2	52	59,8	20	23,0	8	9,2	7	8,0	0	0,0	87
Norte/Nordeste	73	15,3	42	8,8	65	13,7	277	58,2	19	4,0	476

Subárea	Tempo de profissão										Total N
	1 a 5 anos		5 a 10 anos		10 a 20 anos		20 a 50 anos		> 50 anos		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	14	28,0	11	22,0	18	36,0	7	14,0	0	0,0	50
Nordeste 1	7	2,1	11	3,2	39	11,5	253	74,6	29	8,6	339
CE	0	0,0	3	3,3	15	16,7	67	74,4	5	5,6	90
RN	0	0,0	0	0,0	12	13,2	74	81,3	5	5,5	91
PB	4	5,8	6	8,7	3	4,3	50	72,5	6	8,7	69
PE	3	3,4	2	2,2	9	10,1	62	69,7	13	14,6	89
Nordeste 2	53	60,9	19	21,8	8	9,2	7	8,0	0	0,0	87
Norte/Nordeste	74	15,5	41	8,6	65	13,7	267	56,1	29	6,1	476

O fato de que o pescador entra na atividade pesqueira com idade acima de 16 anos é muito importante, pois significa que o jovem aprendiz terá condições de concluir o Ensino Fundamental e, assim, estará

apto para participar de cursos de treinamento em tecnologia pesqueira e adquirir conhecimentos mais avançados para aplicação em suas técnicas e táticas de captura. Também é importante que se note a grande longevidade do pescador na atividade de pesca (44 anos).

Elevada proporção dos pescadores da Subárea Nordeste 1 (77,6%) mora há mais de 20 anos em uma mesma localidade e exerce a profissão há mais de 20 anos (74,6%), o que demonstra o notável nível de satisfação com a atividade da pesca de lagosta, fixação no local de trabalho e baixo índice de mobilidade demográfica e, portanto, com as condições de vida na maioria das comunidades. No entanto, nas subáreas Norte e Nordeste 2 a maioria dos pescadores reside há menos de 20 anos no mesmo local, com destaque para a Subárea Nordeste 2, em que, 59,8% residem há menos de 5 anos na localidade, fato que evidencia a expansão recente da pesca para áreas localizadas nos municípios extremos das regiões Norte e Nordeste (Tabela 2.2).

O resultado das entrevistas mostra que 32,8% dos pescadores não nasceram na localidade onde desenvolvem sua profissão, principalmente nas Subáreas Norte (78,0%) e Nordeste 2 (85,1%); a maioria deles se origina do Ceará (58,4%) e os demais (41,6%) são originários dos Estados do Maranhão, Piauí, Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Espírito Santo (Tabela 2.3).

Estes dados reforçam a universalidade da presença dos pescadores cearenses nas diversas localidades de pesca da lagosta, confir-

Tabela 2.3 – Frequências absoluta e relativa dos pescadores que nasceram no estado onde desenvolvem sua profissão, por subárea da pesca da lagosta no Norte/Nordeste do Brasil.

Subárea	Nasceu no estado				Total
	Sim	%	Não	%	N
Norte	11	22,0	39	78,0	50
Nordeste 1	296	87,3	43	12,7	339
CE	84	93,3	6	6,7	90
RN	88	96,7	3	3,3	91
PB	51	73,9	18	26,1	69
PE	73	82,0	16	18,0	89
Nordeste 2	13	14,9	74	85,1	87
Norte/Nordeste	320	67,2	156	32,8	476

mando que a expansão das pescarias a partir da Subárea Nordeste 1 (CE/RN/PB/PE), para atingir as Subáreas Norte (PA) e Nordeste 2 (BA), tem envolvido não apenas as embarcações mas também a mão-de-obra.

Quanto às funções da tripulação na viagem de pesca, tem-se que: (1) na Subárea Norte, a tripulação é constituída de *mestre, pescador e auxiliar*; como auxiliar identificam-se o *geleiro*, encarregado de estocar a lagosta capturada e o *motorista*, que atua também como mecânico do barco, eletricista e técnico de máquinas; as embarcações são motorizadas, podendo chegar a 15 m de comprimento, e com autonomia de mar de até 30 dias; as pescarias são realizadas principalmente com covo e rede-caçoeira; (2) na Subárea Nordeste 1 as embarcações são menores, nas categorias veleira e motorizada, e realizam viagens de 10-12 dias de mar, em pescarias de covo, caçoeira e mergulho, nas quais são identificadas quatro funções: mestre, pescador, mergulhador e mangueireiro, estas duas últimas restritas à pesca de mergulho; no Rio Grande do Norte não existe registro de pesca com covo e as capturas de lagosta são realizadas com mergulho ou caçoeira, e no Ceará merece preocupação o rápido crescimento da pesca de mergulho com auxílio de atrator artificial (marambaia); (3) na Subárea Nordeste 2 reaparece a função do auxiliar devido à diversificação das atividades em pescarias realizadas com covo, rede-caçoeira e mergulho/compressor a bordo de embarcações de grande porte (Figura 2.9).

Quanto ao estado civil, na região Norte/Nordeste predomina a união estável (66,0%) e em seguida, a condição de solteiro (32,0%), mas ocorrem variações entre subáreas: no Norte (76,0% e 20,0%) e Nordeste 1 (69,0% e 29,0%) esta tendência se confirma, mas no Nordeste 2 ocorre equilíbrio no estado civil, com 49,0% com união estável e 48,0% na condição de solteiro (Figura 2.10).

O elevado número de pescadores com união estável demonstra a existência de uma estabilidade social que favorece a formação de famílias equilibradas, com reflexos positivos sobre a educação dos filhos e a renda familiar. Um exemplo dessa estabilidade está na elevada proporção de esposas de pescadores alfabetizadas, com estimativa de 91,0% nas regiões Norte/Nordeste (Figura 2.11).

CADEIA PRODUTIVA DA LAGOSTA NAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO BRASIL

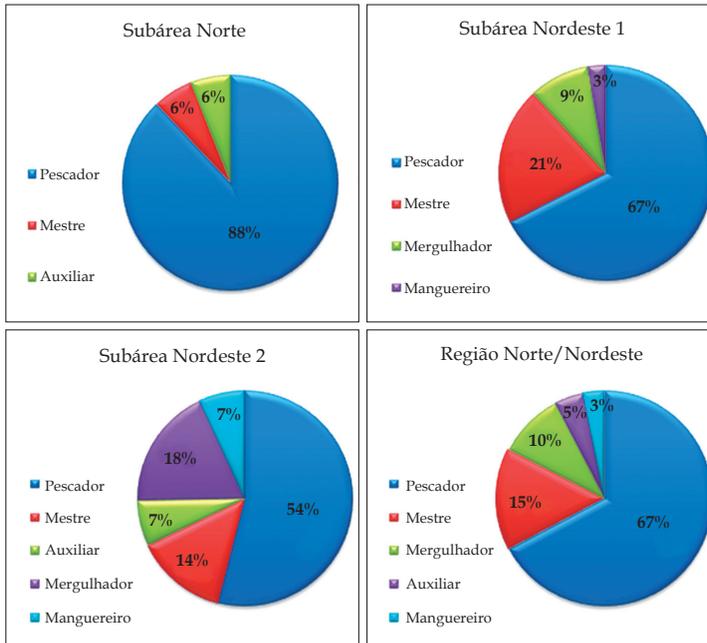


Figura 2.9 - Funções da tripulação na pesca da lagosta no Norte/Nordeste do Brasil.

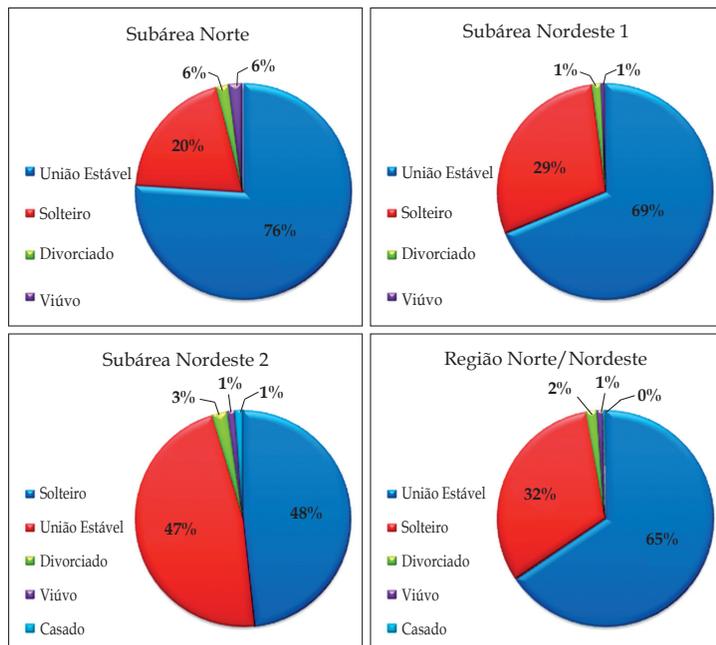


Figura 2.10 - Estado civil dos pescadores de lagosta no Norte/Nordeste do Brasil.

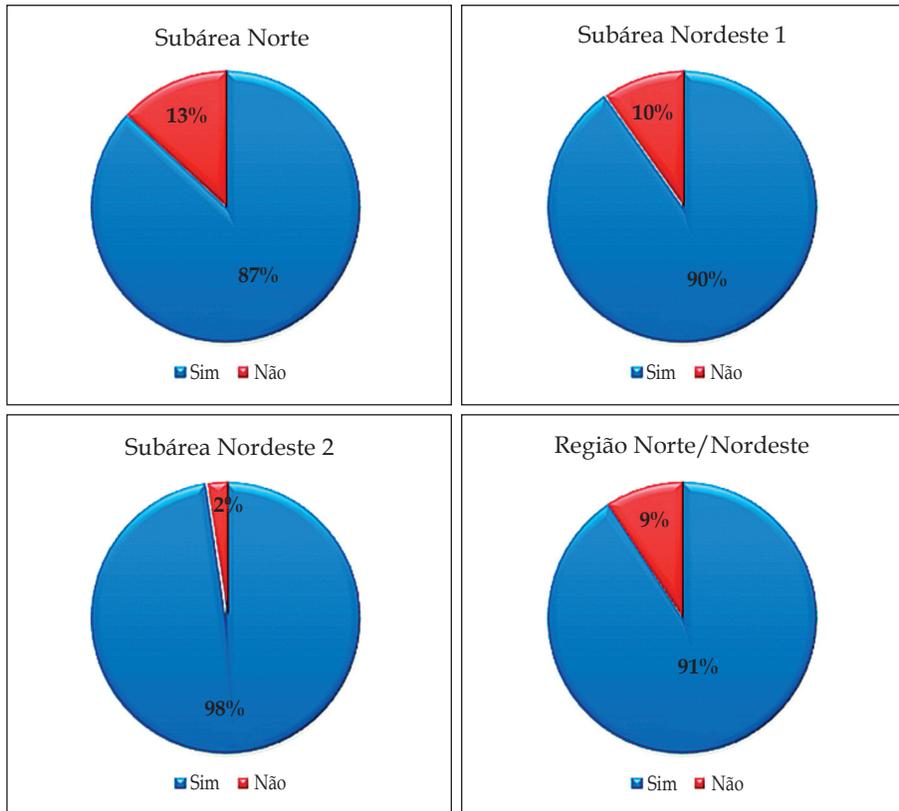


Figura 2.11 - Escolaridade da esposa dos pescadores no Norte/Nordeste do Brasil.

Destas, 55,0% concluíram/estão cursando o Ensino Fundamental e 31,0% concluíram/estão cursando o Ensino Médio (Figura 2.12). Um resultado prático a ser obtido desse bom nível educacional seria um maior envolvimento das mulheres no processo de associativismo, e apreensão de novos conhecimentos pela classe de pescadores em geral e, por consequência, melhor condição política e socioeconômica em todas as comunidades litorâneas.

A estrutura familiar dos pescadores segue o padrão nacional quanto ao número de filhos, pois 27,1% não têm filhos e 9,5% têm mais de quatro filhos (Tabela 2.4). A maior parte das famílias têm até 2 filhos (41,0%) ou de 3 a 4 filhos (22,5%). Entre os estados da Subárea Nordeste 1, o Ceará apresenta o maior percentual de pescadores sem filhos (53,3%) e o menor percentual com mais de 4 filhos (1,1%).

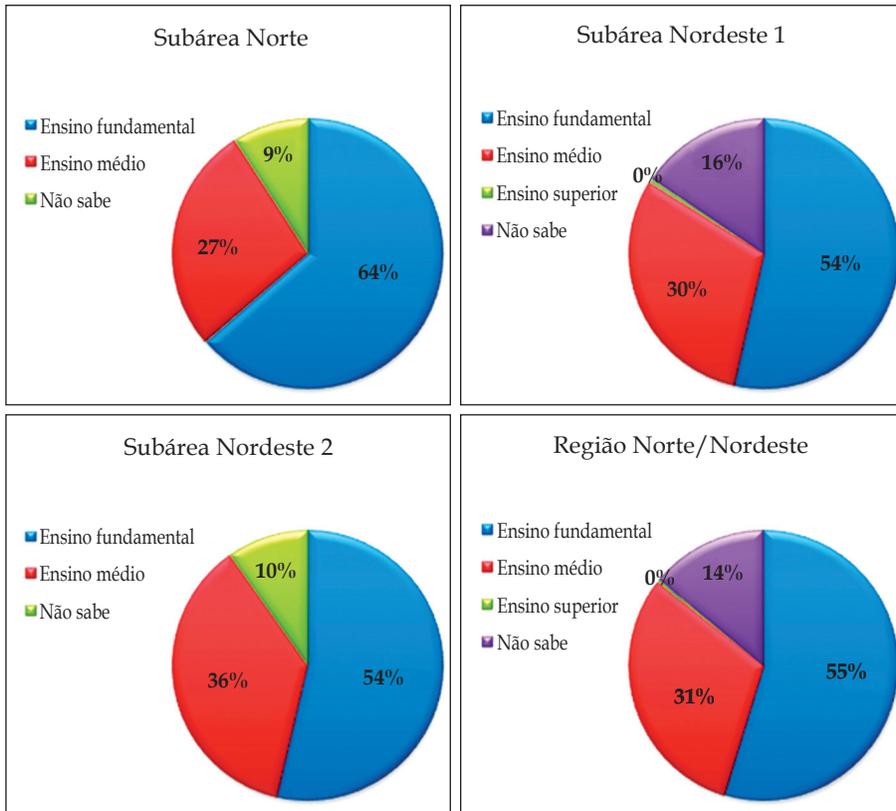


Figura 2.12 - Escolaridade da esposa dos pescadores no Norte/Nordeste do Brasil em relação aos níveis de ensino.

Tabela 2.4 - Estrutura familiar dos pescadores em relação à quantidade de filhos, por subárea da pesca da lagosta no Norte/Nordeste do Brasil.

Subárea	Quantidade de filhos								Total N
	Sem filhos		Até 2 filhos		3 a 4 filhos		Acima de 4 filhos		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	10	20,0	23	46,0	15	30,0	2	4,0	50
Nordeste 1	92	27,1	129	38,1	80	23,6	38	11,2	339
CE	48	53,3	32	35,6	9	10,0	1	1,1	90
RN	23	25,3	31	34,1	25	27,5	12	13,2	91
PB	15	21,7	28	40,6	18	26,1	8	11,6	69
PE	6	6,7	38	42,7	28	31,5	17	19,1	89
Nordeste 2	27	31,0	43	49,4	12	13,8	5	5,7	87
Norte/Nordeste	129	27,1	195	41,0	107	22,5	45	9,5	476

A estrutura etária dos filhos de pescador mostra que a maioria destes ainda reside com os pais até a idade de 18 anos, com elevada participação daqueles com menos de 5 anos e na faixa etária de 6-14 anos, em todas as subáreas; apenas o Ceará e o Rio Grande do Norte, com 51,5% de filhos nessa faixa etária, fogem aos padrões observados (Tabela 2.5). Quanto à escolaridade, a elevada participação no Ensino Fundamental está de acordo com a predominância dos filhos na faixa etária 6-14 anos, mas a baixa frequência no Pré-Escolar revela as deficiências do serviço público em não fornecer as necessárias condições de estudo para a maioria das crianças com idade inferior a 5 anos (Tabela 2.6).

A vontade otimista de progredir na profissão, que atinge 46,8% da classe de pescadores, se externa através da intenção de adquirir uma embarcação sob o argumento de que sua renda será aumentada, em contraste com a dos pessimistas (34,2%) que não têm esse interesse. Estes

Tabela 2.5 - Estrutura familiar dos pescadores em relação à idade dos filhos, por subárea da pesca da lagosta no Norte/Nordeste do Brasil.

Subárea	Idade média dos filhos								Total
	≤ 5 anos		6 a 14 anos		15 a 17 anos		≥ 18 anos		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Norte	13	32,5	14	35,0	7	17,5	6	15,0	40
Nordeste 1	75	30,4	85	34,4	33	13,4	54	21,9	247
CE	35	83,3	7	16,7	0	0,0	0	0,0	42
RN	17	25,0	35	51,5	7	10,3	9	13,2	68
PB	7	13,0	21	38,9	8	14,8	18	33,3	54
PE	16	19,3	22	26,5	18	21,7	27	32,5	83
Nordeste 2	20	33,3	28	46,7	8	13,3	4	6,7	60
Norte/Nordeste	108	31,1	127	36,6	48	13,8	64	18,4	347

Tabela 2.6 - Estrutura familiar dos pescadores quanto ao grau de escolaridade dos filhos, por subárea da pesca da lagosta no Norte/Nordeste do Brasil.

Subárea	Pré-escolar		Ensino fundamental		Ensino médio		Ensino superior		Total
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	0	0,0	46	65,7	23	32,9	1	1,4	70
Nordeste 1	38	7,9	345	71,7	87	18,1	11	2,3	481
CE	9	39,1	14	60,9	0	0,0	0	0,0	23
RN	12	7,3	133	81,1	16	9,8	3	1,8	164
PB	7	5,6	94	75,2	19	15,2	5	4,0	125
PE	10	5,9	104	61,5	52	30,8	3	1,8	169
Nordeste 2	12	11,5	71	68,3	21	20,2	0	0,0	104
Norte/Nordeste	50	7,6	462	70,5	131	20,0	12	1,8	655

justificam essa decisão com base na premissa da baixa rentabilidade das pescarias e do trabalho adicional em administrar um empreendimento relativamente complexo para o seu grau de instrução. Tendência semelhante foi observada apenas na Subárea Nordeste 1 (42,8% e 31,0%), enquanto os pescadores se mostraram mais otimistas nas Subáreas Norte (60,0% e 38,0%) e Nordeste 2 (55,2% e 44,8%) (Tabela 2.7). Esses resultados parecem bastante lógicos, pois o maior interesse ocorreu exatamente nas subáreas onde o envolvimento com a pesca da lagosta é mais recente, sob a liderança dos Estados do Pará (Norte) e Bahia (Nordeste 2).

Quanto à introdução dos jovens nas atividades de pesca, os elementos intervenientes são o pai (42,0%), os parentes (26,1%) e pessoas da comunidade (20,8%) como responsáveis por sua qualificação tecnológica como membros da tripulação de uma embarcação lagosteira (Tabela 2.8). A aparente ausência da intervenção governamental no

Tabela 2.7 - Proporção de pescadores quanto ao desejo de adquirir uma embarcação.

Subárea	Embarcação				Não respondeu		Total
	Sim	%	Não	%	N	%	N
Norte	30	60,0	19	38,0	1	2,0	50
Nordeste 1	145	42,8	105	31,0	89	26,3	339
CE	46	51,1	27	30,0	17	18,9	90
RN	20	22,0	43	47,3	28	30,8	91
PB	35	50,7	17	24,6	17	24,6	69
PE	44	49,4	18	20,2	27	30,3	89
Nordeste 2	48	55,2	39	44,8	0	0,0	87
Norte/Nordeste	223	46,8	163	34,2	90	18,9	476

Tabela 2.8 - Origem do aprendizado do pescador, por subárea da pesca da lagosta no Norte/Nordeste do Brasil.

Subárea	Pai		Parentes		Comunidade		Outros		Total
	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Subárea Norte	10	20,0	23	46,0	8	16,0	9	18,0	50
Subárea Nordeste 1	164	48,4	81	23,9	67	19,8	27	8,0	339
CE	35	38,9	28	31,1	22	24,4	5	5,6	90
RN	55	60,4	17	18,7	18	19,8	1	1,1	91
PB	36	52,2	13	18,8	10	14,5	10	14,5	69
PE	38	42,7	23	25,8	17	19,1	11	12,4	89
Subárea Nordeste 2	26	29,9	20	23,0	24	27,6	17	19,5	87
Norte/Nordeste	200	42,0	124	26,1	99	20,8	53	11,1	476

processo de treinamento profissionalizante tem explicação no fato de que pouco sobra para se ensinar aos “grumetes” quanto às atividades auxiliares da faina pesqueira, já que as tarefas mais técnicas de navegação e localização dos pesqueiros ficam por conta dos mestres, que são em pequeno número na composição da tripulação.

A análise da Tabela 2.9 gerou as seguintes informações: (1) na Subárea Nordeste 1 são realizadas pescarias de média duração (10 dias de mar e 9 dias de pesca) por embarcações motorizadas que operam principalmente com rede-caçoeira e mergulho; as pescarias com embarcações veleiras têm pequena duração, pois em sua maioria são de “ir-e-vir”; (2) nas Subáreas Norte e Nordeste 2 ocorrem pescarias de maior duração, somente por barcos motorizados, características que implicam no emprego de lanchas de médio e grande portes e tripulações mais numerosas, que privilegiam o uso do covo como principal apetrecho de pesca.

Tabela 2.9 – Dados sobre domínio de mar e tripulação por tipo de embarcação, nas subáreas de pesca da lagosta no Norte/Nordeste do Brasil.

Subárea		Embarcação	Controle por viagem		Tipulação	
		N	Dias de mar	Dias de pesca	Pescador	Auxiliar
Motorizado	Norte	50	30	28	5	3
	Nordeste 1					
	CE	48	10	9	4	1
	RN	48	4	3	3	0
	PB	69	7	6	4	0
	PE	89	8	7	4	0
	Nordeste 2	87	18	16	2	2
Veleiro	Nordeste 1					
	CE	42	1	1	3	0
	RN	43	1	1	2	0

Durante a temporada de pesca, principalmente nos espaços de tempo mais prolongados entre as viagens ou em épocas de entressafra da produção, verifica-se que nas regiões Norte/Nordeste como um todo, 27% dos pescadores exercem outras atividades remuneradas, tais como construção civil, turismo, confecção de apetrechos, comércio e serviços gerais. As menores participações ocorreram nas subáreas Norte (10%) e Nordeste 2 (14%), sendo que o maior destaque foi no Nordeste 1 com 33%, a subárea que constitui o núcleo inicial da explo-

ração de lagostas e, portanto, onde os pescadores são muito mais experientes quanto ao aproveitamento integral de sua potencialidade profissional (Figura 2.13).

A renda mensal de grande parte dos pescadores é menor do que 1 salário mínimo (SM) nas regiões Norte/Nordeste (58,9%), sendo que 29,3% deles têm remuneração de 1 a 2 SM e, mesmo incluindo-se a renda obtida com outras atividades, 75,0% deles ainda auferem remuneração menor ou igual a 1 salário mínimo, outros 18,4% estão na faixa de 1-2 SM e 6,6% na faixa de > 2 SM (Tabela 2.10). Fazendo-se uma ponderação dos dados relativos ao rendimento na pesca de lagosta, verifica-se uma variação na média do salário entre subáreas, com os seguintes resultados: Subárea Norte = 1,5 SM; Subárea Nordeste 1 = 1,2 SM; Subárea Nordeste 2 = 1,8 SM.

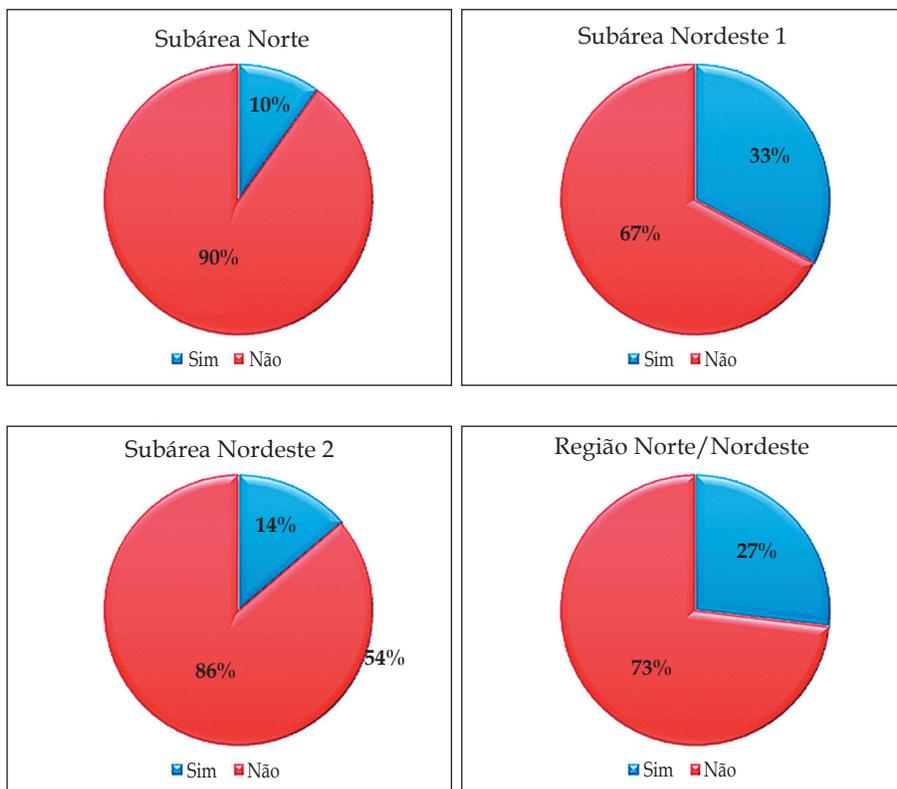


Figura 2.13 - Ocupação do pescador em outras atividades remuneradas no Norte/Nordeste do Brasil.

Tabela 2.10 - Renda média mensal do pescador de lagosta.

Rendimento médio na pesca							
Subárea	≤ 1 SM		1 > SM ≤ 2		> 2 SM		Total
	N	%	N	%	N	%	N
Norte	13	26,0	30	60,0	7	14,0	50
Nordeste 1	256	75,7	65	19,2	17	5,0	338
CE	69	76,7	15	16,7	6	6,7	90
RN	74	82,2	15	16,7	1	1,1	90
PB	61	88,4	6	8,7	2	2,9	69
PE	52	58,4	29	32,6	8	9,0	89
Nordeste 2	11	12,6	44	50,6	32	36,8	87
Norte/Nordeste	280	58,9	139	29,3	56	11,8	475
Rendimento médio com outras atividades							
Subárea	≤ 1 SM		1 > SM ≤ 2		> 2 SM		Total
	N	%	N	%	N	%	N
Norte	15	88,2	1	5,9	1	5,9	17
Nordeste 1	89	74,2	22	18,3	9	7,5	120
CE	25	71,4	5	14,3	5	14,3	35
RN	31	93,9	2	6,1	0	0,0	33
PB	14	53,8	10	38,5	2	7,7	26
PE	19	73,1	5	19,2	2	7,7	26
Nordeste 2	10	66,7	5	33,3	0	0,0	15
Norte/Nordeste	114	75,0	28	18,4	10	6,6	152
Rendimento médio familiar (pesca + outras atividades)							
Subárea	≤ 1 SM		1 > SM ≤ 2		> 2 SM		Total
	N	%	N	%	N	%	N
Norte	28	41,8	31	46,3	8	11,9	67
Nordeste 1	345	75,3	87	19,0	26	5,7	458
CE	94	75,2	20	16,0	11	8,8	125
RN	105	85,4	17	13,8	1	0,8	123
PB	75	78,9	16	16,8	4	4,2	95
PE	71	61,7	34	29,6	10	8,7	115
Nordeste 2	21	20,6	49	48,0	32	31,4	102
Norte/Nordeste	394	62,8	167	26,6	66	10,5	627

Um fato surpreendente é a constatação de que os pescadores de lagosta, em geral, são mal remunerados mesmo lidando com um dos produtos pesqueiros de maior valor no mercado internacional, e que a mais baixa remuneração ocorre exatamente no Nordeste 1. Por ser esta a subárea onde a pesca da lagosta tem sido historicamente a mais desenvolvida, a explicação deste fato pode ser a seguinte: as Subáreas Norte e Nordeste 2 têm apresentado uma evolução bem mais recente na pescaria, de modo que tanto as lagostas devem ser de maior porte

como os níveis de rendimento pesqueiros seriam mais elevados, com influência direta sobre a remuneração do pescador.

A renda média familiar do pescador não difere substancialmente de sua renda pessoal, a se considerar que 62,0% têm remuneração de  $\leq 1$  SM e 26,6% se encontram na faixa de 1-2 SM. Na área Norte/Nordeste, as esposas envolvidas em atividades remuneradas como empregada doméstica, cozinheira, marisqueira, e no comércio e serviços gerais formam um contingente de apenas 21,0% e, dentre estas, 90,0% são remuneradas com menos de um salário mínimo (Figuras 2.14 e 2.15). Assim, verifica-se que a estrutura de salários dos pescadores de lagosta pouco difere nas três condições, indicando que a renda familiar e a renda obtida fora da pesca são pouco significativas na composição da renda total.

Parte da renda adicional provém de atividades realizadas durante o defeso por 89,3% dos pescadores, já que 10,7% vivem exclusivamente do seguro-defeso, dentre as quais se destaca a captura de di-

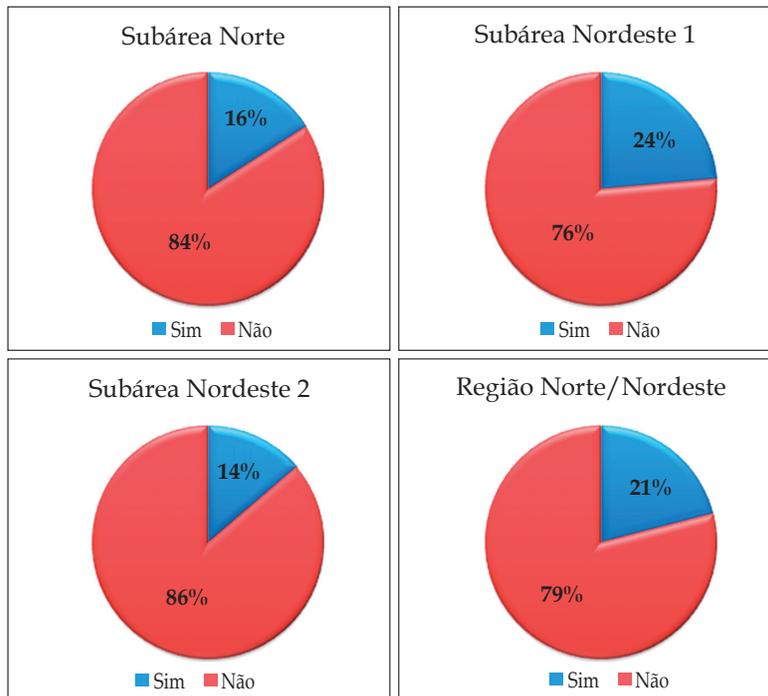


Figura 2.14 - Esposas dos pescadores que exercem atividade remunerada.

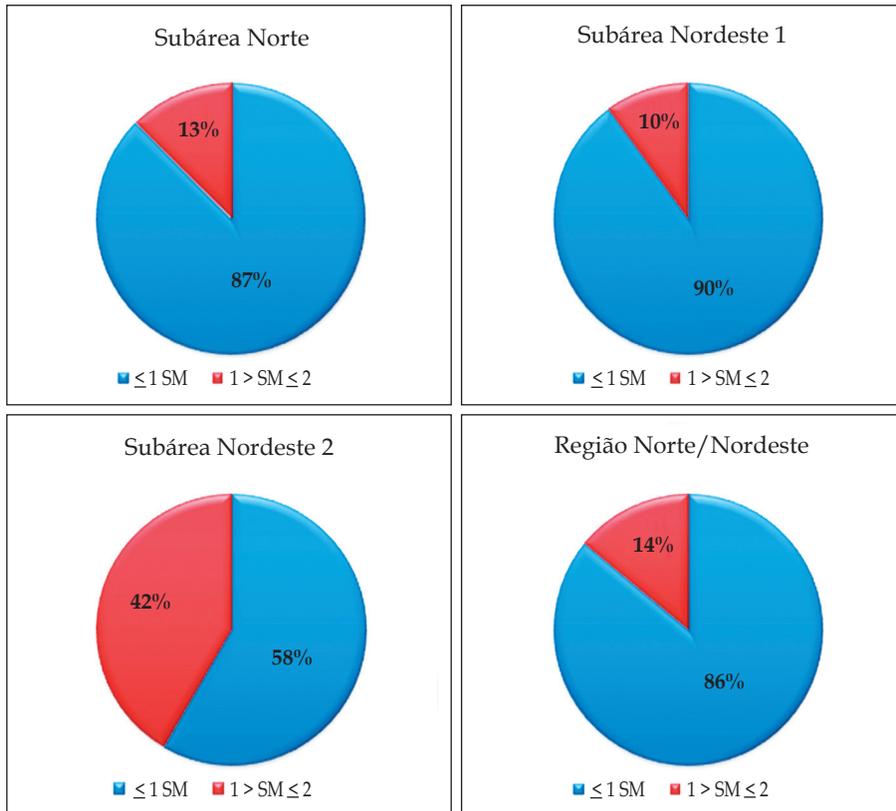


Figura 2.15 - Renda média da esposa do pescador de lagosta das Regiões Norte/Nordeste do Brasil.

versos tipos de pescado (peixe, camarão e polvo) e, inclusive lagosta, por um contingente infrator que admite recorrer a essa prática ilegal como fonte de renda (Tabela 2.11).

Mesmo tendo sido criado como forma de compensação à redução das atividades de pesca durante os seis meses (dezembro-maio) do período de defeso, verifica-se que, no geral, a exclusão desse benefício atinge 37,4% dos pescadores, chegando a 56,0% na Subárea Norte onde, aparentemente, estaria concentrada a maior frota de barcos não-permissionados. No entanto, não é o que de fato ocorre pois, embora a pesca no Rio Grande do Norte seja 100% ilegal, é nesse estado onde está o maior contingente (79,1%) de pescadores beneficiados com o seguro defeso (Tabela 2.12).

Tabela 2.11 - Origem da renda do pescador de lagosta das Regiões Norte/Nordeste do Brasil na época do defeso.

Subárea	Seguro defeso		Seg. defeso/outro		Outro		Total N
	N	%	N	%	N	%	
Norte	6	12,0	16	32,0	28	56,0	50
Nordeste 1	41	12,1	188	55,5	110	32,4	339
CE	26	28,9	34	37,8	30	33,3	90
RN	4	4,4	68	74,7	19	20,9	91
PB	11	15,9	36	52,2	22	31,9	69
PE	0	0,0	50	56,2	39	43,8	89
Nordeste 2	4	4,6	52	59,8	31	35,6	87
Norte/Nordeste	51	10,7	256	53,8	169	35,5	476

Tabela 2.12 - Recebimento do seguro defeso pelos pescadores de lagosta das Regiões Norte/Nordeste do Brasil.

Subárea	Seguro defeso				Total N
	Sim	%	Não	%	
Norte	22	44,0	28	56,0	50
Nordeste 1	220	64,9	119	35,1	339
CE	60	66,7	30	33,3	90
RN	72	79,1	19	20,9	91
PB	47	68,1	22	31,9	69
PE	50	56,2	39	43,8	89
Nordeste 2	56	64,4	31	35,6	87
Norte/Nordeste	298	62,6	178	37,4	476

As instituições responsáveis pela identificação dos pescadores que têm direito ao seguro-defeso confirmam a ocorrência frequente de desvios de finalidade, com envolvimento de milhares de pessoas sem qualquer participação nas pescarias de lagosta, portanto, retendo somas significativas do orçamento federal para pagamento indevido desse benefício (IBAMA, 2008). Por exemplo, o volume de recursos investidos no seguro-defeso foi US\$ 17.576.531,69, em 2010 e US\$ 17.827.831,57, em 2011, correspondendo, respectivamente, a 29,5% e 35,6% do valor das divisas geradas com a exportação de lagostas.

Segundo Shärer *et al.* (2011), a pesca da lagosta dá prejuízo para o dono do barco, que nunca poderá recuperar o investimento, além do fato de que a receita dos pescadores não garante a segurança alimentar da família. No entanto deve-se considerar a contribuição advinda da pesca de peixe, de outras atividades econômicas (turismo, artesanato, agricultura de subsistência), da renda de outros membros da família e do seguro defeso. No entanto, essa deficiência deve ser vista com cautela, pois pode estar sendo maximizada pelos próprios pescadores com receio de perder o direito ao seguro-defeso.

Essa constatação está fundamentada nos seguintes aspectos: (1) paralisação da pesca por seis meses (dezembro-maio) por imposição ao cumprimento do defeso; (2) condições do mar, a partir de agosto, impróprias para a operação por pequenas embarcações veleiras; (3) a partir de setembro, a captura de peixe é mais rentável do que a pesca de lagostas, pois a efetiva temporada de pesca da frota veleira vem diminuindo a cada ano, e com número de covos e dias de mar cada vez mais reduzidos.

Entre os meses iniciais (safra – junho a agosto) e finais (entresafra – setembro a novembro) da temporada de pesca, a participação de pescadores com receita menor ou igual a um salário mínimo cresce consideravelmente, com exceção feita à Subárea Nordeste 2. Em toda a região Norte/Nordeste, o contingente com renda mensal na faixa de < 1 SM atinge as proporções de 36,0% na safra e 75,4% na entresafra (Tabela 2.13), fato que evidencia a redução de renda experimentada pelos pescadores durante o período de entresafra.

Quanto à qualificação profissional, 40,3% dos pescadores confirmaram sua participação em cursos diversos e 80,2% em cursos diretamente relacionados com as atividades pesqueiras, com destaque para o treinamento direcionado à prática do mergulho. Essa estratégia não significa necessariamente um esforço visando à qualificação profissional da mão-de-obra e sim à segurança dos mergulhadores, daí a maior proporção de pescadores em cursos relacionados com a pesca de mergulho principalmente nos estados da Paraíba (92,3%) e Rio Grande do Norte (86,7%) onde esta atividade é predominante (Tabela 2.14).

Quanto ao acesso a residência, um elevado número de pescadores dispõe de casa própria, contruída em terreno regularizado e com, no mínimo, cinco cômodos. Para a maioria deles, as condições de moradia são satisfatórias, com base nas seguintes constatações: (1) as casas são de tijolo, com telhado de telha, piso de cerâmica e possuem

Tabela 2.13 – Renda do pescador nos períodos de safra e entresafra.

Rendimento médio na safra da lagosta (junho - agosto)							
Subárea	≤ 1 SM		1 > SM ≤ 2		> 2 SM		Total
	N	%	N	%	N	%	N
Norte	4	8,0	31	62,0	15	30,0	50
Nordeste 1	165	48,7	136	40,1	38	11,2	339
CE	48	53,3	32	35,6	10	11,1	90
RN	48	52,7	41	45,1	2	2,2	91
PB	31	44,9	25	36,2	13	18,8	69
PE	38	42,7	38	42,7	13	14,6	89
Nordeste 2	2	2,3	18	20,9	66	76,7	86
Norte/Nordeste	171	36,0	185	38,9	119	25,1	475
Rendimento médio na entresafra lagosta (setembro - novembro)							
Subárea	≤ 1 SM		1 > SM ≤ 2		> 2 SM		Total
	N	%	N	%	N	%	N
Norte	31	62,0	17	34,0	2	4,0	50
Nordeste 1	313	92,3	23	6,8	3	0,9	339
CE	88	97,8	2	2,2	0	0,0	90
RN	83	91,2	7	7,7	1	1,1	91
PB	65	94,2	4	5,8	0	0,0	69
PE	77	86,5	10	11,2	2	2,2	89
Nordeste 2	15	17,2	44	50,6	28	32,2	87
Norte/Nordeste	359	75,4	84	17,6	33	6,9	476

Tabela 2.14 – Participação dos pescadores em cursos de treinamento.

Rendimento médio na safra da lagosta (junho - agosto)							
Subárea	≤ 1 SM		1 > SM ≤ 2		> 2 SM		Total
	N	%	N	%	N	%	N
Norte	4	8,0	31	62,0	15	30,0	50
Nordeste 1	165	48,7	136	40,1	38	11,2	339
CE	48	53,3	32	35,6	10	11,1	90
RN	48	52,7	41	45,1	2	2,2	91
PB	31	44,9	25	36,2	13	18,8	69
PE	38	42,7	38	42,7	13	14,6	89
Nordeste 2	2	2,3	18	20,9	66	76,7	86
Norte/Nordeste	171	36,0	185	38,9	119	25,1	475
Rendimento médio na entresafra lagosta (setembro - novembro)							
Subárea	≤ 1 SM		1 > SM ≤ 2		> 2 SM		Total
	N	%	N	%	N	%	N
Norte	31	62,0	17	34,0	2	4,0	50
Nordeste 1	313	92,3	23	6,8	3	0,9	339
CE	88	97,8	2	2,2	0	0,0	90
RN	83	91,2	7	7,7	1	1,1	91
PB	65	94,2	4	5,8	0	0,0	69
PE	77	86,5	10	11,2	2	2,2	89
Nordeste 2	15	17,2	44	50,6	28	32,2	87
Norte/Nordeste	359	75,4	84	17,6	33	6,9	476

sanitário/banheiro; (2) acesso a energia elétrica; (3) condições de saneamento básico - rede de esgoto, água encanada e clorada, caixa d'água e coleta domiciliar de lixo (Tabela 2.16).

Os pescadores de lagosta da região Norte/Nordeste têm acesso a praticamente todos os bens de consumo de primeira necessidade, assim como possuem praticamente os aparelhos domésticos e eletrônicos que são essenciais ao conforto dos membros da família, nas seguintes proporções: (1) domésticos: fogão a gás (100,0%), geladeira (70,2%), ferro elétrico (77,9%) liquidificador (21,4%) e máquina de lavar (70,8%); (2) eletrônicos: televisor (95,0%), aparelho de som (7,2%), rádio (21,4%) rádio e ventilador (70,8%) (Tabela 2.15).

Tabela 2.15 – Proporção de pescadores quanto a diversos itens de bens de consumo.

Aparelhos domésticos											
Subárea	Fogão		Geladeira		Ferro		Liquidificador		Maq. lavar roupa		Total de entrevistados
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	49	98,0	45	90,0	28	56,0	27	54,0	9	18,0	50
Nordeste 1	332	97,9	314	92,6	250	73,7	363	107,1	70	20,6	339
CE	88	97,8	79	87,8	55	61,1	66	73,3	6	6,7	90
RN	87	95,6	84	92,3	67	73,6	78	85,7	14	15,4	91
PB	69	100,0	65	94,2	51	73,9	60	87,0	27	39,1	69
PE	88	98,9	86	96,6	77	86,5	86	96,6	23	25,8	89
Nordeste 2	87	100,0	86	98,9	65	74,7	73	83,9	53	60,9	87
Norte/ Nordeste	468	98,3	445	93,5	343	72,1	463	97,3	132	27,7	476

Aparelhos eletrônicos											
Subárea	Televisão		Som		DVD		Rádio		Ventilador		Total de entrevistados
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	48	96,0	33	66,0	46	92,0	10	20,0	39	78,0	50
Nordeste 1	321	94,7	237	69,9	239	70,5	77	22,7	224	66,1	339
CE	78	86,7	48	53,3	36	40,0	20	22,2	22	24,4	90
RN	89	97,8	62	68,1	75	82,4	15	16,5	61	67,0	91
PB	69	100,0	56	81,2	56	81,2	19	27,5	59	85,5	69
PE	85	95,5	71	79,8	72	80,9	23	25,8	82	92,1	89
Nordeste 2	86	98,9	64	73,6	86	98,9	15	17,2	74	85,1	87
Norte/ Nordeste	455	95,6	334	70,2	371	77,9	102	21,4	337	70,8	476

No passado era bastante comum aos atravessadores prestar assistência aos armadores/pescadores como forma de garantir a apropriação da produção resultante da viagem de pesca. Atualmente esta prática atinge apenas uma pequena proporção desse contingente, com valores de 2% na Subárea Norte, 23% na Subárea Nordeste 1 e 6% na Subárea Nordeste 2 (Figura 2.16).

Tabela 2.16 – Proporção de pescadores quanto a caracterização domiciliar e de saneamento básico.

Situação domiciliar									
Subárea	Casa própria		Terreno próprio		Escritura da casa		até 5 cômodos		Total de entrevistados
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	26	52,0	34	68,0	9	18,0	45	90,0	50
Nordeste 1	277	81,7	231	68,1	197	58,1	226	66,7	339
CE	81	90,0	64	71,1	42	46,7	60	66,7	90
RN	77	84,6	72	79,1	52	57,1	64	70,3	91
PB	49	71,0	47	68,1	50	72,5	53	76,8	69
PE	70	78,7	48	53,9	53	59,6	49	55,1	89
Nordeste 2	61	70,1	61	70,1	55	63,2	63	72,4	87
Norte/Nordeste	364	76,5	326	68,5	261	54,8	334	70,2	476
Características dos domicílios									
Subárea	Casa de tijolo		Teto de telha		Piso de cerâmica		Banheiro		Total de entrevistados
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	42	84,0	50	100,0	46	92,0	50	100,0	50
Nordeste 1	324	95,6	327	96,5	329	97,1	331	97,6	339
CE	84	93,3	90	100,0	84	93,3	87	96,7	90
RN	86	94,5	90	98,9	89	97,8	89	97,8	91
PB	65	94,2	68	98,6	67	97,1	67	97,1	69
PE	89	100,0	79	88,8	89	100,0	88	98,9	89
Nordeste 2	87	100,0	69	79,3	86	98,9	85	97,7	87
Norte/Nordeste	453	95,2	446	93,7	461	96,8	466	97,9	476
Características de saneamento básico									
Subárea	Rede de esgoto		Água encanada		Rede pública		Água clorada		Total de entrevistados
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	42	84,0	50	100,0	48	96,0	41	82,0	50
Nordeste 1	167	49,3	320	94,4	265	78,2	116	34,2	339
CE	52	57,8	81	90,0	67	74,4	33	36,7	90
RN	46	50,5	88	96,7	70	76,9	42	46,2	91
PB	6	8,7	67	97,1	68	98,6	11	15,9	69
PE	63	70,8	84	94,4	60	67,4	30	33,7	89
Nordeste 2	84	96,6	85	97,7	77	88,5	82	94,3	87
Norte/Nordeste	293	61,6	455	95,6	390	81,9	239	50,2	476
Características de saneamento básico									
Subárea	Rede elétrica		Motor		Caixa d'água		Coleta domiciliar		Total de entrevistados
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	50	100,0	45	90,0	45	90,0	46	92,0	50
Nordeste 1	335	98,8	135	39,8	143	42,2	248	73,2	339
CE	88	97,8	31	34,4	38	42,2	60	66,7	90
RN	91	100,0	37	40,7	37	40,7	83	91,2	91
PB	69	100,0	20	29,0	20	29,0	21	30,4	69
PE	87	97,8	47	52,8	48	53,9	84	94,4	89
Nordeste 2	86	98,9	81	93,1	81	93,1	84	96,6	87
Norte/Nordeste	471	98,9	261	54,8	269	56,5	378	79,4	476

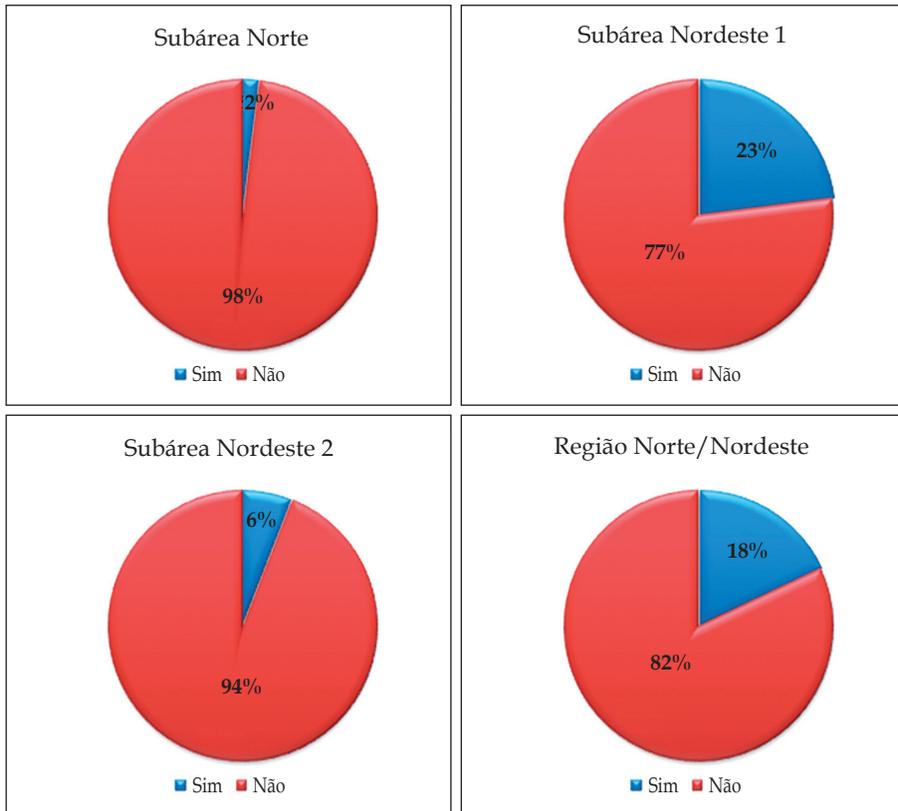


Figura 2.16 – Assistência fornecida pelos atravessadores aos armadores/pescadores de lagosta.

No entanto, como o sucesso econômico da indústria se baseia na divisão das tarefas que levam à produção de bens de consumo, a função do pescador é produzir a matéria-prima, a do armador de fornecer os meios para viabilizar a produção e a do atravessador, promover sua distribuição a outros elementos da cadeia de intermediação ou diretamente aos consumidores. Portanto, não se justifica o argumento de que o atravessador tenha por obrigação assumir os custos de armação da viagem e promover ajuda financeira aos armadores/pescadores, tarefas que devem caber prioritariamente aos donos de empresas devido à sua maior facilidade de acesso aos agentes

de fomento da produção. Por outro lado, deve-se destacar que o acesso à previdência pública e ao SUS, de certo modo, contribuiu para minimizar a influência desses segmentos no processo de financiamento da captura.

A maioria dos pescadores tem direito a receber assistência na própria comunidade através da previdência pública do INSS, para a qual podem contribuir através de suas associações numa proporção geral de 75,3%. Nas três subáreas verifica-se a ocorrência de assistência médica num hospital ou posto de saúde no âmbito do município e, de qualquer forma, sempre existe médico e dentista que podem ser consultados (Tabela 2.17).

Tabela 2.17 - Contribuição à previdência pública do INSS.

Subárea	Previdência (INSS)				Total
	Sim	%	Não	%	N
Norte	41	82,0	9	18,0	50
Nordeste 1	263	78,3	73	21,7	336
CE	71	78,9	19	21,1	90
RN	84	92,3	7	7,7	91
PB	63	91,3	6	8,7	69
PE	79	88,8	10	11,2	89
Nordeste 2	52	59,8	35	40,2	87
Norte/Nordeste	356	75,3	117	24,7	473

A Colônia de Pesca é o principal órgão de representação da classe, instituída no início da década de 1920 pelo Comandante Frederico Villar, à qual os pescadores se vinculam numa proporção estimada em 60,0%. Na realidade, a principal função da colônia é a de “despachante”, ao agir como intermediária entre os associados e as instituições públicas encarregadas do registro e licenciamento de embarcações e, ainda, no encaminhamento dos processos de qualificação ao seguro-defeso. No entanto, ocorre uma situação dúbia quanto à confiança em sua eficácia pois, embora apenas 51,5% estejam satisfeitos com a qualidade dos serviços prestados (Tabela 2.18), em sua maioria acham que as ações assistencialistas têm melhorado

a qualidade de vida, o que é uma incongruência tendo em vista a grande parcela de pescadores que mantém vínculos com esse órgão de representação da classe.

Tabela 2.18 – Membro de associação e satisfação com as atividades da associação.

Subárea	Membro de associação (colônia)				Total
	Sim	%	Não	%	N
Norte	40	80,0	10	20,0	50
Nordeste 1	273	80,5	66	19,5	339
CE	52	57,8	38	42,2	90
RN	84	92,3	7	7,7	91
PB	59	85,5	10	14,5	69
PE	78	87,6	11	12,4	89
Nordeste 2	52	59,8	35	40,2	87
Norte/Nordeste	365	76,7	111	23,3	476
Subárea	Satisfação com as atividades				Total
	Sim	%	Não	%	N
Norte	11	27,5	29	72,5	40
Nordeste 1	144	52,7	129	47,3	273
CE	25	48,1	27	51,9	52
RN	51	60,7	33	39,3	84
PB	29	49,2	30	50,8	59
PE	39	50,0	39	50,0	78
Nordeste 2	33	63,5	19	36,5	52
Norte/Nordeste	188	51,5	177	48,5	365

Na realidade, existe uma premissa exagerada quanto à função assistencial e abrangência de atuação da colônia, pois sua função precípua é de caráter político na defesa da classe de pescadores e de intermediária juntos aos órgãos públicos quanto ao acesso a benefícios socioeconômicos, inclusive o salário-desemprego. A esse respeito, está em andamento a promulgação de uma lei, ainda a ser aprovada, que atrela a concessão do benefício à matrícula do desempregado em cursos profissionalizantes reconhecidos pelo Ministério da Educação.

## 2.3 Caracterização dos apetrechos-de-pesca

O uso de diferentes apetrechos e métodos de pesca para capturar lagostas reflete condicionantes técnicas, econômicas, culturais e ambientais, pois as cinco formas identificadas e utilizadas ao longo dos anos (jereré, covo, rede, cangalha, mergulho) mostram uma sequência histórica identificada com a introdução de novas metodologias.

O primitivismo da pesca de lagostas na década de 1950 justificou o uso do jereré (Figura 2.17) por um período de 12 anos, mas este logo se tornou obsoleto do ponto de vista econômico por não acompanhar as exigências do mercado por maior produção da lagosta e, assim, a partir dos meados da década de 1960 foi definitivamente desativado. Este é um apetrecho formado de um aro com 90 cm de diâmetro, ao qual está adaptada uma rede

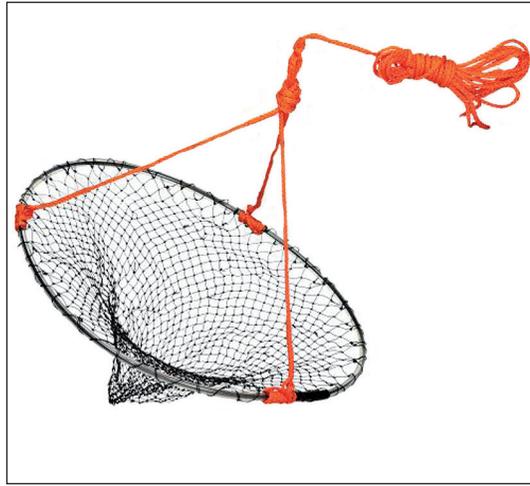


Figura 2.17 – Jereré, apetrecho de pesca de lagostas no início do ciclo exportatório.

de 72 cm de profundidade, em forma de sacola. Numa operação de pesca, o jereré era abaixado até o fundo e, em seguida, puxado rapidamente para cima quando várias lagostas se encontram dentro do aro, atraídas pelas iscas, podendo também ser arrastado contra a maré. Sua principal limitação se relacionava com o fato de que exigia o manuseio direto do pescador (dois para cada apetrecho) e o uso apenas no período noturno quando as lagostas passam a se movimentar e se tornar vulneráveis à ação dos apetrechos.

### 2.3.1 Caracterização do covo

Com a expansão da área de pesca para zonas mais distantes da costa, e a introdução de embarcações motorizadas com maior potência

do motor, autonomia de mar e largura do convés, o covo (Figura 2.18) passou a ser o apetrecho ideal para a captura de lagostas, por ser independente do número de pescadores, não agredir o meio ambiente (substrato) nem os estoques, e por ser seletivo ao evitar a captura de juvenis (lagosta “miúda”).



Figura 2.18 – Covo, o apetrecho de pesca com a mais longa atuação na captura de lagostas nas regiões Norte/ Nordeste do Brasil.

A constatação de que havia um mercado promissor que, com o tempo, mostrou características de demanda insatisfeita, foi o gatilho para estimular o aperfeiçoamento do covo como apetrecho de pesca, em função das seguintes características: (1) *modus operandi* de uma armadilha iscada, portanto apresentando qualidades essenciais para funcionar como fornecedora de alimento e abrigo e, assim, atrair as lagostas para seu interior; (2) arcabouço resistente, formado por uma estrutura de madeira telada com arame ou fio de náilon, que viabiliza sua acomodação no convés do barco em número de unidades que chegou a atingir até 1.200 nos barcos de grande porte (Figura 2.19); (3) utilização na forma de espinhel contendo uma faixa média de 12-25 unidades e podendo atingir até 30



Figura 2.19 – Lancha motorizada grande, armada com covos para a pesca da lagosta.

unidades nas embarcações com casco de ferro, conjunto com grande poder de pesca e agilidade em suas operações de lançamento e recolhimento. Na fase áurea do rendimento das pescarias justificou-se o investimento em lanchas motorizadas de madeira na faixa de 8-18 m (de pequeno, médio e grande porte) e lanchas industriais de porte ainda mais avantajado, na faixa de 18-25 m, com capacidade de acomodação de até 1.200 covos. Desse modo, todas essas vantagens, traduzidas em valores sobrestimados dos custos operacionais, principalmente nos estados da Subárea Nordeste 1, com destaque para Ceará e Pernambuco, levaram a uma situação insustentável de altos rendimentos de produção física mas sem a contrapartida do ponto de vista econômico, ou seja, queda nos índices de receita por unidade de custo operacional.

Embora seja o apetrecho “oficial” legalizado para captura de lagosta, o covo tem tido uma participação cada vez menor nessa atividade por causa de suas características antieconômicas (alto custo de construção, curta vida útil e menor rentabilidade da pescaria), exatamente o inverso da rede-caçoeira.

### 2.3.2 Caracterização da rede-caçoeira

A pescaria de lagostas com rede-caçoeira se instalou na Subárea Nordeste 1 a partir do início da década de 1970 em virtude de um período de decréscimo da produção compatível com a redução do esforço de pesca, tendo como causa provável o drástico aumento no preço do óleo diesel. Desse modo, a pescaria com covos passou a se tornar muito cara e gerar lucros decrescentes, justificando sua substituição parcial por um apetrecho mais barato, com menos isca, de maior durabilidade em relação ao covo e fácil manuseio a bordo de embarcações veleiras. Além disso, o desenho da rede (peso e facilidade de acomodação) permitiu a incorporação de um contingente de embarcações veleiras até então de uso exclusivo para a captura de peixes.

Em meados dos anos 1980, uma grande proporção da frota lagosteira menor do que 15 m de comprimento já utilizava a rede-caçoeira como petrecho de pesca. Ao contrário do covo, um apetrecho que fica praticamente imóvel, a rede apresenta dois aspectos a serem considerados devido à sua influência sobre o recurso e o meio ambiente: (1) ausência de seletividade, pois as lagostas são capturadas por emaranhamento, portanto, independentes do seu tamanho; (2) por operar diretamente sobre o fundo do mar, a rede se deita e, ao ser recolhida para bordo, é arrastada por vários metros antes de deixar o substrato e tem a chance de arrancar porções variáveis do sedimento de algas calcárias. Considerando-se que os parâmetros *altura da rede*, *diâmetro do fio*, *entrelhecimento* e *largura da malha* têm influência direta sobre seu *modus operandi*, trabalhos de experimentação realizados pelo IBAMA mostraram que as seguintes modificações reduziram esse impacto ambiental: (1) ajuste de um galão de madeira entre as tralhas superior e inferior; (2) maior entrelhecimento; (3) menor altura; (4) posicionamento a uma distância mínima de 30 cm do solo, como forma de reduzir o impacto sobre o substrato de algas calcárias.

As redes são confeccionadas com náilon multifilamento, mais caro, mais pesado e de difícil manejo, ou monofilamento (Figura 2.20), a seguir descritas:

(1) As *redes multifilamento*, por serem de difícil manuseio, são usadas quase exclusivamente por embarcações motorizadas de médio porte,

sendo lançadas com o auxílio de guincho hidráulico, em viagens com duração de 11 dias e utilizando-se de 40 a 50 redes já entalhadas, com 70,0 m de comprimento, altura de 1,70 m e malhas de 13 cm entre nós opostos.

(2) As *redes monofilamento* são menos pesadas, pois têm menor altura, malhas menores de fio mais fino, sendo utilizadas por embarcações a vela que permitem operações manuais de lançamento e recolhimento. Estas são manuseadas por três pescadores responsáveis por seu lançamento no início da tarde com o barco a deriva, em número de 4 a 5 redes em filas indianas sem formar espinhel.



Figura 2.20 - Modelos de rede-caçoeira utilizados na pesca da lagosta: (a) multifilamento e (b) monofilamento.

O número de redes usado por viagem depende do tamanho da embarcação e, principalmente, do poder aquisitivo do seu proprietário, de modo que as lanchas motorizadas levam em média três vezes mais redes do que as embarcações veleiras. O tempo de pesca efetiva, durante o período noturno, raramente ultrapassa 12 horas, pois um período mais prolongado significa que as lagostas ficam expostas aos predadores e perdem qualidade bioquímica devido ao estresse do emaranhamento.

Dentre os dois tipos, a rede multifilamento é a preferida dos pescadores por ser mais resistente e de vida mais longa, apesar de mais cara, pois ao ser arrastada para o barco não se rompe e pode arrancar grandes quantidades de cascalho (substrato de algas calcá-

rias). A rede monofilamento se rasga com maior facilidade e, por esse motivo, tem sido sugerida como de maior poder conservacionista, pois seria menos agressiva ao meio ambiente.

### 2.3.3 Caracterização da cangalha

A cangalha (Figura 2.21) é uma armadilha que tem *modus operandi* semelhante ao do covó, mas deste se distingue nos seguintes aspectos: tem duas aberturas (sangas); é operada por embarcações veleiras em áreas próximas à costa, são lançadas em número reduzido (40-50 unidades) (Figura 2.22); isoladas (embarcação veleira) ou em espindel por embarcações motorizadas e em número variável de unidades dependendo da despesca manual (6 unidades) ou por guincho elétrico (15-20 unidades); são mais leves e com vida útil mais longa (quase 3 anos); são despescadas diariamente mas permanecem no mar durante toda a temporada de pesca. É um tipo de apetrecho muito especial, utilizado de forma restrita apenas em algumas localidades, em função de aspectos culturais de suas populações.

Na abertura da temporada, as embarcações veleiras são equipadas com sua capacidade máxima (90 unidades, média de 65 por viagem de pesca) de condução de cangalhas para distribuição aleatória na área de pesca. O dono da embarcação retém a metade dos apetrechos,

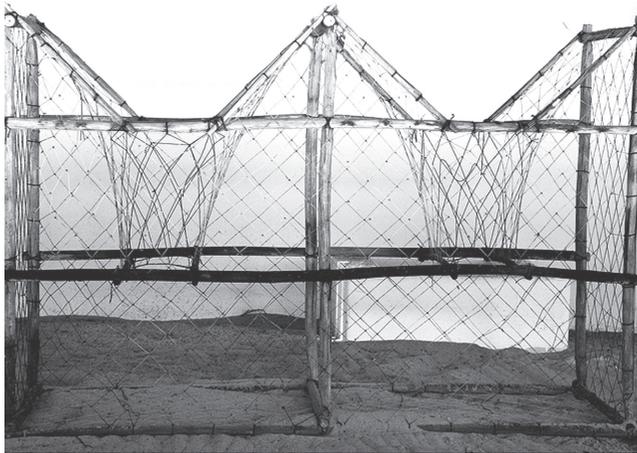


Figura 2.21 – Cangalha, apetrecho de pesca utilizado na pesca de lagostas, mas com atuação restrita ao Estado do Ceará.



Figura 2.22 – Jangada armada com cangalhas para a pesca da lagosta no Nordeste do Brasil.

distribui a outra metade com os demais pescadores de acordo com seu poder aquisitivo e a ele compete sua manutenção e armação, que geralmente consta apenas do rancho composto de rapadura, farinha, bolacha e frutas. Cada tripulante é dono da produção obtida com suas cangalhas e, nesse contexto, deve-se mencionar como aspecto singular dessa pescaria a solidariedade para com o pescador cuja captura tenha sido nula durante a pescaria, através da doação de um rateio entre suas respectivas produções.

As características da cangalha lhe conferem baixo poder de pesca (apesar das duas sangas) por causa do seu pequeno raio de ação. Por outro lado a despesca diária dispensa o uso de resfriamento e, portanto as lagostas estão aptas a ser comercializadas como diversos produtos (cauda congelada e inteira nas formas viva, congelada e cozida/congelada), atribuindo-lhes maior preço de venda. Em um mesmo barco, a cangalha é vinculada ao seu dono com a marcação da cor em diferentes posições, de modo que uma cangalha perdida no mar pode ser identificada e entregue ao respectivo “barracão”.

### 2.3.4 Caracterização da pesca de mergulho

A pesca de mergulho, a exemplo da rede-caçoeira, foi introduzida na década de 1980 como uma alternativa ao uso do covo, quando esta pescaria se tornou economicamente inviável por causa da redução na abundância do estoque e/ou aumento dos custos operacionais. Na impossibilidade de se realizar a operação de mergulho autônomo com o auxílio de cilindros de oxigênio (SCUBA), recorreu-se ao uso do compressor de oxigênio constituído por um cabeçote, filtro de ar, mangueiras de alta pressão, válvulas e um botijão de gás onde o ar é comprimido (Figura 2.23).

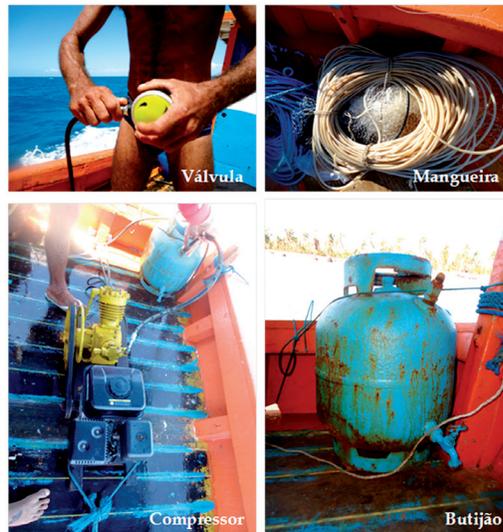


Figura 2.23 – Diferentes equipamentos utilizados na pesca de mergulho com auxílio de compressor.

Antes de tudo, deve ficar muito claro que compressor não é apetrecho de pesca, mas sim um equipamento auxiliar cuja função é fornecer oxigênio aos mergulhadores no fundo do mar. O mergulho como meio de captura de lagostas foi desenvolvido no início da década de 1980 no Rio Grande do Norte, cuja plataforma continental, por ser essencialmente de substrato coralino e rochoso, inviabiliza o emprego da rede-caçoeira e torna antieconômico o uso do covo. Posteriormente, esse tipo de pescaria se expandiu para toda a região Nordeste, principalmente ao litoral leste do Ceará e ao litoral sul da Bahia.

A pesca subaquática ultimamente tem sido pouco usada, mas é importante fazer uma descrição do seu *modus operandi*, pois a intervenção do homem permanece inalterada nas pescarias com marambaia: (1) utiliza-se uma lancha motorizada de médio porte (8 - 12 m de comprimento), operando com motores de 1 cilindro, 20 HP, em profundidades em torno de 30 m; (2) a tripulação é composta por 5 homens, assim discriminada: 2 mergulhadores, 2 manguieiros e 1 mestre, realizando sempre viagens de curta duração, muitas vezes de ir-e-vir; (3) o mergulhador, através do compressor, adquire autonomia para permanecer pelo menos 30 minutos na área de pesca, geralmente sozinho mas também em dupla, quando a quantidade de lagostas for suficientemente grande para justificar a inclusão de um segundo homem; (4) as lagostas são capturadas com o auxílio do “bicheiro” ao serem fisgadas pela parte ventral entre o cefalotórax e o abdômen (Figura 2.24), ou do mangote, rede de arrasto manual operada por dois pescadores, quando a quantidade de indivíduos for muito grande (Figura 2.25); (5) a pesca subaquática tem um elevado índice de capturabilidade, pois as lagostas tendem a se concentrar nos “cabeços” ou se agregar nos diversos locais de abrigo identificados com certa facilidade, daí seu elevado poder de pesca.



Figura 2.24 – Equipamentos utilizados na pesca de mergulho.

Essa modalidade de pescaria teve participação ativa na exploração de lagostas até 2006 e, em seguida, foi em grande parte desativada e/ou substituída por uma nova modalidade de pesca subaquática, agora com o uso de marambaias, sob a forma de tambores emparelhados e, posteriormente, da “ramada”, um tipo semelhante à marambaia de madeira tradicionalmente utilizada no litoral oeste do Ceará e destinada apenas à captura de peixes.

### *Despesca com marambaia-tambor*

A marambaia foi introduzida na pesca de lagostas por volta de 2007, como sendo uma imitação das “casitas” cubanas, destinadas a abrigar e proteger os juvenis até atingirem o tamanho legal de captura; no entanto, ao contrário destas, os tambores emparelhados funcionam unicamente como atratores, facilitando a operação de pesca. O tempo efetivo de captura é muito menor do que na pesca subaquática tradicional (acima descrita), pois os mergulhadores já têm conhecimento prévio dos locais onde as marambaias se encontram através de sua marcação com GPS. A despesca com marambaia-tambor tem se mostrado mais eficiente e com menor custo operacional entre as demais modalidades de pesca (armadilha e rede caçoeira).

As características da técnica de despesca da marambaia-tambor são as seguintes: (1) os tambores são dispostos em pares sobre o substrato, pelo menos três meses antes do início da temporada de pesca, pois este é o tempo necessário para estar completamente limpos do produto que armazenavam e ser, em seguida, povoadas por animais e vegetais formando um microambiente, que passa a servir como local de refúgio; (2) os mergulhos são direcionados para os locais onde se encontram as marambaias, previamente marcados em GPS como áreas prováveis de concentração de lagostas (Figura 2.25); (3) o ato de despesca admite duas modalidades: (a) com o emprego do bicheiro, no interior da marambaia ou no seu entorno, quando o número de lagostas é pequeno e (b) com o emprego de uma tarrafa que envolve a marambaia, quando o número de lagostas é grande, sendo estas capturadas quando forçadas a abandonar os refúgios e, a seguir, encaminhadas para o interior da rede.

O número de marambaias operadas por uma embarcação (entre 100 e 700) praticamente independe do barco, mas apenas do poder aquisitivo do dono do barco, pois pode custar entre R\$ 40,00 a 50,00

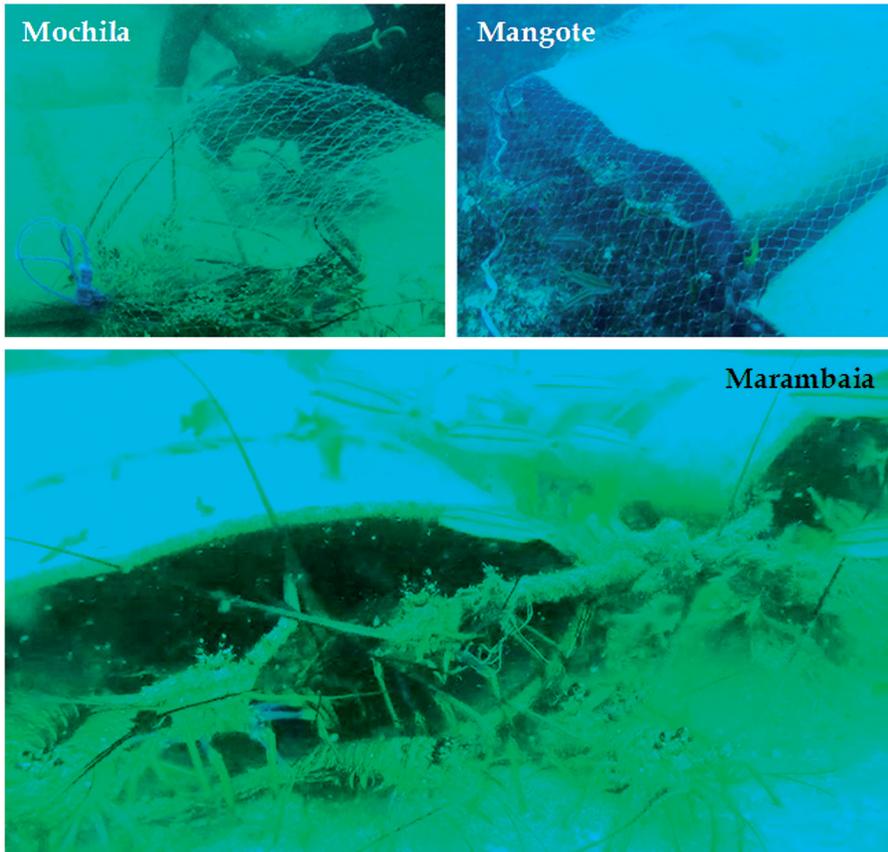


Figura 2.25 – Equipamentos utilizados na pesca de mergulho da lagosta com marambaias feitas de tambores de ferro.

(dois tambores) e tem vida útil equivalente a uma temporada (6 meses) ou uma temporada e meia (9 meses) dependendo da qualidade do ferro com o qual é construída e do material que armazenava. Os tambores para confecção das marambaias são comprados na própria localidade, ou em outras cidades por donos de barco mais abastados.

As marambaias são colocadas no fundo do mar, distantes uma das outras de 100 a 200 m em número médio de 80 unidades, procurando-se em seguida outra zona para deposição a 4,0 - 6,0 milhas de distância, e repetindo-se a operação até que todas as marambaias sejam distribuída. A safra ocorre nos meses de junho e julho, provavelmente por sucederem os meses de defeso, e a entresafra, nos meses de agosto e setembro.

Para evitar desperdícios, 16 tampas e fundos de tambor são aproveitados e unidos para gerar um exemplar de um novo tipo de marambaia, com um volume muito semelhante ao do modelo anteriormente descrito (Figura 2.26).



Figura 2.26 – Exemplos de uma variante da marambaia-tambor confeccionadas com tampas e fundos.

### *Despesca de ramadas por mergulho livre*

Outra variante da marambaia-tambor é a “ramada”, atrator construído com pedaços de madeira e outros materiais como: pedaços de metal e pneus (Figura 2.27) e despesca de forma artesanal por paquetes e jangadas que utilizam vela ou “motor de rabeta” como meios de propulsão (Figura 2.28). No entanto, essa pescaria dispensa o uso do compressor, pois o mergulhador usa o sistema de apneia, com repetidas descidas e subidas para coletar as lagostas em mergu-



Figura 2.27 – Exemplos da “ramada” utilizados na pesca de mergulho por apneia, constituídos de varas, pneus e metais.

lho livre. A tripulação está composta por 2-3 pescadores e suas operações de pesca duram no máximo 6 horas, entre 06:00 h e 14:00 h, em profundidades de 7-15 m.



Figura 2.28 – Tipos de embarcações utilizadas na pesca de mergulho, (a) paquete a vela e (b) paquete a motor, (c) motor do paquete.

As características da técnica de despesca da marambaia-ramada são as seguintes; (1) a embarcação leva de 3 a 5 unidades por viagem, dependendo do tamanho da embarcação, que são liberadas ao mar de forma aleatória e fixadas no fundo por meio de pedras em um substrato de cascalho, cujas posições numa determinada área são marcadas por meio de um GPS ou pelo método visual; (2) as visitas aos apetrechos são feitas a cada 30 dias e, durante a despesca, quando a presença de lagostas é confirmada, o mergulhador volta à superfície para informar sobre o fato e, desce novamente em companhia de outro mergulhador trazendo uma tarrafa que é utilizada para fazer o cerco da ramada; em seguida os mergulhadores balançam a ramada com movimentos bruscos ou colocam um polvo em seu interior, o que causa a dispersão das lagostas e seu emaranhamento no interior da tarrafa; (3) após uns 3 meses, o pescador volta até esse ponto para a captura das lagostas.

A qualidade sanitária das lagostas pode ser considerada plenamente satisfatória, mas dois aspectos são importantes nessa avaliação: (1) sob o ponto de vista do manuseio, a chance da ocorrência de injúrias é praticamente inexistente, pois os indivíduos podem ser estocados sob a condição *in natura* ou sob resfriamento de acordo com o destino a ser dado ao produto; (2) apesar de os tambores terem servido como depósito para acondicionamento de produtos químicos às vezes de natureza tóxica (Figura 2.29), sua efetiva utilização como apetrechos de captura ocorre somente após três meses da deposição sobre o fundo do mar, tempo que seria necessário para sua descontaminação e posterior colonização por animais e vegetais, formando um microambiente para refúgio das lagostas.



Figura 2.29 – Tambor utilizado na confecção da marambaia, destacando sua condição prévia de depósito de produtos químicos tóxicos.

## Capítulo 3

# Características das Pescarias

O termo “pescaria” não representa simplesmente uma viagem de pesca, mas todo o conjunto de atividades decorrentes da combinação embarcação x apetrecho de pesca como, por exemplo, “lancha motorizada/covo”, “jangada/rede-caçoeira”, “bote motorizado/mergulho”. Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil são realizados atualmente 11 tipos de pescarias de lagosta pela frota motorizada e 8 tipos pela frota veleira, com ampla variação na distribuição espacial entre subáreas e, dentro destas por estado, de modo que se torna necessário fazer uma descrição particularizada de acordo com o tipo de embarcação.

### 3.1 Estrutura das pescarias

#### 3.1.1 Pescarias motorizadas com lanchas

As pescarias motorizadas com lanchas são as únicas que ocorrem nas três subáreas, com a seguinte distribuição geral: lancha/covo (35,6%), lancha/caçoeira (44,4%) e lancha/mergulho (20,0%), e discriminadas por subárea como se segue (Tabela 3.1):

- Subárea Norte – a pescaria principal é lancha/covo, com 63,6% dos desembarques, seguida de lancha/caçoeira, com 36,4%.

- Subárea Nordeste 1 – as pescarias principais estão no Ceará, com a seguinte distribuição: lancha/covo (47,2%), lancha/caçoeira (47,2%) e lancha /mergulho (5,6%).
- Subárea Nordeste 2 – as pescarias se concentram na Bahia, com a seguinte distribuição: lancha/caçoeira (44,4%), lancha/covo (35,6%) e lancha /mergulho (28,4%).

A pescaria lancha/covo, a única permissionada, representa apenas 35,6% do total das pescarias, cabendo às não-permissionadas a proporção de 64,4%. A pesca com covo é predominante apenas no Pará, em 63,6% dos desembarques, enquanto nos Estados do Ceará e Bahia a pesca não-permissionada é realizada respectivamente por 52,8% e 72,7% das embarcações, portanto predominando sobre a pesca permissionada com covo e cangalha (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 – Distribuição espacial das pescarias de lagostas realizadas por uma combinação de embarcações e apetrechos/métodos de pesca, nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Pescarias		Subárea												Norte/ Nordeste		
		Norte		Nordeste 1						Nordeste 2						
		PA		CE		PB		RN		PE		BA				
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Frota motorizada	Lancha	Covo	7	63,6	17	47,2							24	27,3	48	35,6
		Caçoeira	4	36,4	17	47,2							39	44,3	60	44,4
		Mergulho			2	5,6							25	28,4	27	20,0
	Bote	Covo			9	56,3	18	54,5	1	4,2	55	63,2			83	51,9
		Caçoeira			3	18,8	13	39,4	13	54,2	25	28,7			54	33,8
		Mergulho			4	25,0	2	6,1	10	41,7	7	8,0			23	14,4
	Jangada	Caçoeira							7	46,7					7	46,7
		Mergulho							8	53,3					8	53,3
	Paquete	Covo							2	12,5					2	12,5
Caçoeira								9	56,3					9	56,3	
Mergulho								5	31,3					5	31,3	
Frota veleira	Bote	Covo			34	89,5								34	89,5	
		Caçoeira			3	7,9								3	7,9	
		Mergulho			1	2,6								1	2,6	
	Jangada	Caçoeira							9	64,3					9	64,3
		Mergulho							5	35,7					5	35,7
	Paquete	Covo							4	20,0					4	20,0
Caçoeira								12	60,0					12	60,0	
	Mergulho							4	20,0					4	20,0	

### 3.1.2 Pescarias motorizadas com bote

Estas pescarias ocorrem apenas na Subárea Nordeste 1, com a seguinte distribuição: bote/covo (51,9%), bote/caçoeira (33,8%) e

bote/mergulho (14,4%). A pescaria bote/covo predomina nos estados de Pernambuco (63,2%), Ceará (56,3%), e Paraíba (54,5%), mas no Rio Grande do Norte a predominância é das pescarias bote/caçoeira (54,2%) e mergulho (41,7%). Verifica-se um razoável equilíbrio entre as pescarias permissionadas (51,9%) e não-permissionadas (42,8%), com exceção do Rio Grande do Norte, onde praticamente toda pesca de lagosta é praticada de forma ilegal (95,8%) (Tabela 3.1).

São citadas ainda como motorizadas as pescarias jangada/caçoeira, jangada/mergulho, pacote/covo, pacote/caçoeira e pacote/mergulho, todas no Rio Grande do Norte. Estas embarcações são características da pesca artesanal, porém com a adaptação de um pequeno motor de “rabeta” para torná-las mais rápidas e habilitá-las a operar com apetrechos não-permissionados.

### 3.1.3 Pescarias veleiras

As pescarias veleiras ocorrem apenas na Subárea Nordeste 1, com a seguinte distribuição: Ceará - predominância da pescaria bote-a-vela/covo (89,5%); Rio Grande do Norte - predominância nas pescarias jangada/caçoeira (64,3%) e pacote/caçoeira (60,0%). Em resumo, verifica-se que o bote-a-vela está engajado principalmente na pesca permissionada, e a jangada (100,0%) e o pacote (80,0%), nas pescarias não permissionadas com rede-caçoeira e mergulho (Tabela 3.1).

O resultado final dessa análise aponta para uma predominância generalizada dos apetrechos não-permissionados (caçoeira e mergulho), exceção feita às pescarias lancha/covo no Pará (Norte), e bote-motorizado/covo no Ceará, Paraíba e Pernambuco, e bote-a-vela/covo no Ceará (Nordeste 1).

A composição da frota quanto ao tipo de apetrecho/método de pesca utilizado na captura de lagostas tem a seguinte ordem decrescente (Tabela 3.2): rede-caçoeira (55,9%), mergulho/compressor (18,2%), covo (14,6%) e cangalha (11,3%). Assim, destacam-se as embarcações que utilizam a rede-caçoeira e o mergulho, seguidas pelas que utilizam *covo* e *cangalha*. As frotas mais importantes, de acordo com o tipo de apetrecho, encontram-se assim distribuídas: (1) covo - Bahia (79,8%) e Ceará (19,2%); (2) cangalha - Ceará (100,0%); (3) rede-caçoeira - Ceará (58,1%) e Rio Grande do Norte (16,7%); (4) mergulho - Rio Grande do Norte

(50,6%) e Paraíba (19,4%), com participações semelhantes em torno de 10% nos outros estados.

Tabela 3.2 – Frequências absoluta (N) e relativa (%) da frota lagosteira de acordo com o tipo de apetrecho/método de pesca utilizado nas pescarias, por estado das Subáreas Nordeste 1 (CE/AL) e Nordeste 2 (BA).

Estado	Apetrechos/método de pesca							
	Covo		Cangalha		Caçoeira		Mergulho	
	N	%	N	%	N	%	N	%
CE	105	19,2	425	100,0	1.221	58,1	48	7,0
RN	3	0,5			351	16,7	346	50,6
PB					102	4,8	133	19,4
PE	3	0,5			124	5,9	74	10,8
AL					113	5,4	10	1,5
BA	437	79,8			192	9,1	73	10,7
Total	548	100,0	425	100,0	2.103	100,0	684	100,0

Quanto à participação na produção de lagostas, a ordem de importância dos apetrechos/métodos de pesca é a seguinte (Tabela 3.3): rede-caçoeira (53,9%), mergulho (30,2%), covo (14,4%) e cangalha (1,5%). Esta segue a tendência da composição da frota, confirmando a rede-caçoeira e o mergulho como os principais responsáveis pela captura da lagosta, com a seguinte distribuição por estado: (1) covo - Bahia (85,7%) e Ceará (12,0%); (2) cangalha - Ceará (100,0%); (3) rede-caçoeira - Ceará (51,2%), Bahia (21,6%) e Rio Grande do Norte (11,3%); (4) mergulho - Rio Grande do Norte (59,0%) e Bahia (17,0%).

Tabela 3.3 – Frequências absoluta (t) e relativa (%) da produção de lagostas de acordo com o tipo de apetrecho/método de pesca utilizado nas pescarias, por estado das Subáreas Nordeste 1 (CE/AL) e Nordeste 2 (BA).

Estado	Apetrechos e método de pesca							
	Covo		Cangalha		Caçoeira		Mergulho	
	t	%	t	%	t	%	t	%
CE	102	12,0	88	100,0	1.629	51,2	108	6,1
RN	3	0,3			360	11,3	1.050	59,0
PB					201	6,3	194	10,9
PE	17	2,0			219	7,0	106	6,0
AL					82	2,6	18	1,0
BA	730	85,7			688	21,6	302	17,0
Total	852	100,0	88	100,0	3.179	100,0	1.778	100,0

Portanto, verifica-se que o apetrecho *rede-caçoeira* e o método de pesca *mergulho* (ambos considerados ilegais) respondem pela quase totalidade da produção de lagostas (84,1%), restando ao covo apenas 14,4% e uma participação ínfima da cangalha (1,5%). Isto decorre do fato que esses dois apetrechos têm uma utilização largamente predominante em todos os estados das Subáreas Nordeste 1 e Nordeste 2, com destaque para Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia.

A junção das informações constantes das Tabelas 3.2 e 3.3 gerou um *índice de rendimento* cujos valores revelam não apenas a participação dos diversos apetrechos/métodos de pesca na captura, mas principalmente sua eficiência na produção de lagostas, com os seguintes resultados (Figura 3.1): (1) verifica-se equilíbrio para o covo (1,55 t/barco/ano) e a rede-caçoeira (1,51 t/barco/ano), ou seja, o estoque de lagostas tem uma vulnerabilidade semelhante à pesca com esses dois tipos de apetrecho; (2) o mergulho foi o método com maior poder de

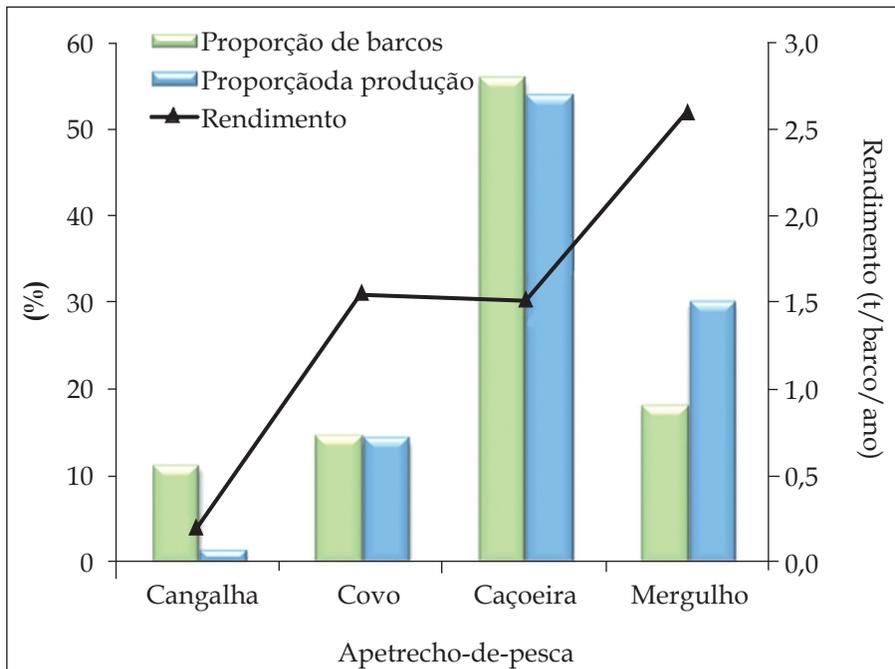


Figura 3.1 – Frequência da participação dos apetrechos/métodos de captura na frota e na produção de lagostas, e respectivos índices de rendimento, nas Subáreas Nordeste 1 e Nordeste 2.

captura, tendo apresentado um índice de rendimento de 2,60 t/barco/ano; (c) a cangalha foi o apetrecho com menor rendimento, com índice de 0,21 t/barco/ano, fato cuja explicação pode ser a seguinte: sua utilização, praticamente restrita ao município de Icapuí/CE (subárea Nordeste 1) e, neste, especialmente à comunidade de Redonda, a qual segue princípios rígidos de exploração dos estoques de lagosta no sentido de preservar os indivíduos jovens (abaixo do tamanho legal de captura), contingente da população que, de modo geral, não é poupado pela rede-caçoeira e mergulho.

A pesca e despesca de lagostas por mergulho poderiam constituir os métodos ideais para sua captura, devido ao fato de não afetarem o substrato e serem potencialmente seletivos. O pescador pode escolher a lagosta que deseja capturar (condição obviamente não compartilhada pelos apetrechos de pesca), mas geralmente se decide pela opção errada de capturar/despescar lagosta miúda (ilegal) para venda imediata, mesmo a um preço bastante inferior ao da lagosta adulta (legal) destinada a exportação.

O mergulho pode também trazer desvantagens, tanto para o pescador como para o recurso pesqueiro, pelos seguintes motivos: (1) a pesca/despesca por mergulho são feitas em profundidades abaixo de 30 m, o que estimula a captura de lagostas juvenis; (2) verificam-se atritos constantes dos mergulhadores com os pescadores tradicionais por causa da facilidade com que os primeiros parecem recorrer à pirataria; (3) mergulhadores não recebem treinamento especializado para exercer essa arriscada atividade, principalmente sobre como lidar corretamente com o processo de descompressão e com o aparelho de ar comprimido, muitas vezes em condições de uso inadequadas.

### 3.2 Rendimento econômico das pescarias

A palavra *insumo* designa os elementos (matérias-primas, bens intermediários, equipamentos, capital, horas de trabalho) necessários para produzir mercadorias e/ou serviços. No seu conceito mais amplo, insumo é a combinação de fatores de produção, diretos (matérias-primas) e indiretos (mão-de-obra, energia, tributos) que entram na composição de certa quantidade de bens ou serviços.

A estrutura econômica da cadeia produtiva da lagosta compreende os seguintes elementos: (1) indústrias capazes de executar as fa-

ses de captura, estocagem, processamento e mercado; (2) proprietários de embarcações pesqueiras, às vezes organizados em cooperativas que suprem a demanda de lagosta para as indústrias; (3) intermediários ou atravessadores, ocasionalmente a serviço das indústrias, os quais compram lagostas dos proprietários das embarcações nas comunidades pesqueiras e revendem aos processadores; (4) pescadores, empregados pela indústria lagosteira ou trabalhando de forma autônoma em pequenas embarcações.

Identificam-se diversas frentes para investimentos necessários ao desenvolvimento da cadeia produtiva, com destaque para: (1) renovação da frota; (2) compra de apetrechos de pesca e outros apetrechos; (3) modernização das plantas de processamento e de transporte; (4) criação e modernização de entrepostos e estruturas de recepção.

Os insumos necessários à realização de uma viagem de pesca se classificam como “despesas” de acordo com duas categorias principais: (1) custos de capital e (2) custos operacionais, estes subdivididos em (a) custos fixos e (b) custos variáveis.

Tomando-se como base as pescarias realizadas com covó, rede-çoeira, mergulho/compressor e cangalha por lanchas motorizadas de pequeno e médio portes, em 1996 (Carvalho *et al.*, 1997), os custos de capital e os custos operacionais são avaliados quanto à sua proporcionalidade na composição das despesas de uma viagem de pesca (Tabela 3.4). Ressalte-se que a apresentação dos dados em valores percentuais visa a compensar as dificuldades de incorporar corretamente a variação no valor da moeda, após um período de 16 anos.

### 3.2.1 Custos de capital

#### *Embarcação*

O principal insumo nos custos de capital é a embarcação, um item de investimento fixo que dita toda a cadeia de produção e se destaca como bem de capital em todas as modalidades de pescaria, mas em especial na de cangalha (100,0%) porque a embarcação é veleira (sem custos com motor); nas pescarias de mergulho o barco perde importância relativa (51,0%) por causa do uso do compressor, que entra com 36,3% dos custos de capital (Tabela 3.4).

Tabela 3.4 - Valores relativos (%) dos custos de capital e dos custos operacionais fixos e variáveis relacionados com a pesca de lagosta por barcos de pequeno e médio portes, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Itens de despesa		Valores relativos (%)				
		Covo	Caçoeira	Mergulho	Cangalha	
Custos de capital	Barco	78,4	79,3	50,9	100,0	
	Motor	9,6	19,5	12,7	-	
	Compressor	-	-	36,3	-	
	Cabo de náilon	1,9	1,2	-	-	
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	
Custos totais	Custos fixos	Depreciação	17,4	19,7	25,1	5,8
		Barco	8,7	11,5	8,9	5,8
		Motor	7,5	8,3	5,1	-
		Compressor	-	-	11,0	-
		Cabo de náilon	1,2	-	-	-
		Juros	6,9	7,0	7,3	4,9
	Total parcial	24,3	27,9	32,3	10,8	
	Custos variáveis	Mão-de-obra	25,4	23,5	34,8	55,5
		Combustível	11,8	8,1	10,9	-
		Isca	10,4	3,2	-	2,8
		Gelo	3,4	5,0	6,8	-
		Rancho	3,9	4,9	14,7	12,8
		Covos	12,9	-	-	-
		Rede	-	17,9	-	-
		Cangalha	-	-	-	16,1
		Reparo do casco	1,3	8,8	-	-
		Reparo do motor	0,9	4,2	-	-
		Reparo da rede	-	5,5	-	-
		Outros materiais	3,6	1,7	-	-
		Diversos	2,3	2,4	0,6	-
Total parcial		75,7	72,1	67,6	89,2	
Total Geral	100,0	100,0	100,0	100,0		

Fonte: Carvalho et al. (1997).

O preço médio de uma embarcação motorizada apresenta uma tendência de variação decrescente nas subáreas Norte, Nordeste 2 e Nordeste 1, principalmente por causa do seu tamanho e TBA, e da quantidade e sofisticação dos equipamentos de navegação e pesca. Nas duas primeiras subáreas, o preço do barco é muito mais elevado porque a frota é constituída principalmente por lanchas motorizadas de médio porte, enquanto no Nordeste 1 a frota é formada por embarcações motorizadas (em maior número) e veleiras, sendo as primeiras mais caras, na razão de 6 vezes (Ceará) e 5 vezes (Rio Grande do Norte), os dois estados onde ainda ocorre pesca com esse tipo de embarcação (Tabela 3.5).

Tabela 3.5 – Estimativa do preço médio de compra da embarcação quando nova e atual de venda.

Subárea		Preço médio (R\$)		Número de barcos
		Nova	Atual	
Motorizada	Norte	164.090,91	131.363,64	11
	Nordeste 1			
	CE	47.048,78	42.302,08	52
	RN	9.792,98	11.746,30	55
	PB	21.904,38	24.939,39	33
	PE	27.110,39	26.916,67	87
	Nordeste 2	61.215,91	63.090,91	88
Veleira	Nordeste 1			
	CE	7.694,12	11.222,22	38
	RN	2.053,13	3.381,82	34

### *Equipamentos*

As despesas realizadas com equipamentos para viabilizar as operações de navegação e captura nas viagens de pesca estão diretamente relacionadas com o tamanho da embarcação e, por consequência, com o raio de ação e duração da pescaria, e apresentam a seguinte ordem decrescente de subárea: Norte, Nordeste 1 e Nordeste 2. Note-se a disparidade no montante das despesas, que mantêm a seguinte relatividade: Subárea Norte foi 2,7 vezes a despesa da Subárea Nordeste 2 e 16,5 vezes maior do que a despesa realizada com as embarcações da Subárea Nordeste 1, e entre estas duas, de 6,1 vezes em favor de Nordeste 2 (Tabela 3.6).

Nas subáreas Norte e Nordeste 1, embora as embarcações tenham comprimento, potência do motor e número de cilindros bem diferentes, o custo do motor apresentou valores médios muito próximos, em torno de R\$ 9.300,00; na Subárea Nordeste 2, esse custo foi cerca de duas vezes superior (Tabela 3.7).

Tabela 3.6 – Despesa média realizada com equipamentos na temporada de pesca da lagosta.

	Subárea	N	R\$	Equipamentos
Motorizada	Norte	11	33.000,00	Rádio, bússola, ecossonda, GPS e guincho hidráulico
	Nordeste 1			
	CE	52	4.725,60	Rádio, bússola, ecossonda, GPS, guincho, bóia e colete
	RN	55	877,71	Rádio, bússola, GPS e guincho manual
	PB	33	3.521,21	Rádio, bússola, GPS e guincho manual
	PE	87	2.025,15	Rádio, GPS e guincho manual
	Nordeste 2	88	12.872,09	Rádio, bússola, ecossonda, GPS e guincho hidráulico
Veleira	Nordeste 1			
	CE	38	461,67	Rádio, bússola, GPS e guincho manual
	RN	34	430,00	Bóia, colete e extintor

Tabela 3.7 – Características das embarcações motorizadas utilizadas na pesca da lagosta.

Subárea	Embarcação		Motor			
	N	Comp. (m)	Potência	Cilindros	R\$	Vida útil
Norte	11	12	107	6	9.363,64	4
Nordeste 1	227	8	36	3	9.319,62	13
CE	52	10	27	4	11.406,82	17
RN	55	6	10	2	4.862,04	12
PB	33	8	33	3	12.193,55	19
PE	87	9	116	3	9.930,26	8
Nordeste 2	88	11	106	5	18.494,25	42

### 3.2.2 Custos operacionais

Compõem os insumos que viabilizam a realização da viagem de pesca e são classificados em duas categorias: (1) *Custos fixos* - correspondem às taxas de depreciação do barco, motor e apetrecho de pesca (covo, rede, compressor) e aos juros sobre seu financiamento; a depreciação do barco e do motor se destaca na pescaria de rede-caçoeira por causa da maior mobilidade dos barcos à procura dos pescadores, enquanto o compressor se destaca nas pescarias de mergu-

lho, onde assume a maior participação nas despesas com depreciação (11,0%); os juros sobre o capital são mais ou menos constantes para as pescarias com covó, rede e mergulho, mas na de cangalha sofrem uma redução por causa das características artesanais desse apetrecho; (2) *Custos variáveis* - correspondem aos elementos de despesa da viagem de pesca envolvidos no processo de captura das lagostas, na seguinte ordem decrescente: mão-de-obra, apetrechos de pesca, “rancho”, combustíveis, isca e gelo; em escala de menor importância, aparecem ainda os reparos com a embarcação, motor e apetrechos de pesca (com destaque para as redes) (Tabela 3.4).

As despesas com armação do barco para uma viagem variam com o tamanho da embarcação e tipo de pescaria e, como a tripulação também mantém uma relação direta com esses atributos, a estimação dos gastos com esse item da armação do barco será feita de acordo com o tipo de pescaria. Os pequenos produtores, que geralmente assumem as despesas com a armação da embarcação, entregam sua produção para os compradores que oferecem o melhor preço e, para isto, mantêm uma estrutura mínima de apoio logístico nos pontos de desembarque, tais como fornecimento de gelo e de veículos para o transporte da produção.

### 3.2.2.1 Tripulação

As despesas com mão-de-obra se referem ao pagamento direto ou indireto de salários aos pescadores e seus direitos trabalhistas, por dois métodos de um sistema de partilha: (1) quando a despesa da armação do barco é repartida por todos os envolvidos na pescaria, a produção da viagem é dividida em duas partes, sendo uma para o proprietário da embarcação (armador) e outra para os membros da tripulação; (2) quando a despesa da armação do barco é assumida apenas pelo armador, a produção da viagem é dividida em três partes, sendo que duas cabem ao armador (dono da embarcação) e uma à tripulação. Vale salientar que, em ambos os casos, a parte da produção que cabe à tripulação é geralmente entregue (vendida) ao dono da embarcação, a um intermediário por ele indicado (com direito a comissão) ou a uma empresa de pesca. A remuneração da tripulação varia de acordo com o tipo de pesca, se veleira ou motorizada.

### *Pesca motorizada*

O dono paga uma percentagem da receita total para os tripulantes e geralmente não participa da viagem de pesca. Nas pescarias de covo e rede, a tripulação tem direito a 30% da receita gerada pela pescaria, sendo esta dividida em 7 partes: duas partes para o mestre e uma parte para cada um dos 5 pescadores. No Município de Icapuí/CE, a pescaria de lancha/covo é deficitária, com prejuízos mensais bruto e líquido de 2,54 SM e 6,47 SM, para o dono da embarcação, e de 1,45 SM e 0,73 SM, para o mestre e os pescadores, respectivamente. A pescaria lancha/caçoeira é também deficitária com prejuízo mensal bruto (2,19 SM) e líquido (5,56 SM) para o dono do barco, enquanto o mestre e os pescadores percebem apenas 0,95 SM e 0,47 SM, respectivamente (Salles, 2009).

A tripulação que opera com a despesca de marambaia por mergulho é composta de cinco tripulantes: um mestre, dois mangueiros e dois mergulhadores, e seu pagamento segue um sistema variável de repartição da receita da viagem de acordo com as seguintes proporções: mestre - 10,0%; mangueiro - 4,0 a 5,0%; mergulhador - 8,0 a 10,0%. O restante pertence ao dono da embarcação, que arca com todas as despesas de armação relativas à compra dos tambores, confecção das marambaias, transporte e colocação das mesmas, manutenção da embarcação, e compra do rancho e do óleo diesel.

Na pesca com lanchas, a participação da mão-de-obra (remuneração) nos custos operacionais é maior para a cangalha (55,46%) porque os pescadores são os donos do apetrecho e para o mergulho (34,76%) porque os pescadores têm acesso direto às lagostas sem intermediação do apetrecho (Tabela 3.4).

### *Pesca veleira*

Diversas formas de distribuição da receita entre os pescadores são adotadas:

(1) Na pescaria *bote-a-vela/cangalha*, operada por 2-3 tripulantes e sempre com a presença do dono da embarcação, não existe divisão da renda da viagem, pois cada tripulante tem direito a embarcar e usufruir da receita gerada por um certo número de apetrechos nas seguintes proporções: proprietário, 40-60% e pescador, 20-30%. No Município de Ica-

puí, esta pescaria é superavitária, com o dono da embarcação auferindo lucro mensal bruto de 1,45 SM e líquido, de 1,02 SM, enquanto os pescadores têm remuneração mensal de 0,75 SM (Salles, 2009).

(2) Nas pescarias com sistema de partilha a tripulação tem a Carteira de Trabalho assinada pelo dono da embarcação, mas de uma forma apenas simbólica, pois a remuneração ocorre através da sua cota na receita da viagem e os pescadores ainda arcam com as despesas com impostos (INSS, FGTS, etc.). O objetivo principal desse procedimento é estabelecer um falso relacionamento de trabalho através do qual o pescador possa ter acesso ao seguro-defeso.

O *seguro-defeso* funciona como uma complementação de renda que deve ser incorporada ao valor anual da remuneração do pescador, a ser dividida por 12 para se ter uma estimativa da remuneração mensal. Assim, além de proporcionar uma compensação financeira aos pescadores desativados no período de dezembro a maio, funciona como um mecanismo de reforço à redução de atividades ilegais de pesca durante o defeso. No entanto, sua implantação vem sendo motivo de críticas por segmentos representativos da Sociedade Civil envolvidos direta ou indiretamente com a pesca da lagosta, por causa de desvios identificados em sua aplicação:

- Pagamento indevido do seguro – neste caso, inclui-se o recebimento do benefício por: (1) pescadores que não são lagosteiros; (2) pescadores que trabalham em barcos não-permissionados para captura da lagosta; (3) pessoas que não são pescadores, mas conseguem (indevidamente) a documentação necessária para comprovar a atividade. Conforme estatísticas coletadas em 2004 nos Estados do CE, RN, PB e PE, que receberam a maior parte dos benefícios, a participação nessa ilegalidade varia na faixa de 30 – 45% do universo formado pela força de trabalho na pesca de lagosta.
- Contribuição para aumentar o esforço de pesca – devido à dificuldade de controlar a atividade dos barcos não-permissionados, pode-se apenas inferir que uma grande proporção da frota realiza pelo menos uma pescaria durante o ano para comprovar a atuação dos pescadores na pesca da lagosta e assim garantir seu direito ao seguro-defeso. Além disso, por esse mesmo motivo, houve um grande incremento no uso da rede-çaoeira por embarcações veleiras, que atuam principalmente em áreas costeiras e se concentram sobre o estoque de juvenis da lagosta.

### 3.2.2.2 Apetrechos de pesca

Os apetrechos de pesca são os itens que ocupam o segundo lugar de importância na composição dos custos operacionais, nas seguintes proporções: rede (17,9%), cangalha (16,1%) e covo (12,9%). Seus valores absolutos são relativamente muito maiores, mas se diluem ao longo de sua participação nas temporadas de pesca, pois ao contrário dos outros itens, assumem participações com tendência relativamente constante na pescaria, mas variável entre apetrechos/métodos de pesca (Tabela 3.4).

Estas informações mostram que, os apetrechos de pesca propriamente ditos (covo, rede, cangalha), com o óbvio apoio do barco para conduzi-los até as áreas de pesca, são elementos quase tão importantes quanto os pescadores por serem os responsáveis diretos pela captura das lagostas. Já com relação às pescarias de mergulho, o barco funciona apenas como um “meio de transporte” até as áreas de pesca, onde os pescadores exercem (1) atuação direta por meio de coleta manual ou com ajuda da rede-mangote ou (2) atuação indireta por meio de despesca das lagostas já capturadas pelos atratores artificiais “marambaia” e “ramada”.

O custo de uma cangalha é em torno de R\$ 25,00, sendo de R\$ 10,00 a despesa com isca por viagem. Um barco opera em média com 60 a 100 cangalhas realizando de 13 a 15 viagens por mês. As marambaias de tambor têm custo aproximado de R\$ 15,00 por unidade e, cada proprietário, pode possuir até 200 ou mais marambaias dependendo do seu poder aquisitivo. Em geral, o proprietário do barco e também das marambaias paga aos tripulantes R\$ 16,00 por kg de cauda de lagosta, distribuídos como a seguir: R\$ 4,00 para cada um dos 2 mergulhadores, R\$ 2,00 para cada um dos 2 manguereiros e R\$ 4,00 para o mestre (valores de junho de 2011).

Os armadores da frota motorizada geralmente terceirizam os serviços de confecção dos apetrechos, gerando uma pequena subcadeia produtiva na qual se destacam as figuras do redeiro e do construtor de manzuás. Na frota a vela, embora os pescadores se utilizem de matérias de origem industrial, sobretudo os fios e cabos sintéticos, a confecção dos apetrechos fica a cargo do próprio armador.

As embarcações das três subáreas realizam viagens com custos médios de armação assim discriminados: (1) Norte: covo - R\$ 71,83 e rede caçoeira - R\$ 4,00; (2) Nordeste 1: covo - R\$ 32,16, mergulho -

R\$ 19,55 e rede caçoeira - R\$ 3,90; (3) Nordeste 2: covo - R\$ 60,00, mergulho - R\$ 29,73 e rede caçoeira - R\$ 4,20 (Tabela 3.8). Dentre os estados da Subárea Nordeste 1, o Ceará apresentou os menores custos médios para covo e mergulho. No que concerne a rede caçoeira os custos foram praticamente iguais nos estados.

Os gastos com aquisição de apetrechos de pesca são mais elevados nas pescarias realizadas por embarcações motorizadas, nas três

Tabela 3.8 – Quantidade e custo dos apetrechos de pesca utilizados na pesca da lagosta nas Regiões Norte/Nordeste do Brasil.

Subárea	Apetrecho de pesca		
	Quantidade <sup>1</sup>	R\$ total	R\$ unitário
Norte			
Covo	461	33.142,86	71,83
Rede caçoeira	5.850	23.390,00	4,00
Nordeste 1			
CE			
Covo	207	4.467,24	21,54
Mergulho	180	3.016,00	16,76
Rede caçoeira	1.771	7.101,74	4,01
RN			
Covo	75	2.748,57	36,65
Mergulho	170	3.166,67	18,63
Rede caçoeira	1.368	5.004,66	3,66
PB			
Covo	110	4.038,89	36,72
Mergulho	145	3.500,00	24,14
Rede caçoeira	2.363	9.406,15	3,98
PE			
Covo	109	3.678,82	33,73
Mergulho	125	2.333,33	18,67
Rede caçoeira	2.904	11.461,60	3,95
Nordeste 2			
Covo	330	19.825,00	60,00
Mergulho	150	4.460,00	29,73
Rede caçoeira	3.697	15.664,10	4,24

<sup>1</sup>covo - unidade; mergulho- número de mergulhadores; rede-caçoeira - metros.

subáreas, com a ressalva de que no Nordeste 1 ocorrem pescarias por embarcações veleiras obviamente com custos muito menores devido a seu menor espaço operacional (Tabela 3.9).

Tabela 3.9 – Gastos na temporada por tipo de apetrecho de pesca utilizados na pesca da lagosta nas Regiões Norte/Nordeste do Brasil.

Subárea	Aquisição (R\$)		Conserto (R\$)			
	Equipamentos	Petrechos	Equipamentos	Petrechos	Casco	Motor
Norte						
<i>Embarcações a motor</i>						
Covo	8.857,14	6.828,57	1.585,71	2.400,00	2.428,57	7.000,00
Rede caçoeira	6.500,00	9.750,00	1.290,00	2.200,00	1.875,00	7.500,00
Nordeste 1						
CE						
<i>Embarcações a motor</i>						
Cangalha	1.250,00	1.250,00	65,00	140,00	100,00	200,00
Covo	2.700,00	6.775,00	550,00	708,33	2.342,86	1.475,00
Marambaia	3.400,00	3.116,00	260,00	700,00	4.733,33	1.375,00
Mergulho livre	-	-	-	-	200,00	-
Rede caçoeira	7.700,00	5.085,00	610,00	1.290,00	3.172,00	2.208,33
<i>Embarcações à vela</i>						
Cangalha	1.455,00	1.595,29	500,00	189,64	1.632,22	-
Covo	1.500,00	800,00	70,00	254,00	1.266,67	-
Mergulho livre	-	-	-	200,00	-	-
Rede caçoeira	-	130,00	50,00	110,00	-	-
RN						
<i>Embarcações a motor</i>						
Covo	5.000,00	6.533,33	-	1.280,00	454,67	1.083,33
Marambaia	3.333,33	6.500,00	300,00	1.700,00	5.666,67	1.900,00
Mergulho livre	646,67	2.630,00	115,00	211,00	1.587,69	1.770,00
Rede caçoeira	928,67	2.447,62	815,56	635,37	1.430,63	829,64
<i>Embarcações à vela</i>						
Covo	1.075,00	1.300,00	133,33	800,00	785,00	-
Mergulho livre	416,00	339,17	150,00	93,33	939,00	-
Rede caçoeira	621,67	1.634,71	178,33	182,19	700,00	-
PB						
<i>Embarcações a motor</i>						
Covo	2.288,46	560,00	1.747,00	181,25	5.442,86	3.034,00
Marambaia	-	700,00	150,00	125,00	350,00	375,00
Rede caçoeira	1.427,50	3.050,00	515,56	775,45	2.913,20	1.840,00
PE						
<i>Embarcações a motor</i>						
Covo	1.473,05	3.301,82	883,33	917,00	1.795,77	1.259,92
Marambaia	200,00	2.100,00	1.000,00	800,00	2.400,00	2.700,00
Mergulho livre	-	-	-	300,00	1.750,00	1.750,00
Rede caçoeira	900,00	1.980,00	1.240,00	1.440,64	1.948,89	1.764,29
Nordeste 2						
<i>Embarcações a motor</i>						
Covo	13.083,33	20.366,67	1.710,00	750,00	3.393,75	4.346,67
Mergulho livre	9.200,00	6.420,00	2.500,00	300,00	12.600,00	3.131,82
Rede caçoeira	15.333,33	18.871,79	185,71	418,75	6.580,00	2.305,22

No contexto dos diversos itens de armação do barco, os custos operacionais apresentam a seguinte ordem decrescente de valor, por subárea: Norte, Nordeste 2 e Nordeste 1; nesta última, cujos dados são discriminados por estado, a ordem é a seguinte: Ceará, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Dentre os sete itens de custo operacional, destacam-se o rancho e o gelo, que mantêm uma relação mais direta com o poder de pesca do barco e o volume de produção e, nos estados, variam numa proporção semelhante dos custos totais estimados para cada subárea (Tabela 3.10).

Essas informações estão de acordo com a estrutura da frota nas subáreas Norte e Nordeste 2, que privilegiam o uso de embarcações motorizadas de maior porte, e na Subárea Nordeste 1, onde predomina uma mistura de embarcações motorizadas de menor porte e veleiras, fatos que servem para confirmar o maior destaque das pescarias da Subárea Norte na geração de custos operacionais variáveis.

### 3.2.2.3 Combustível, isca e gelo

Quanto aos outros itens de despesa importantes na pesca motorizada, o combustível tem elevada participação nas despesas (Tabela 3.4), em especial nas subáreas onde as pescarias exigem embarcações de maior autonomia devido à distância das áreas de pesca, com importância na seguinte ordem: covo (11,8%), mergulho (10,9%) e rede (8,1%). O rancho participa numa relação direta com o número de tripulantes, motivo por que é mais relevante nas pescarias de mergulho (14,7%) e cangalha (12,9%). A isca assume relevância apenas nas pescarias de covo (10,4%) por causa da grande quantidade de unidades que devem ser individualmente iscadas, ao contrário da caçoeira (3,2%) e da cangalha (2,9%) que passam menos tempo submersas e/ou exigem menor quantidade de iscas. As despesas com gelo estão relacionadas com o volume de captura por viagem, e o ordenamento dos valores reflete exatamente isso: mergulho (6,7%), rede (5,0%) e covo (3,4%), sem representação para a pesca com cangalha, por ser de “ir-e-vir”. Este insumo, na maioria dos casos, é adquirido diretamente de fábricas locais, restando uma pequena parcela que se origina de outras localidades e/ou de intermediários locais. Com a redução relativa no tamanho das embarcações e/ou crescimento do emprego de embarcações veleiras este insumo adquire cada vez menos relevância na composição dos custos variáveis, principalmente na Subárea Nordeste 1.

Tabela 3.10 – Gastos na viagem por tipo de pescaria utilizados na pesca da lagosta nas Regiões Norte/Nordeste do Brasil.

Subárea	Gastos (R\$)						
	Combustível	Lubrificante	Gelo	Rancho	Cordas	Isca	Gás
<b>Norte</b>							
<i>Embarcações a motor</i>							
Covo	542,86	71,43	1.125,71	1.421,43	10.814,29	3.871,43	124,29
Rede caçoeira	675,00	95,00	945,00	1.075,00	11.750,00	2.875,00	130,00
<b>Nordeste 1</b>							
<b>CE</b>							
<i>Embarcações a motor</i>							
Cangalha	50,00	31,00	-	12,50	385,00	13,00	-
Covo	266,75	150,65	400,09	463,13	291,38	714,76	60,52
Marambaia	412,00	72,00	42,00	154,00	-	-	35,60
Mergulho livre	10,00	50,00	-	15,00	-	-	-
Rede caçoeira	358,42	122,41	424,71	467,65	1.385,71	526,11	52,24
<i>Embarcações à vela</i>							
Cangalha	-	-	6,00	11,33	141,22	19,21	37,00
Covo	-	-	416,67	52,00	300,00	151,50	35,00
Mergulho livre	-	-	-	50,00	100,00	-	-
Rede caçoeira	-	-	16,67	20,00	15,00	35,00	-
<b>RN</b>							
<i>Embarcações a motor</i>							
Covo	132,50	55,00	200,00	42,50	300,00	150,00	80,00
Marambaia	261,67	59,00	145,00	113,33	500,00	-	31,67
Mergulho livre	192,31	14,15	28,00	28,88	75,00	37,50	38,00
Rede caçoeira	290,25	24,15	372,69	32,36	311,18	21,25	36,08
<i>Embarcações à vela</i>							
Covo	15,00	10,00	-	7,25	69,25	39,00	-
Mergulho livre	-	-	-	11,13	65,00	11,67	-
Rede caçoeira	600,00	10,00	10,00	12,95	85,75	9,29	-
<b>PB</b>							
<i>Embarcações a motor</i>							
Covo	338,24	78,33	149,12	241,76	581,14	112,14	43,06
Marambaia	270,00	28,50	89,00	125,00	-	-	20,00
Rede caçoeira	191,54	39,77	98,62	128,85	242,86	73,33	35,42
<b>PE</b>							
<i>Embarcações a motor</i>							
Covo	342,54	51,53	129,39	240,38	509,68	93,70	39,47
Marambaia	385,00	46,25	103,33	183,75	-	-	29,50
Mergulho livre	393,33	40,00	156,67	260,00	-	100,00	26,67
Rede caçoeira	413,60	48,00	135,00	312,80	-	122,52	44,48
<b>Nordeste 2</b>							
<i>Embarcações a motor</i>							
Covo	323,54	24,22	465,83	915,42	250,00	371,11	80,63
Mergulho livre	243,60	25,80	296,40	548,00	-	200,00	58,80
Rede caçoeira	198,72	22,48	465,26	868,72	160,00	236,03	75,38

O preço de venda do kg de cauda da lagosta variou respectivamente em torno de R\$ 45,10 e R\$ 34,40 para as lagostas vermelha e verde sendo que a variação depende de fatores como arte de pesca utilizada e forma de conservação (Tabela 3.11). Por exemplo, nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte a lagosta pode ser conduzida para terra em gelo ou mesmo viva. O preço da lagosta nos anos mais recentes também tem variado em função da preferência dos Estados Unidos por caudas de lagosta com peso superior a 142 g ou 14,0 cm de comprimento, de acordo com a seguinte ordem decrescente de preço por categoria de tamanho: > 14,0 cm; < 14,0 cm e > 11,0 cm; e < 11,0 cm.

### 3.2.3 Avaliação da estrutura de custos

Ao longo do tempo, os meios de produção *barco, pescador e apetrecho-de-pesca* têm variado na composição das diversas pescarias, indicando influências decrescentes do covo, e crescentes da rede-caçadeira e do mergulho, que se traduzem em alterações proporcionais nos custos operacionais e nas respectivas produções pesqueiras. A principal vantagem dessas mudanças tem sido a minimização da importância do “fator barco” (apesar de sua preponderância nas pescarias de mergulho) e redução do seu impacto financeiro sobre os custos de capital e operacionais fixos através do item depreciação. Na realidade, os itens mais impactantes na economia da pesca são os que geram os custos operacionais variáveis, ou “custos de produção”, por serem os responsáveis diretos pela captura das lagostas (Figura 3.2). Portanto, fazendo-se uma comparação da estrutura de custos para quatro tipos de pescaria (covo, rede, mergulho e cangalha), os resultados são os seguintes: (1) os custos variáveis são preponderantes, com impacto semelhante para rede e mergulho, um pouco mais para o covo e muito mais para a cangalha, nesse caso por se tratar de uma pescaria de pequena escala e com viagens de curta duração; (2) dentre os custos variáveis, a mão-de-obra é o item mais importante para as quatro pescarias; (3) em seguida vêm as despesas com apetrechos de pesca e os insumos a eles correlatos na execução da captura, ou seja, combustíveis e iscas; (4) o item “rancho” se destaca principalmente nas pescarias de mergulho por ter o pescador como o vetor direto do esforço de pesca (Figura 3.3).

Tabela 3.11 – Produção, preço de 1º comercialização e estimativa da receita.

Subárea	Dia de mar	<i>P. argus</i>			<i>P. laevicauda</i>		
		kg/viagem	R\$/kg <sup>1</sup>	R\$/viagem	kg/viagem	R\$/kg <sup>1</sup>	R\$/viagem
<b>Norte</b>							
<i>Lancha</i>							
Covo	35	335	40,00	13.405,71	20	19,20	384,00
Rede caçoeira	26	425	40,00	16.990,00	-	-	-
<b>Nordeste 1</b>							
<b>CE</b>							
<i>Bote a vela</i>							
Cangalha	1	3	46,37	158,00	2	37,10	79,90
Covo	3	25	47,00	1.175,00	9	39,50	345,63
Mergulho livre	1	2	40,00	80,00	-	-	-
Rede caçoeira	5	3	50,00	167,50	-	-	-
<i>Bote motorizado</i>							
Cangalha	1	1	46,00	46,00	1	36,50	36,50
Covo	9	159	46,57	7.384,90	21	37,00	758,50
Marambaia	3	50	43,00	2.150,00	35	33,00	1.155,00
Mergulho livre	1	50	45,00	2.250,00	20	38,00	760,00
Rede caçoeira	9	66	48,00	3.147,20	155	38,50	5.967,50
<i>Lancha</i>							
Covo	22	259	48,65	12.576,70	31	40,00	1.250,00
Marambaia	3	50	48,50	2.425,00	12	37,00	425,50
Rede caçoeira	18	357	48,63	17.368,24	104	40,06	4.166,50
<b>RN</b>							
<i>Bote motorizado</i>							
Covo	7	50	46,00	2.300,00	-	-	-
Marambaia	4	34	47,83	1.622,35	10	36,60	366,00
Mergulho livre	2	39	47,00	1.821,25	-	-	-
Rede caçoeira	4	31	47,54	1.494,54	2	31,62	63,23
<i>Jangada a vela</i>							
Mergulho livre	1	109	46,25	5.049,34	4	36,00	144,00
Rede caçoeira	3	8	46,78	363,31	-	-	-
<i>Jangada motorizada</i>							
Mergulho livre	2	10	46,00	445,28	-	-	-
Rede caçoeira	1	16	45,83	745,56	-	-	-
<i>Paquete a vela</i>							
Covo	2	3	48,50	122,46	-	-	-
Mergulho livre	1	1	50,00	35,00	1	31,75	31,75
Rede caçoeira	1	6	47,64	283,22	5	28,67	129,00
<i>Paquete motorizado</i>							
Covo	1	8	45,00	373,50	-	-	-
Mergulho livre	1	4	50,60	209,48	2	32,00	53,33
Rede caçoeira	1	7	46,89	331,87	5	28,75	150,94
<b>PB</b>							
<i>Bote motorizado</i>							
Covo	9	82	47,06	3.863,00	35	42,89	1.517,19
Marambaia	4	125	47,50	5.937,50	-	-	-
Rede caçoeira	6	59	47,75	2.838,74	8	39,23	313,85
<b>PE</b>							
<i>Bote motorizado</i>							
Covo	8	48	46,56	2.213,04	-	-	-
Marambaia	7	46	47,00	2.145,55	-	-	-
Mergulho livre	8	62	50,00	3.083,33	-	-	-
Rede caçoeira	10	75	47,64	3.560,99	-	-	-
<b>Nordeste 2</b>							
<i>Lancha</i>							
Covo	19	408	48,63	19.855,21	92	48,40	4.438,28
Mergulho livre	11	215	46,84	10.079,97	59	41,67	2.465,28
Rede caçoeira	22	394	48,44	19.088,71	74	48,57	3.614,94

<sup>1</sup> O preço médio por quilo, corresponde ao peso da cauda.

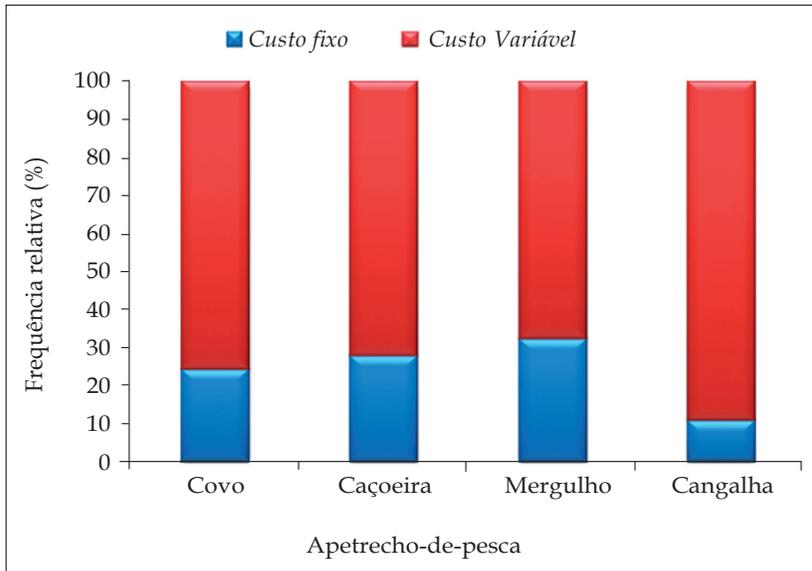


Figura 3.2 – Frequência relativa dos custos operacionais fixos e variáveis por barcos de pequeno e médio portes, na captura de lagostas (fonte: Carvalho *et al.*, 1997).

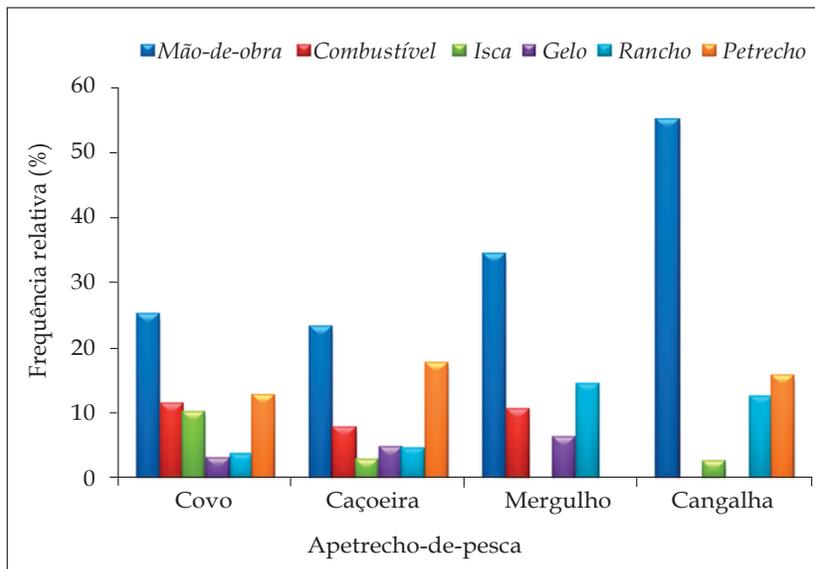


Figura 3.3 – Frequência relativa dos principais componentes dos custos operacionais variáveis por barcos de pequeno e médio portes, na captura de lagostas (fonte: Carvalho *et al.*, 1997).

Comparando-se os valores absolutos sobre receita e custos para as pescarias de covos e rede-caçoeira, com base em dados de Carvalho *et al.* (1997), verifica-se que o covo gera maior receita (1,6 vezes superior à da rede) mas seu lucro bruto (diferença entre receita total e custos variáveis) representa apenas 10,1%, da receita total, portanto bastante inferior ao percentual do lucro bruto da rede-caçoeira, estimado em 20,4%. Resumindo, mesmo numa época (1996) em que o covo era o apetrecho predominante na pesca da lagosta, a rede já era economicamente mais rentável, o que se confirma até hoje e tem justificado sua grande aceitação pelos produtores (pescador, armador de barco, empresário) das regiões Norte/Nordeste, juntamente com o mergulho, cuja distribuição espacial se restringe à Subárea Nordeste 1, apesar da ilegalidade do seu uso como apetrechos de pesca.

O mergulho tem algumas vantagens aparentes: não utiliza isca nas operações de pesca e o compressor tem vida útil bem mais longa do que as do covo e da rede-caçoeira. Além disso, os custos com manutenção desse equipamento são ínfimos e os gastos com óleo diesel nas embarcações são bastante inferiores aos de outros tipos de pescaria. Por esses motivos, esse método de captura teve uma rápida aprovação por grande parte dos armadores de pesca do Rio Grande do Norte, e logo se expandiu para outros estados da Subárea Nordeste 1, beneficiado pelas condições favoráveis do substrato coralino-rochoso.

## Capítulo 4

# Manuseio e Processamento da Lagosta

O pescado é um importante componente da dieta alimentar dos seres humanos, destacando-se como elevada fonte de proteína, vitaminas A e D, e também ácidos graxos de excelente qualidade. Apesar dessas características de excelência, seu consumo pode trazer prejuízos à saúde. Tais problemas ocasionados pelo consumo de pescado devem-se, principalmente, às deficientes práticas no seu manuseio em todas as etapas da cadeia produtiva. Alguns agentes microbianos podem se abrigar durante a captura ou a microbiota inicial pode ser multiplicada em qualquer uma das etapas de processamento, razão pela qual, a legislação sanitária impõe limites à presença de microrganismos, patogênicos ou deterioradores, para garantir a segurança alimentar e a qualidade desse alimento.

Como consequência direta da manipulação inadequada destaca-se a ocorrência de microrganismos patogênicos na lagosta, a exemplo de *Streptococcus* sp. e *Staphylococcus aureus*, ambos de origem humana, encontrados nas mucosas e superfície da pele. A contaminação pode ocorrer durante e após a captura da lagosta, quando os microrganismos encontram um ambiente favorável ao seu desenvolvimento. Também merecem destaque as bactérias do gênero *Salmonella*, encontradas em águas poluídas por esgotos e/ou por excretas de animais, que são proibidas em 25 g de qualquer alimento pela legislação brasileira (BRASIL, 2001). Inúmeros agentes bacterianos podem, ainda, contaminar o pescado e causar riscos à saúde. Os clostrídios sulfito redutores, *Klebsiella*

sp., *Citrobacter* sp., *Enterobacter* sp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp., *Aeromonas* sp., e coliformes termotolerantes também podem ser encontrados nos pescados frescos ou processados. A maioria desses microrganismos está relacionada com a qualidade da água, principalmente do gelo utilizado na conservação, e/ou as técnicas de manuseio pós-captura.

Apesar de ser uma espécie que se destaca por sua maior resistência a deterioração devido à proteção do corpo pela carapaça quitinosa, a lagosta, ainda assim, é passível de decomposição, principalmente se exposta a ambientes com elevada temperatura, sem receber a necessária ajuda do frio para inibir a proliferação bacteriana. Desse modo, para se conseguir um produto final de boa qualidade, a higiene e o manuseio adequados devem ser observados desde o instante em que o crustáceo é capturado até sua chegada à indústria. As etapas de conservação são as seguintes:

- *Embarcações de pequeno porte*: geralmente são desembarcadas vivas e/ou frescas, pois esse tipo de embarcação tem baixa autonomia de mar (até 3 dias), com raio de ação bastante limitado, geralmente realizam viagens diárias de baixo rendimento, trazendo lagosta viva. Quando descabeçada, a lagosta é imersa em solução de metabissulfito de sódio a 1%, e depois em caixas com gelo na proporção de 2:1.
- *Embarcações de médio porte*: geralmente suas viagens têm duração de até 20 dias e a lagosta depois de capturada é descabeçada, imersa em solução de metabissulfito de sódio a 1% e colocada em urnas para congelar.
- *Tipo de armazenamento no local após o recebimento pelo atravessador*: as lagostas em bom estado de conservação são acondicionadas em caixas de isopor com gelo para lavagem e classificação, por exemplo, para retirada de indivíduos com barriga preta. Em seguida as caudas são resfriadas ou congeladas e, após a obtenção de um volume satisfatório do produto, ocorre seu transporte até à indústria processadora em carro isotérmico e/ou em carro aberto coberto com lonas para pequenas distâncias.
- *Adição de produtos químicos de conservação*: para prevenção da melanose (barriga preta), uma reação de escurecimento enzimática que ocorre na porção ventral da lagosta, desvalori-

zando o produto, ocorre um tratamento de imersão das lagostas, de 10 a 15 minutos em uma solução de metabissulfito de sódio ( $\text{Na}_2(\text{HSO}_3)_2$  ou  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) a uma concentração de 1,25%, cuja temperatura pode variar de 0°C a 5°C. Depois as caudas são acondicionadas em caixas e/ou em urnas para congelamento. Outra prática comum e já abolida era a adição de sal ( $\text{NaCl}$ ) para ganho de peso pela cauda da lagosta. Para a lagosta inteira viva entregue na indústria, não se utiliza o metabissulfito de sódio no local de armazenamento nem durante seu transporte.

#### 4.1 Análise microbiológica após a captura

Durante o desenvolvimento do projeto “Cadeia Produtiva da Lagosta” e para observar as condições de manuseio do produto em pontos de armazenamento nos locais de desembarque, foram tomadas 24 amostras de caudas recém-capturadas e resfriadas para se avaliar a microbiota contaminante dos animais estocados em barracões com pouca assepsia. Foram realizadas contagens de bactérias heterotróficas cultiváveis, de coliformes a 45°C e de *Staphylococcus* coagulase positiva além de se pesquisar a presença de *Salmonella* spp. na carapaça e músculo dos exemplares. As análises foram realizadas em locais assépticos para evitar contaminações de ocorrência provável no local de coleta (Figura 4.1).

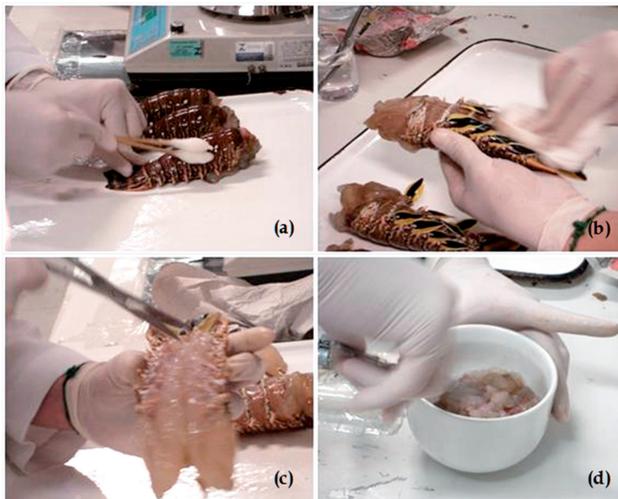


Figura 4.1 – Preparação das amostras de lagostas para a análise microbiológica. (a) esfregação dos swabs na carapaça; (b) assepsia da carapaça com álcool 70%; (c) retirada do músculo; (d) maceração do músculo.

#### 4.1.1 Resultados

Os resultados da análise das 24 amostras de caudas de lagosta refrigeradas foram agrupados em tabelas, divididos por cada análise realizada e comparados com os padrões usados em outros países e descritos na Tabela 4.1.

A contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo é obrigatória em três das quatro legislações estudadas, mostrando a importância desse parâmetro na avaliação da qualidade dos pescados. Para essa análise, 13% das amostras de carapaça e do músculo não atenderam os padrões estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Food Standards Code (FSANZ) e Agence Canadienne D'inspection des Aliments (ACDA), que permitiam o máximo de  $5 \times 10^2$ ,  $10^6$  e  $10^7$  respectiva-

Tabela 4.1 - Limites microbiológicos para produtos originados da pesca.

Legislação	Grupo de Alimentos	Microrganismo	Tolerância para Amostra Representativa			
			n	c	m	M
Brasil RDC 12/2001 (ANVISA)	Pescado Defumado, Moluscos e Crustáceos, Refrigerados ou Congelados	Coliformes a 45°C/g	5	2	$10^1$	$10^2$
		Estaf. Coagulase Positiva/g	5	2	$10^2$	$5 \times 10^2$
		<i>Salmonella</i> spp./25g	5	0	aus.	-
Food Standards Code - FSANZ	Crustáceos - Crus	Estaf. Coagulase Positiva/g	5	2	$10^2$	$10^3$
		<i>Salmonella</i> /25g	5	0	0	-
		SPC/g	5	2	$5 \times 10^5$	$5 \times 10^7$
Agence Canadienne D'inspection des Aliments (ACDA)	Orientações bacteriológicas para Pescados e Derivados	Estaf. Coagulase Positiva/g	5	1	$10^3$	$10^4$
		<i>Salmonella</i> /25g	5	0	0	-
International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF)	Crustáceos Resfriados - Crus	APC	5	3	$10^6$	$10^7$
		<i>Salmonella</i>	5	0	0	-
		<i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	$10^3$	$10^4$

mente (Tabela 4.2). Entretanto, o ICMSF faz essa limitação ao nível de espécie (*S. aureus*) visto que em muitos países essa espécie é considerada o segundo ou terceiro patógeno mais comum causador de intoxicação alimentar, perdendo apenas para as bactérias do gênero *Salmonella* e competindo com *Clostridium perfringens*.

A presença de *Staphylococcus* nas amostras 17, 19, 20, 23 e 24 pode indicar a provável contaminação oriunda da manipulação e inadequada sanitização de utensílios, o que torna evidente a importância do controle higiênico-sanitário desde a captura até a sua comercialização.

Tabela 4.2 – Resultado da contagem de *Staphylococcus coagulase* positivo nas amostras de lagosta capturadas no Nordeste. “S” significa amostra satisfatória e “NS” não-satisfatória para a legislação analisada.

Contagem de <i>Staphylococcus</i> Coagulase Positivo				Legislação					
Procedência		Contagem (UFC/g)		Brasil		ACDA		ICMSF	
Icapuí - CE	Barracão 1	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Barracão 2	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Barracão 3	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
Itarema - CE	Galpão 1	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Galpão 2	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Galpão 3	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Barco 1	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Barco 2	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Barco 3	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Lancha 1	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Lancha 2	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Lancha 3	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
Fortaleza - CE	Empresa 1	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Empresa 2	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
Rio do Fogo - RN	Barco 1	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Barco 2	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Galpão 1	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Galpão 2	7,1x10 <sup>6</sup>	Ausência	NS	S	NS	S	NS	S
	Galpão 3	1,23x10 <sup>4</sup>	Ausência	NS	S	NS	S	NS	S
Sirinhaém - PE	Galpão 1	Ausência	5,04x10 <sup>5</sup>	S	NS	S	NS	S	NS
	Galpão 2	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
	Barracão	Ausência	Ausência	S	S	S	S	S	S
Bragança - PA	Empresa 1	2,8x10 <sup>5</sup>	4,8x10 <sup>6</sup>	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	Empresa 2	Ausência	3,8x10 <sup>5</sup>	S	NS	S	NS	S	NS

Dentre as legislações estudadas, a contagem dos coliformes termotolerantes a 45°C só é avaliada pela legislação brasileira, limitando-o até 10<sup>2</sup> UFC/g. Neste trabalho, o logaritmo do NMP de coliformes termotolerantes variou de 0,48 a 4,04, sendo que 29% das amostragens da carapaça e 13% das caudas apresentavam-se impróprias (Tabela 4.3).

Tabela 4.3 - Resultado da contagem de Coliformes Termotolerantes nas amostras de lagosta capturadas no Nordeste. "S" significa amostra satisfatória e "NS" não-satisfatória para a legislação analisada.

Número Mais Provável de Coliformes Termotolerantes				Brasil	
Procedência		Contagem (UFC/g)		Carapaça	Músculo
		Carapaça	Músculo		
Icapuí - CE	Barracão 1	< 3,0	23	S	S
	Barracão 2	23	9,2	S	S
	Barracão 3	23	9,2	S	S
Itarema - CE	Galpão 1	120	240	<b>NS</b>	<b>NS</b>
	Galpão 2	75	15	S	S
	Galpão 3	240	9,2	<b>NS</b>	S
	Barco 1	14	210	S	<b>NS</b>
	Barco 2	460	43	<b>NS</b>	S
	Barco 3	93	15	S	S
	Lancha 1	150	43	<b>NS</b>	S
	Lancha 2	93	7,2	S	S
	Lancha 3	460	43	<b>NS</b>	S
Fortaleza - CE	Empresa 1	< 3,0	< 3,0	S	S
	Empresa 2	< 3,0	< 3,0	S	S
Rio do Fogo - RN	Barco 1	21	23	S	S
	Galpão 1	1,1x10 <sup>4</sup>	93	<b>NS</b>	S
	Galpão 2	1,5x10 <sup>3</sup>	240	<b>NS</b>	<b>NS</b>
	Barco 2	43	3,6	S	S
	Galpão 3	3,6	< 3,0	S	S
Sirinhaém - PE	Galpão 1	< 3,0	< 3,0	S	S
	Galpão 2	15	9,2	S	S
	Barracão	< 3,0	< 3,0	S	S
Bragança - PA	Empresa 1	< 3,0	< 3,0	S	S
	Empresa 2	< 3,0	< 3,0	S	S

Esses parâmetros são monitorados pela legislação de vigilância sanitária brasileira, mas a contagem padrão em placas não é regulamentada pela ANVISA para pescados e produtos da pesca, a não ser a FSANZ, que limita a contagem padrão em placas em  $5 \times 10^7$  UFC/g e o ICMSF, em  $10^7$  UFC/g. Desse modo, quando comparamos os resultados deste trabalho com as legislações constatamos que 29% e 13% das amostras de carapaças e 38% e 25% das amostras de músculos estão em desacordo com as legislações do FSANZ e ICMSF, respectivamente (Tabela 4.4).

Tabela 4.4 - Resultado da contagem de Bactérias Heterotróficas Mesófilas Cultiváveis nas amostras de lagosta capturadas no Nordeste. "S" significa amostra satisfatória e "NS" não-satisfatória para a legislação analisada.

Contagem de Bactérias Heterotróficas Mesófilas Cultiváveis				FZANS		ICMSF	
Procedência		Contagem (UFC/g)		Carapaça	Músculo	Carapaça	Músculo
		Carapaça	Músculo				
Icapuí - CE	Barracão 1	$7,0 \times 10^4$	$4,55 \times 10^5$	S	S	S	S
	Barracão 2	$1,11 \times 10^5$	$4,3 \times 10^5$	S	S	S	S
	Barracão 3	$1,10 \times 10^4$	$1,18 \times 10^5$	S	S	S	S
Itarema - CE	Galpão 1	$2,05 \times 10^5$	$4,35 \times 10^5$	S	S	S	S
	Galpão 2	$1,49 \times 10^6$	$2,5 \times 10^7$	NS	NS	S	NS
	Galpão 3	$1,80 \times 10^6$	$2,5 \times 10^7$	NS	NS	S	NS
	Barco 1	$1,80 \times 10^5$	$1,19 \times 10^5$	S	S	S	S
	Barco 2	$10^3$	$2,3 \times 10^4$	S	S	S	S
	Barco 3	$2,5 \times 10^7$	$1,2 \times 10^6$	NS	NS	NS	S
	Barco 4	$1,80 \times 10^5$	$4,7 \times 10^5$	S	S	S	S
	Barco 5	$4,8 \times 10^5$	$3,9 \times 10^5$	S	S	S	S
Fortaleza - CE	Barco 6	$2,4 \times 10^5$	$2,5 \times 10^7$	S	NS	S	NS
	Empresa 1	$3,85 \times 10^5$	$2,5 \times 10^7$	S	NS	S	NS
	Empresa 2	$2,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	NS	NS	NS	NS
Rio do Fogo - RN	Galpão 1	$2,3 \times 10^6$	$6,6 \times 10^4$	S	S	S	S
	Galpão 2	$3,9 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	NS	S	S	S
	Galpão 3	$1,93 \times 10^5$	$2,0 \times 10^4$	NS	NS	S	S
	Barco 1	$5,65 \times 10^5$	$9,2 \times 10^5$	S	S	S	S
	Barco 2	$5,95 \times 10^5$	$5,2 \times 10^4$	S	S	S	S
Sirinhaém - PE	Galpão 1	$1,3 \times 10^5$	$2,5 \times 10^4$	S	S	S	S
	Galpão 2	$7,8 \times 10^5$	$1,46 \times 10^5$	S	S	S	S
	Barracão	$1,4 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	S	S	S	S
Bragança - PA	Empresa 1	$2,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	NS	NS	NS	NS
	Empresa 2	$2,2 \times 10^4$	$1,8 \times 10^6$	S	NS	S	S

Diferentemente dos outros grupos de microrganismos, a análise da presença *Salmonella* é contemplada em todas as legislações estudadas, sendo comum que, para ser considerado saudável, o alimento não deve apresentar *Salmonella* nas análises microbiológicas.

As amostras de lagosta analisadas neste trabalho não apresentaram *Salmonella* na carapaça e nem no músculo. Apesar disso, no período de janeiro/2009 a abril/2012, foram registradas 175 rejeições de partidas de exportação de cauda de lagosta para os Estados Unidos, de acordo com o *FDA Refusal Report* publicado pelo *Food and Drug Administration*, órgão americano de fiscalização sanitária. Sua ocorrência apresentou tendência anual crescente, com participação dos estados do Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Pará, liderada pelo primeiro com 73,7% do total e com destaque para algumas de suas empresas de pesca.

Foram identificados quatro tipos de infração, com especificação do Código da Violação e Descrição da Infração:

- Código da violação: *sujo*, quando o artigo parece consistir, no todo ou em parte, de uma substância suja, podre ou decomposta, sendo de qualquer maneira considerado impróprio para consumo, com 159 ocorrências (76,1%).
- Código da violação: *Salmonella*, quando o artigo parece conter *Salmonella*, uma substância venenosa e deletéria que pode torná-lo prejudicial à saúde, com 42 ocorrências (20,1%).
- Código da violação: *insalubre*, quando o artigo parece ter sido preparado, empacotado ou mantido sob condições insalubres, motivo por que pode ter ficado contaminado com sujeira ou ter-se tornado prejudicial à saúde, com 7 ocorrências (3,3%).
- Código da violação: *venenoso*, quando o artigo parece conter uma substância venenosa ou deletéria que pode torná-lo impróprio para consumo, com 1 ocorrência (0,5%).

## 4.2 Manuseio na indústria

A descrição das etapas do beneficiamento de lagostas foi baseada nos procedimentos adotados por empresas de processamento nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte durante a temporada de pesca no ano de 2011.

#### 4.2.1 Caracterização da lagosta ao chegar à empresa

- *Quanto à presença de produtos químicos:* ao chegar à indústria, a lagosta geralmente é entregue na forma de cauda fresca, em caixas de isopor com gelo, e a presença de metabissulfito de sódio é detectada através de uma fita (indicativo de cor) método rápido e pelo método Monier Williams. Pode-se constatar que em todas as caudas entregues existe a presença do metabissulfito de sódio dentro do permitido ou às vezes com valores abaixo da capacidade de detecção da fita. A lagosta inteira viva geralmente chega ao final da tarde em sacos de surrões molhados e, somente depois de recebida e morta em choque térmico com água gelada, é imersa em solução de metabissulfito de sódio (teor residual máximo de 100 ppm).
- *Quanto ao estado de conservação:* as caudas de lagostas são entregues frescas com temperatura na faixa de 3°C em caixas de isopor com gelo, em estado de conservação boa quanto ao aspecto sensorial (cor, odor e sabor) e/ou inteira descabeçada na própria indústria. Para as lagostas entregues vivas o estado de conservação é bom com taxa de sobrevivência na faixa de 98%, e as moribundas são descabeçadas na própria indústria e utilizadas na forma de cauda depois de avaliada.
- *Quanto ao tamanho do indivíduo:* as caudas de lagosta são classificadas por tamanho de acordo com as regras do tipo de exportação, na faixa de 3 a 20 onças (Tabela 4.5).
- *Quanto ao volume rejeitado:* geralmente o que é rejeitado não é pesado na indústria sendo devolvido ao fornecedor, mas a estimativa fica em torno de 0,5 % a 1% do total do volume entregue.
- *Motivo da rejeição:* (1) demora de entrega do crustáceo; (2) aparecimento de exemplares quebrados; (3) carapaça mole em processo de muda; (4) presença de melanose; (5) odor estranho; (6) indivíduos com tamanho abaixo do mínimo legal.

#### 4.2.2 Processamento da cauda de lagosta

As espécies de lagosta recebidas e processadas nas empresas de pesca são as de maior abundância e índice de exploração no lito-

ral nordestino, quais sejam: *Panulirus argus*, *Panulirus laevicauda* e, em proporção bem menor, *Panulirus echinatus* e espécies do gênero *Scyllarides* (Figura 4.2).



Figura 4.2 - Cauda de lagosta, na sequência da esquerda para a direita: *Panulirus argus*, *Panulirus laevicauda*, *Panulirus echinatus* e *Scyllarides* sp.

Após chegarem à plataforma de recepção da indústria, as caudas de lagosta são lavadas com água gelada e hiperclorada ( $\leq 5$  ppm) em uma mesa de aço inox dotada de chuveiros verticais. Nesta etapa funcionários treinados avaliam as caudas mediante análise sensorial quanto à melanose, estágio de decomposição, presença de contaminantes químicos (óleo, graxa), bem como se as caudas se apresentam moles, com ovos ou com qualquer material estranho. Ainda na lavagem, os funcionários avaliam, com paquímetros e bitolas, a medição das caudas que obedece a determinação do IBAMA (11 cm de cauda para *P. laevicauda* e 13 cm de cauda de *P. argus*), sendo que para esta última espécie o mercado importador americano já recomenda um tamanho de 14 cm de cauda. Toda cauda recebida é classificada uma a uma, por tamanho e espécie (Figura 4.3).



Figura 4.3 - Etapas da seleção das caudas na recepção: lavagem, exame sanitário e classificação.

O responsável pelo recebimento deverá receber somente produtos de acordo com as seguintes especificações: brilhante e úmido; corpo em curvatura natural, rígida, artículos firmes e resistentes; coloração própria da espécie, sem pigmentação estranha; olhos vivos/destacados; cheiro próprio e suave. Por outro lado, deve rejeitar a matéria-prima nas seguintes condições: com contaminação química (óleo diesel, gasolina, lubrificante) corpo flexível e cabeça solta, morta; descoloração e/ou presença de manchas negras na parte ventral (melanose); carapaça esmagada ou mutilada; com presença de altos teores de bisulfito; com indicativo de deterioração.

A temperatura é outro aspecto importante a ser observado no recebimento. Para tanto, ela é verificada através de um termômetro digital, em que o valor ideal deverá ser inferior ou igual  $5^{\circ}\text{C}$  no interior da cauda (Figura 4.4).



Figura 4.4 – Termômetro de haste longa (tipo “espeto”) para aferir a temperatura da cauda de lagosta.

Em seguida, é realizado o controle do teor residual de  $\text{SO}_2$ , cujo limite é de 100 ppm (100 mg/kg de lagosta). Acima desse valor o lote é submetido a lavagem com água gelada até a concentração de  $\text{SO}_2$  baixar para 100 ppm, o que viabiliza sua liberação para processamento. A presença deste composto é detectada preliminarmente, pelo teste da fita (Figura 4.5) e pelo método Monier Williams. O responsável pela recepção deve preencher a planilha de controle de recepção da matéria-prima constante no programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

É importante ressaltar que a empresa usa um detector de metais (Figura 4.6) durante o recebimento para impedir que sejam recebidas caudas “chumbadas”, com chumbo oriundo dos entraves das redes de pesca no seu interior para mascarar o verdadeiro peso, o que implica em fraude.



Figura 4.5 – Fita utilizada para a determinação preliminar do teor de  $\text{SO}_2$  na cauda de lagosta.



Figura 4.6 – Detector de metais utilizado no recebimento das caudas de lagosta.

Semestralmente, amostras são enviadas para análise de metais pesados, como mercúrio, cádmio e chumbo, além de exames microbiológicos mensais em laboratórios credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Depois de selecionadas, as caudas são pesadas em balança digital, devidamente aferida, em seguida são geladas em caixas plásticas e levadas diretamente para o salão de processamento e/ou para câmara de espera (Figura 4.7).



Figura 4.7 - Pesagem, resfriamento em monoblocos e envio ao beneficiamento.

No caso de um grande volume de matéria-prima, parte desta será destinada à câmara de espera para posterior processamento. Em se tratando do recebimento de caudas de lagosta congelada, estas serão submetidas a um descongelamento com temperatura da água não superior a 21°C, e o produto, depois de descongelado, deverá ter temperatura inferior a 5°C.

#### *Tratamento antes da entrada para processamento*

Não existe tratamento preliminar para as caudas frescas antes do processamento. Se as caudas forem provenientes de barcos lagosteiros com autonomia de mar de até 30 dias, antes do processamento são descongeladas em água corrente e com temperatura que não deve ultrapassar 21°C. Em seguida são colocadas em monoblocos com gelo, alternando-se camadas de gelo e de cauda e levadas ao processamento.

#### *Tratamento na sala de processamento*

- *Remoção do trato intestinal, lavagem e toilette:* no salão de processamento, estas operações são realizadas em mesas semi-automáticas, com disposição de uma esteira rolante, ponto individual de água e com eliminação contínua dos resíduos. O procedimento consiste na retirada e limpeza do canal entérico, feito com auxílio de tesoura em aço inox que é introduzida pela

abertura anal. Em seguida, a cauda é submetida à limpeza do espaço interno deixado livre pela retirada do mencionado órgão, realizado com tesoura pontiaguda e com água sob pressão introduzidas na abertura anal (Figura 4.8). Esta operação é de suma importância no tratamento da cauda, pois qualquer vestígio do órgão retirado que ali permaneça acelera o processo de deterioração do produto. Em seguida, é realizada a *toilette*, uma operação de aparar pontas com cortes visando uma melhor apresentação da porção muscular na junção da cauda com o cefalotórax, além de uma lavagem para remoção de detritos ou sujidades que por acaso se tenham fixado na carapaça da lagosta.



Figura 4.8 – Sequência de operações para retirada do trato intestinal da cauda de lagosta, limpeza do canal entérico e toilette.

- *Seleção final na esteira:* é feita uma inspeção no final da esteira por um funcionário capacitado em avaliar os aspectos sensoriais das caudas uma por uma com agilidade e conferindo se as etapas anteriores foram realizadas corretamente, para não comprometer a qualidade final do produto, rejeitando as que

apresentarem suspeitas de decomposição (Figura 4.9). É importante, nesta etapa, que a temperatura do produto se mantenha inferior a 5°C, o que é conferido por termômetro tipo “espeto”. Caso verifique-se uma temperatura superior antes da etapa de classificação, as caudas devem ser submersas em monoblocos vazados com água e gelo.

Figura 4.9 – Avaliação sensorial da cauda de lagosta na esteira rolante de beneficiamento.



- *Classificação:* Depois de passarem pela inspeção no final da esteira, as caudas são conduzidas a uma mesa de aço inox, onde uma funcionária, com o auxílio de uma balança eletrônica aferida e que indica o peso em onças, faz a classificação (Figura 4.10). Na mesma mesa, são dispostas várias bandejas com gelo, cada uma correspondendo a caudas classificadas de acordo com seu peso na faixa de 4 – 20 onças, sendo 1 onça = 28,4 g.



Figura 4.10 - Classificação das caudas de lagosta por tipo de exportação.

- *Pesagem*: cada bandeja, independente do tipo da cauda, deve acomodar um volume com peso não inferior a 4,536 kg (10 lb) ou 2,268 kg (5 lb), através de aferição numa balança com precisão de 1 g (Figura 4.11). Para garantir que o produto nunca tenha um peso líquido menor do que o declarado na embalagem, este sofre sempre um acréscimo de 3%. A pesagem é considerada uma das etapas mais importantes de todo o processamento.



Figura 4.11 - Pesagem das caudas de lagosta.

- *Utilização de aditivo*: após as etapas de classificação e pesagem, as caudas são submetidas a um tratamento com tripolifosfato de sódio ( $\text{NaP}_3\text{O}_{10}$ ), cujo objetivo é aumentar a capacidade de retenção de água e do suco natural do pescado, o que diminui a perda de umidade durante o descongelamento (*dripping*) e aumenta a maciez do produto. A solução de tripolifosfato de sódio é preparada a uma concentração de 4% com temperatura inferior a  $5^\circ\text{C}$ , num tanque circular de aço inox com capacidade de 200 L (Figura 4.12). O mesmo é completamente cheio com água tratada, ao qual se adicionam 20 kg de gelo e 8 kg de tripolifosfato, o que lhe confere uma concentração de 4% (8 kg de tripolifosfato: 200 L de água). Homogeneiza-se a solução com uma haste de aço inox até todo o produto ficar dissolvido. Então as bandejas com as caudas já classificadas e pesadas são

cobertas com a solução, deixando-se incorporá-la até 5 minutos. É importante frisar que a utilização do tripolifosfato de sódio é uma decisão do importador, cabendo à empresa exportadora obedecer ao que este determinar.



Figura 4.12 – Preparação das caudas de lagosta para serem inseridas no tanque com solução de tripolifosfato de sódio e gelo.

- *Pré-embalagem e arrumação em bandejas:* após o tratamento das caudas na solução de tripolifosfato, as bandejas são levadas a mesas planas de aço inox, onde funcionárias acondicionam individualmente as caudas em filmes plásticos de polietileno de baixa densidade, arrumando-as em bandejas de alumínio (Figura 4.13). À medida que essa tarefa está sendo cumprida, uma funcionária insere etiqueta indicando o tipo e a quantidade de caudas correspondente a uma caixa de 5 lb ou 10 lb. As bandejas são então dispostas nos carrinhos portas-bandeja para posterior encaminhamento ao túnel de congelamento, sendo cada uma delas identificada com informações da data, lote e n°. do carrinho.



Figura 4.13 – Pré-embalagem das caudas de lagosta em filme plástico e organização no carrinho porta-bandeja.

- *Congelamento:* As caudas são acondicionadas dentro do túnel de congelamento nos carrinhos portas-bandeja e têm um congelamento rápido individual por ar forçado (com circulação de ar de 4-6 m/s), onde permanecem sob temperatura de  $-25^{\circ}\text{C}$  a  $-30^{\circ}\text{C}$  por um período de 8 - 10 horas até atingirem a temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  no seu centro térmico. O monitoramento da temperatura é feito com o auxílio de termômetros digitais e um funcionário, orientado por uma planilha de controle de temperatura. No túnel existem duas portas: a de entrada para o salão de beneficiamento e a de saída para a sala de embalagem, favorecendo o sistema PEPS - o primeiro carrinho porta-bandeja que entra é também o primeiro a sair.
- *Embalagem:* após o congelamento, as caudas de lagosta são conduzidas ao setor de embalagem, sendo acondicionadas em caixas de papelão (embalagem primária) com capacidade de 5 lb e 10 lb; por sua vez, estas são agrupadas em *master box* de 40 lb, a embalagem secundária (Figura 4.14). No processo de embalagem é feita a contagem das caudas, com identificação através de papeletas ou marcação nas caixas contendo informações

como data do processamento, prazo de validade, lote, tipo, espécie processada, declaração impressa do uso de metabissulfito e tripolifosfato de sódio, condizentes com os dizeres aprovados na rotulagem. No sentido de evitar fraude econômica, todas as caixas são pesadas para verificar se o peso líquido declarado na embalagem condiz com a realidade. As caixas fora do padrão são retiradas do lote com a finalidade de se ajustar e manter o controle de classificação e peso.



Figura 4.14 – Estocagem de caudas de lagosta congeladas em caixas de embalagem primária e secundária (master box).

- *Estocagem:* depois de embaladas, as caudas de lagosta são conduzidas até a câmara de estocagem, sendo devidamente arrumadas e identificadas por lote e com a temperatura que deve ser inferior a  $-18^{\circ}\text{C}$ , controlada por um termorregistrador digital. O produto fica armazenado na câmara até a sua comercialização, também seguindo o princípio PEPS (Figura 4.15).



Figura 4.15 – Câmara de estocagem.

- *Expedição:* nesta etapa final, o produto é exportado mediante o transporte em *containers* ou caminhões com câmaras frigoríficas (Figura 4.16), sendo a antecâmara projetada de forma a minimizar o contato com a temperatura externa. É importante frisar que o veículo para transporte passa por uma vistoria minuciosa no tocante à higiene e capacidade de manter a temperatura em condições ideais de transporte do produto (-18°C), para só então ser liberado (Figura 4.16). Após esse procedimento, o caminhão é lacrado e liberado por um agente da Inspeção Federal do MAPA.



Figura 4.16 – Transporte pallet com caudas de lagosta para o container de expedição.

### *Processamento*

- *Tempo de processamento - do recebimento ao congelamento final:* o tempo decorrido desde o recebimento da matéria-prima até o congelamento final se dá da seguinte forma: para um processamento de 3 t de cauda de lagosta, são utilizadas 8 horas de trabalho com 35 funcionárias. Para o congelamento onde o centro térmico do produto deve atingir  $-18^{\circ}\text{C}$ , o tempo necessário é de 6-8 horas, pois o congelamento ocorre em sistema de ar forçado pelo sistema PEPS. O tempo de processamento total até o congelamento é de 14 horas consecutivas, que baixa para 10 horas quando se emprega o congelamento rápido.
- *Resfriamento com gelo:* em todas as etapas do processamento (recebimento, estocagem e beneficiamento) utiliza-se gelo para manter as caudas de lagosta em boas condições de conservação. Este insumo tem, em geral, fabricação própria na indústria, cuja capacidade de produção chega a 40 t/dia, sendo armazenado em silos com capacidade de 60 t/dia (Figura 4.17).



Figura 4.17 – Origem do gelo usado no processamento: fábrica de gelo, silo de gelo e distribuição para recepção.

- *Exames microbiológicos:* em atendimento à Portaria nº 2914/MS, de 12 de dezembro de 2011, são feitos mensalmente exames microbiológicos nos produtos, e bimestralmente na água e no gelo do processamento, para se verificar a presença de coliformes a 45°C, coliformes totais, estafilococos coagulase positiva, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp., por meio de amostras enviadas a laboratórios credenciados pelo Ministério da Agricultura. Quanto à água de abastecimento do salão de beneficiamento e da fábrica de gelo, investiga-se a presença de coliformes totais/100 mL, *Escherichia coli* em 100 mL, cisto de *Giardia* spp. e *Pseudomonas aeruginosa*, procede-se à contagem de bactérias heterotróficas e faz-se o exame microscópico de sedimento.
- *Desinfetante usado na indústria:* são utilizados no processo de higienização de utensílios e equipamentos, detergente clorado e quaternário de amônia (com princípio ativo de 23,4% de cloreto de alquil dimetil benzil amônio) para utilização na água do pedilúvio da entrada do salão de beneficiamento e no de acesso ao silo de gelo, todos com registro nos Ministérios de Agricultura e da Saúde. O cloro utilizado tem princípio ativo de 10,45%, com especificação 9-12%, de acordo com o distribuidor, sendo utilizado para a inocuidade microbiológica das caixas d'água. Há um dosador automático (Figura 4.18) que clora a água a uma concentração de 3 - 5 ppm e que o distribui para as caixas d'água com o auxílio de uma bomba. Quando os níveis de cloro ficam fora dos



Figura 4.18 - Dosador automático de cloro, que abastece todas as caixas d'água.

padrões, o dosador dispara um alarme sonoro indicando que os mesmos devem ser ajustados. Pelo monitoramento realizado pela indústria a concentração indicada no rótulo da embalagem é a concentração indicada, não existindo a necessidade de uma recloração (redosagem) da água.

#### 4.2.3 Processamento da lagosta inteira

O processamento da lagosta inteira cozida congelada passa pelas seguintes etapas, cuja organização vertical pode ser melhor visualizada através do Anexo A.

- *Captura*: ocorre ao longo da costa do litoral das regiões Norte/ Nordeste, através de embarcações de pequeno e médio portes, em viagens de ir-e- vir tendo o covo como o principal apetrecho de captura.
- *Matéria-prima*: as lagostas capturadas são conservadas vivas, saudáveis e vigorosas, sendo acondicionadas em sacos de palha ou ráfia e surrões até a sua chegada a unidade processadora, a fim de garantir a qualidade do produto.
- *Recebimento*: ao chegarem à empresa, as lagostas passam pelas etapas de inspeção, seleção e avaliação quanto ao seu estado de vigor: deverão estar vivas, descartando-se as que estiverem mortas, com cauda caída, carapaça quebrada, imatura, que apresentem colorações estranhas, e presença de odores estranhos (hidrocarbonetos) (Figura 4.19). As lagostas moribundas, após a avaliação e aceitabi-



Figura 4.19 - Lagostas vivas chegando à empresa para a mesa de inspeção.

lidade sob os aspectos sensoriais, serão descabeçadas e aproveitadas sob a forma de cauda. São coletadas amostras aleatórias para pesquisa de metais pesados (cádmio, chumbo e mercúrio), que são enviadas sob a forma congelada para laboratórios credenciados (Regulamento 1881/2006 - União Europeia).

- *Insensibilização (choque térmico)*: as lagostas consideradas aceitáveis para cozimento e/ou congelamento, após pesadas são submetidas a um choque térmico com água gelada e hiperclorada a 5 ppm (Portaria nº 2914/MS de 12/12/2011) em um tanque de aço inox a uma temperatura de 2° - 5°C, durante 12 - 15 minutos. Após esta operação, opcionalmente são cortadas as antenas e antênulas. São classificadas por tamanho e arrumadas em cestos de aço inox perfurados, e encaminhadas ao salão de cozimento.
- *Cozimento*: com uso de tacho de aço inox de dupla camisa, com injeção de calor indireto, as lagostas arrumadas e uniformizadas por tamanho (pequeno-P, médio-M, grande-G) em um cesto perfurado, são submetidas ao processo de cozimento em água fervente com salmoura de 1 a 3%, temperatura de ebulição 100°C e o centro térmico do produto devendo atingir uma temperatura de  $\geq 70^{\circ}\text{C}$  (Figura 4.20), por período de 12 a 15 min., de acordo com o tamanho da lagosta: (1) 150 - 250 g, por 12 - 15 min.; (2) 250 - 500 g, por 18 - 20 min.; (3) acima de 500 g, 20 - 25 min.



Figura 4.20 – Medição da temperatura da lagosta após cozimento, antes de ser resfriada.

- *Resfriamento*: as lagostas são resfriadas em água gelada (2 - 4°C), por um período de 15 a 25 minutos, para evitar o supercozimento, de acordo com o tamanho e tempo de cozimento.
- *Toilette*: consiste no corte de antenas, antênulas, lavagem, escovação, e eliminação da hemolinfa, incrustações e outros materiais estranhos. Esta operação é feita em mesas semi-automáticas, com superfície limpa e sanitizada, e eliminação contínua dos resíduos (Ofício Circular 122 /DIPOA) (Figura 4.21). Nesta fase é importante evitar a contaminação cruzada por patógenos entéricos, realizando-se uma rigorosa higiene operacional e pessoal.
- *Drenagem*: objetiva a eliminação de água na inserção das antenas, as lagostas são invertidas de cabeça para baixo em monoblocos plásticos, por curto período de tempo.
- *Pré-embalagem*: as lagostas são envolvidas individualmente em filmes de polietileno de baixa densidade ou sacos plásticos e fechados com liga (Figura 4.22).

Figura 4.21 – Escovação e higienização das lagosta antes da pré-embalagem.



Figura 4.22 – Pré-embalagem de lagostas inteiras.

- *Congelamento*: em túnel de ar forçado ( $-30^{\circ}\text{C}$  a  $-35^{\circ}\text{C}$ ), nos carrinhos portas-bandeja, por um período de 8 a 10 horas, cuja temperatura no centro térmico do produto, deverá atingir temperatura inferior a  $-18^{\circ}\text{C}$ , e/ou também pode ser utilizado túnel de congelamento rápido onde a temperatura no centro térmico atinge a  $-18^{\circ}\text{C}$  em duas horas consecutivas de congelamento.
- *Pesagem e embalagem*: as lagostas são colocadas inicialmente em caixas contendo 2,5 kg e agrupadas em *masterbox* de 10 kg de lagostas inteiras (peso líquido drenado), são pesadas em balanças eletrônicas, identificando-se peso, lote, data de processamento, prazo de validade, classificação e demais dizeres pertinentes à rotulagem aprovada (Figura 4.23).



Figura 4.23 – Vista da sala de embalagem de lagostas inteiras, com material pronto para estocagem.

- *Estocagem*: câmaras com temperatura controlada de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $-5^{\circ}\text{C}$ , onde as caixas ficam aguardando o seu embarque para o mercado internacional, com monitoramento através de termoregistrador.
- *Expedição*: o produto é embarcado em caminhões frigoríficos e/ou containers, com temperatura em torno de  $-18^{\circ}\text{C}$ , devidamente higienizados e lacrados, com vista ao seu embarque para o mercado internacional.

## Capítulo 5

# Composição dos Estoques

A cadeia produtiva da lagosta depende diretamente da estabilidade biológica dos seus estoques, em especial quanto ao comprimento dos indivíduos na fase de captura e ao peso das caudas na fase de exportação. A dificuldade para controlar a exploração deste recurso está muito relacionada com dois aspectos básicos: (1) grande extensão da área de pesca (entre os Estados do Amapá e Espírito Santo) e (2) diversidade de apetrechos e métodos de captura. Como se trata de um bem de propriedade comum, o equilíbrio estrutural dos estoques e o rendimento das pescarias dependem da forma de atuação de um conjunto de produtores, que atuam em partes diversas da área de distribuição e empregam meios de produção variáveis em função da abundância e das características do meio ambiente. Além disso, como a lagosta é essencialmente um produto de elevado valor econômico, portanto sujeito a restrições legais à captura de indivíduos jovens ou em reprodução, a composição do estoque exportado apresenta-se bastante diferenciada em relação ao estoque original que fornece a matéria-prima para comercialização, justificando seu acompanhamento nas etapas de captura e exportação.

### 5.1 Composição do estoque na captura

O estoque capturável é composto de indivíduos nos grupos-de-idade de II- XIV anos (*P. argus*) e de II-XII anos (*P. laevicauda*) e corres-

pondentes às faixas de 11,4 - 39,3 cm CT e 10,1 - 33,5 cm CT. Quanto a *P. laevicauda*, os grupos-de-idade II-III anos formados por indivíduos jovens (13,2 - 17,1 cm CT) sempre foram predominantes, numa proporção média de 63,9%, por ser esta espécie mais vulnerável aos vários tipos de apetrechos de pesca, com destaque para a rede-caçoeira e as marambaias, devido à sua distribuição espacial mais próxima à costa.

Os grupos-de-idade recém-adultos, com IV-VI anos (22,8-28,6 cm CT), foram predominantes no início da exploração, quando os estoques virgens eram constituídos principalmente por indivíduos de maior porte, e a partir de 1980, quando novas zonas de pesca (também com estoques virgens) foram incorporadas à área total de captura (Fonteles-Filho, 2007). Nessa década, os estoques apresentaram uma relativa estabilidade em sua estrutura etária, mas a partir dos anos 1990, os grupos-de-idade II-III anos (14,7-19,0 cm CT) passaram a ser predominantes devido à intensificação generalizada do esforço, e consequente instalação de estados de sobrepesca que se repetiram em diversos períodos até o final da década de 2000, para a qual ainda havia informações sobre estimativa da produção/esforço com relativa confiabilidade.

A participação de jovens na captura ocorre durante todo o ano, mas com maior intensidade no segundo trimestre (*P. argus*) e terceiro trimestre (*P. laevicauda*). A aparente ausência de sincronismo na entrada de recrutas para o estoque capturável resulta de uma estratégia da dinâmica da população adotada para evitar competição direta entre os jovens das duas espécies por quantidades limitadas de espaço e alimento.

Os estoques estão submetidos aos seguintes valores médios dos coeficientes de mortalidade total ( $Z$ ), natural ( $M$ ) e por pesca ( $F$ ) e respectivas taxas (entre parênteses) - *Panulirus argus*:  $Z = 1,212$  (70,2%);  $M = 0,375$  (21,7%);  $F = 0,837$  (48,5%); *Panulirus laevicauda*:  $Z = 1,336$  (73,7%);  $M = 0,394$  (21,7%);  $F = 0,942$  (52,0%). Ao longo do ciclo vital, a população de ambas as espécies está sujeita a taxas variáveis de mortalidade por pesca, sendo os grupos-de-idade III-V anos submetidos a maior predação por serem compostos de indivíduos recém-integrados ao estoque capturável e terem, obviamente, maior biomassa disponível para captura (Fonteles-Filho, 2007).

Em termos comparativos, a mortalidade natural é apenas mediana enquanto a mortalidade por pesca é elevada, por refletir a cap-

tura por diversos tipos de apetrechos/métodos de captura, estimulada pela intensa demanda comercial por produtos de grande valor econômico, como a lagosta. Isto significa que, de 100 indivíduos do estoque disponível de *P. argus* apenas 30 lagostas sobreviverão, sendo que 22 morrerão por causas naturais, e 48 serão capturadas pelos diversos métodos de pesca com covo, rede, cangalha e coleta manual por mergulho. Do mesmo modo para *P. laevicauda*, de 100 indivíduos apenas 26 lagostas sobreviverão, sendo que o restante morrerá por causas naturais (22 lagostas) e pela pesca (52 lagostas). Na fase anterior à captura, de cada fêmea em reprodução sobrevivem três indivíduos e, do potencial reprodutivo de 1 milhão de ovos, sobrevivem 25 indivíduos para atingir a idade adulta.

Amostragens do comprimento da cauda das lagostas *P. argus* e *P. laevicauda* foram realizadas em várias localidades das regiões Norte/Nordeste do Brasil, com identificação do tipo de embarcação e dos apetrechos de pesca responsáveis pela captura dos indivíduos.

A coleta de informações foi realizada sob duas condições, de acordo com a subárea: (1) Subáreas Norte e Nordeste 2 - a medição dos indivíduos foi feita em indústrias de pesca, sendo estes sujeitos a pré-seleção, ou seja, exclusão daqueles com tamanho abaixo do limite mínimo legal de cada espécie; (2) Subárea Nordeste 1 - a medição dos indivíduos foi feita no próprio local de desembarque, antes de haver qualquer chance de serem submetidos a pré-seleção. Portanto, a análise dos dados deve levar em conta esse aspecto, pois somente nesta subárea pode-se considerar que a amostra representa todo o estoque, enquanto nas outras duas refere-se apenas ao subestoque adulto.

### *Panulirus argus*

No total foram medidos 5.619 indivíduos da espécie *P. argus*, assim distribuídos (Tabela 5.1): **Subárea Norte** - 888 indivíduos, todos capturados por barcos motorizados (382 com caçoeira e 506 com covo); **Subárea Nordeste 1** - 3.506 indivíduos assim distribuídos: (1) frota motorizada - 2.538 indivíduos, sendo 875 com caçoeira, 467 com covo e 1.196 por mergulho (492 por marambaia e 704 por pesca subaquática); (2) frota veleira - 968 indivíduos, sendo 296 com caçoeira, 125 com cangalha, 238 com covo e 309 por pesca de mergulho; **Subárea Nordeste 2** - 1.225 indivíduos, todos capturados por barcos motoriza-

dos, sendo 358 com caçoeira, 416 com covo e 451 por pesca de mergulho. Embora sejam dados amostrais, pode-se dizer que o covo ainda participa das pescarias nas três subáreas, mas com atividade mais relevante no Norte e Nordeste 2; na Subárea Nordeste 1, a rede-caçoeira e as práticas de mergulho mostram-se amplamente superiores como meios de produção de lagostas.

Tabela 5.1 – Medidas de tendência central e dispersão do comprimento da cauda da lagosta *Panulirus argus*.

Subárea	Comprimento da cauda (cm)			
	N	Amplitude	Média	% < 13,0
Norte	888	14,5 - 27,0	19,3 ± 2,0	0,0
Motorizado	888	14,5 - 27,1	19,3 ± 2,0	0,0
Caçoeira	382	14,5 - 25,0	19,0 ± 1,9	0,0
Covo	506	15,0 - 27,0	19,6 ± 2,0	0,0
Nordeste 1	3.506	6,7 - 27,2	13,6 ± 2,9	41,8
Motorizado	2.538	6,7 - 27,2	14,0 ± 3,1	40,3
Caçoeira	875	9,0 - 27,2	16,4 ± 3,9	22,3
Marambaia	492	6,7 - 19,9	12,8 ± 1,8	54,7
Covo	467	9,0 - 19,8	12,7 ± 1,7	40,7
Mergulho	704	9,0 - 17,7	12,6 ± 1,3	52,6
Veleiro	968	9,0 - 17,8	12,5 ± 1,5	45,6
Caçoeira	296	9,0 - 14,0	12,5 ± 1,2	43,2
Cangalha	125	11,5 - 17,8	14,4 ± 1,1	6,4
Covo	238	9,0 - 14,0	11,5 ± 1,5	63,4
Mergulho	309	10,0 - 14,0	12,4 ± 1,3	49,8
Nordeste 2	1.225	11,2 - 26,5	17,2 ± 2,7	0,7
Motorizado	1.225	11,2 - 26,5	17,2 ± 2,7	0,7
Caçoeira	358	11,2 - 26,3	17,3 ± 2,6	0,8
Marambaia	451	11,7 - 26,4	18,2 ± 2,6	0,4
Covo	416	12,0 - 26,5	16,2 ± 2,4	0,7

Nas subáreas em que ocorreu pré-seleção na amostragem, o estoque apresentou comprimentos médios gerais de cauda equivalentes a 19,3 cm na Subárea Norte, sendo 19,0 cm para rede-caçoeira e 19,6 cm para covo, e a 17,2 cm na Subárea Nordeste 2, com valores de 16,2 cm,

17,3 cm e 18,2 cm para covo, rede-caçoeira e marambaia, respectivamente. Na Subárea Nordeste 1, onde não ocorreu pré-seleção dos indivíduos, os valores do comprimento médio são comparativamente mais verdadeiros, embora possa ter havido uma concentração da amostragem sobre uma porção do estoque formada por indivíduos de menor porte, refletindo-se no valor médio geral de 13,6 cm de cauda, sendo 14,0 cm por embarcações motorizadas e 12,5 cm por embarcações veleiras (Tabela 5.1);

Dentre as motorizadas o destaque foi para a pescaria de caçoeira (16,4 cm) enquanto para rede-caçoeira e mergulho o comprimento médio foi bem menor, com valores em torno de 12,7 cm (Tabela 5.1; Figura 5.1). Dentre as veleiras, o destaque foi para a cangalha (14,4 cm), com valores iguais para caçoeira e mergulho (12,4 cm) sendo o covo o de menor valor (11,5 cm).

Como a pré-seleção atingiu igualmente a amostragem nas duas subáreas, os valores nulos (Norte) e muito baixos (Nordeste 2) da participação de indivíduos com comprimento de cauda inferior a 13,0 cm

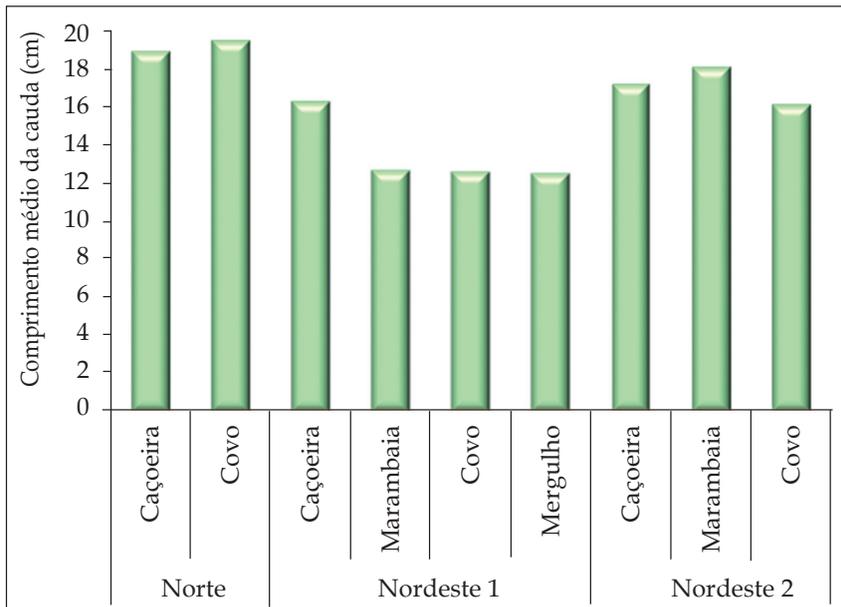


Figura 5.1 – Variação do comprimento médio (cm) da cauda da lagosta *Panulirus argus*, capturada por embarcações motorizadas nas Subáreas Norte, Nordeste 1 e Nordeste 2.

não refletem necessariamente a verdadeira proporção de juvenis no estoque capturável. Além disso, esta proporção se refere a estoques sujeitos a exploração bem mais recente que, por definição, seriam compostos de indivíduos de maior porte. Independente do apetrecho de pesca, a proporção de indivíduos imaturos na Subárea Nordeste 1 variou de 6,4 a 63,4%, com destaque para o mergulho (52,6%) e a marambaia (54,7%) utilizados pela frota motorizada e o covo (63,4%) pela frota veleira (Tabela 5.1 e Figura 5.2).

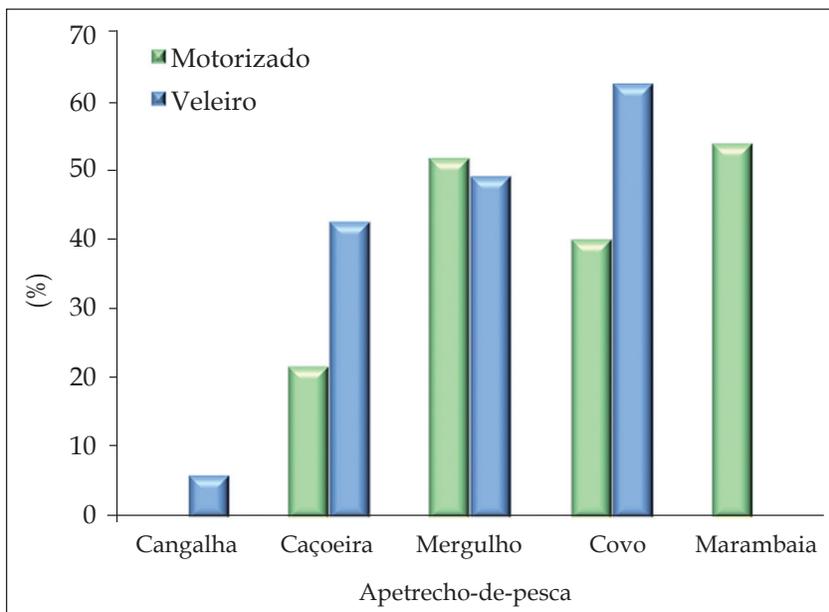


Figura 5.2 – Participação relativa de juvenis no estoque capturável da lagosta *Panulirus argus*, em função do apetrecho-de-pesca e tipo de embarcação na Subárea Nordeste 1.

### *Panulirus laevicauda*

A amostragem dos desembarques de *P. laevicauda* seguiu o mesmo esquema utilizado para *P. argus* quanto à pré-seleção e, no total, foram medidos 3.254 indivíduos assim distribuídos (Tabela 5.2): **Subárea Nordeste 1**: 3.018 indivíduos, dos quais 2.106 provenientes da frota motorizada (978 com caçoeira, 302 com mergulho/compressor, 550 com covo e 276 com mergulho livre); e 912 da frota veleira (202 com caçoeira, 255 com

cangalha, 265 com covó e 160 com mergulho livre); **Subárea Nordeste 2:** 236 indivíduos, todos capturados por barcos motorizados (103 com caçoira, 84 com covó e 49 com mergulho/marambaia).

Tabela 5.2 – Medidas de tendência central e dispersão do comprimento da cauda da lagosta *Panulirus laevicauda*.

Subárea	Comprimento da cauda (cm)			
	N	Amplitude	Média	% < 11,0
Nordeste 1	3.018	6,5 - 19,3	12,1 ± 1,5	18,6
Motorizado	2.106	6,5 - 19,3	12,1 ± 1,6	21,0
Caçoira	978	9,0 - 19,3	12,3 ± 1,7	19,0
Marambaia	302	6,5 - 14,7	11,5 ± 1,3	26,2
Covó	550	8,0 - 18,2	12,4 ± 1,6	19,3
Mergulho	276	8,9 - 16,2	11,5 ± 1,2	26,1
Veleiro	912	8,0 - 17,7	12,1 ± 1,3	12,8
Caçoira	202	9,0 - 14,0	11,8 ± 1,2	11,9
Cangalha	255	11,0 - 17,7	12,8 ± 1,0	0,0
Covó	265	8,0 - 14,0	11,9 ± 1,5	27,5
Mergulho	190	9,0 - 14,0	11,9 ± 1,2	10,5
Nordeste 2	236	11,1 - 24,0	16,0 ± 2,2	0,0
Motorizado	236	11,1 - 24,1	16,0 ± 2,2	0,0
Caçoira	103	12,7 - 21,2	15,9 ± 1,9	0,0
Marambaia	49	12,8 - 24,0	17,5 ± 2,3	0,0
Covó	84	11,1 - 18,5	15,2 ± 1,9	0,0

Esta espécie ou não é endêmica da Subárea Norte ou ocorre em quantidades tão pequenas que não aparece nas estatísticas de produção, provavelmente devido a condições como excesso de água doce na plataforma interna e ocorrência de pescarias além de sua área de distribuição. Na Subárea Nordeste 2, onde está o limite sul da área total de pesca, a pequena abundância (inferida a partir de sua participação nas amostragens) pode ter como explicação o fato de que o substrato adequado à sua sobrevivência (algas calcárias) não ocorre na plataforma continental interna do Estado da Bahia.

Na Subárea Nordeste 1, o estoque apresentou comprimento médio geral de cauda de 12,1 cm, com os seguintes valores por tipo de

frota e apetrecho de pesca: (1) na frota motorizada, as estimativas para caçoeira (12,3 cm) e covo (12,4 cm) foram superiores àquelas para pesca de mergulho e marambaia (11,5 cm); (2) na frota veleira, a cangalha apresentou média de 12,8 cm, superior às de caçoeira, covo e mergulho (11,9 cm) Na Subárea Nordeste 2, a média geral de 16,0 cm foi muito superior à obtida para a Subárea Nordeste 1, fato que se repete para as médias por apetrecho: marambaia - 17,5 cm; caçoeira - 15,9 cm; covo - 15,2 cm (Tabela 5.2; Figura 5.3). Como já mencionado com relação à espécie *P. argus*, esta subárea tem apresentado um destaque recente como produtora de lagostas, o que explica o grande tamanho dos indivíduos provavelmente pertencentes a estoques virgens e/ou subexplorados, mas sem desconsiderar o vício amostral introduzido pela pré-seleção.

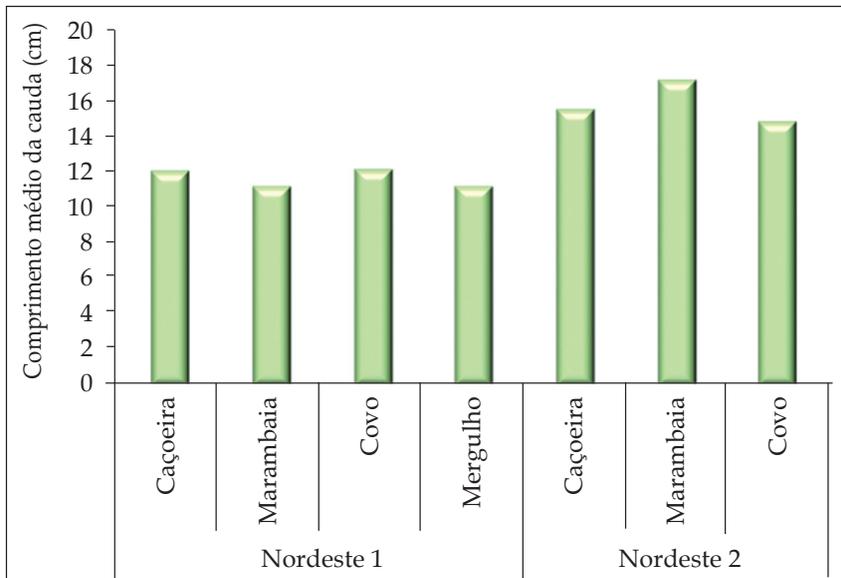


Figura 5.3 – Variação do comprimento médio (cm) da cauda da lagosta *Panulirus laevis-cauda*, capturada por embarcações motorizadas nas Subáreas Nordeste 1 e Nordeste 2.

Independente do tipo de embarcação e do apetrecho de pesca, o percentual de indivíduos capturados com tamanho inferior ao tamanho mínimo de captura variou entre 11,9% na pesca motorizada com rede-caçoeira e 27,5% na pesca veleira de mergulho (Tabela 5.2; Figura 5.4).

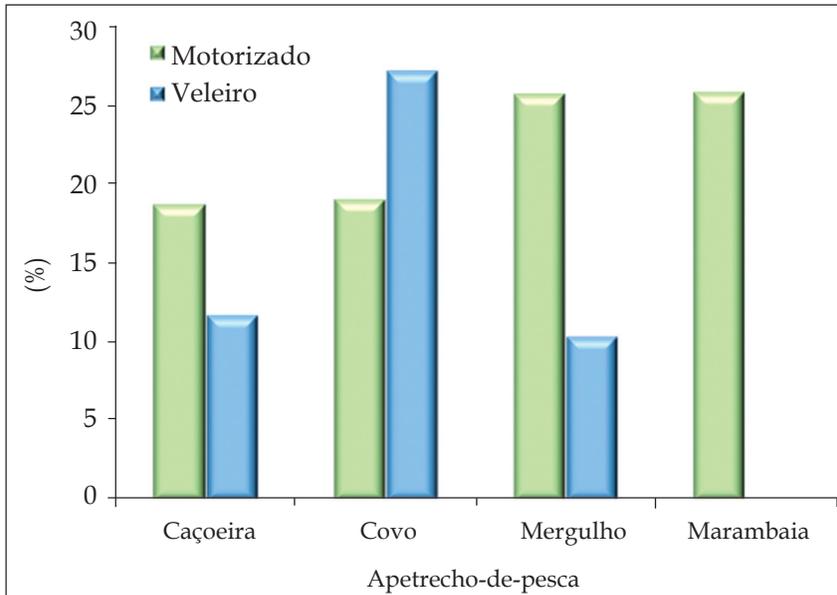


Figura 5.4 – Participação relativa de juvenis no estoque capturável da lagosta *Panulirus laevicauda*, em função do apetrecho de pesca na Subárea Nordeste 1.

### 5.1.2 Análise comparativa entre espécies

As duas espécies de lagostas, na realidade, convivem no mesmo habitat formado principalmente pelo substrato de algas calcárias, embora com suas respectivas distribuições espaciais não totalmente superpostas. Além disso, a espécie *P. argus* ocupa um espaço bem mais amplo da área total, seus indivíduos são de maior porte, sua população é duas vezes mais abundante e seu comprimento de cauda mínimo legal (13,0 cm) é 2 cm maior que o da espécie *P. laevicauda* (11,0 cm). A concentração de embarcações veleiras na zona costeira (principalmente com mergulho) e de embarcações motorizadas em zonas mais afastadas (principalmente com covo), faz parecer que os juvenis de *P. argus* são muito mais vulneráveis à pesca que os de *P. laevicauda* quando, na realidade, os dados apenas refletem a maior frequência de indivíduos de *P. argus* com comprimento inferior ao tamanho mínimo legal. Portanto, justifica-se que o estoque de juvenis seja aparentemente mais numeroso dependendo da espécie e da faixa de profundidade em que ocorra uma ação predominante das embarcações e apetrechos de pesca.

Contudo o fato de que a população de *P. argus* parece ser a mais impactada deve ser considerado com a devida cautela, pois o reduzido tamanho das amostras de comprimento se traduz em variância elevada, baixa precisão e pequena confiabilidade das estimativas.

Como os indivíduos das duas espécies estão misturados na área de pesca em proporções variáveis em função de suas respectivas abundâncias, composição de comprimento e profundidade do pesqueiro, os apetrechos de captura (covo, cangalha e rede) não distinguem se uma lagosta pertence a uma ou outra espécie, mas cada um deles, individualmente, é mais eficiente para atuar numa determinada faixa de profundidade. Além disso, como os estoques não se distribuem uniformemente com a profundidade, isto significa que aquela espécie que tiver distribuição mais costeira será mais atingida pela frota veleira e sua captura terá maior participação de juvenis. O mergulhador também, no momento da captura, não identifica facilmente de qual espécie se trata nem a condição biológica dos indivíduos (jovem ou adulto) e, como o processo de seletividade pelo tamanho das lagostas independe do tipo de apetrecho, os principais fatores determinantes do comprimento médio do estoque capturado são a *profundidade dos pesqueiros* e/ou sua *distância da costa*.

Dados adicionais obtidos com base em pescarias realizadas na Subárea Nordeste 2 confirmam a maior vulnerabilidade da lagosta vermelha (*P. argus*) numa ordem decrescente das pescarias de mergulho, covo e rede-caçoeira, sendo a lagosta-verde (*P. laevicauda*) mais vulnerável à rede provavelmente porque ocorre uma compatibilização da sua área de atuação com o habitat costeiro dessa espécie. A produção de lagosta miúda (abaixo do tamanho mínimo legal) representa 16,6% do total desembarcado, e confirma a rede como o apetrecho menos seletivo (21,1% de vermelha e 26,3% de verde) e o mergulho como o mais seletivo (8,9% de vermelha e 18,3% de verde), com estratificação espacial variável entre as duas espécies (Tabela 4.3). Essas elevadas proporções de juvenis podem ser consideradas aceitáveis à luz da teoria da Dinâmica Populacional pois, sendo estes naturalmente muito mais numerosos do que os adultos, precisam sofrer uma maior taxa de mortalidade para equilibrar sua taxa de crescimento e, desse modo, conferir ao estoque uma condição de maior precocidade reprodutiva quando sob o efeito da sobrepesca, como atualmente acontece.

Tabela 5.3 – Produção controlada de lagostas por espécie e apetreho de pesca e estimativa da captura de lagostas miúdas na Subárea Nordeste 2.

Apetrecho de pesca	Produção (kg)									<i>P. argus</i> (%)
	<i>P. argus</i>			<i>P. laevicauda</i>			Total			
	Miúda	Total	%	Miúda	Total	%	Miúda	Total	%	
Caçoeira	2.438	11.554	21,1	1.457	5.533	26,3	3.895	17.087	22,8	67,6
Mergulho	396	4.472	8,9	254	1.390	18,3	650	5.862	11,1	76,3
Covo	1.669	15.137	11,0	1.000	5.249	19,1	2.669	20.386	13,1	74,3
Total	4.503	31.163	14,4	2.711	12.172	22,3	7.214	43.335	16,6	71,9

Trabalhos de pesquisa anteriores (Nascimento *et al.*, 2008) feitas sobre a exploração comercial com marambaias confirmaram a ausência de seletividade e relevância da profundidade sobre a participação de juvenis na captura, através dos seguintes resultados: incidência de 58,4% independente da profundidade, e 76,5% e 43,8% para as faixas batimétricas < 5 m e > 5 m, respectivamente. Esta conclusão também já havia sido obtida com relação à rede-caçoeira, considerando-se uma linha batimétrica de 20 metros para delimitar as zonas permitida e não-permitida para esse apetrecho, já que as capturas de juvenis nesta última foram consideradas insignificantes (Vasconcelos & Oliveira, 1996).

O emprego de marambaias pode ter um efeito conflitante pois, ao funcionarem como atratores para agregação de lagostas, determinam um aumento da densidade de biomassa e, portanto, de sua produtividade mas, ao mesmo tempo, estimulam o aumento do esforço, gerando um efeito contrário de redução da produtividade e, eventualmente, ocorrência de sobrepesca localizada. Assim, a recomendação é para o uso desse equipamento em áreas mais afastadas da costa, admitindo-se que sua instalação em áreas rasas possa ser vista como uma forma de proteção (abrigo) aos juvenis se estes forem realmente preservados por meio de legislação e educação dos pescadores.

## 5.2 Composição do estoque na exportação

Os dados de exportação da lagosta por tipo-peso de cauda fornecem um método alternativo para se ter uma representação da estrutura

de comprimento do estoque, mas com vícios semelhantes àqueles verificados quando existe pré-seleção, por tamanho, dos indivíduos na amostragem dos desembarques. No entanto, essa deficiência não inviabiliza de todo a sua utilidade, pois ainda restam informações importantes como, por exemplo, variações no preço da cauda por tipo em função da estrutura de distribuição e venda, e preferências do consumidor nos países importadores, pelas quais se pode avaliar o grau de competitividade do produto e sua contribuição para o aumento da receita por exportação.

Nesse contexto, a distribuição por tipo de cauda foi utilizada para se avaliar a proporção da lagosta miúda que teria sido excluída da exportação por terem comprimento total até 19,0 cm (13,0 cm de cauda) em *P. argus* e 17,0 cm (11,0 cm de cauda) em *P. laevicauda*, através da conversão da cauda-peso em peso individual e, deste, em comprimento individual. Em seguida, os dados de exportação (E) foram transformados em dados de produção total ( $P = E + R$ ), a partir da estimativa da produção rejeitada (R), calculada através da proporção de lagosta com comprimento abaixo do mínimo legal dentro da estrutura de comprimento. Com essas informações, foi estimada uma taxa de rejeição,  $R/P = 11,6\%$  como média dos períodos 1970-1986 (12,7%), 1987-1997 (10,6%) e 1999-2005 (11,8%) (Tabela 5.4).

Os valores médios do comprimento total e peso da cauda em onça (1 onça = 28,4 g) por tipo exportado na faixa de 2-20, se encontram na Tabela 5.5.

Tabela 5.4 – Estimação das quantidades da lagosta *Panulirus argus* relativas a produção total (P), exportadas (E), rejeitada (R), e taxa de rejeição (R/P), nos períodos 1970-1986, 1987-1997 e 1999-2005.

Período	P (t)	E (t)	R (t)	R/P (%)
1970-1986	6.667	5.818	849	12,7
1987-1997	7.272	6.497	775	10,6
1999-2005	5.557	4.921	656	11,8
Média	6.498	5.745	753	11,6

Tabela 5.5 – Comprimento total e peso da cauda da lagosta por tipo exportado.

Tipo (onça)	Comprimento (cm)	Peso (g)
2	15,1	57,0
3	17,6	85,0
4	19,7	114,0
5	21,5	142,0
6	23,0	170,0
7	24,4	199,0
8	25,7	227,0
9	26,9	256,0
10-12	29,1	312,0
12-14	31,0	369,0
14-16	32,8	426,0
16-18	34,4	483,0
18-20	36,7	568,0

Com base em dados do período 1989-1992 e considerando-se a temporada de pesca de maio-novembro, a espécie *P. laevicauda* foi predominante nos tipos 2-3 (100%) e 4 (53,4%), enquanto a espécie *P. argus* foi predominante nos tipos 5 (77,3%) e 6-20 (95,5%). No entanto, dividindo-se a temporada em duas fases de três meses, nota-se que: (1) esta tendência se confirma para a fase setembro-novembro, destacando-se o aumento da predominância de *P. laevicauda* no tipo 4 (60,3%); (2) na fase junho-agosto, ocorre uma reversão da tendência anual, agora com predominância de *P. argus* a partir do tipo 4 (53,2%). Isso mostra que, apesar do peso da cauda ser o mesmo para as duas espécies nos diversos tipos, a maior abundância de *P. argus* faz com que seja dominante nas exportações, com 69,0% (Figura 5.5). Os tipos 2-3, totalmente constituídos de lagostas imaturas de *P. laevicauda* participaram com 19,3% da exportação, e no tipo 4, com comprimento total de 19,7 cm e caudas com 114 g, todas as *P. laevicauda* são maduras e apenas uma proporção ínfima de *P. argus* deve ser incluída na fase imatura.

Mesmo com a pequena participação de lagostas imaturas no tipo 4, o órgão de legislação do governo americano resolveu considerar como legais para importação apenas as caudas a partir do tipo 5, independente da espécie, embora as caudas dos tipos 2, 3 e 4 continuem sendo exportados para outros países como França e Japão. Esta deci-

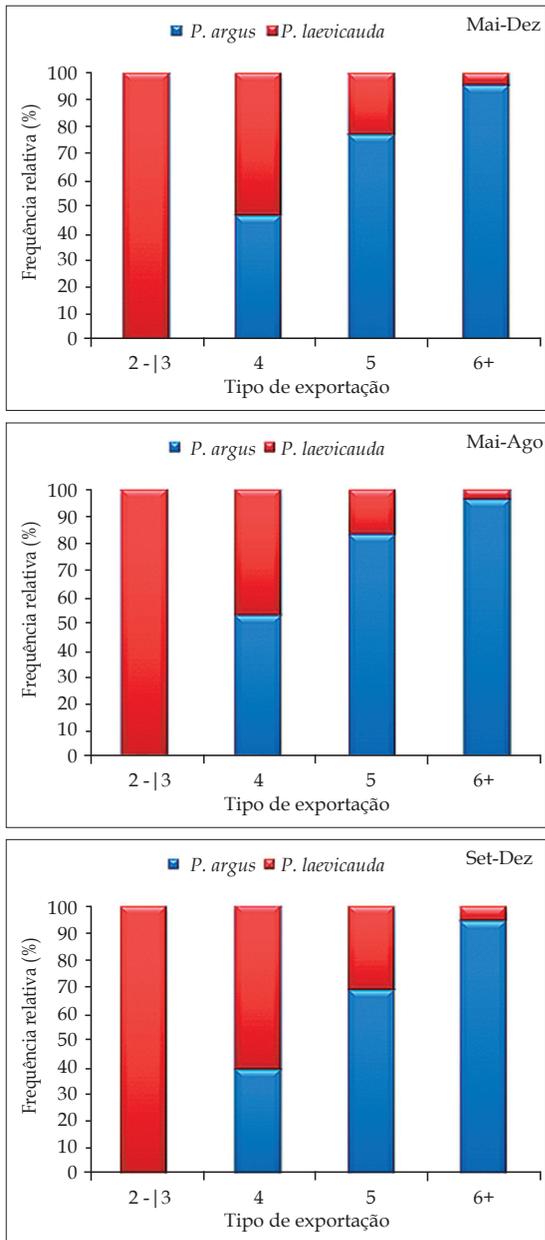


Figura 5.5 – Relação interespecífica das espécies *P. argus* e *P. laeviscauda*, de acordo com faixas dos tipos de exportação, durante a temporada de pesca (mai-dez) e nas fases, mai-ago e set-dez no período de 1989-1992.

são praticamente inviabiliza a exportação de *P. laeviscauda* para os Estados Unidos já que sua participação se resume a 5,3% do peso total e se esgota a partir do tipo 6. Contudo, esta medida tem seu lado vantajoso do ponto de vista da proteção ao estoque, pois contribui para desestimular os pescadores a capturar lagostas pequenas, principalmente pelas técnicas de pesca subaquática em que o mergulhador tem uma chance real de descartá-las após sua coleta no fundo do mar, se lhe for conveniente.

A participação dos sexos na exportação é praticamente igual para as duas espécies (*P. argus* - 51,2% e *P. laeviscauda* - 50,5% de fêmeas). No entanto, quando se considera a tendência por tipo de exportação, existem diferenças evidentes no comportamento das duas espécies, segundo o qual as fêmeas são predominantes já a partir do tipo 5 em *P. laeviscauda*, mas somente a partir do tipo 12 em *P. argus* (Figura 5.6).

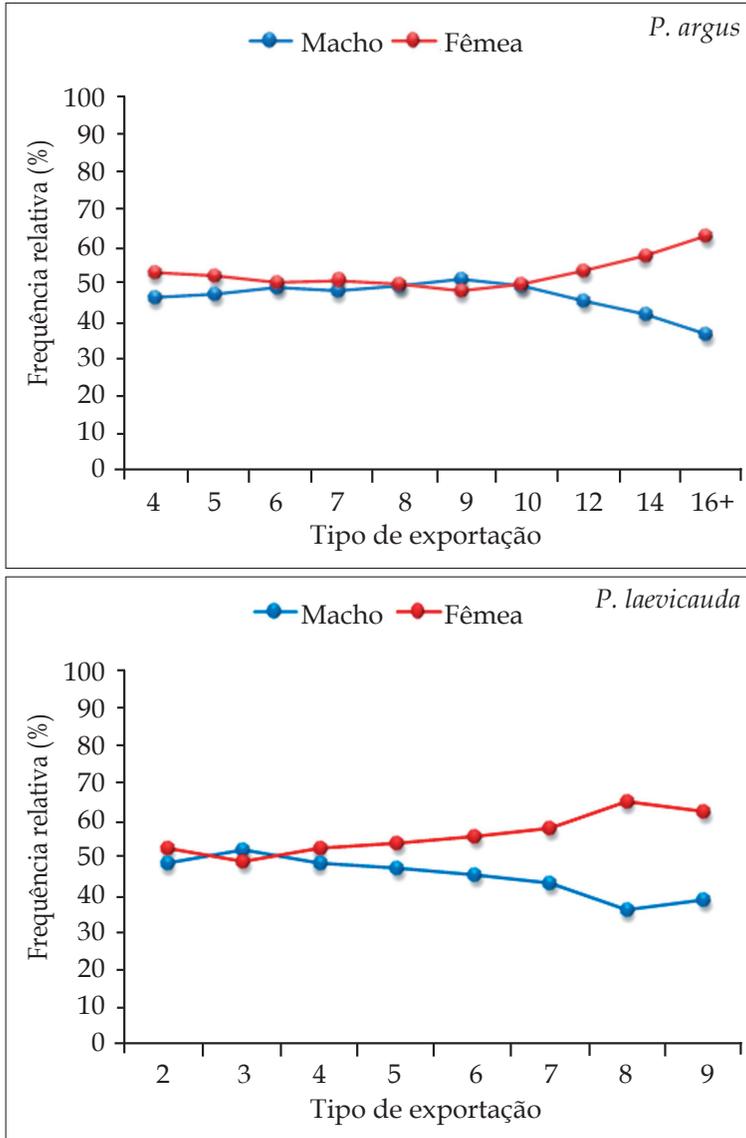


Figura 5.6 – Proporção sexual das lagostas *P. argus* e *P. laeviscauda* de acordo com o tipo de exportação.

Por esses resultados, as fêmeas ou são maiores ou têm maior taxa de sobrevivência do que os machos, confirmando a teoria de que é melhor capturar as lagostas grandes (reprodutoras) e poupar as la-

gostas pequenas (juvenis em recrutamento). Desse modo, os ganhos seriam tanto do estoque, ao proteger os juvenis dos tipos 2 (57 g) e 3 (85 g), quanto do setor econômico, ao se exportar indivíduos de maior porte e maior valor agregado.

Na análise anual por tipos de exportação, observa-se uma ligeira tendência decrescente na participação das faixas 2-4 e 9-20 nas exportações, ao contrário da faixa 5-8, que mostrou clara tendência crescente com maior ênfase a partir de 2007, quando entraram em vigor o defeso de 6 meses e a decisão pelo mercado americano de aceitar apenas caudas a partir do tipo 5, com peso igual ou superior a 142 g (Figura 5.7).

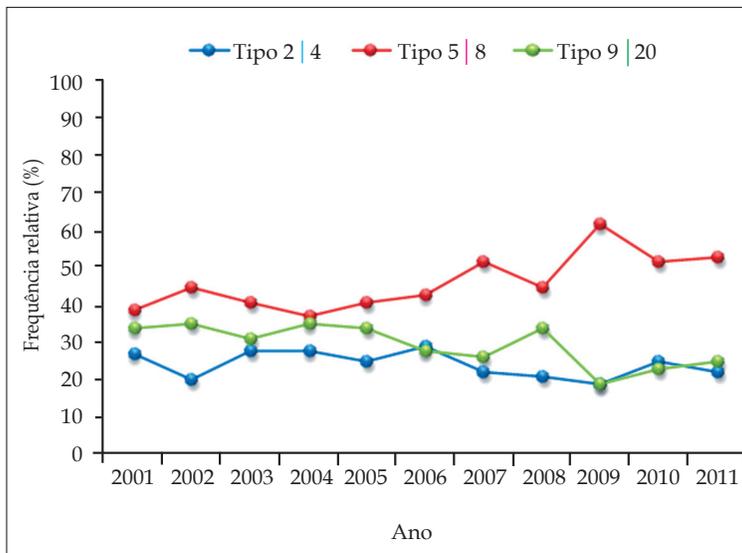


Figura 5.7 – Frequência relativa anual do peso da exportação de lagosta por faixas dos tipos de exportação.

Considerando-se a redução da temporada de pesca, de 12 meses para 6 meses entre 1965 e 2007, a conclusão óbvia é que fatalmente a captura anual tenderia a diminuir, de modo que a maneira mais racional de se analisar a série histórica é usar valores médios mensais e não anuais da produção. Assim, a Figura 5.8 mostra que, enquanto a produção anual não apresentou tendência de variação ao longo desse período ( $R^2 = 0,0135$ ;  $r = 0,116$ ;  $p > 0,05$ ), a produção mensal mostrou uma tendência crescente estatisticamente significativa ( $R^2 = 0,8675$ ;  $r = 0,931$ ;

$p < 0,05$ ). A leitura que se faz dessas informações é que o defeso tem cumprido seu objetivo principal, ou seja, promover a sustentabilidade da produção pesqueira ao funcionar como um elemento de “poupança” da abundância de tal modo que se possa atingir, também, a estabilidade da produção anual a longo prazo.

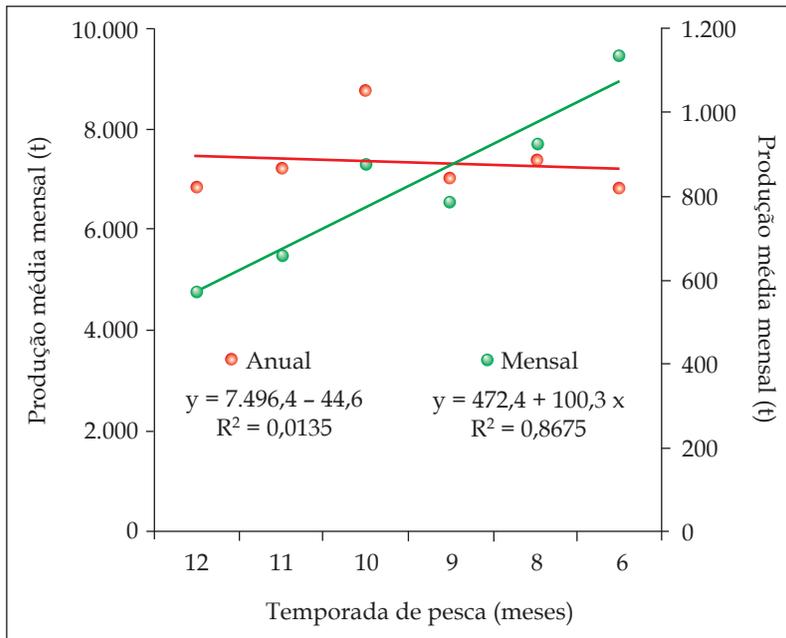


Figura 5.8 – Tendências de variação das produções anual e mensal da lagosta em função da duração da temporada de pesca, no período 1965-2011.

A regulamentação da pesca, ao impor restrições à captura de partes do estoque, introduz modificações no seu ciclo vital e, de certo modo, restringe a evolução natural dos eventos relacionados com recrutamento, crescimento e mortalidade. O estoque passa a exigir adaptações a um novo e artificial ciclo de vida, com duas fases bem distintas: (1) temporada de pesca, durante a qual é submetido a elevada taxa de mortalidade por pesca restrita a um período de meses dentro da amplitude natural de uma coorte; (2) defeso, fase em que ocorre uma intensificação da mortalidade natural, já que os predadores endógenos deixam de sofrer competição direta com predadores exógenos (armadilhas, redes e mergulhadores).

Ainda na fase do defeso, os indivíduos de maior porte, por serem reprodutores, serão poupados, mas isto não significa necessariamente que a produção será maior três anos depois, porque sua progênie (na forma de recrutas) sofrerá mortalidade denso-dependente (ou seja, quanto mais pós-larvas no meio ambiente, mais elas morrem). Por exemplo, durante o defeso de 2012 estarão sendo poupadas as lagostas das coortes de 2005 a 2008, cujas quantidades são proporcionalmente menores devido à mortalidade que sofreram nos anos anteriores antes de chegar à condição de reprodutores. Por outro lado, as lagostas que entrarão no estoque capturável (adulto) no segundo semestre de 2012 com 2 a 4 anos de idade, serão provenientes das coortes de 2008, 2009 e 2010. Em outras palavras, o que acontecerá com a produção de lagosta em 2012 depende de eventos que ocorreram entre 2005 e 2010.

Os principais exemplos de desrespeito à legislação são (1) captura da lagosta jovem durante todo o ano e (2) observância apenas parcial do defeso. Destes, o mais predatório é a captura de juvenis, pois as lagostas serão capturadas de qualquer maneira por armadilhas (legais) e redes (ilegais), que não são seletivas apesar de serem malhadas e, em menor escala, através de mergulho (pesca e coleta), pois o pescador pode, se quiser, selecionar os indivíduos para captura. Assim, o problema reside mais na quantidade de esforço exercida por esses apetrechos não-seletivos e aí, sim, o perigo vem principalmente das redes por serem de uso mais universal já que as atividades de mergulho exigem que o pescador tenha as qualidades de coragem e condicionamento físico, que não são imprescindíveis ao pescador embarcado.

Portanto, a contravenção representada pelo mergulho pode ser considerada admissível em dois aspectos: (1) a seletividade pode ser diretamente controlada pelo mergulhador e (2) fornece os meios de se conseguir lagostas vivas com condição de chegar aos locais de desembarque com excelente estado de conservação. As redes causam danos aos indivíduos emalhados e as armadilhas são consideradas apetrechos caros, de baixa durabilidade e difícil manuseio, mas com a grande vantagem de fornecer lagostas em excelente condição nas pescarias de ir-e-vir. Alternativas, no entanto, estão sendo testadas em pescarias mais longas, por meio do uso de covos como viveiros naturais para as lagostas capturadas e mantidas até o fim da viagem, mas com o problema adicional da perda de peso, já que não se alimentam naturalmente.

### 5.3 Modificações estruturais devido ao defeso

Do ponto de vista do setor empresarial, o que interessa é maximizar a exportação em peso e receita, mas isto depende de fatores intrínsecos, relacionados com o ciclo produtivo das espécies exploradas, e extrínsecos, relacionados com a política cambial, desenvolvimento tecnológico das táticas de captura, migração das frotas, e arcabouço da regulamentação e fiscalização da pesca. Embora o Ceará seja responsável pela maior parte da produção de lagosta no Brasil, é visível a redução de sua participação na pauta de exportações do Agronegócio, de 10,0% em 1999 para 5,0% em 2009. O faturamento anual do produto *cauda de lagosta congelada* foi instável entre os anos de 2002 e 2010, com médias anuais de US\$ 74.717.142,00 para a receita e US\$ 31,50 para o preço do kg de cauda. Destaque negativo para o ano de 2009, que apresentou o menor faturamento (US\$ 50.438.254,00), provavelmente devido a dois fatores principais: (1) queda no preço da cauda da lagosta a partir de 2007 (após uma tendência de crescimento em 1999-2006), por causa de valorização do real frente ao dólar até o primeiro semestre de 2008; (2) redução na quantidade importada causada pela crise econômica nos Estados Unidos rotulada como *subprime*.

Como para qualquer bem de consumo, o ciclo de produção deve balizar o ciclo de comercialização no sentido de interessar o consumidor com base em sua quantidade, qualidade e preço. No caso da lagosta, o ciclo produtivo foi totalmente modificado a partir de 1987, quando se regularizou o emprego do defeso como medida de contenção do esforço e de proteção ao estoque reprodutor. Assim, a questão básica é a seguinte: a atual temporada de pesca no Brasil maximiza produção exportável e esta chega ao mercado consumidor na melhor época em termos de conseguir o melhor preço de varejo e minimizar a competição com os outros países produtores?

O defeso estabelecido para os quatro (1987-2006) e cinco (2007-2011) primeiros meses do ano tem impedido a captura do estoque exatamente quando as coortes são mais produtivas em termos de peso individual e biomassa. A análise da frequência mensal da exportação apresenta duas situações diferentes: (1) antes da instalação do defeso, a exportação se concentrava nos meses de março-junho, sendo que a metade do seu valor anual era alcançada já na segunda quinzena de maio (Figura 5.9); (2) após o estabelecimento do defeso, a exportação passou a

concentrar-se nos períodos de maio-junho (defeso de 4 meses, em 2001-2006) e junho-agosto (defeso de 6 meses, em 2007-2011) (Figura 5.10).

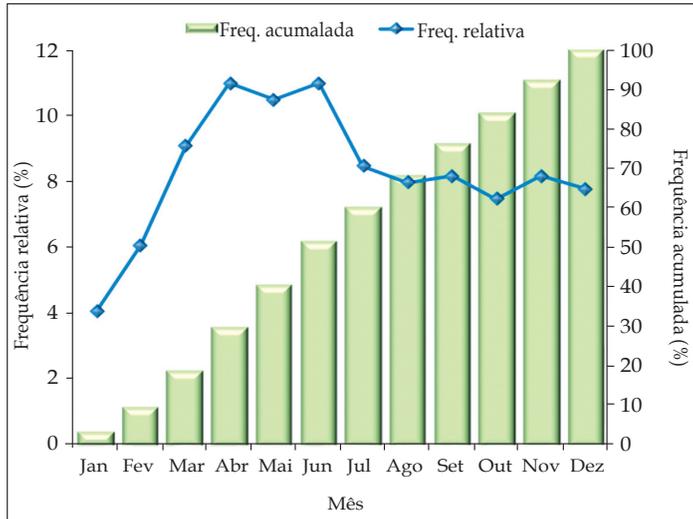


Figura 5.9 – Frequências relativa e acumulada da produção mensal da lagosta, antes da instalação do defeso, na temporada jan-dez (12 meses) no período 1967-1987 (fonte: Fonteles-Filho *et al.*, 1988).

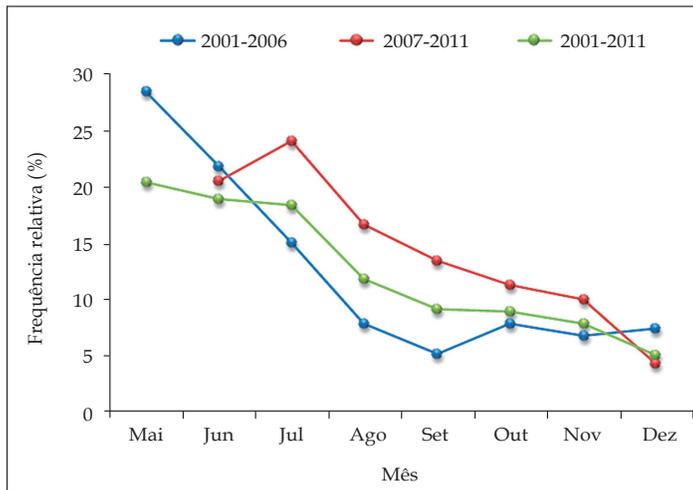


Figura 5.10 – Frequência relativa mensal do peso da exportação de lagosta após a instalação do defeso, nas temporadas de pesca em maio-dezembro (4 meses, em 2001-2006) e junho-dezembro (6 meses, em 2007-2011).

A série histórica da produção mensal, quando esta ainda não era sujeita a restrições pelo defeso, reflete o ciclo vital das espécies, mas este foi posteriormente alterado sob o efeito dessa medida regulatória, pois a prioridade então era preservar a capacidade reprodutiva da lagosta, sem preocupação com sua influência sobre a produção, no Brasil, e o consumo, nos Estados Unidos. É lógico que adaptações seriam necessárias para se compatibilizar as exigências biológicas do estoque com as exigências econômicas de setor pesqueiro. Em outras palavras, ao se estabelecer o defeso em períodos mensais variáveis durante o primeiro semestre não houve a preocupação elementar dos seguintes órgãos de gestão da pesca no Brasil de avaliar seu impacto sobre a captura e a oferta/demanda de caudas de lagosta em diferentes épocas do ano, respectivamente nos mercados produtor e consumidor: SUDEPE, de 1975 a 1988; IBAMA, a partir de fevereiro de 1989; e Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca - SEAP, a partir de janeiro de 2003, posteriormente transformada em Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA em junho de 2009.

No entanto, o aspecto preponderante deve ser a minimização dos efeitos do defeso sobre a produção, já que a melhor época para exportação não é um fator importante na maximização da receita por causa da predominância da demanda insatisfeita por “produtos de luxo” como a cauda da lagosta (Silva & Fonteles Filho, 2011). Em outras palavras, pode-se aceitar a hipótese de que as épocas de exportação pelo Brasil e pelos principais países competidores (Austrália e Bahamas) podem ser coincidentes sem efeito visível sobre o preço da cauda congelada no mercado americano.

Após a regularização do estabelecimento do defeso, a concentração da produção tem sempre ocorrido no início da temporada de pesca, o que se deve a dois fatores principais: (1) a ausência (ou minimização) da captura durante o defeso faz com que a biomassa seja poupada até os meses iniciais da temporada de pesca, que se viabiliza na forma de maior produção; (2) a captura eventual durante o defeso geraria uma produção que não pode ser exposta e, portanto, permanece estocada até o momento do seu envio para o mercado externo.

Desse modo, a consequência natural é a redução da produtividade e do esforço a partir de setembro, quando os ventos ficam mais fortes e o estoque passa a ser formado principalmente por indivíduos de pequeno porte, ainda em recrutamento. No entanto, essa informa-

ção é contestada pelos elevados valores médios do tipo de exportação em setembro (8,0) e outubro (8,1), mas que pode ser explicada pelo aparecimento de indivíduos de menor porte e o aumento desproporcional da participação de caudas maiores nas estatísticas de exportação (Figura 5.11).

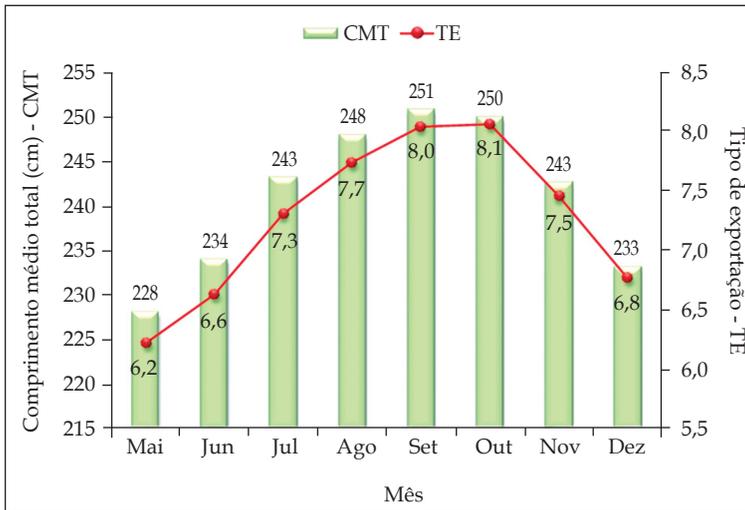


Figura 5.11 – Valores mensais médios do comprimento total (CT) e dos tipos de exportação (TE) da lagosta *Panulirus argus*.

Teoricamente, a paralisação total da atividade pesqueira durante alguns meses do ano (defeso) apenas adia a retirada de certa quantidade de biomassa, já que esta ficará disponível para captura logo que a pesca seja restabelecida. No entanto, devido ao progresso natural verificado no ciclo vital de uma coorte em termos do crescimento de seus indivíduos e adição de novos indivíduos por recrutamento, existem épocas do ano em que o estoque acumula mais biomassa e outras em que acumula menos. Isto significa que, para o recurso pesqueiro, é melhor que a biomassa acumulada (com maior peso total e individual) seja retirada e que a biomassa em circulação (com menor peso total e individual) seja preservada. Como a atual implementação do defeso faz exatamente o contrário, ou seja, proíbe a pesca quando a biomassa está acumulada e libera a pesca quando está em circulação, a conclusão óbvia é que se devem introduzir modificações imediatas nesse processo.

## Capítulo 6

# Estrutura das Etapas Interna e Externa da Comercialização

A produção resultante da pesca de lagostas tem tido como destino o mercado externo, ficando no mercado interno apenas os indivíduos que não apresentam os padrões de tamanho e qualidade exigidos pelos países importadores. O principal insumo da indústria lagosteira é a própria matéria-prima que, após tratamentos tecnológicos, é transformada num produto em que 67% do peso (cabeça) são convertidos em resíduo sem valor comercial, ficando somente em torno de 33% (cauda) para comercialização. É evidente que se pode obter uma eficiência produtiva maior através da exportação de lagosta viva ou lagosta inteira cozida congelada, cujos preços no mercado internacional são muito compensadores, desde que sejam removidos os entraves à modernização estrutural das empresas de pesca e à oferta de produtos com maior valor agregado. Embora não se tenha preparado para comercializar lagosta inteira, seja congelada ou cozida, a indústria lagosteira brasileira tem desenvolvido esforços para entrar neste importante mercado, mesmo que limitado a poucas empresas, principalmente do Estado do Ceará.

O setor de exportação do Brasil tem sido considerado culpado pela má qualidade da lagosta para consumo e, por conta disso, tem sido também sujeito a sanções quanto à sua capacidade de comercializar o produto (mesmo quando este seja de reconhecida qualidade) por conta da inclusão de um elenco de exigências pelo mercado consumidor, tradicionalmente dominado pelos Estados Unidos. Esse país

chega a interferir no sistema de exploração no âmbito do país produtor (Brasil), para forçar sua obediência às legislações pesqueira e ambiental, mas isto pode ser considerado uma ingerência nos processos administrativos internos que não acarreta necessariamente uma melhoria na qualidade do produto para o consumidor externo. Na realidade, essa questão tem duas vertentes: (1) captura do recurso levando em conta os princípios de regulamentação que preservem os respectivos estoques quanto a sua biomassa e estrutura etária, portanto no país de origem, e (2) qualidade sanitária do produto para consumo pelo país comprador. Nesse caso, se o Brasil aceitar essa ingerência em seus processos internos, significa que o setor pesqueiro nacional passa a enfrentar sérios problemas, pois corre o risco de ter que se conformar em colocar o produto apenas no mercado interno, com todas as desvantagens que isto acarreta para a economia da pesca da lagosta.

A venda de lagostas em quantidades crescentes para o mercado externo sempre foi um objetivo perseguido pelo setor pesqueiro dos estados produtores desde 1955, quando exportou 40 t de caudas, tendo o máximo sido atingido em 1991, com 3.667 t. Ao longo desse período, estabeleceu-se um processo de centralização da pesca, processamento e comercialização no Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte e, mais recentemente, no Pará e na Bahia. Como resultado, houve a necessidade de se adaptar a frota para pescarias de longa duração, utilizando barcos com grande autonomia de mar e raio de ação, com os esperados reflexos sobre os custos operacionais. No entanto, não ocorreu um desenvolvimento simultâneo e proporcional dos métodos de conservação do produto tanto nas viagens de longa duração, que exigem o uso de congelamento em blocos, quanto nas viagens de curta e média durações, que dependem da quantidade adequada de gelo para resfriamento das caudas até o limite de 13 dias de estocagem.

A cadeia produtiva da lagosta, tendo como objetivo principal sua venda para mercados com grande poder aquisitivo devido a seu valor elevado, se viabiliza através de duas etapas de comercialização: (1) interna, que trata da obtenção, processamento e normatização fiscal dos produtos para exportação e (2) externa, que trata da sua distribuição no mercado consumidor estrangeiro.

## 6.1 Etapa interna da comercialização

A disponibilização da matéria-prima para comercialização na quantidade e qualidade adequadas depende dos seguintes fatores que são intrínsecos aos estoques de lagosta nas regiões Norte/Nordeste do Brasil:

- (1) Condição de espécie da Zona Intertropical do Atlântico, vivendo em ambientes com temperatura elevada, que lhes atribuem menor tamanho, crescimento mais rápido, menor longevidade e menor número de coortes, em comparação com espécies da Zona Subtropical;
- (2) Desova parcelada e, portanto, maior número de mudas, que lhes conferem maiores demandas fisiológicas e, por consequência, menor peso individual;
- (3) Ocorrência da safra em março-junho, coincidindo com a desova coletiva das duas espécies e com a época de maior pluviosidade, quando a zona costeira recebe uma grande carga de nutrientes;
- (4) Modificação do ciclo de produção pesqueira devido ao estabelecimento do defeso da pesca justamente no período de safra.

A partir da constatação de que estes fatores acima citados influenciam a série histórica da produção pesqueira, o preço de venda da cauda congelada depende das seguintes condições:

- (1) Qualidade sanitária do produto, determinada em função da elevada temperatura do habitat e das seguintes condições de manejo da captura a bordo das embarcações:
  - (a) se a viagem for diária, de “ir-e-vir”, os indivíduos podem ser transportados vivos para terra, sem necessidade de resfriamento por gelo ou refrigeração;
  - (b) se a viagem tiver duração de dois ou mais dias, as lagostas sofrem descabeçamento e são acondicionadas em urnas de resfriamento com gelo, com adição de metabissulfito de sódio que aumenta o poder de resfriamento, mas pode trazer problemas à qualidade do músculo;
  - (c) em viagens de longa duração, as caudas devem ser submetidas a refrigeração sob temperaturas abaixo de 2° C.

(2) Variação da taxa de câmbio – se esta estiver baixa, por exemplo R\$ 2,00/dólar, como o valor do produto é cotado em *dólar*, significa que o preço em *real* fica mais baixo e o produto fica mais caro para o importador, acarretando redução da demanda e sérias dificuldades para o armador/empresário cobrir os custos operacionais. Portanto, para o segmento da exportação, quanto mais desvalorizado o real estiver, melhor. Essa condição pode ser agravada pela alegação de que o setor produtivo do Brasil está praticando *dumping*, pelo que o país importador justifica a imposição de taxas comerciais que encarem o produto no mercado consumidor e reduzem sua demanda.

### 6.1.1 Fase de obtenção do produto

A fase inicial desta etapa consiste da **obtenção do produto**, cuja eficiência depende diretamente dos preços referentes à primeira comercialização, que se comportam com certa variabilidade dependendo da subárea de pesca e, nesta, ocorre principalmente no âmbito do estado pesqueiro mais importante (*e.g.* Ceará, Pará, Bahia), mas também em estados vizinhos como, por exemplo, Rio Grande do Norte e Maranhão.

#### Subárea Norte

A primeira comercialização de lagostas no estado do Pará ocorre principalmente nos municípios de Augusto Correia, Bragança e Bacurituea, por meio de três elementos: (1) empresa – frota própria para a pescaria de lagosta ou financiamento de insumos da pesca (combustível, lubrificante, gelo, isca, rancho, covos, cordas e garatéias) e compra da produção; (2) armador - abastece a embarcação lagosteira e compra a produção com padrão “exportação”; nesse tipo de operação o valor do kg do produto é acrescido de R\$ 1,50 (inteira) a R\$ 3,00 (cauda) em benefício do armador na hora da entrega ao atravessador ou à empresa; (3) atravessador – compra parte da produção constituída por lagostas de baixa qualidade (quebradas, com barriga-preta) e abaixo do tamanho mínimo legal de captura.

As empresas desprovidas de Serviço de Inspeção Federal (SIF) funcionam apenas para o recebimento de pescado (peixes, camarões e

lagostas), repassando-os a seguir para as empresas beneficiadoras e exportadoras, ou para os mercados onde serão comercializados.

No estado do Pará o beneficiamento de lagosta ocorre principalmente nos municípios de Belém e Bragança e a intermediação da exportação do produto é feita, quase exclusivamente, por empresas sediadas em estados da Subárea Nordeste 1 (principalmente Ceará), que controlam toda a cadeia de comercialização através das seguintes ações: (1) são donas dos barcos de pesca; (2) mantêm entrepostos para estocagem do produto; (3) para obtenção da matéria-prima monopolizam parte dos armadores por meio de financiamento dos custos operacionais, sendo que alguns ficam livres para negociar o melhor preço de compra; (4) a produção é negociada com empresas do Nordeste, com maior preço, por onde ocorre a exportação do produto, pois alguns empresários acham que pagar um preço maior pelo produto recebido diretamente na empresa é mais vantajoso que manter uma base avançada.

### Subáreas Nordeste 1 e Nordeste 2

A primeira comercialização é altamente fragmentada ao longo do litoral em centenas de pontos de desembarque, mas a estrutura pode ser resumida pelo que ocorre em Icapuí (Ceará), através dos seguintes componentes: (1) *barraqueiros*, proprietários do “barracão”, um estabelecimento simples dotado de balança e caixas isotérmicas onde as lagostas entregues são acondicionadas com gelo e posteriormente revendidas às grandes empresas locais (por exemplo, Pesqueira Maquary, COMPESCAL e ICAPEL) e que funcionam como agentes repassadores dos recursos financeiros de custeio dos insumos para armazém da viagem de pesca; (2) *comerciantes locais*, compradores da produção “desviada” de pescadores independentes e de pescadores dependentes dos barraqueiros; (3) *comerciantes externos*, compradores de fora da localidade ou do estado que compram a produção de pescadores proprietários de embarcação, comerciantes locais e barraqueiros; (4) *empresários*, donos de frigorífico ou planta de processamento, agentes que financiam a aquisição, manutenção e custeio das embarcações, e fornecimentos de insumos da pesca, sendo os principais adquirentes da produção local via barraqueiros.

Muitos pescadores mantêm uma relação de fidelidade com os barracões, estruturas de apoio encarregadas de armazenar a lagosta e

promover sua primeira comercialização (Figura 6.1). Em troca, os donos desses estabelecimentos lhes concedem empréstimos para a aquisição de materiais de pesca, compra de pano para a confecção das velas, manutenção das embarcações e iscas para as pescarias, criando-se um vínculo comercial que beneficia ambas as partes em termos de controle dos estoques e otimização do preço de venda do produto das pescarias. Em 2009 havia 25 dessas estruturas na comunidade de Redonda (Icapuí/CE). No entanto, os armadores locais se ressentem da dependência econômica em relação aos atravessadores, pois são obrigados a vender-lhes o produto das viagens de pesca ao invés de repassá-lo diretamente às empresas, por causa de deficiências no sistema de transporte interurbano.



Figura 6.1 - Vista interna de um barracão, estrutura de apoio à primeira comercialização da lagosta em comunidades pesqueiras no Nordeste do Brasil.

Na ausência de terminais pesqueiros mesmo em grandes centros como Fortaleza, Belém e Recife, a captura é desembarcada sobre catraias e levada diretamente para os entrepostos da própria empresa ou vendida aos donos de barracão. Uma exceção ocorre na localidade de Torrões (Itarema/CE), dotada com uma infraestrutura de seis *piers* (cinco pequenos e um grande), bem como uma bomba de com-

bustível e uma empresa (Monteiro Pescados) fornecedora de insumos para a pesca, como gelo e isca.

### 6.1.2 Fase de processamento do produto

A lagosta destinada à exportação, que deve ter o tamanho mínimo legal estabelecido pelo IBAMA e se adequar às normas sanitárias do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA, recebe o processamento adequado numa empresa de pesca, onde é estocada na forma de cauda congelada em caixas de 10 libras de acordo com os tipos 2-20 onças, após cumprir as exigências determinadas pelos certificados de origem, fitossanitário, de qualidade e de inspeção. Parte da produção que é rejeitada na origem por não se conformar a essas normas se incorpora ao mercado interno do pescado em proporções variáveis e desconhecidas, na forma dos seguintes subprodutos: (1) “lagosta miúda”, com comprimento abaixo dos valores mínimos legais de cauda de 13,0 cm (*P. argus*) e 11,0 cm (*P. laevidauda*) que também pode estar sendo exportada para outros centros consumidores através de portos localizados fora da área coberta pela fiscalização, nas regiões Sudeste e Sul; (2) rejeitos dessas espécies devido ao aparecimento de melanose na parte ventral da cauda; (3) espécies da família Scyllaridae, popularmente conhecidas como lagosta-sapateira ou lagosta-japonesa e classificadas como fauna acompanhante das espécies-alvos do gênero *Panulirus*. Esses subprodutos têm preços bastante inferiores ao da cauda congelada para exportação, mas deve-se ressaltar que uma parte razoável dessa matéria-prima se destina a restaurantes e hotéis locais e de outros estados, onde os preços são muito altos o que, de certo modo, compensa o volume relativamente pequeno posto à disposição deste segmento consumidor.

As empresas de pesca processam três tipos do “produto lagosta”: cauda congelada, inteira congelada e inteira cozida congelada, sendo a cauda congelada o produto mais exportado, com médias anuais de 2.271 t, faturamento de US\$ 74.717.142,00 e preço de US\$ 31,50/kg, no período 2002-2010. Os outros tipos têm pequena participação nas exportações, com valores anuais médios de (1) lagosta inteira congelada: 100,0 t, US\$ 1.948.667,00 e US\$ 19,30/kg e (2) inteira cozida: 6,0 t, US\$ 130.739,00 e US\$ 19,10/kg. O destaque negativo foi para o ano de 2009, que apresentou o faturamento de US\$ 50.438.254,00 (Figura 6.2),

devido à queda no preço de venda da cauda congelada, com a desvalorização do dólar ante o real por causa da crise econômica nos EUA conhecida como *subprime*.

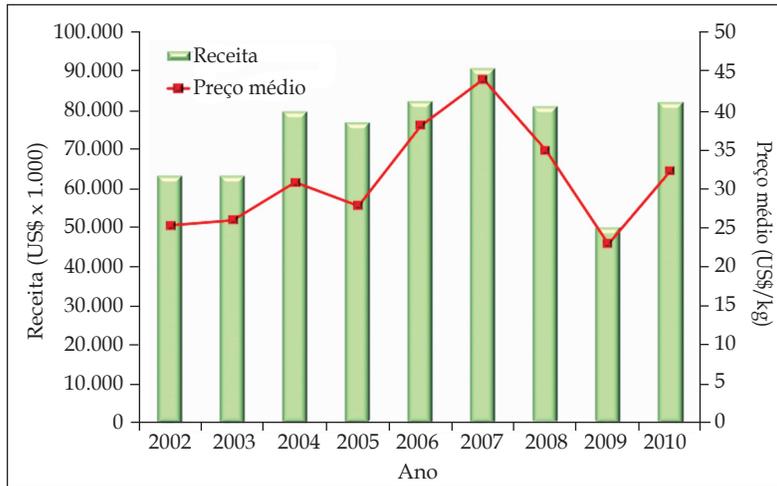


Figura 6.2 - Variação anual do faturamento e preço de venda de caudas de lagostas congeladas exportadas pelo Brasil, no período 2002 - 2010.

Por outro lado, sabe-se que o valor elevado da taxa de câmbio valoriza o produto nacional ao ser convertido para dólar e estimula as importações, embora acarrete algumas desvantagens com o encarecimento dos insumos das pescarias.

No período 2009-2011 o preço da lagosta ao nível de produtor apresentou um declínio sem precedentes na história de sua exploração no Brasil, fato que tem influenciado sobremaneira o comportamento das vendas do produto, com provável mudança no fluxo tradicional de comercialização. Para efeito de comparação, até 2005/2006 o preço de primeira comercialização se iniciava com um valor de R\$ 60,00/kg e alcançava até R\$ 90,00/kg com a proximidade do fim da temporada de pesca. A baixa cotação do dólar em anos recentes tem desestimulado as vendas no mercado externo porque o preço diminuiu ao nível de produtor mas, em contrapartida, esta situação tem estimulado as vendas no mercado interno, a preços que chegam a R\$ 30,00-40,00/kg nas feiras de pescado de Fortaleza/CE, o que pode introduzir modificações saudáveis nos hábitos do consumidor de pescado.

### 6.1.3 Fase de normatização dos produtos

Em função das exigências por autoridades sanitárias brasileiras e internacionais, as empresas exportadoras são obrigadas a cumprir uma série de determinações legais, dentre as quais se destacam: cadastramento da empresa com dados sobre as especificações do seu parque industrial de beneficiamento, processamento, conservação, equipamentos e infraestrutura de apoio à atividade pesqueira.

O processo de exportação começa com a intenção de um cliente exportar um determinado produto. Para isto ele procura o Despachante, que precisa dos dados para emissão do DDF (Dias da Data do Faturamento), RE (Registro de Exportação) e DRAFT para, em seguida, proceder à Liberação da Mercadoria.

As etapas intervenientes são: disponibilização do produto, carregamento dos contêineres, recepção da carga no porto, liberação da mercadoria pelo despachante, embarque do produto e envio da documentação. Logo, a exportação da lagosta deve passar pelas seguintes etapas:

- *Pesquisa de mercado* – (1) verificar a existência de barreiras técnicas do produto; (2) obter informações sobre o país importador: cultura, renda, economia, população, clima.
- *Negociação com o importador* – (1) classificar a mercadoria; (2) negociar: preço, forma de pagamento, prazo, quantidade, embalagem, frete, seguro, local de embarque/desembarque; (3) emitir a fatura *pro forma*.
- *Preparação da mercadoria* – gerar produtos dentro da especificação contratada pelo importador, respeitando normas e legislações.
- *Práticas fiscais e contábeis* – contrato de câmbio, nota fiscal, certificado do seguro ou apólice, fatura comercial.
- *Liberação da carga pela Alfândega* – (1) confirmar a presença da carga; (2) entregar a documentação à fiscalização; (3) recepção da declaração de exportação; (4) parametrização (verde, laranja, vermelho); (5) desembaraço aduaneiro: efetuados os procedimentos correspondentes ao canal selecionado, o fiscal da Alfândega registra no Siscomex o desembaraço da mercadoria; (6) documentos exigidos - certificado de origem, certificado fitossanitário, certificado de qualidade, certificado de inspeção.

- *Recepção da carga no porto/aeroporto* – (1) registrar a mercadoria no Sistema de Gerenciamento de Cargas; (2) selar a Nota Fiscal.

O principal propósito do financiamento às exportações é tornar o produto brasileiro mais competitivo no mercado internacional, através do crédito concedido nas fases *pré-embarque* e *pós-embarque*, e seu beneficiário tanto pode ser o fornecedor como o comprador do produto exportável. O financiamento pode ser feito de duas maneiras:

- *Adiantamento sobre contrato de câmbio (ACC)*, feito por uma instituição financeira ao exportador na fase de pré-embarque, o qual se compromete a entregar a esta instituição as respectivas divisas após o embarque da mercadoria. O baixo custo da captação é um dos principais fatores de estímulo à busca desses mecanismos pelo exportador, com a vantagem de que a alíquota de IOF é reduzida a zero.
- *Adiantamento sobre cambiais na entrega (ACE)*, feito por uma instituição financeira ao exportador, por conta do efetivo embarque de mercadorias exportadas (pré-embarque). Reduz os custos financeiros para o exportador brasileiro e estimula a competitividade, porque oferece melhores prazos de pagamento com custos menores ao importador. Para solicitar o adiantamento, o exportador se dirige a uma Instituição Financeira autorizada a operar com contrato de câmbio munido dos documentos representativos da venda, entre os quais a letra de câmbio ou saque. Valem para a ACE as vantagens e obrigações da ACC, mas aquela tem um prazo máximo de 210 dias, limitado pelo prazo de pagamento dos saques de exportação.

## 6.2 Etapa externa da comercialização

A viabilização da etapa externa comercialização se inicia com (1) **a empresa de pesca**, unidade processadora do produto de exportação “cauda congelada” e continua com (2) **o agente intermediário no Brasil**, que trata da colocação do produto a bordo do navio e elabora o conhecimento de transporte (*bill of lading*) pelo qual avisa ao agente transportador que os bens foram entregues no endereço do (3) **agente consignado no mercado importador**, que trata da distribuição do

produto para os inúmeros pontos de venda – supermercados, peixarias especializadas e restaurantes. De posse da guia de embarque, o exportador se dirige à Secretaria de Comércio Exterior – SECEX, do Banco do Brasil, e retira até 80% do valor declarado pela venda do produto, usando o sistema conhecido como FPB (*free-on-board*) segundo o qual todas as despesas até a entrega correm por conta do agente importador.

Se a documentação (embalagem das caudas, formulários aduaneiros, conhecimentos de transporte, formulários de corretagem ou faturas comerciais), indicar que o produto não satisfaz as exigências legais quanto ao tamanho mínimo, a pessoa ou empresa importadora deve assumir o ônus de comprovar que as caudas da lagosta-vermelha de fato satisfazem o requisito do valor limite de 5,5 pol. ou 14,0 cm de cauda. Além disso, nenhuma lagosta ovígera ou cauda da qual os ovos ou os pleópodos tenham sido removidos pode ser importada. A espécie *Panulirus argus* tem um Código de Tarifa Harmonizada - 0306.11.0010 (diferente daquele para *Palinurus*, *Panilurus* spp. e *Jasus* spp - 0306.11.00), que deve constar da documentação aduaneira com a clareza e precisão necessárias para evitar mistura ou empacotamento com outros produtos.

A exportação de cauda de lagosta congelada foi realizada por nove estados brasileiros em 13 portos de embarque do produto durante o período de 2002 a 2010: Pará (Belém e Barcarena), Ceará (Fortaleza e Pecém), Rio Grande do Norte (Natal e Parnamirim), Pernambuco (Recife), Bahia (Salvador), Rio de Janeiro (Rio de Janeiro), São Paulo (São Paulo e Santos), Santa Catarina (Itajaí) e Rio Grande do Sul (Rio Grande). Até a década de 2000, os principais estados exportadores de lagosta eram Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte, com participação média anual conjunta de 95%. Mais recentemente, outros estados como a Bahia e o Pará aumentaram suas participações principalmente devido à queda de produção e consequente migração da frota para as respectivas subáreas de pesca, embora estas provavelmente estejam sendo subestimadas porque o registro das capturas continua sendo feito nos estados de origem da frota.

O Brasil exporta cauda de lagosta congelada para 24 países: Alemanha, Arábia Saudita, Argentina, Austrália, Bélgica, Canadá, Chile, China, Coréia do Sul, Emirados Árabes Unidos, Espanha, Estados Unidos, França, Grécia, Guadalupe, Holanda, Itália, Japão, Martinica, Noruega, Portugal, Reino Unido, Suíça e Uruguai (Figura 6.3). Os Estados

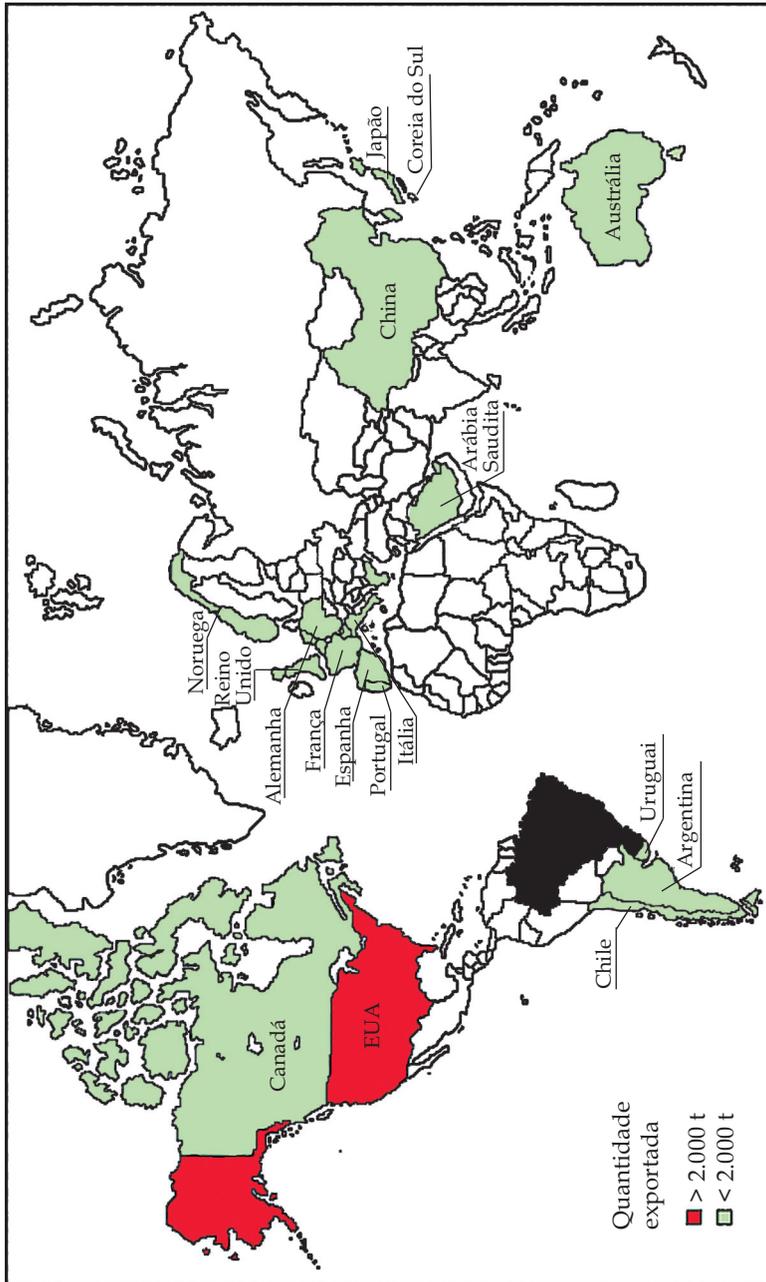


Figura 6.3 – Países que importaram cauda de lagosta originária do Brasil no período 2002 – 2010 (fonte: Silva & Fonteles Filho, 2011).

Unidos, seguido de Japão e França, constituem-se no mercado mais importante quanto ao volume total de divisas, mas o excesso de dependência ao mesmo tem sido considerado como um ponto de vulnerabilidade da pesca de lagostas do Brasil e deve ser motivo de uma avaliação mais profunda.

Nos últimos 10 anos, o Brasil ficou entre o 3º. e 4º. lugares no *ranking* dos maiores fornecedores de caudas de lagosta congelada para o mercado internacional, mas o preço do produto (atualmente US\$ 35,00/kg) não acompanhou essa tendência, sendo este valor bastante inferior quando comparado com o dos principais países exportadores como, por exemplo, a Austrália (US\$ 50,00/kg). Essa diferença pode ser justificada pela baixa qualidade do produto devido a deficiências tecnológicas e administrativas ocorrentes ao longo da cadeia produtiva: (1) captura - longa permanência subaquática de indivíduos emalhados por redes-caçoeiras; (2) manuseio - descabeçamento de lagostas ainda a bordo da embarcação, reduzindo o seu frescor; (3) processamento - longo período de conservação em gelo antes de chegar à empresa processadora; (4) estocagem - captura ilegal durante o período de defeso com conseqüente retenção clandestina até o início da temporada de pesca.

Um aspecto importante a ser considerado é a época do ano em que o produto "cauda de lagosta congelada" entra no mercado consumidor americano para onde converge a maior parte da produção mundial de lagostas espinhosas, tendo-se identificado os seguintes grupos de países, por trimestre: (1) Austrália, Emirados Árabes Unidos, França, África do Sul e China - principalmente no 1º. e 2º. trimestres; (2) Bahamas, Bélgica e Indonésia - 4º. trimestre; (3) Brasil e Nicarágua - 3º. trimestre; (4) Espanha, Cuba, EUA e Honduras - 3º. e 4º. trimestres. Associando os resultados do nível de participação de cada país e trimestre por dimensão e suas posições no mapa, foi possível identificar os seguintes padrões: (1) a Austrália é o país que mais exporta lagosta congelada, principalmente no 2º. trimestre, seguido do Brasil (3º. trimestre) e das Bahamas (4º trimestre); (2) considerando-se que os EUA constituem-se no principal importador de cauda de lagosta congelada, os países anteriormente citados não são concorrentes, pois exportam o produto em épocas diferentes.

Os Estados Unidos, por sua posição de liderança, cada vez mais impõem restrições à compra de cauda de lagosta do Brasil como, por exemplo: (1) padronização do tamanho (comprimento e peso) da cauda

em 14,0 cm e 142 g para a espécie *P. argus*, responsável 78,9% da exportação; (2) como a indústria processa, empacota, transporta e vende as lagostas em onças, estão exigindo que o tamanho mínimo tenha um equivalente em peso sob a alegação de que a fiscalização pelo comprimento da cauda é ineficiente e não tem valor legal; (3) no mercado americano existe preferência por lagostas dos tipos 5-7, destinados a restaurantes e *outlets* de luxo e grandes supermercados, ficando o restante para supermercados menores, peixarias e lanchonetes e, portanto, o preço varia com os tipos de exportação; (4) utilizam um decreto de jurisdição nacional, o *Lacey Act*, que permite às autoridades locais adotar sanções a processos produtivos em vigor nos países de origem; (5) proíbem a importação, recebimento ou compra de espécies que tenham sido capturadas, transportadas ou vendidas sob condições de violação a qualquer lei do país exportador; (6) indiciam os infratores individuais e empresariais no Brasil e nos EUA, incluindo-se pescadores, processadores ilegais, exportadores, importadores e compradores americanos que distribuam produtos obtidos ilegalmente.

Na realidade, o preconceito dos importadores quanto aos defeitos inerentes ao processo de captura, conservação e gestão da lagosta no Brasil é plenamente justificável pois, mesmo quando a razão está do nosso lado, torna-se difícil rebater as críticas dos órgãos de defesa do consumidor dos Estados Unidos, contidas nas seguintes recomendações a este segmento do mercado:

- **Evite todas as caudas de lagosta dos tipos 2-4 e as que pesam menos de 142 g, pois provêm de indivíduos jovens**

*Comentário:* embora isto não seja exatamente verdadeiro, pois essa condição somente ocorre para lagostas *P. argus* dos tipos 2-3, e *P. laevicauda* do tipo 2, na realidade interessa ao Food and Drug Administration - FDA, órgão de controle da qualidade sanitária dos alimentos, facilitar a fiscalização da entrada das lagostas de origem tropical (Brasil) e subtropical (Austrália) no mercado americano. Por outro lado, não se pode negar que os órgãos brasileiros de gestão da lagosta não têm meios de coibir a captura de juvenis, que contribui para a redução da biomassa do estoque, rebaixa o preço de venda no mercado externo e, ainda, coloca em risco a sustentabilidade da

exploração. Em contrapartida, essa exigência poderia converter-se em ganho econômico desde que os pescadores se sintam mais estimulados a preservar as lagostas dos tipos 2-4 na expectativa de que estas iriam adquirir o peso adequado para exportação já na temporada seguinte. O fato de que a proporção do tipo 4 (114 g) nas exportações apresentou tendência decrescente no período 2007-2011, após uma fase de crescimento em 2001-2006 pode significar que, em parte, essa premissa pode estar sendo realizada (Figura 6.4).

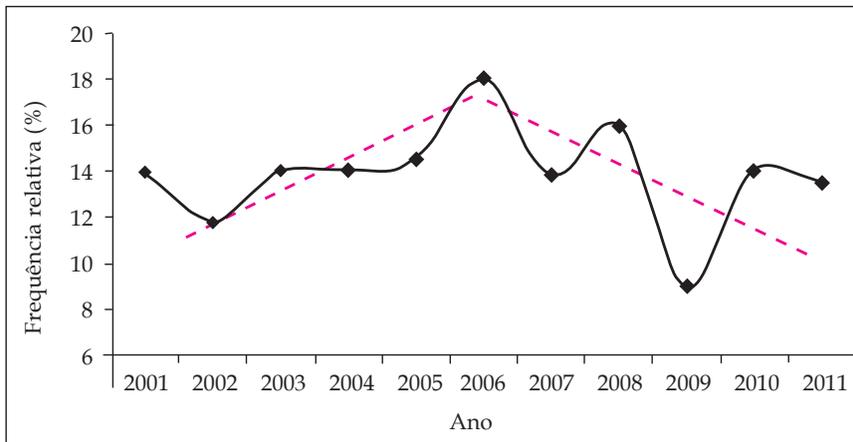


Figura 6.4 – Variação anual da participação do tipo 4 nas exportações de lagosta no período 2001-2011.

- **No ato da compra, prefira as caudas de lagosta subtropical, pois os países produtores têm padrões de controle de qualidade mais rígidos**

*Comentário:* esse argumento é verdadeiro pois, enquanto as caudas de lagostas subtropicais são sempre embaladas “secas”, as do Brasil são imersas numa solução de tripolifosfato de sódio ou recebem um excesso de *glazeamento* para aumentar o peso; por esse motivo, se justifica que as caudas de lagosta tropicais possam ter qualidade duvidosa, pois a textura da carne

varia consideravelmente desde firme até esponjosa dependendo de como foram manipuladas. O resultado disso tudo é a seguinte recomendação pelo órgão americano de defesa do consumidor, plenamente justificável: *“mesmo quando o consumidor se decidir pela compra de um certo produto, deve escolher uma marca em que possa confiar e não ser tentado por preços promocionais”*.

Esses comentários nos remetem a vários aspectos da produção e exportação da lagosta, que devem ser revistos e modificados para que o produto brasileiro passe a ter um melhor conceito no mercado mundial:

- Como o padrão de qualidade está diretamente relacionado com a temperatura do habitat, deve-se dar especial atenção às técnicas de conservação do produto, considerando-se como fator principal a duração da viagem de pesca.
- Como a cauda deve sempre apresentar uma textura firme, tem-se que minimizar o tempo de exposição ao sol após a despesca e adequar a adição de conservantes químicos aos padrões de qualidade exigidos pelo importador.
- A crença de que os produtores de países “frios” são mais honestos deve ter sido fruto de experiências favoráveis dos consumidores em relação a seus respectivos produtos, e a extensão desta aos nossos produtos deve-se também constituir numa das metas a serem visadas pelos exportadores brasileiros. Para isto, deve-se adotar um conjunto bilateral de ações positivas executadas, de um lado, pelo setor produtivo e, de outro, pelos órgãos de controle da qualidade ao longo da etapa interna de comercialização.

A existência de preconceito dos países do chamado 1º. Mundo, em especial os Estados Unidos, contra os produtos oriundos de regiões tropicais fica assim confirmada, em parte por culpa dos seus fornecedores em parte devido às condições ambientais do habitat das espécies que geram esses produtos. Some-se isto a ocorrência atual de uma verdadeira paranóia dos consumidores por produtos rotulados como “verdes”, “orgânicos” ou “certificados”, e tem-se um quadro não muito animador quanto à possibilidade de reverter a justificativa desse

preconceito. Na esteira desses exageros conservacionistas, deve-se considerar o crescente intervencionismo dos países importadores na estrutura de obtenção da matéria-prima pelos países produtores, criando-se um novo argumento para justificar a suposta prática do *dumping*: criar dificuldades à importação de produtos que, supostamente, tenham sido gerados sob violação das medidas regulatórias, tais como tamanho mínimo, defeso, proteção aos reprodutores e licenciamento da frota. Portanto, aceitar essa imposição significa acrescentar mais uma dificuldade ao já deficiente processo de exportação de lagostas pelo Brasil, principalmente considerando-se que o país importador deveria, de preferência, privilegiar as exigências sobre a qualidade sanitária dos produtos para consumo.



## Capítulo 7

# Novo Enfoque para a Gestão do Uso Sustentável

A gestão para uso sustentável dos recursos pesqueiros é definida pela FAO como um “processo integrado de agrupamento de informações, análise, planejamento, consulta, tomada de decisões, alocação de recursos financeiros e implementação das medidas regulatórias, de modo a assegurar o equilíbrio bioecológico das populações exploradas, e gerar renda e emprego em níveis adequados para o equilíbrio socioeconômico da atividade pesqueira”. Esta deve compreender o conceito moderno de “uso sustentável dos recursos naturais”, prevendo que as atividades extrativistas devem-se apoiar essencialmente em um tripé constituído por atributos ambientais, econômicos e sociais, cujo principal objetivo consiste em permitir que os usuários se beneficiem da exploração desses recursos de forma a obter melhorias na qualidade de vida.

A demanda insatisfeita de produtos pesqueiros por países consumidores com grande poder aquisitivo, como EUA, Japão e França, tem-se constituído num poderoso estímulo para que esforço sobre os estoques de lagosta tenha apresentado tendência sempre crescente e atingido valores acima do ótimo ( $25,2 \times 10^6$  covos-dia) já a partir de 1980 (Figura 7.1). No entanto, deve-se ressaltar que, enquanto seu valor absoluto tem aumentado a taxas decrescentes, a intensidade (esforço/área) tem aumentado a taxas crescentes devido à sua concentração numa menor área de pesca e ao maior poder de captura das técnicas subaquáticas de coleta e despesca de marambaias.

O insucesso da gestão para uso sustentável dos recursos pesqueiros decorre da falta de entendimento sobre como usar a metodolo-

gia adequada para o cumprimento de suas metas, de modo que a reversão desse quadro depende de sua discussão pelos setores pertinentes em quantas instâncias forem necessárias, e pela humildade dos gestores em admitir quando as medidas propostas não estão surtindo efeito.



Figura 7.1 – Série histórica do esforço de pesca aplicado aos estoques de lagosta nas regiões Norte/Nordeste, ajustado por médias móveis no período 1965-1997.

A característica mais marcante dos estoques de lagosta é a extrema variabilidade interanual de sua produção, que reflete a interação entre fatores de naturezas diversas que envolvem a biologia das espécies, tecnologia de captura, vastidão da área de pesca e mistura das coortes em etapas diversas de sua entrada na pescaria. Estes se evidenciam claramente da Figura 7.2 em que o ciclo da produção no período 1955-2009 foi subdividido em cinco subciclos cuja duração média de 11 anos foi determinada não por seus picos, mas pelos valores extremos que os delimitam devido à assimetria de suas respectivas distribuições. Como não é possível ajustar-lhes um modelo apesar da forma aproximadamente parabólica, a identidade dos subciclo foi determinada através da existência de correlação entre produção e tempo (ano) com elevada significância ( $p < 0,01$ ) nas fases ascendente

e descendente de cada um deles, com exceção daquele referente ao período 2006-2009, sem tendência significativa de variação ( $r = 0,643$ ;  $p > 0,05$ ) (Tabela 7.1).

Segundo Fonteles-Filho (2000), a lagosta apresenta picos de produtividade a cada 6 anos em função da maior intensidade do recrutamento, de modo que a ocorrência dos subciclos de 11 anos está fundamentada tanto em fatores endógenos (*e.g.*, maior potência da coorte) quanto exógenos (*e.g.*, taxa de câmbio, competição, consumo, política protecionista no país importador). O tempo de adaptação a esses fatores corresponde a dois períodos de recrutamento máximo, necessários para repor a biomassa retirada pela pesca, pois estimativas anuais da produção refletem apenas uma situação transitória da abundância populacional, que tende a se estabilizar em torno do seu valor médio desde que o esforço se mantenha mais ou menos constante ao longo da série histórica. No entanto, tais períodos raramente ocorrem e a estimação da CPUE depende não só do esforço num determinado ano, mas também de uma média em  $n/2$  anos precedentes, ou seja, a metade do tempo em que uma coorte esteja sendo efetivamente submetida à pesca.

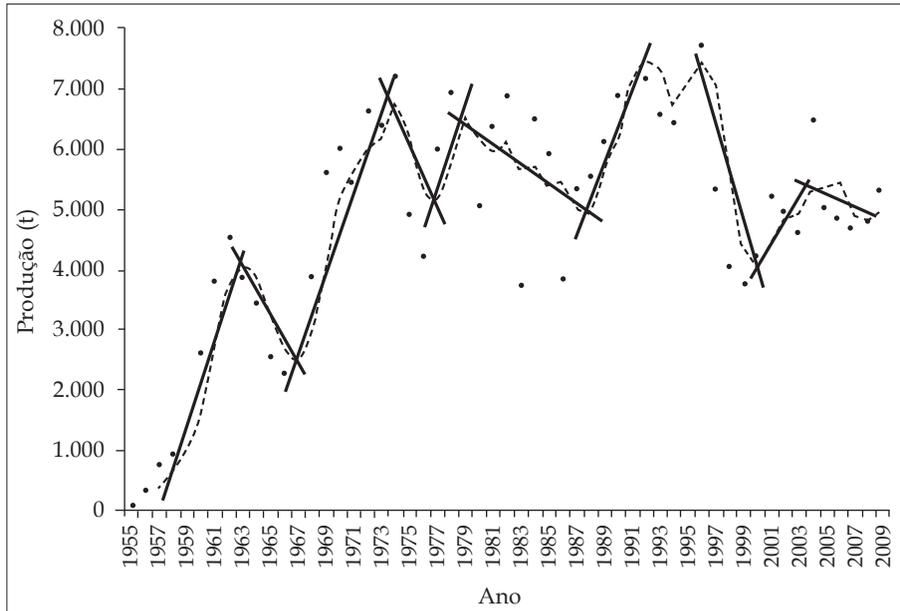


Figura 7.2 - Dados da produção anual da lagosta-vermelha, *Panulirus argus*, em subciclos ajustados pela técnica das médias móveis, no período 1955-2009.

Tabela 7.1 – Dados relativos à avaliação de correlação entre produção da lagosta *Panulirus argus*, e tempo (ano), através dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e correlação ( $r$ ), em períodos com N anos de 1955 a 2009.

Período	N	$R^2$	$r$	p-valor
1955-1962	8	0,966	0,983	< 0,01
1963-1966	4	0,854	- 0,925	< 0,01
1967-1973	7	0,978	0,989	< 0,01
1974-1976	3	0,999	- 0,999	< 0,01
1978-1987	10	0,840	- 0,916	< 0,01
1988-1995	8	0,885	0,941	< 0,01
1996-2000	5	0,853	- 0,924	< 0,01
2001-2005	5	0,978	0,989	< 0,01
2006-2009	4	0,414	0,643	> 0,05

## 7.1 Esforço de pesca e abundância relativa

O esforço de pesca se distribui irregularmente ao longo da costa (Figura 7.3), mas tende a se concentrar na faixa de profundidade até 40 metros, com tendência decrescente à medida que as zonas de pesca se tornam mais distantes da costa, confirmando a predominância das embarcações de pequeno porte, e a compatibilização espacial entre intensidade de pesca e densidade populacional. Deve-se ressaltar a ocorrência de um aporte crescente de embarcações veleiras e motorizadas de pequeno porte, o que contribui para a concentração das pescarias em zonas da plataforma continental interna. Das duas espécies, *P. laevicauda* é certamente a mais vulnerável, pois está sujeita à ação de todos os tipos de apetrechos de pesca, com destaque para rede-cacoeira e marambaia, tanto mais eficientes quanto mais próximas as zonas de pesca. Isto explica a maior taxa de exploração sobre o estoque de *P. laevicauda* (52,0%) e a concentração do esforço em zonas com abundância desta espécie acima da média conforme o Índice de Concentração do Esforço,  $I_g = 1,23$  (Fonteles-Filho, 1997).

O aumento do esforço de pesca não resultou em crescimento proporcional da captura e, conseqüentemente, ocorreram flutuações multianuais na abundância da biomassa, de modo que desde 1955 foram identificados pelo menos três estados de sobrepesca (1963-1967, 1980-1984 e 1996-2000) que devem ter sido determinados pela saturação temporária da área de pesca e da capacidade de carga da popula-

ção. Os eventos que levaram à posterior recuperação dos estoques estão relacionados com os seguintes mecanismos: (1) redução da intensidade de pesca determinada pela expansão da área de pesca e conseqüente diluição do esforço; (2) estabilidade do recrutamento determinado pela diversificação espacial das áreas de desova, distribuídas ao longo de toda a área de distribuição das espécies.

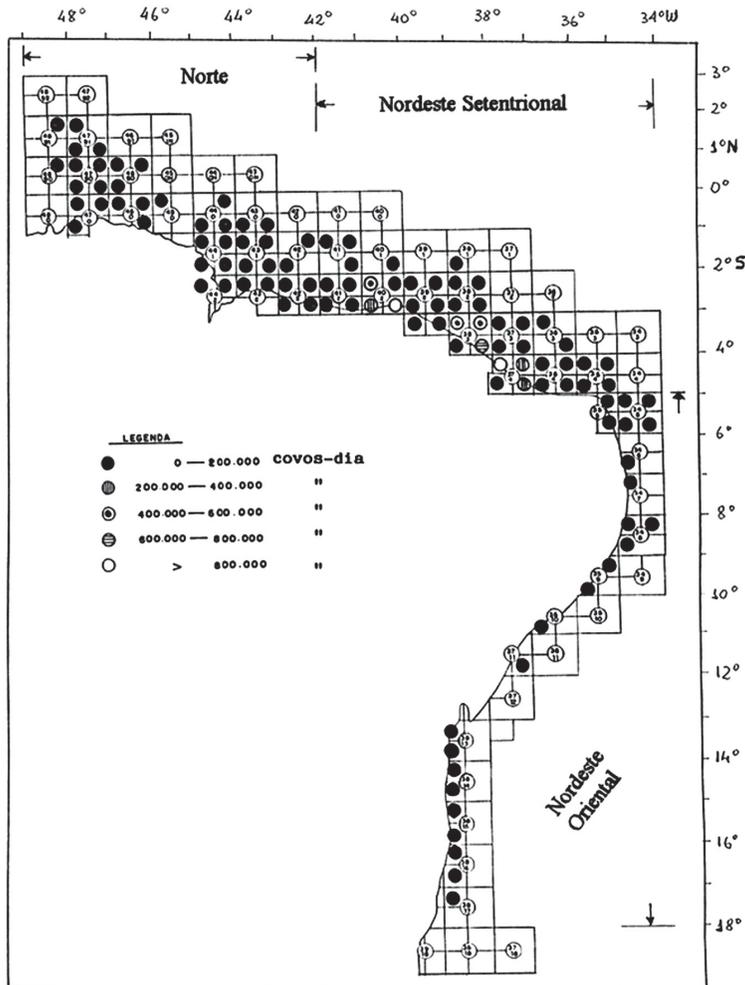


Figura 7.3 – Distribuição espacial do esforço de pesca sobre os estoques de lagosta, por blocos geográficos de 30' x 30', nas regiões Norte e Nordeste (fonte: Fonteles-Filho, 1997).

Sendo as lagostas espécies de ciclo longo, estão sujeitas principalmente à sobrepesca do crescimento, ou seja, o período crítico se localiza na fase jovem, que deve receber mais proteção das medidas regulatórias do que a fase reprodutiva. Ficou evidenciada a dependência entre a mortalidade na fase jovem e o potencial reprodutivo, isto é, o aumento do número de fêmeas e/ou da fecundidade determina uma redução do número de recrutas. Por outro lado, existe uma relação curvilínea semi-parabólica entre estoque reprodutor e recrutamento, significando que a partir de estoque reprodutor ótimo, as fêmeas em reprodução podem ser capturadas sem qualquer prejuízo para a população e com a vantagem adicional de contribuir para o volume de captura e a receita econômica gerada com sua comercialização.

## **7.2 Modelo logístico da produção sustentável**

O modelo logístico, tradicionalmente utilizado para ajuste da curva de produção e estimação dos seus parâmetros ótimos (produção máxima sustentável, esforço ótimo e CPUE sustentável), se baseia nas premissas de que:

- (1) A maior parte da produção tenha sido obtida por um único tipo de apetrecho que, no caso da lagosta, é o covó; na realidade, desde 1974 a tendência é que tenha havido uma substituição desse apetrecho pela rede-caçoeira que se consolidou a partir de 1984 e, mais recentemente pela pesca subaquática (2000) e despesca com marambais (2007). Portanto, para que esta premissa seja mantida é necessário realizar a padronização do poder de pesca das diversas unidades de esforço a um novo apetrecho-padrão, provavelmente a rede-caçoeira.
- (2) A unidade-padrão de esforço esteja relativamente isenta do vício amostral decorrente da variabilidade do poder de pesca inerente aos diversos tipos de apetrechos/métodos, para que possa representar a tendência decrescente da produtividade em função do esforço de pesca.
- (3) A produção anual tende para uma relativa estabilização em estados de equilíbrio, caracterizados pela minimização dos seus desvios em torno de um valor médio, de modo a ser considerados como responsáveis pela tendência de longo prazo na sustentabilidade das pescarias.

Por outro lado, os dados da série histórica anual da produção de lagostas mostram que esta raramente alcança seu valor máximo sustentável (PMS), provavelmente devido a falhas do modelo logístico relacionadas com a ausência de padronização da CPUE, o que é irreal porque a PMS deve representar uma média biológica da produção pesqueira da espécie. Esse fato foi confirmado através da análise dos dados mensais da exportação referentes ao Estado do Ceará no período 1967-1987 (Fonteles-Filho *et al.*, 1988), montando-se curvas acumuladas para cada ano desse período, que foram assim agrupadas: (1) um conjunto formado pelos quatro anos em que a produção mensal ultrapassou o valor anual da PMS (2.250 t) ao final da temporada de pesca, cujo excedente está representado pelas seguintes proporções: 1974 - 3,4%, em dezembro; 1978 - 20,6%, em setembro; 1982 - 9,7%, em novembro; 1984 - 13,6%, em novembro; (2) um conjunto formado pelos 17 anos restantes em que a PMS não foi ultrapassada (Figura 7.4).

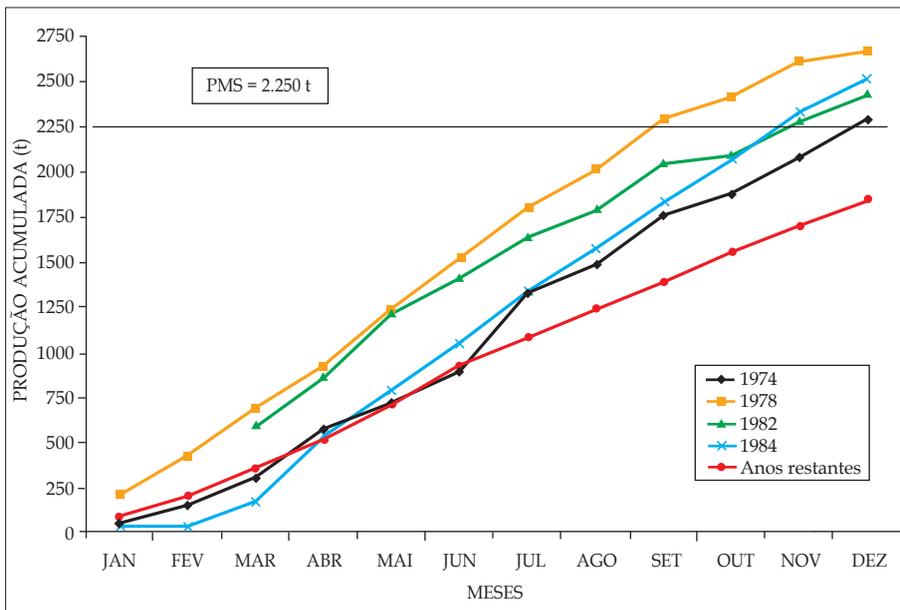


Figura 7.4 – Frequências acumuladas da produção mensal de caudas de lagostas, em dois conjuntos: (a) anos de 1974, 1978, 1982 e 1984, em que a PMS foi ultrapassada ao final da temporada; (b) restante dos anos em que a PMS não foi ultrapassada.

Estimativas da produção máxima sustentável, esforço ótimo e CPUE máxima sustentável, no período 1965-1994, foram obtidas através do modelo exponencial de Fox (1970) por ter este produzido o coeficiente de correlação com maior nível de significância estatística ( $r = -0,953$ ;  $p < 0,01$ ) entre CPUE (espécies em conjunto) e esforço de pesca. Da produção máxima sustentável, em peso inteiro, para toda a área de pesca (9.468 t), *P. argus* participa com 6.706 t (70,8%) e *P. laevicauda*, com 2.744 t (29,2%) – Tabela 7.2. Apesar de as pescarias não estarem dirigidas para uma determinada espécie, o esforço que gera a produção sustentável mostrou-se maior para *P. argus*, nas três subáreas, principalmente no Nordeste Oriental, onde esta espécie recebeu o dobro do esforço recebido por *P. laevicauda* (Paiva, 1997). Os motivos que determinam esta diferença podem ser os seguintes: (1) a espécie *P. argus* tem distribuição mais ampla, de modo que o esforço está presente num maior número de blocos geográficos de 30' x 30' onde se registra captura; (2) o estoque de *P. laevicauda* é mais vulnerável à pesca por ser mais concentrado, de modo que relativamente menos esforço de pesca é necessário para gerar a produção máxima.

Tabela 7.2 - Estimativas da produção máxima sustentável das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, em subáreas das regiões Norte e Nordeste do Brasil, no período 1965-1994 (fonte: Paiva, 1997).

Subárea	Produção sustentável (t)		
	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>	Total
Norte	1.130	200	1.531
Nordeste Setentrional	3.537	1.582	5.119
Nordeste Oriental	2.326	482	2.808
Área Total	6.706	2.744	9.468

A variabilidade na composição interespecífica entre subáreas reflete a influência de diferenças regionais anteriormente mencionadas quanto à composição das facies sedimentares e à intensidade do aporte fluvial. Por exemplo, a espécie *P. laevicauda* esteve presente em apenas 76 (68,4%) dos 111 blocos em que se registrou captura (Figura 7.3), sendo 26 blocos (61,9%) na subárea Norte (SN), 39 blocos (88,6%) no Nordeste Setentrional (SNS) e 11 blocos (44,0%) no Nordeste Oriental (SNO) – ver Fonteles-Filho & Guimarães (1999).

Considerando-se que a fase mais longa de estabilidade na produção de lagostas ocorreu nos anos 1969-1982, quando a CPUE média

anual (0,331 kg/covo-dia) se aproximou da CPUE máxima sustentável (0,376 kg/covo-dia), foi a partir de 1980 que as populações de lagostas passaram a sofrer um estado crônico de sobrepesca, com produções anuais quase sempre abaixo da PMS. Isto significa a perda da capacidade de repor a biomassa retirada pela pesca, pois o sistema de exploração vinha-se mantendo razoavelmente equilibrado apenas em função da crescente expansão da área total de captura. No entanto, a partir de 1996, o aumento dos custos operacionais inviabilizou a continuidade dessa tendência ao mesmo tempo em que a depleção dos estoques nas zonas mais próximas dos portos-base das frotas determinou uma queda nos níveis de produção e receita econômica, e redução do seu reconhecido poder de resiliência aos impactos de natureza antrópica.

O gerenciamento dos recursos lagosteiros se iniciou efetivamente em 1974 com a célebre “Reunião sobre Regulamentação da Pesca de Lagostas no Nordeste do Brasil”, patrocinada pelo Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza. Com a organização do conhecimento até então acumulado e montagem de um sistema de monitoramento até os meados da década de 2000, foi elaborado um arcabouço regulatório com a maior parte dos preceitos teóricos da conservação dos recursos, tendo como “carros-chefes” o estabelecimento do tamanho mínimo de captura e de um período de defeso com época e duração variáveis desde 1975 até o presente.

A estrutura de comprimento dos estoques de lagostas das duas espécies e, por consequência, sua produção pesqueira, tem relação direta com o *modus operandi* dos apetrechos de pesca e das práticas de pesca/despesca subaquática por mergulho, e seu equilíbrio se evidencia principalmente através de uma participação regular de juvenis na captura. No entanto, como esta não apresenta um valor pré-determinado pelo qual se possa inferir a existência de sobrepesca do crescimento (reduzidor do suprimento potencial de reprodutores), a avaliação da dinâmica das pescarias passa pela análise histórica da regulamentação dos apetrechos/técnicas de pesca da qual dependem a estabilidade da estrutura de comprimento e, por consequência, da produção pesqueira.

Nesse contexto, faz-se necessária a apresentação de um resumo das medidas regulatórias que têm controlado o uso dos apetrechos de pesca, exatamente por sua relação direta com dois parâmetros básicos da sustentabilidade dos recursos: (1) *mortalidade absoluta*, representada

pela quantidade de esforço (número e tipo de embarcações e apetrechos) e (2) *mortalidade relativa*, representada pela seletividade dos indivíduos por seu comprimento, portanto com relação direta com o tamanho mínimo de captura.

Ao longo do período de exploração dos estoques de lagosta foi realizada a regulamentação do uso dos apetrechos de pesca quanto a seu *modus operandi*, material de confecção e largura das malhas, e das atividades de pesca subaquática por mergulhadores e atratores artificiais (Cavalcante *et al.*, 2011). Com esta finalidade, foi editado um grande número de portarias e instruções normativas pela SUDEPE (1967-1988) e pelo IBAMA (a partir de 1989), a seguir resumidamente descritas para os diversos tipos de apetrecho e pescaria:

- (1) As **pescarias com covo** estiveram sempre liberadas desde o início, tendo como única restrição o limite da largura da malha que, inicialmente, era de 80 mm entre nós opostos (Portaria/SUDEPE nº 681, de 28/12/1967) e foi definitivamente modificada para 50 mm entre nós consecutivos (Portaria nº 256, de 27/06/1969). Em 1982 foi feita uma tentativa de se introduzir um novo modelo de covo feito com chapas metálicas, de superfície totalmente perfurada, com duas aberturas retangulares de 5,0 cm de altura e 16,0 de comprimento, através da Portaria/SUDEPE no. 006, de 05/03/1982, cuja validade durou apenas 3 anos (1982-1985) por causa dos elevados custos de produção e dificuldades de manuseio.
- (2) As **pescarias com rede-caçoeira** foram proibidas a partir de 1972, através da Portaria/SUDEPE nº 753, de 09/12/1971, cuja vigência se estendeu até 1994, por um período de 23 anos. O uso da rede foi liberado de 1995 a 2006 (12 anos) através da Instrução Normativa IN/IBAMA nº 8, de 29/04/2005, sob as condições de ser confeccionada com náilon monofilamento ou multifilamento, ter malhas com largura mínima de 130 mm entre nós opostos da malha esticada (65 mm entre nós consecutivos), e de ficar esticada através da inserção de galões (pedaços de madeira) entre as tralhas superior e inferior para mantê-la aberta durante as operações de pesca. O uso da rede voltou a ser proibido a partir de janeiro de 2007 até o presente momento (6 anos), através da IN/IBAMA nº 138, de 06/12/2006. Para reforçar a adesão a esta medida, os proprietários desse apetre-

cho e de equipamentos de mergulho foram indenizados através do Decreto 6.241, de 19/10/2007.

- (3) As **pescarias subaquáticas** foram proibidas desde 1967, através da Portaria/SUDEPE nº. 681, de 28/12/1967, com restrição total ao emprego de equipamentos auxiliares ao mergulho. Esta proibição (que se estende até o presente momento) foi confirmada em 2004, através da Portaria/IBAMA nº 28, de 30/04/2004, da IN/IBAMA nº 8 de 29/04/2005 e IN/IBAMA no. 138, de 06/12/2006. A partir de 1º. de janeiro de 2007, foi proibida a utilização de marambaias feitas de material de qualquer natureza como instrumento auxiliar de agregação de organismos aquáticos vivos, na captura de lagostas, através da IN/IBAMA nº 138, de 06/12/2006.

Da análise dessas medidas regulatórias, podem-se tirar as seguintes conclusões:

- (1) O covo é o único apetrecho com utilização legalizada ao longo de todo o período de exploração da lagosta, tendo como única restrição o limite mínimo de 50 mm (entre nós consecutivos) para a largura da malha de arame rígida e quadrada.
- (2) De um período multianual de 41 anos (1972-2012), a rede foi proibida durante 29 anos (70,7%) em duas etapas, sendo uma de 23 anos (1972-1994) e outra de 6 anos (2007-2012), e liberada durante 12 anos (29,3%), de 1995 a 2006. Existe também uma restrição à largura da malha de náilon mono ou multifilamento, com valor mínimo de 65 mm entre nós consecutivos.
- (3) As atividades de pesca subaquática foram proibidas em todo o período de exploração das lagostas, com restrição total ao uso de equipamentos auxiliares ao mergulho desde 1967 e à pesca com marambaias desde 2007.

### 7.3 Modelo da Análise de Coortes

Pelo método da Análise de População Virtual (VPA), as lagostas em conjunto têm uma biomassa instantânea,  $B_{\infty} = 25.701$  t, sendo 18.233 t de *P. argus* e 7.468 t de *P. laevicauda*, a partir da qual se pode chegar a uma outra estimativa da produção máxima sustentável, pelo seguinte cálculo: seja a biomassa disponível para captura igual à me-

tade desse valor,  $B_{ms} = 12.850$  t, e a probabilidade média de captura pelos apetrechos de pesca igual a 75%, obtém-se  $PMS = 12.850 \text{ t} \times 0,75 = 9.638$  t, um valor bastante próximo daquele estimado pelo modelo logístico exponencial, igual a 9.468 t (Tabela 7.2).

A grande extensão da área de exploração, que aumentou gradativamente mas com ritmo irregular até alcançar a atual cobertura das regiões Norte, Nordeste e parte da Sudeste (Espírito Santo), e a conseqüente generalização dos métodos de captura têm dificultado o controle da abundância relativa e do nível de predação pelo esforço e, portanto, introduzido vícios amostrais na maioria das estimativas de produção sustentável.

A alternativa encontrada para contornar esses impasses foi a escolha de um outro método de avaliação de estoques, a **Análise de Coortes por Comprimento**, que pressupõe a existência de uma estrutura etária estável na população e simula uma situação de equilíbrio de modo a compensar as variações anuais no recrutamento e na abundância das coortes. Neste modelo, as coortes naturais são substituídas por “pseudo-coortes”, já que classes de comprimento, ao contrário de grupos-de-idade, não podem ser identificadas em anos sequenciados devido a variações na taxa de crescimento. O número de indivíduos sobreviventes, a produção instantânea em número e peso, o rendimento do estoque, os coeficientes de mortalidade total ( $Z$ ) e por pesca ( $F$ ), e a taxa de exploração ( $E$ ) por classe de comprimento compõem o elenco de estimativas que podem ser obtidas através dessa metodologia. Além destas, pode-se também estimar o número de indivíduos nos recrutamentos biológico e pesqueiro desde que se tenha informações sobre o comprimento médio na 1ª maturidade sexual ( $L_{50}$ ) e o comprimento médio inicial de captura ( $L_c$ ).

Os dados básicos para aplicação do modelo são os seguintes:

- Estrutura de comprimento do estoque, obtida em duas etapas: (1) distribuição de comprimento amostral; (2) conversão das frequências amostrais em frequências do estoque capturado ( $C$ ), através de um fator de ampliação.
- Valores de  $K$  (coeficiente de crescimento) e  $L_{\infty}$  (comprimento máximo teórico), retirados da equação de crescimento da espécie.

- Valor de  $M$  (coeficiente de mortalidade natural), simulado a partir de uma estimativa pela fórmula empírica de Pauly (1983).

A base da metodologia é a técnica do retro-cálculo executada ao longo da estrutura de comprimento, começando-se com o valor da taxa de exploração,  $E = 0,5$  atribuído à última classe de comprimento. Todas as operações são feitas entre duas classes consecutivas, começando-se pela última à qual se atribui o índice 2 ( $N_2$ ), em relação à anterior, com índice 1 ( $N_1$ ), e assim sucessivamente até a primeira classe registrada na distribuição de comprimento, através das seguintes etapas de cálculo:

- Determinação dos limites inferior ( $L_1$ ) e superior ( $L_2$ ) das classes de comprimento
- Estimação das idades correspondentes a  $L_1$  e  $L_2$ :  
 $t_1 = -1/K [ \ln (L - L_1/L_\infty) ]$   
 $t_2 = -1/K [ \ln (L - L_2/L_\infty) ]$
- Cálculo do intervalo etário entre as idades  $t_1$  e  $t_2$ :  $\Delta t = t_2 - t_1$
- Atribuição de um valor ao coeficiente de mortalidade natural,  $M$
- Estimação do valor inverso da taxa de mortalidade natural:  
 $D = e^{M \cdot \Delta t / 2}$
- Atribuição de um valor inicial à taxa de exploração ( $E = F/Z$ ), na última classe de comprimento:  $E_2 = 0,50$
- Estimação da população total, em número:  
 - última classe:  $N_2 = C_2 / 0,50$   
 - classes restantes:  $N_1 = [(N_2 \cdot D_1) + C_1] \cdot D_1$
- Estimação da taxa de exploração nas demais classes:  
 $E_1 = C_1 / (N_1 - N_2)$
- Estimação do coeficiente de mortalidade por pesca, para todas as classes:  $F = (M \cdot E) / (1 - E)$
- Cálculo do coeficiente de mortalidade total:  $Z = M + F$
- Determinação do peso médio individual ( $\bar{W}$ ), pela equação peso/comprimento
- Estimação da população média, em número,  $\bar{N}$   
 - última classe:  $\bar{N}_2 = C_2 / Z_2$   
 - classes restantes:  $\bar{N}_1 = (N_1 - N_2) / Z_1$
- Estimação da biomassa média, para todas as classes:  
 $\bar{B} = \bar{N} \times \bar{W}$

- Estimação da produção pesqueira, para todas as classes:

$$Y = C \times W$$

Este modelo tem a desvantagem de não oferecer uma medida da relação predador/presa (respectivamente, o esforço de pesca e produção pesqueira) como o modelo logístico, motivo por que se utiliza sua versão de prognóstico desenvolvida por Thompson & Bell (1934). A planilha de cálculo se inicia com o número de indivíduos sobreviventes na primeira classe da estrutura de comprimento do estoque ( $N_1$ ) e, em seguida, calculam-se os valores para a classe seguinte ( $N_2$ ), num procedimento inverso ao da Análise de Coortes, pela fórmula:

$$N_2 = \frac{N_1[(1/D_1) E_1]}{D_1 - E_1} \quad (7.1)$$

em que: para classes de comprimento consecutivas,  $N_1$  e  $N_2$  são o número de indivíduos da população,  $D_1$  é a taxa inversa de mortalidade natural e  $E_1$  é a taxa de exploração. A sequência de cálculos também se aplica a pares de classes de comprimento consecutivas, iniciando-se com o valor de  $N_1$  que, introduzido na Equação 6.1, fornece a estimativa de  $N_2$  e, assim, até a última classe.

O efeito do esforço de pesca sobre a estrutura de comprimento do estoque é introduzido na análise ao se transformar os valores do coeficiente de mortalidade por pesca ( $F$ ) em fatores de mortalidade ( $X$ ), através do seguinte procedimento: (1) o valor de  $F$  da planilha original de equilíbrio é transformado num fator de mortalidade  $X = 1,0$ , em relação ao qual são obtidos valores proporcionais de  $F$  variando com intervalos regulares de 10%, desde  $X = 0,1$  até  $X = 2,0$ ; (2) com essa modificação, toda a estrutura do estoque e seus coeficientes são alterados, resultando num conjunto de estimativas da biomassa dos estoques disponível ( $B$ ) e capturável ( $Y$ ). Como o fator de mortalidade varia numa relação direta (mas não necessariamente linear) com o esforço de pesca, a biomassa máxima do estoque capturável ( $Y_{\max}$ ) corresponde ao seu valor ótimo ( $X_{\text{ot}}$ ), podendo ser considerada como equivalente à “produção máxima sustentável”.

### 7.3.1 Ajuste do novo modelo

O ajuste tradicional do modelo logístico à produção de lagostas (Silva & Fonteles Filho, 2011) tem-se baseado nos dados da exportação e não da produção, como seria desejável, mas esse aspecto pode ser relevado por causa da aparente regularidade temporal no peso da captura considerada imprópria para exportação. No ajuste do modelo da Análise de Coortes, os dados básicos também se referem apenas à exportação, com a ressalva adicional de que a população da lagosta *P. argus* (com 71% da biomassa total) foi considerada como representativa do conjunto formado pelas duas espécies, com os resultados da aplicação desse modelo estando a seguir descritos:

- A variação na biomassa dos estoques capturável (Y) e disponível (B) em função do fator de mortalidade (X) tem tendência exponencial respectivamente positiva e negativa, de acordo com a estrutura da população e com a intensidade do esforço de pesca, exemplificada pela Figura 7.5.

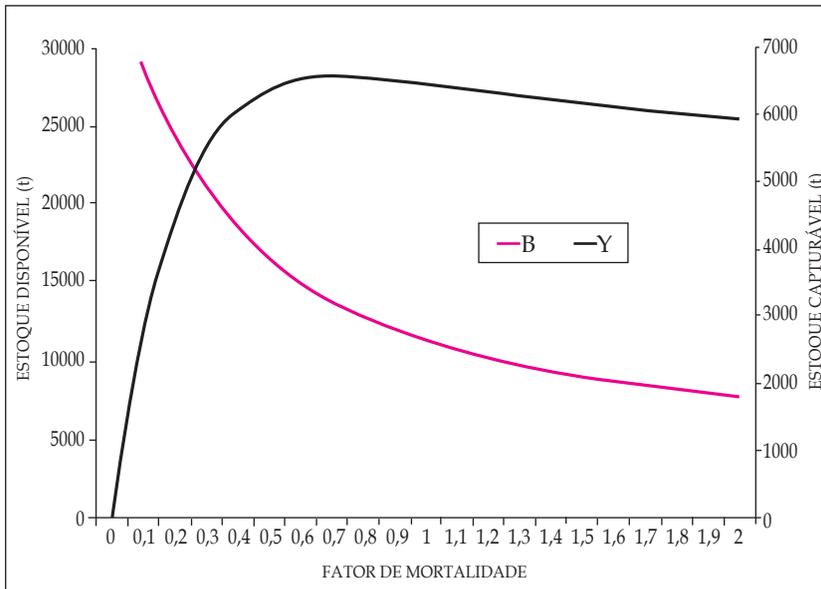


Figura 7.5 – Curvas de produção dos estoques capturável (Y) e disponível (B) da lagosta *Panulirus argus*, no período 1987-1997.

Os valores do fator de mortalidade mostram que o nível ótimo de exploração da lagosta *P. argus* ocorre quando o tamanho do estoque capturável corresponde, em média, a 48% do estoque disponível. Esta informação está de acordo com a teoria da dinâmica de populações exploradas, segundo a qual a produção pesqueira atinge o nível sustentável quando sua biomassa é, aproximadamente, a metade da biomassa da população inexplorada.

- Os valores da produção máxima sustentável,  $Y_{\max}$  (biomassa máxima do estoque capturável - PMS) e a correspondente estimativa do fator de mortalidade ótimo,  $X_{\text{ot}}$ , foram os seguintes nos três períodos analisados: 1970-1986:  $Y_{\max} = 5.852$  t,  $X_{\text{ot}} = 0,8$ ; 1987-1997:  $Y_{\max} = 6.562$  t,  $X_{\text{ot}} = 0,7$ ; 1999-2005:  $Y_{\max} = 4.967$  t,  $X_{\text{ot}} = 0,6$ . O valor da taxa de exploração ( $Y/B$ ) na fase descendente da curva foi muito semelhante nos dois períodos iniciais (em torno de 63,0%), aumentando para  $Y/B = 70,8\%$  no terceiro período e coincidindo com o decréscimo da produção ( $Y_{\max} = 4.967$  t) apesar da redução do fator de mortalidade ótimo para  $X_{\text{ot}} = 0,6$  (Tabela 7.3).

Tabela 7.3 – Dados relativos a estimativas da produção dos estoques capturável (Y) e disponível (B) e da taxa de exploração (Y/B) da *P. argus*, submetida a faixas de valores do fator de mortalidade (X), nos períodos 1970-1986, 1987-1997 e 1999-2000.

Período	X	Estimativas		
		B (t)	Y (t)	Y/B
1970-1986	0,8	11.988	5.852	0,488
	0,1 - 0,7	18.362	4.818	0,262
	0,8 - 2,0	8.909	5.571	0,625
	0,1 - 2,0	12.217	5.308	0,434
1987-1997	0,7	13.941	6.562	0,471
	0,1 - 0,6	19.973	5.484	0,276
	0,7 - 2,0	9.756	6.238	0,639
	0,1 - 2,0	13.299	5.974	0,449
1999-2005	0,6	10.303	4.967	0,482
	0,1 - 0,5	15.908	4.049	0,254
	0,6 - 2,0	6.726	4.610	0,708
	0,1 - 2,0	9.022	4.470	0,495

- Após atingir o nível de produção máxima sustentável ( $Y_{\max}$ ) nos respectivos valores ótimos do fator de mortalidade, a pro-

dução pesqueira apresenta uma tendência suave de decréscimo, de modo que em relação ao valor de  $X_{ot}$  a biomassa do estoque capturável para  $X = 2,0$  decresceu apenas 9,8% nos períodos 1979-1986 e 1987-1987, aumentando para 14,2% no período 1999-2005 (Tabela 7.3; Figura 7.6). Esta estabilidade da produção pesqueira após o alcance da PMS mostra que os estoques de lagosta têm reagido bem ao aumento do esforço nominal (não-padronizado) porque este deve perder poder de pesca à medida que aumenta o fator de mortalidade.

- A maximização da produção sustentável nos três períodos teria sido resultante da otimização do esforço de pesca em número de covos-dia, com valores de 22,9 milhões, 20,0 milhões e 17,1 milhões convertidos em covos-dia a partir dos fatores de mortalidade  $X = 0,8$ ,  $X = 0,7$  e  $X = 0,6$  através do parâmetro *coeficiente de capturabilidade*,  $q = 0,35 \times 10^{-7}$ /covo-dia.

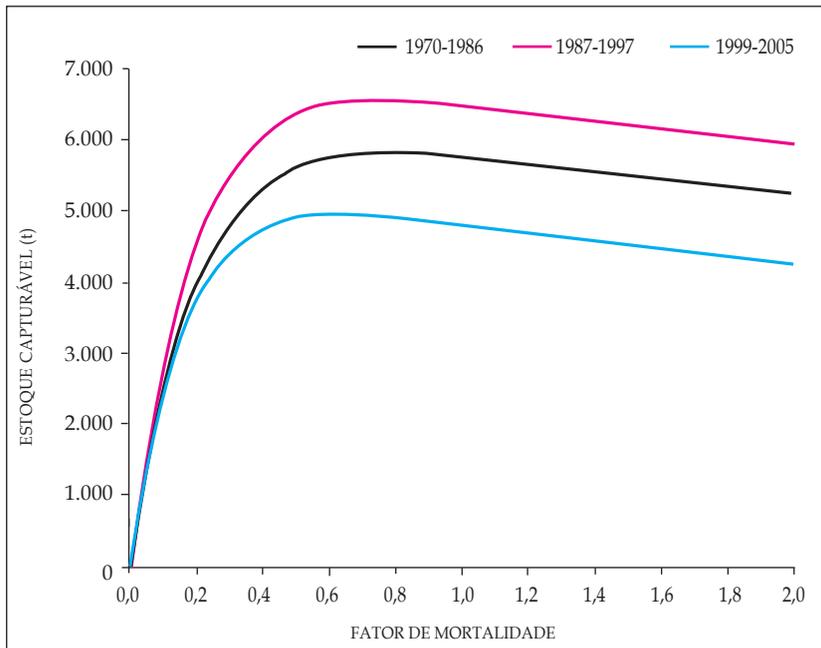


Figura 7.6 – Variação da produção do estoque capturável da lagosta *Panulirus argus* em função do fator de mortalidade, nos períodos 1970-1986, 1987-1997 e 1999-2005.

Esses parâmetros se refletem no equilíbrio entre os estoques jovem e adulto e, juntamente com o conjunto de informações apresentado, parecem indicar um estado de instabilidade na estrutura de comprimento no período 1999-2005, sendo compatível com a queda da produção a partir da década de 2000, após uma fase de produção máxima em 1987-1997. Pode-se inferir que tenha ocorrido também uma redução no esforço de pesca efetivo (talvez não evidente nos valores do esforço nominal), como parte da estratégia geral imposta ao setor pesqueiro para este se adaptar à diminuição da demanda e à intensificação das exigências do mercado externo (principalmente o americano) por produtos de melhor qualidade.

Na aplicação da Análise de Coortes, no entanto, a prática da conversão do esforço realizado pelo conjunto de apetrechos a uma unidade de apetrecho-padrão pode ser exigida para que se disponha de distribuições de frequência de comprimento do estoque, padronizadas pelo índice de abundância (CPUE). Como essa padronização elimina os vícios que podem modificar todas as estimativas geradas pelo modelo, torna-se fundamental determinar qual o apetrecho responsável pela maior parte da captura em cada subárea de pesca. Atualmente, pode-se apenas trabalhar com rede-caçoeira e marambaia, restando determinar suas respectivas predominâncias para se escolher aquele que deve funcionar como apetrecho, ao qual serão convertidos os dados de frequência obtidos pelos outros apetrechos através do Índice de Poder de Pesca - IPP.

A padronização das pescarias pelo poder de pesca corresponde ao processo de conversão do esforço realizado pelos três tipos de apetrecho, considerando-se alternadamente o covo, a rede-caçoeira e o mergulho como apetrecho-padrão, através do Índice de Poder de Pesca (IPP) calculado pela seguinte equação generalizada:

$$IPP = \frac{CPUE \text{ de uma unidade de esforço}}{cpue \text{ da unidade - padrão}} \quad (7.2)$$

O esforço padronizado, por sua vez é estimado pela seguinte equação:

$$f_p = f_a + IPP \cdot f_b \quad (7.3)$$

com  $f_p$  = esforço padronizado;  $f_a$  = esforço do apetrecho-padrão;  $f_b$  = esforço do apetrecho a ser padronizado.

O esforço total da frota por tipo de petrecho de pesca e os correspondentes valores da CPUE foram padronizados de acordo com as seguintes etapas, e tendo como base os dados da produção total de 2007 e da produção/esforço controlados de 2011.

(1) Controle de desembarque, com registro dos seguintes atributos intervenientes na estimação do esforço de pesca: (1) tipo de propulsão – motor ou vela; (2) tipo de apetrecho – covo, rede-caçoeira, mergulho com compressor e mergulho livre; (3) vetores do esforço por tipo de apetrecho: (a) covo – esforço calculado pelo produto dos vetores *dia de pesca* e *número de covos*, e expresso na unidade “covo-dia”; (b) rede-caçoeira – esforço calculado pelo produto dos vetores *dia de pesca*, *número de redes* e *comprimento da rede*, e expresso na unidade “100 metros de rede-dia”; (c) mergulho – esforço calculado pelo produto dos vetores *dia de pesca* e *número de mergulhos*, e expresso na unidade “mergulho-dia”. Estes dados permitiram a estimativa da CPUE por tipo de apetrecho de pesca (Tabela 7.4) e se referem aos estados do Pará (SN) e Bahia (SNE-2), e ao conjunto dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco (SNE-1), controlados em 2011.

Tabela 7.4 – Valores controlados da produção e esforço de pesca e estimados da CPUE para a pesca da lagosta com base em pescarias realizadas nas Subáreas Norte, Nordeste 1 e Nordeste 2.

Forma de pesca	Controle		CPUE
	produção (kg)	esforço	
<b>Subárea Norte</b>			
Covo	11.550	174.800 covo-dia	0,066 kg/covo-dia
Rede	21.396	46168 m de rede-dia (x100)	0,463 kg/m de rede-dia (x 100)
<b>Subárea Nordeste 1</b>			
Covo	12.259	93.428 covo-dia	0,131kg/covo-dia
Rede	23.812	29.543 m de rede-dia (x 100)	0,806 kg/m de rede-dia (x100)
Mergulho	7.551	2.482 mergulho-dia	3,042 kg/mergulho-dia
<b>Subárea Nordeste 2</b>			
Covo	85.278	409.790 covos-dia	0,208 kg/covos-dia
Rede	28.912	53.571 m de rede-dia (x 100)	0,540 kg/m de rede-dia (x100)
Mergulho	11.508	2.945 mergulho-dia	3,908 kg/mergulho-dia

2) Estimativa do esforço de pesca (em covos-dia) e CPUE (kg/covos-dia) por subárea de pesca para a frota permissionada pelo Ministério da Pesca

e Aquicultura no conjunto dos estados onde foi feito o controle da produção e esforço. Na estimativa foi considerado o número total de barcos e a média do número de covos por barco, o número médio de viagens por barco por temporada de pesca, o número médio de dias de mar por subárea de pesca e a produção total de 2007 (Tabela 7.5).

Tabela 7.5 – Dados sobre a frota lagosteira, número e duração das viagens por temporada de pesca e produção total nas Subáreas Norte, Nordeste 1 e Nordeste 2.

Subárea	Número de barcos	Média de covos	Número de viagens	Duração da viagem (dias)	Produção total (kg de cauda)
Norte	73	325	7	22	468.667
Nordeste 1	2.733	145	12	3	1.354.333
Nordeste 2	90	240	8	15	264.667
Total	2.896	-	-	-	2.087.667

3) Estimativa do Índice do Poder de Pesca (IPP) para os três tipos de apetrechos a partir das CPUE's da Tabela 7.4 e Equação 7.2, e do Esforço de Pesca Padronizado ( $f_p$ ), pela Equação 7.3. A produção amostral foi transformada em produção total por meio das respectivas proporções de cada tipo de pesca em relação ao total da captura no ano de 2007. A partir destes valores, por divisão pela CPUE foram estimados os valores do esforço total padronizado para cada aparelho por multiplicação pelos respectivos valores do IPP.

Os resultados da padronização do esforço e da CPUE (Tabela 7.6) são os seguintes:

(1) Na Subárea Norte (SN), os valores do esforço padronizado de cada apetrecho e respectiva CPUE foram: 2.207.382 covos-dia (0,098 kg/covo-dia) e 777.672 redes de 100 m-dia (0,603 kg/100 m rede-dia), com as seguintes razões entre apetrechos: 1 covos = 16 metros de rede; 1 rede de 100 m = 6,2 covos.

Tabela 7.6 – Dados sobre o Índice do Poder de Pesca (IPP), Esforço de Pesca Padronizado ( $f_p$ ) e  $CPUE_p$  padronizada ( $CPUE_p$ ) para as pescarias de lagostas nas subáreas Norte, Nordeste 1 e Nordeste 2.

Tipo de pesca	Controle		CPUE		IPP		Total na Subárea		Esforço padronizado			CPUE padronizada	
	produção	esforço	covo	rede	mergulho	produção	esforço	covo	rede	mergulho	covo	rede	mergulho
<b>Subárea Norte</b>													
Covo	11.550	174.800	0,066	0,143	-	164.302	2.486.579	2.486.579	1.011.281	-	0,066	0,162	-
Rede	21.396	46.168	0,463	7,014	-	304.364	656.753	7.092.885	656.753	-	0,043	0,463	-
Total	32.946	-	-	-	-	468.666	-	9.579.464	1.668.034	-	0,049	0,281	-
<b>Subárea Nordeste 1</b>													
Covo	12.259	93.428	0,088	0,109	0,029	248.419	2.822.943	2.822.943	1.349.965	169.191	0,088	0,184	1,468
Rede	23.812	29.543	0,806	9,159	0,265	839.653	1.041.753	12.364.455	1.041.753	363.548	0,068	0,806	2,310
Mergulho	7.551	2.482	3,042	3,774	-	266.261	87.528	5.848.636	1.372.102	87.528	0,046	0,194	3,042
Total	43.622	-	-	-	-	1.354.333	-	21.036.034	3.763.820	620.268	0,064	0,360	2,183
<b>Subárea Nordeste 2</b>													
Covo	85.278	409.790	0,125	0,232	0,032	147.863	1.182.904	1.182.904	428.783	46.345	0,125	0,345	3,190
Rede	28.912	53.571	0,540	4,318	0,138	83.549	154.808	1.851.296	154.808	29.888	0,045	0,540	2,795
Mergulho	11.508	2.945	3,908	31,26	7,241	33.255	8.509	1.448.944	216.426	8.509	0,023	0,154	3,908
Total	91.588	-	-	-	-	264.667	-	4.483.144	800.017	84.743	0,059	0,331	3,123

Esforço - covo = covo-dia, rede = metros de rede-dia (x 100), mergulho = mergulho-dia; CPUE: covo = kg/covo-dia, rede = kg/metro de rede-dia (x 100), mergulho = kg/mergulho-dia; IPP - covo/rede = metros de rede-dia (x 100)/covo-dia, rede/covo = covo-dia/metros de rede-dia (x 100), covo/mergulho =mergulho-dia/covo-dia, mergulho/covo = covo-dia/mergulho-dia, mergulho/rede = metro de rede-dia (x 100)/covo-dia, rede/mergulho = mergulho-dia/metros de rede-dia (x 100).

(2) Na Subárea Nordeste 1 (SNE-1), os valores do esforço padronizado de cada apetrecho e respectiva CPUE foram: 15.380.186 covos-dia (0,088 kg/covo-dia), 1.679.599 redes de 100 m-dia (0,806 kg/100 m rede-dia) e 445.392 mergulhos-dia (3,042 kg/mergulho-dia), com as seguintes razões entre apetrechos: 1 covo = 11 metros de rede; 1 covo = 0,03 mergulho; 1 rede = 9,2 covos; 1 rede = 0,3 mergulho; 1 mergulho = 34 covos; 1 mergulho = 377 metros de rede.

(3) Na Subárea Nordeste 2 (SNE-2), os valores do esforço padronizado de cada apetrecho e respectiva CPUE foram: 2.424.246 covos-dia (0,125 kg/covo-dia), 560.874 redes de 100 m-dia (0,540 kg/100 m rede-dia) e 77.464 mergulhos-dia (3,908 kg/mergulho-dia), com as seguintes razões entre apetrechos: 1 covo = 23 metros de rede; 1 covo = 0,03 mergulho; 1 rede = 4,3 covos; 1 rede = 0,14 mergulho; 1 mergulho = 31 covos; 1 mergulho = 724 metros de rede.

A CPUE<sub>p</sub> padronizada foi obtida por divisão do somatório das captura dos três apetrechos pelo somatório dos respectivos valores do esforço pesca ( $f_{TP}$ ) devidamente padronizados pelo IPP.

As estimativas da CPUE-padrão para cada tipo de apetrecho podem ser usadas indistintamente para se determinar o valor do esforço de pesca total ( $f_T$ ) a partir da seguinte equação:

$$f_T = \frac{\text{produção total anual}}{\text{CPUE amostra da unidade - padrão}} \quad (7.4)$$

A grande vantagem dessa metodologia é que o esforço total ( $f_T$ ) estimado pela Equação 7.5 pode ser representado por qualquer uma das três unidades, mas com a diferença de que apenas uma delas, ao gerar a maior parte da produção de lagostas, é também responsável pela maior porção da mortalidade por pesca numa determinada subárea. Desse modo, as modificações dinâmicas sofridas pelo estoque total de lagostas sob o efeito da pesca deverão ser analisadas à luz da influência, por exemplo, (1) da *rede-caçoeira* nas Subáreas Norte e Nordeste 1, onde contribui para a captura de 64,9% e 62,0% da produção, respectivamente, e (2) do *covo*, na Subárea Nordeste 2, onde contribui para a captura de 55,9% da produção.

<b>Memória de cálculo do IPP- Subárea Nordeste 1 (SNE-1)</b>	
Índice do Poder de Pesca (IPP)	
<p>Covo/rede</p> $IPP = \frac{\frac{0,088 \text{ kg}}{\text{covo} - \text{dia}}}{\frac{0,806 \text{ kg}}{\text{metro de rede} - (x 100)}}$ <p>IPP = 0,109 m de rede-dia (x 100)/covo-dia</p>	<p>Rede/mergulho</p> $IPP = \frac{\frac{0,806 \text{ kg}}{\text{metro de rede} - \text{dia}} (x 100)}{\frac{3,042 \text{ kg}}{\text{mergulho} - \text{dia}} (x 100)}$ <p>IPP = 0,265 mergulho-dia/metro de rede-dia(x 100)</p>
<p>Covo/mergulho</p> $IPP = \frac{\frac{0,088 \text{ kg}}{\text{covo} - \text{dia}}}{\frac{3,042 \text{ kg}}{\text{mergulho} - \text{dia}}}$ <p>IPP = 0,029 mergulho-dia (x 100)/covo-dia</p>	<p>Mergulho/covo</p> $IPP = \frac{\frac{3,042 \text{ kg}}{\text{mergulho} - \text{dia}}}{\frac{0,088 \text{ kg}}{\text{covo} - \text{dia}}}$ <p>IPP = 34,568 covo-dia /mergulho-dia (x 100)</p>
<p>Rede/covo</p> $IPP = \frac{\frac{0,806 \text{ kg}}{\text{metro de rede} - \text{dia}} (x 100)}{\frac{0,088 \text{ kg}}{\text{covo} - \text{dia}}}$ <p>IPP = 9,159 m de rede-dia (x 100)/covo-dia</p>	<p>Mergulho/rede</p> $IPP = \frac{\frac{3,042 \text{ kg}}{\text{mergulho} - \text{dia}}}{\frac{0,806 \text{ kg}}{\text{metro de rede} - \text{dia}} (x 100)}$ <p>IPP = 3,774 m de rede-dia (x100)/mergulho-dia</p>
<b>Memória de cálculo do Esforço de Pesca Padronizado</b>	
Esforço de Pesca Padronizado (f <sub>p</sub> )	
<p>Covo</p> $f_{p(\text{covo})} = [(1.041.735 \times 9,151) + 2822934] + [(87528 \times 34,568) + 2.822.943]$ $f_{p(\text{covo})} = 21036034 \text{ covos} - \text{dia}$	
<p>Rede</p> $f_{p(\text{rede})} = [(2.822.934 \times 1,109) + 1041753] + 1.041.753 + [(87528 \times 3,724) + 1.041.753]$ $f_{p(\text{rede})} = 3.763.820 \text{ metros de rede} - \text{dia} (x 100)$	
<p>Mergulho</p> $f_{p(\text{mergulho})} = [(2.822.943 \times 0,029) + 87.528] + [(1.041.753 \times 0,265) + 87528]$ $f_{p(\text{mergulho})} = 620268 \text{ mergulhos} - \text{dia}$	

## 7.4 Aplicabilidade do modelo

Como há uma relação direta entre esforço de pesca e proporção da captura de juvenis, é de se esperar que esta tenha diminuído, pois se verifica uma tendência decrescente do esforço, a julgar pelos valores da taxa de exploração ótima nos períodos 1970-1986 ( $X = 0,8$ ), 1987-1997 ( $X = 0,7$ ) e 1999-2005 ( $X = 0,6$ ). Na ausência total de pesca ou bem no início da exploração, quando se tem  $X = 0,10$ , o estoque disponível nas fases jovem e adulta se equivalem (em torno de 50%) mas, com a intensificação da atividade pesqueira e à medida que  $X$  aumenta, a tendência é que o estoque jovem aumente, chegando a valores muito elevados (em torno de 90%) quando  $X = 2,0$ , ou seja, cerca de 3 vezes maior do que o valor de equilíbrio, na faixa de  $X_{ot} = 0,6 - 0,8$ .

Enquanto a proporção de juvenis no estoque disponível reflete a verdadeira participação do estoque jovem na população, no estoque capturável esta é afetada por vícios introduzidos por variações no esforço de pesca sendo, portanto, aquela a ser considerada como parâmetro do impacto da captura por apetrechos não seletivos sobre a produção pesqueira. A maior (52,3%) e menor (36,7%) estimativas da razão percentual entre os números de juvenis nos estoques capturável e disponível  $[(C/N) \times 100]$  foram registradas nos períodos 1999-2005 e 1987-1997, respectivamente (Tabela 7.7). Esses resultados contrariam uma conclusão anterior de que o período 1999-2005 registrou o menor valor de  $X_{ot} = 0,6$ , tendo em vista que a razão  $C/N$ , colocada como função do fator de mortalidade, mostra uma tendência crescente nos três períodos, indicativa da contribuição do esforço para o desequilíbrio da estrutura de comprimento (Figura 7.7). Portanto, a explicação provável para essa incongruência é a intensificação das pescarias de rede e mergulho nas zonas de pesca mais costeiras, onde é maior a concentração de juvenis, na década de 2000.

Tabela 7.7 – Valores relativos à participação de juvenis da lagosta *Panulirus argus* nos estoques capturável (C) e disponível (N), e razão C/N por fator de mortalidade (X), nos períodos 1970-1986, 1987-1997 e 1999-2005.

Período	Fator $X_{ot}$	Estoque jovem (%)		Razão C/N (x 100)
		C	N	
1970-1986	0,8	32,3	71,2	43,4
1987-1997	0,7	25,7	70,0	36,7
1999-2005	0,6	37,4	71,4	52,3

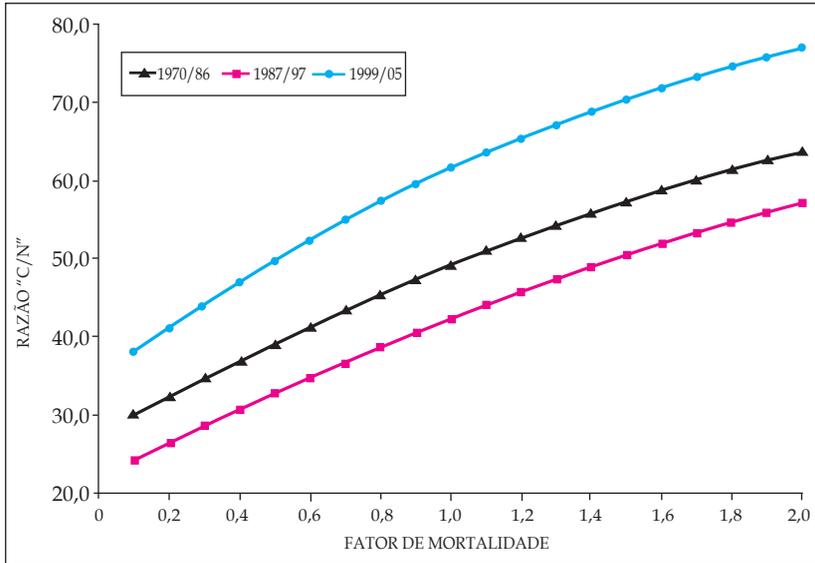


Figura 7.7 - Variação da razão C/N entre a proporção de imaturos nos estoques capturável (C) e disponível (N) em função do fator de mortalidade, nos períodos 1970-1986, 1987-1997 e 1999-2005.

Dentro do contexto apresentado, uma situação muito clara emerge: as táticas de captura por rede e mergulho são ecologicamente insustentáveis, mas é impossível ignorar o fato de que estas dominam o processo de exploração dos estoques de lagosta numa proporção conjunta que pode chegar à faixa de 70 - 80% nos estados da Subárea Nordeste 1 (Figura 7.8).

Além disso, existe a constante preocupação com o fato de que as redes acamam e, portanto, arrancam parte do substrato de algas calcárias por ocasião do seu içamento a bordo, embora até o momento a falta de estimativas confiáveis dificulte a avaliação do seu real impacto sobre os estoques de lagosta a médio e longo prazos. Portanto, é imprescindível a obtenção de informações e argumentos técnicos que viabilizem a aceitação controlada do seu uso, com as devidas precauções para preservar a capacidade de reposição dos estoques e minimização da sobrepesca, através dos seguintes enfoques:

- (1) **Preventivo**, que se deveria antecipar ao processo de captura e tem diferenças relacionadas com o *modus operandi*, se por um apetrecho-de-pesca ou diretamente por um mergulhador:

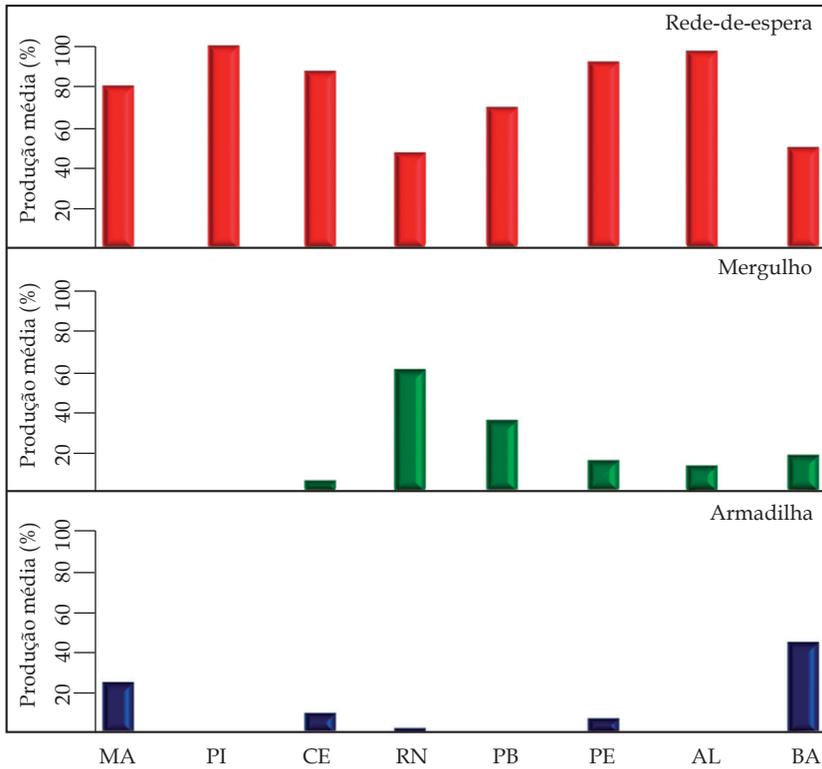


Figura 7.8 - Percentual da produção média anual de lagostas capturadas por tipo de apetrecho-de-pesca por estado das Subáreas Nordeste 1 e Nordeste 2, no período 1999 - 2006.

- Apetrecho - utiliza-se a seletividade do tamanho dos indivíduos em função da largura da malha entre nós correspondentes do covo (50 mm, segundo a Portaria/SUDEPE nº 256, de 27/06/1969) e da rede-caçoeira (65 mm, segundo a IN/IBAMA nº 8, de 29/04/2005). A validade efetiva dessa medida é desprezível, pois (1) na captura com covo praticamente nenhum indivíduo tem condição de passar por suas malhas de arame de apenas 50 mm, devido ao grande perímetro do corpo da lagosta por conta das patas locomotoras e antenas e (2) na captura com rede, os indivíduos ficam emaranhados em suas malhas, o que inviabiliza qualquer correlação entre a largura de 65 mm e o comprimento do indivíduo.

- Mergulhador - tanto na captura com o auxílio de mangote, cuca e bicheiro, quanto na coleta de lagostas retidas em marambaias ou ramadas, os indivíduos imaturos podem ser imediatamente liberados se o mergulhador usar um medidor que indique quando o indivíduo se encontra com comprimento de cauda inferior a 13,0 cm (*P. argus*) ou 11,0 cm (*P. laevicauda*).
- (2) **Corretivo**, que poderia ser posterior ao processo de captura com a exclusão dos imaturos sendo realizada a bordo da embarcação, tanto para apetrechos-de-pesca como para as práticas de mergulho, nesse caso considerando-se que o verdadeiro tamanho do indivíduo é aparentemente distorcido em regiões subaquáticas, dificultando sua avaliação pelo mergulhador. No entanto, para sua viabilização devem entrar em ação fatores de naturezas cultural e socioeconômica que raramente fazem parte do comportamento das comunidades de países tropicais, cujos pescadores se valem das seguintes justificativas: “*não vou desperdiçar essa fonte de renda*”, “*o que eu não pescar vai ser aproveitado de qualquer modo pelos outros pescadores*”, ou “*se as lagostas forem devolvidas, talvez não sobrevivam aos predadores, então por que não capturar?*”.



## Capítulo 8

# Arranjos Produtivos

Apesar das deficiências no gerenciamento da pesca apresentadas ao longo deste trabalho, a cauda de lagosta congelada se constituiu no produto nacional de exportação com atuação mais duradoura, ao completar 57 anos em 2012, colocando o Nordeste numa posição de real destaque na balança de pagamentos do pescado. No entanto, esse fato não mascara a realidade de que o Brasil não tem evoluído em sua condição de exportador de lagosta no contexto do mercado mundial. Nesse momento, a estratégia para reverter esse quadro deve ser a de trocar quantidade por qualidade; em outras palavras, já que o volume de exportações está em franca decadência, o esforço de recuperação deve começar com a amplificação do leque de produtos ofertados e melhoria de sua qualidade, para viabilizar sua competição em nível de igualdade com outros países exportadores no mercado mundial.

Estudos realizados mostram que a comercialização da lagosta viva, inteira congelada ou inteira cozida/congelada tem sido uma das principais alternativas para a recuperação econômica do setor lagosteiro, através da sustentabilidade das pescarias e melhoria no conceito de qualidade deste importante produto pesqueiro junto ao mercado consumidor externo e, essencialmente, a garantia de resgate da qualidade de vida das comunidades pesqueiras envolvidas com esta atividade no Brasil.

O arcabouço que caracteriza a exploração lagosteira, desde sua instalação em 1955, decorre de dois aspectos: (1) grande variação espacial da abundância da matéria-prima que justifica a descentrali-

zação dos desembarques e, assim, otimiza a oferta de emprego para a mão-de-obra representada por pescadores, intermediários e armadores de pesca, e disponível nos inúmeros centros produtores litorâneos; (2) necessidade de centralização das atividades de processamento em centros exportadores das regiões Norte/Nordeste como prerequisite básico para viabilizar as atividades do controle de qualidade e conformação às normas regulatórias do IBAMA e do DIPOA, e posterior embarque para o mercado externo através de seus respectivos portos.

Se o Arranjo Produtivo prevê o aproveitamento de materiais reciclados ou subprodutos, a lagosta foge a esse padrão, pois historicamente a indústria tem trabalhado com apenas um tipo de produto, no caso, “cauda congelada de lagosta”. Em especial, deve-se dar atenção aos produtos *lagosta viva*, *lagosta inteira congelada* e *lagosta inteira cozida* e montar uma estratégia de manuseio e estocagem que viabilize seu desembarque no menor tempo possível após a captura e sob as melhores condições de conservação. Para a consecução desse objetivo deve-se selecionar embarcações adequadas à realização de viagens curtas, de ir-e-vir, e/ou construir barcos especialmente destinados à estocagem de lagostas vivas a bordo, em viagens mais longas. Em se tratando de um produto caro, como a cauda de lagosta, vendido em mercados com grande poder aquisitivo, é essencial a preservação de sua qualidade para consumo de modo a se manter a proporcionalidade entre as produções física (biomassa) e econômica (receita).

Como uma alternativa ao emprego dos métodos tradicionais de gestão para o uso sustentável da lagosta, sugere-se a implementação de um processo interativo entre o monitoramento dos estoques e a dinâmica das pescarias, pelo qual se faz o adequado ajuste dos níveis ótimos de captura para atender, simultaneamente, as exigências dos estados de equilíbrio biológico do recurso e econômico do setor pesqueiro.

O mercado da lagosta tem características de oligopsônio, no sentido de que os intermediários repassam a produção para um pequeno número de empresas que atuam no mercado externo, que assim adquirem grande capacidade de capitalização e, portanto, abrangência de ação em toda a cadeia produtiva. Um modo de minimizar esse poder seria incentivar a exportação através de consórcio como alternativa de comercialização para pequenos produtores e armadores, mas esta tem sido inviabilizada pela fragmentação geográfica da atividade pesqueira e baixo nível de or-

ganização dos segmentos produtivos envolvidos. A tentativa de minimizar essas deficiências implica na utilização de um conjunto de Arranjos Produtivos Locais (APLs) o aproveitamento dos estoques de lagostas por um maior número de empreendedores caracterizados pela proximidade física, e pelo desempenho de atividades gerenciais semelhantes e eficientes ao longo da cadeia produtiva.

### 8.1 Arranjos Produtivos Locais nos Centros Produtores

O objetivo principal do APL nos Centros Produtores é minimizar o efeito natural da ampla distribuição geográfica dos estoques de lagosta através da organização das atividades de obtenção da matéria-prima nos principais municípios produtores de cada estado. Por *matéria-prima* deve-se entender o indivíduo, em parte ou no todo, que seja objeto de captura, manuseio, estocagem e comercialização nos centros produtores, atividades que devem ser organizadas de acordo com o APL da Cauda Congelada e o APL da Lagosta Inteira.

A intervenção no sistema fragmentado de produção da lagosta deve ser feita através da criação de diferentes níveis de organização para as diversas etapas do processo produtivo. Por exemplo, na fase mais importante da obtenção da matéria-prima, deve-se organizar o espaço explorável distribuindo todos os municípios “lagosteiros” de acordo com uma hierarquização das pescarias (Tabela 8.1; Figura 8.1), com as seguintes informações:

- *Pará* – a pesca é realizada em todos os 10 municípios costeiros, com destaque para três deles, também principais locais de desembarques: Belém, Bragança e Augusto Corrêa (30,0%).
- *Piauí* – dentre 4 municípios, a pesca é realizada apenas em Luís Correia, portanto, 25,0%.
- *Ceará* – a pesca é realizada em todos os 20 municípios costeiros (100,0%), com destaque para oito deles: Camocim Acaraú, Itarema (litoral oeste), Trairi, Fortaleza (litoral central), Beberibe, Fortim e Icapuí (litoral leste).
- *Rio Grande do Norte* – dentre 25 municípios a pesca é realizada em 22 deles (88,0%), com destaque para: Touros, Rio do Fogo e Maxaranguape, Areia Branca e Caiçara do Norte.

- *Paraíba* - dentre 12 municípios, a pesca é realizada em nove deles (75,0%), com destaque para: Cabedelo, João Pessoa e Pitimbu.
- *Pernambuco* - dentre 15 municípios, a pesca é realizada em 11 deles (73,3%), com destaque para: São José da Coroa Grande, Sirinhaém, Recife e Goiana.
- *Alagoas* - dentre 18 municípios, a pesca é realizada em nove deles (50%), com destaque para Maragogi e São Miguel dos Milagres.
- *Bahia* - dentre 41 municípios, a pesca é realizada em 27 deles (65,8%), com destaque para: Cabrália, Alcobaça e Caravelas (litoral extremo-sul), Salvador (Baía de Todos os Santos), Ituberá (litoral baixo-sul) e Ilhéus (litoral-sul).

Em resumo, dentre 143 municípios costeiros, 107 (74,8%) se dedicam à pesca da lagosta e 26 (18,2%) se destacam como sendo realmente produtivos.

Tabela 8.1 - Dados sobre os principais municípios produtores de lagosta por estrato espacial (Figura 8.1), nos diversos estados das regiões Norte e Nordeste (*fonte*: Barroso, 2011).

Estado	Estrato	Produção (t)	Principais municípios
PA	PA-03	22,4	-
	PA-04	685,0	Bragança, Augusto Corrêa, Belém
PI	PI-08	47,3	Luiz Correia
CE	CE-09	1.185,5	Camocim, Acaraú, Itarema
	CE-10	702,1	Fortaleza, Trairi
	CE-11	719,0	Icapuí, Fortim, Beberibe
RN	RN-12	159,8	Areia Branca
	RN-13	155,7	Caiçara do Norte
	RN-14	710,2	Touros, Rio do Fogo, Maxaranguape
PB	PB-15	133,4	Cabedelo
	PB-16	297,3	Pitimbu, João Pessoa
PE	PE-17	36,5	Goiana
	PE-18	213,2	S. J. da Coroa Grande, Sirinhaém, Recife
BA	BA-24	9,6	-
	BA-25	22,8	Salvador
	BA-26	58,0	Ituberá
	BA-27	161,9	Ilhéus
	BA-28	564,3	Cabrália, Alcobaça, Caravelas

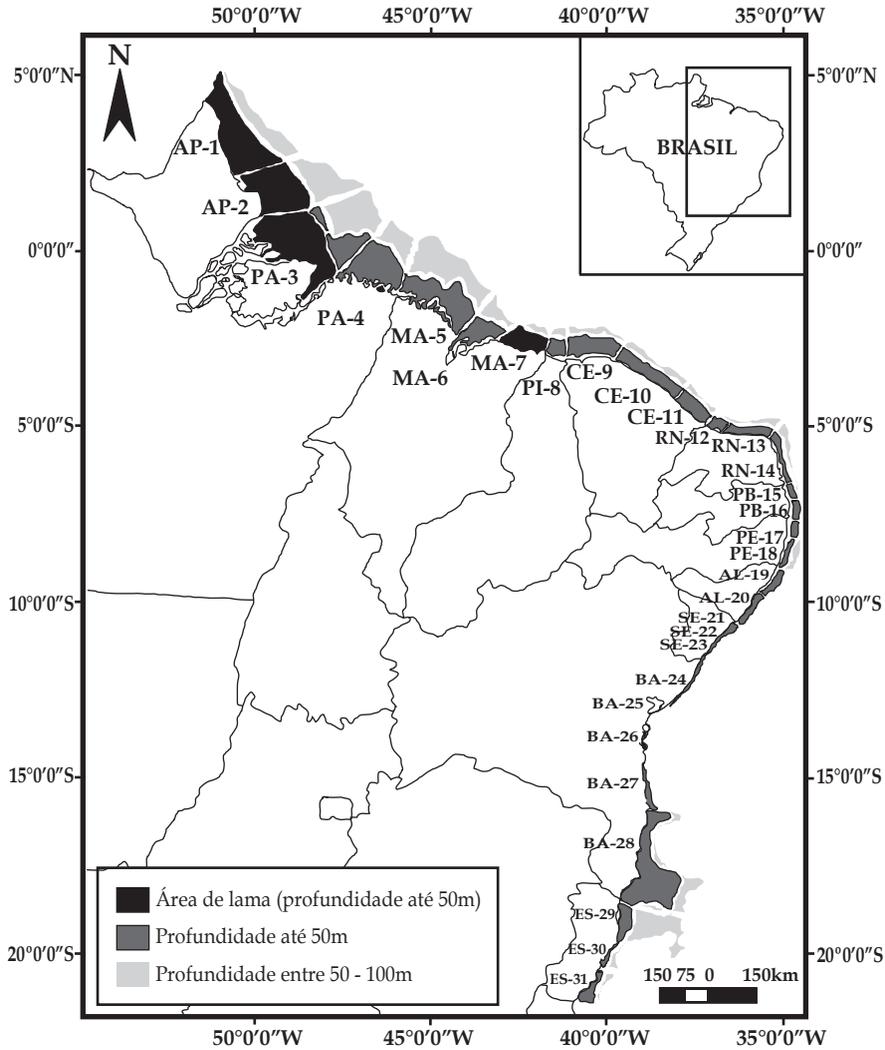


Figura 8.1 - Mapa com a distribuição espacial dos estratos e seus correspondentes municípios onde ocorre pesca de lagostas, nas regiões Norte e Nordeste (fonte: Barroso, 2011).

A partir desses estratos, cria-se um sistema de controle de diferentes aspectos das pescarias, tais como profundidade do local de pesca, duração da viagem, forma de conservação a bordo, manuseio e condição biológica dos indivíduos (comprimento, e proporção de juvenis e reprodutores na captura) que tenham influência direta sobre a sustentabilidade dos estoques de lagosta e condição sanitária do pro-

duto. A estratégia a ser adotada consiste em modificar o atual sistema de comercialização, espacial e funcionalmente fragmentado, através de duas linhas de atuação:

- Obtenção de produtos de boa qualidade: (1) a lagosta inteira capturada em viagens diárias e com o adequado acondicionamento a bordo deve ser mantida em tanques de aclimatização (no barco ou em terra); (2) a cauda, obtida por descabeçamento do indivíduo inteiro, deve ser acondicionada a bordo, sob as adequadas condições de resfriamento ou congelamento (dependendo da duração da viagem).
- Monitoramento do destino desses produtos desde o seu desembarque em diversos locais ao longo do litoral até a exportação final através de grandes portos, de acordo com as etapas: (1) estocagem em terra; (2) intermediação por agentes internos de compra do produto; (3) exportação; (4) intermediação por agentes externos de venda do produto nos países importadores. O grau de fragmentação da cadeia produtiva é consequência dos níveis diversos de organização para produzir a matéria-prima, os quais são determinados pela proximidade dos centros de recepção, processamento e exportação do produto que, de certo modo, determina a sua qualidade como item de consumo.

## **8.2 APL da Cauda Congelada**

Este APL se refere à comercialização da cauda congelada (1/3 do peso total), resultante do descabeçamento dos indivíduos a bordo e consequente descarte do cefalotórax, praticamente o único produto com utilização ininterrupta desde quando se iniciou a exportação da lagosta para o mercado externo, em 1955. Sua regularidade se deve a dificuldades operacionais de se trabalhar com o indivíduo inteiro, devido ao fato de que a anatomia irregular do cefalotórax (dotado de espinhos, rostro, antenas, antênulas e patas locomotoras) complica o manuseio a bordo e exige gastos adicionais para sua estocagem em urnas de gelo e câmaras frigoríficas. O descabeçamento tem sido considerado prejudicial ao aproveitamento econômico do recurso por dois motivos principais: (1) aparecimento de melanose nas caudas

numa proporção que pode chegar a 8%, o que inviabiliza o produto para exportação: (2) subcotação da cauda congelada nos mercados consumidores estrangeiros (EUA, França, Japão), reforçada pela crença de que as lagostas tropicais são mais sujeitas a deterioração e o produto não recebe uma adequada estocagem nas urnas de resfriamento, pois sabe-se que o gelo só tem poder de conservação por, no máximo, 13 dias.

O produto “cauda congelada”, que responde por quase todo o volume de exportação, é de qualidade apenas sofrível, o que degrada o preço de venda no mercado consumidor principalmente por causa da elevada temperatura nas áreas de pesca e da estocagem em porões e câmaras de resfriamento com gelo, fatores que aceleram o processo de deterioração física da lagosta. Esse problema será minimizado se a duração das viagens for reduzida para melhorar a qualidade sanitária da cauda e/ou permitir o acondicionamento de lagostas vivas a bordo, sem descabeçamento. Com isso, os produtos serão mais valorizados e, como já enfatizado, a competição deixa de ser um fator preponderante já que o aumento da demanda não contribui para a redução do preço de venda.

A partir de 2007, o Governo americano passou a considerar legais para importação apenas as caudas da espécie *P. argus* com peso igual ou superior a 142 g (tipo 5), e as caudas da espécie *P. laevicauda* com peso igual ou superior a 87 g (tipo 3). Apesar do evidente exagero, essa medida tem sido bem aceita porque pode desencadear um processo de desestímulo à captura de lagostas imaturas, para a qual o mercado interno é potencialmente adequado mas com preço de venda bem menor; por esse motivo, tem-se notado a presença de lagostas no mercado interno que, provavelmente, são aquelas enquadradas até o tipo 3, já que existe uma fiscalização dos pontos de venda e consumo (peixarias, restaurantes, supermercados) que impede a venda de indivíduos com tamanhos ilegais. Além disso, tem facilitado a compreensão dos benefícios da legislação pesqueira, e concorrido para eliminar os pontos de discórdia entre os órgãos de fiscalização e os elementos produtores, os quais se acham no direito de desobedecer as medidas regulatórias de não capturar lagosta miúda e pescar durante o defeso, ao privilegiar a lógica mercantilista do uso dos recursos.

O sucesso da implementação desse Arranjo Produtivo Local depende da consecução das seguintes metas:

- Minimizar o tempo de exposição dos indivíduos capturados: (1) nos municípios mais produtivos, organizar as embarcações em grupos de acordo com seu raio de ação e autonomia de mar; (2) classificar as viagens de pesca de acordo com os tempos de curta e média duração; (3) reforçar a qualidade do resfriamento com gelo.
- Melhorar as condições de estocagem da lagosta desembarcada: (1) selecionar pontos de desembarque com melhor infraestrutura de transporte e comunicação; (2) minimizar o tempo de estocagem das caudas de lagosta nos centros receptores.

### 8.3 APL da Lagosta Inteira

Experiências para se trabalhar com lagosta inteira não foram bem-sucedidas em passado recente, mas os dados colhidos numa indústria de pesca do Ceará mostram uma notável recuperação do interesse por esse tipo de produto. Como mostra a Figura 8.2, a exportação de lagosta-vermelha inteira (51,4%) superou a exportação de cauda em conjunto para as lagostas vermelha (38,6%) e verde (10,0%) durante o ano de 2011, provavelmente como resultado de uma nova mentalidade empresarial que favorece a expansão do leque de produtos exportáveis. Portanto, para que essa nova tentativa se mostre suficientemente duradoura e eficiente que justifique o estabelecimento de um APL da Lagosta Inteira, deve-se considerar a condição imprescindível de que indivíduos sejam desembarcados vivos e que os seguintes atributos sejam devidamente contemplados:

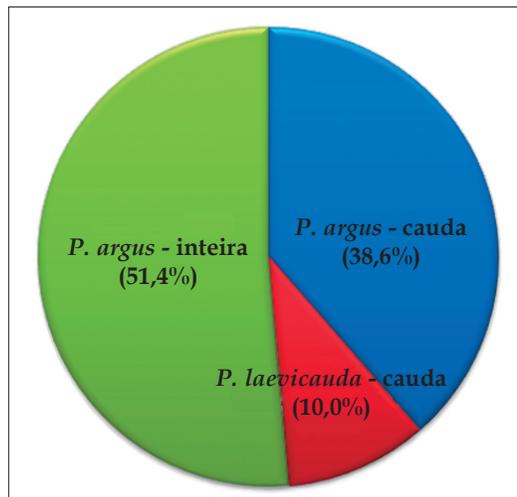


Figura 8.2 - Participação relativa da cauda das espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda* e da lagosta inteira de *P. argus* nas exportações de uma empresa sediada em Fortaleza, na temporada de pesca de 2011.

(1) Viagem de pesca - a qualidade da lagosta para aproveitamento neste APL está diretamente relacionada com a realização de viagens curtas por embarcações veleiras ou embarcações motorizadas de pequena porte, que propiciem o tempo e as condições para o adequado manuseio dos indivíduos capturados. Essas viagens podem ser realizadas pelo sistema de “ir-e-vir” ou “de dormida” e, nestas por serem mais longas, a embarcação terá que passar por modificações estruturais para manter a lagosta viva até seu desembarque.

(2) Apetrecho/método de captura - com exceção da rede-caçoeira, cujo *modus operandi* causa danos aos indivíduos emalhados, os métodos de captura com covo e cangalha, e a coleta por meio de mergulho (marambaia/ramada) são apropriados para a obtenção de lagostas vivas, desde que os devidos cuidados com seu manuseio sejam adotados.

(3) Estocagem do pescado - esta deve obviamente excluir o resfriamento ou congelamento das lagostas e, para isto, são necessários os devidos cuidados para manter os animais em perfeito estado de saúde, pois estes são capturados e mantidos em surrões úmidos até seu desembarque.

(4) Aclimatização terrestre - a nova proposta é acondicionar parte da captura (dependendo do grau de desenvolvimento socioeconômico da comunidade) em sistemas de tanques com recirculação da água até sua comercialização, assim agregando valor ao produto (Figura 8.3). A implementação de novas bases tecnológicas, destacando-se os métodos de captura para trazer a lagosta viva e saudável e o transporte até a planta processadora, promove benefícios significativos, tais como: (a) assegurar a melhor qualidade para o processo de beneficiamento; (b) abrir novos mercados para venda da lagosta inteira.

(5) Destinação imediata aos intermediários/exportadores - o sistema de transporte para trazer a lagosta viva e saudável até a planta processadora promove benefícios significativos, tais como: (a) assegura a melhor qualidade para o processo de beneficiamento; (b) abre novos mercados para venda da lagosta inteira; (c) reduz a jornada de trabalho através do desembarque e manutenção de animais vivos, aumentando a renda média dos pescadores.



Figura 8.3 – Aspectos de um tanque destinado à aclimatização de lagostas vivas, abastecido com água salgada, e com os sistemas de aeração e recirculação funcionando (fonte: Costa *et al.*, 2011).

#### 8.4 Arranjo Produtivo Local nos Centros Exportadores

É evidente que o processo de interação entre produção e consumo se viabiliza principalmente através da lei da oferta/procura, ou seja, deve-se regular a oferta de produtos em função da demanda pelo mercado, compatibilizando seus custos operacionais com os períodos de escassez/abundância do produto na área de produção ou dos consumidores nos países importadores. Com isto, se evita a redução do preço por causa da competição com produtos mais abundantes e/ou de melhor qualidade. Produtos de valor elevado como as lagostas fogem do padrão normal da maioria dos recursos pesqueiros, principalmente os de consumo doméstico (peixes), por se enquadrarem na categoria *delicatessen*, mais consumida fora de casa, em restaurantes e lanchonetes. Assim, é de se esperar que a estacionalidade do consumo esteja relacionado com épocas do ano em que a população dos países importadores se dedica mais frequentemente às atividades de lazer, nas férias estudantis e em feriados prolongados.

O APL nos Centros Exportadores dispõe de uma estrutura empresarial complexa e eficiente para realizar o processamento do pescado, através dos seguintes equipamentos: pátio de recepção, câmara de espera, fábrica de gelo, túneis de congelamento, salão de beneficiamento, sala de embalagem, câmara de estocagem, laboratório de controle de qualidade, almoxarifado e gerência.

Esse arranjo produtivo corrige em parte os defeitos advindos das práticas indesejáveis adotadas pelo APL nos Centros Produtores,

pois o pessoal do recebimento nas plantas processadoras está instruído para aceitar somente produtos de acordo com as especificações de compra, a saber: caudas com aspecto brilhante e úmido; corpo em curvatura natural, rígida; carapaça completa, com artículos firmes e resistentes; coloração e pigmentação características da espécie; olhos vivos/destacados; cheiro próprio e suave; sem sinal de contaminação química; ausência de melanose.

As caudas apresentando teores de metabissulfito de sódio acima de 80 ppm pelo método semi-quantitativo (fita) e 100 ppm (método quantitativo Monier-Williams) são separadas e submetidas a lavagem para atingir o limite estabelecido pela legislação. São rejeitadas para exportação aquelas com tamanho abaixo do tamanho mínimo legal de 14 cm de comprimento e 142 g de peso, independente da espécie, se forem destinadas ao mercado americano, e 13,0 cm (*P. argus*) e 11,0 cm (*P. laevicauda*) se destinadas ao mercado de países da Europa e Ásia. As lagostas rejeitadas para exportação geralmente são devolvidas aos fornecedores que, por sua vez, as encaminham para venda no mercado interno.

A empresa exportadora congrega as atividades de compra dos produtos, contatos com importadores, embarque e venda e, em função das exigências das autoridades sanitárias brasileiras e estrangeiras, é obrigada a cumprir uma série de determinações legais, dentre as quais se destaca o cadastramento das especificações do seu parque industrial de beneficiamento, processamento, conservação, equipamentos e infra-estrutura de apoio à atividade pesqueira.

A exportação de caudas de lagosta congelada se concentra nos portos de Belém e Barcarena (Pará), Fortaleza e Pecém (Ceará), Natal e Parnamirim (R.G.do Norte), Recife (Pernambuco) e Salvador (Bahia). As principais empresas exportadoras do Ceará são: M.M. Monteiro Pesca & Exp., Salinas Indústria de Pesca, Full Comex Imp. & Exp., Maricultura Acaraú Pesca Com. Imp. Exp., Pesqueira Maguary Ltd., Gondomar Ind. & Comércio de Pesca, Netuno Alimentos, ICAPEL, COMPESCAL. Nos Estados Unidos, os importadores se concentram nos estados de New York, Illinois, Califórnia, Flórida e Washington, os varejistas em Washington e Flórida, os atacadistas na Flórida, os distribuidores no Texas e os consumidores (restaurantes, lanchonetes) na Flórida.

Vários aspectos da produção e exportação da lagosta devem ser revistos e modificados, para que o produto brasileiro passe a ter um melhor conceito no mercado mundial:

- Como o padrão de qualidade está diretamente relacionado com a temperatura do habitat, deve-se dar especial atenção às técnicas de conservação do produto, considerando-se como fator principal a duração da viagem de pesca.
- Como a cauda deve sempre apresentar uma textura firme, deve-se minimizar o tempo de exposição após a despesca e adequar a adição de conservantes químicos aos padrões de qualidade exigidos pelo importador.
- A crença de que os produtores de países “frios” são mais honestos deve ter sido fruto de experiências favoráveis dos consumidores em relação a seus respectivos produtos, e esta deve também constituir-se num dos objetivos dos exportadores brasileiros. Para isto, deve-se adotar um conjunto bilateral de ações positivas executadas, de um lado, pelo setor produtivo e, de outro, pelos órgãos de fiscalização da qualidade do produto ao longo da subcadeia externa de comercialização.

Do ponto de vista econômico, esta situação tem-se traduzido na redução dos custos operacionais, já que o mencionado processo de descentralização geográfica do processo produtivo tem-se viabilizado através da instalação de pontos de recepção do pescado em 100 (70,0%) dos 145 municípios costeiros das regiões Norte/Nordeste. Portanto, com a maior proximidade das áreas de pesca houve uma redução proporcional na duração da viagem de pesca, com efeitos proporcionais sobre a qualidade do produto capturado.

## 8.5 Arranjo Produtivo Local da Gestão Sustentável

Admitindo-se a pertinência do emprego do modelo da Análise de Coortes, a expansão geográfica da área de exploração atribui grande poder de resiliência aos estoques de lagosta, apesar da aparente desvantagem técnica de se lidar com séries históricas de dados obtidos pela atuação de diferentes apetrechos de pesca. Portanto, a distribuição de frequência do comprimento deve ser considerada como o principal parâmetro de avaliação da “saúde” biológica da lagosta, a ser estimada com base num sistema mensal de monitoramento da produção e da exportação das espécies *P. argus* e *P. laevicauda*, considerando-se os seguintes atributos:

- Subáreas: Norte, Nordeste 1 e Nordeste 2;
- Pescarias: embarcação veleira/caçoeira, embarcação motorizada/covo e embarcação motorizada/marambaia.

Numa base anual, para uma temporada de pesca de 6 meses (junho-novembro), o APL da Gestão Sustentável deve ser desenvolvido com o objetivo de se obter informações sobre as variáveis:

- Comprimento individual por amostragem terrestre e marítima;
- Produção/esforço de pesca por viagem;
- Peso total da exportação por tipo (cauda e inteira), mês e espécie.

O programa de amostragem, tanto dos desembarques terrestres como da captura a bordo, deve envolver as seguintes tarefas: (1) medição dos comprimentos do cefalotórax, da cauda e total, com identificação da espécie e sexo; (2) registro dos indicadores externos de reprodução nas fêmeas: ausência (SIR), com espermatóforo (CE), ovígera (OV) e com restos de espermatóforo (CRE), e de qualquer aparecimento simultâneo desses indicadores no mesmo indivíduo; (3) na amostragem a bordo, realizar também a pesagem do indivíduo nos comprimentos do cefalotórax, cauda e total, recorrendo a subamostragem se a prioridade for manter todos os indivíduos na forma inteira; (4) também na amostragem a bordo, preencher um mapa de bordo da viagem, com todos os dados sobre produção e esforço de pesca.

As informações produzidas anteriormente sobre a atuação dos apetrechos de pesca não deixam dúvidas de que o controle das pescarias deve levar em conta as subáreas, de acordo com os seguintes conjuntos:

- Conjunto 1. *Subárea Norte - embarcação motorizada/covo*

Privilegia a realização de viagens de pesca por embarcações motorizadas tendo o covo como apetrecho de pesca principal, e o APL deve-se concentrar na Subárea Norte, tendo como base de amostragem e coleta de dados os seguintes municípios: Bragança, Augusto Corrêa, Belém.

- Conjunto 2. *Subárea Nordeste 1 - embarcação veleira/rede-caçoeira*

Privilegia a realização de viagens de pesca por embarcações veleiras tendo a rede-caçoeira como apetrecho de pesca principal e o APL deve-se concentrar na Subárea Nordeste 1, tendo com base de amostragem e coleta de dados os seguintes municípios: Fortaleza e Trairi (Ceará), Cabedelo (Paraíba) e Recife (Pernambuco).

- Conjunto 3. *Subárea Nordeste 1 - embarcação motorizada/marambaia*

Privilegia a realização de viagens de pesca por embarcações motorizadas tendo a marambaia como apetrecho de pesca principal e o APL deve-se concentrar na Subárea Nordeste 1, tendo com base de amostragem e coleta de dados os seguintes municípios: Icapuí e Acaraú (Ceará), Touros e Maxaranguape (Rio Grande do Norte) e São José da Coroa Grande (Pernambuco).

- Conjunto 4. *Subárea Nordeste 2 - embarcação veleira/rede-caçoeira*

Privilegia a realização de viagens de pesca por embarcações veleiras tendo a rede-caçoeira como apetrecho de pesca principal e o APL deve-se concentrar na Subárea Nordeste 2, tendo com base de amostragem e coleta de dados os seguintes municípios: Ituberá e Ilhéus (Bahia).

- Conjunto 5. *Subárea Nordeste 2 - embarcação motorizada/covo*

Privilegia a realização de viagens de pesca por embarcações motorizadas tendo o covo como apetrecho de pesca principal, e o APL deve-se concentrar na Subárea Nordeste 2, tendo como base de amostragem e coleta de dados os seguintes municípios: Cabralia, Alcobaça e Nova Viçosa.

O sucesso desses APL's depende de a Sociedade Civil aceitar o permissionamento do emprego dos apetrechos ditos ilegais (rede-caçoeira e marambaia), devido a dificuldades na fiscalização do seu emprego e à pressão dos usuários por vantagens puramente financeiras.

No entanto, para que essa “contravenção” possa tornar-se aceitável pela sociedade como um todo e, especialmente, pelos órgãos de gestão da pesca, algumas providências devem ser tomadas com relação aos dois apetrechos acima citados:

- Rede-caçoeira - (1) ajustar um galão de madeira entre as tralhas superior e inferior, para evitar que a rede se acame; (2) aumentar o índice de entrelhamento para tornar a rede mais “esticada” e minimizar a captura por emaranhamento (3) reduzir sua altura; (4) restringir seu uso a zonas de pesca com profundidade superior a 30 metros, como forma de reduzir a captura de lagostas imaturas e/ou abaixo do tamanho mínimo legal; (5) usar, de preferência, rede monofilamento por ser menos agressiva ao substrato de algas calcárias; (6) usar rede multifilamento apenas em pescarias com embarcações motorizadas, em zonas mais afastadas da costa.
- Pesca subaquática - (1) isolar as áreas de pesca destinadas ao emprego de cangalhas e de pesca/despesca por mergulho para minimizar as ações de pirataria por esses últimos; (2) legalizar a pesca subaquática com auxílio do compressor ou em mergulho livre (apneia), sob o aval da Marinha do Brasil, responsável pela segurança do trabalho marítimo, com destaque para a capacitação dos mergulhadores para realizar essas atividades sem riscos à sua saúde; (3) promover programas de “educação” do mergulhador para que ele entenda os benefícios advindos da preservação da lagosta miúda e do equilíbrio biológico dos estoques.



## Capítulo 9

# Conclusões e Recomendações

As conclusões geradas pela análise dos diversos aspectos da cadeia produtiva da lagosta são as seguintes:

1. O sucesso da exploração lagosteira depende diretamente da estabilidade biológica dos seus estoques, principalmente quanto ao comprimento dos indivíduos na fase de captura e das caudas na fase de exportação. A dificuldade para controlar a exploração deste recurso está muito relacionada com dois aspectos básicos: grande extensão da área de pesca (entre os estados do Amapá e Espírito Santo), e diversidade de apetrechos e métodos de captura. Como se trata de um recurso de propriedade comum, o equilíbrio estrutural dos estoques e o rendimento das pescarias dependem da intensidade e abrangência espacial com que os meios de produção atuam sobre a área de distribuição dos estoques, em função de sua abundância e das características do meio ambiente.
2. Os meios de produção têm as seguintes características:
  - Pescador - baixo nível de escolaridade, jovem, com família estável, recrutamento aos 16 anos; baixa renda declarada (média de 1,5 salário mínimo); qualificação profissional por herança cultural; estimulado ao empreendedorismo, mas

ainda com receio dos elevados custos de produção e incertezas quanto ao sucesso da pescaria.

- Frota - motorizada subáreas Norte e Nordeste 2, e veleira/motorizada na Subárea Nordeste 1; idade média de 14,3 anos, sendo que 78% das unidades têm menos de 10 anos; controle do aumento da frota por meio de licenciamento de um número-teto relacionado com o valor sustentável do esforço de pesca.

- Apetrecho de pesca - usos preferenciais do covo, nas subáreas Norte e Nordeste 2, e da rede-caçoeira e das marambaias na Subárea Nordeste 1. O covo é o aparelho “legal” e, por esse motivo, seus defeitos (ineficiência operacional e alto custo) são minimizados através do uso em zonas de pesca com maior produtividade; a rede-caçoeira e a marambaia são os apetrechos de maior sucesso financeiro histórico e recente, respectivamente, por causa da versatilidade operacional, longa vida útil, baixo custo da viagem de pesca e grande rentabilidade econômica.

3. A artesanização e/ou retorno de parte das pescarias aos sistemas de pequena e média escalas, realizadas por embarcações veleiras e por embarcações motorizadas de pequeno e médio portes, implicou em mudanças comuns à maioria das viagens de pesca: (a) decréscimo na duração da viagem, (b) redução dos custos operacionais, (c) melhorias no manuseio/estocagem do produto, e (d) abertura do leque de formas sob as quais a lagosta pode ser comercializada (viva, inteira congelada e inteira cozida).
4. As caudas que chegam à indústria passam por um rigoroso controle de qualidade que inclui: (a) exame das características físicas indicativas de um indivíduo saudável e sem injúrias; (b) material isento de contaminação química por óleo diesel, gasolina, lubrificante, e com nível aceitável de bissulfito de sódio (<80 ppm); (c) exclusão de caudas com tamanho inferior à aquele estabelecido pela legislação para cada espécie; (d) armazenagem e transporte sob rígido controle da temperatura de congelamento.

5. A mão-de-obra nas plantas industriais de processamento apresenta os prerrequisitos necessários ao adequado manuseio dos produtos para exportação, destacando-se: (a) escolaridade mínima - ensino fundamental; (b) qualificação em programas de controle de qualidade, como APPCC, BPF e PPOH.
6. O preço de venda da cauda congelada depende dos seguintes atributos: (a) qualidade sanitária do produto; (b) taxa de câmbio, que deve ter um valor que estimule tanto ao produtor capturar quanto ao consumidor importar; (c) melhoria no conceito do produto, que tem dois aspectos: (i) oferta de produtos competitivos no mercado internacional; (ii) montagem de um esquema de publicidade nos mercados consumidores.
7. A conclusão geral desse projeto é que, no confronto *quantidade x qualidade*, pode-se exportar menos mas com maior valor agregado, pelo uso das seguintes estratégias: (a) privilegiar o uso de apetrechos de pesca que propiciem a redução da viagem, mantenham vivas as lagostas capturadas e/ou otimizem a estocagem das caudas em termos da qualidade do produto; (b) manter um sistema indireto de avaliação do equilíbrio das populações de lagosta e, por consequência, de sua produção sustentável, através do monitoramento amostral da estrutura de comprimento do estoque capturado, nos centros de desembarque, e do monitoramento censal da estrutura do estoque exportado por tipo-peso, nas empresas de pesca.

Tendo em vista o exposto, são feitas as seguintes recomendações no sentido de otimizar a cadeia produtiva da lagosta:

1. Considerando-se as recentes ações de ingerência pelos Estados Unidos nos processos de legislação da pesca da lagosta, sugere-se que as relações comerciais entre os dois países levem em consideração os seguintes aspectos: (a) a aplicação dos princípios da regulamentação que preservem os estoques de lagosta quanto a sua biomassa e estrutura etária deve ser de exclusiva competência do país produtor, no caso o Brasil; (b) o

país importador deve exercer poder de controle apenas sobre a qualidade dos produtos ofertados para consumo; (c) a aceitação dessa ingerência coloca em risco a exportação da lagosta, com todas as desvantagens que isto acarreta para a economia da pesca nas regiões Norte/Nordeste.

2. A estratégia de se exportar apenas a cauda da lagosta significa conformar-se com a oferta de produtos com cotação inferior às do mercado internacional, sob a alegação socioeconômica da maximização do emprego. Portanto, recomenda-se a abertura do leque de opções da comercialização da lagosta viva no mercado interno, e da lagosta inteira cozida e/ou congelada no mercado externo.
3. Como existe um preconceito dos países do chamado 1º. Mundo, em especial os Estados Unidos, contra os produtos oriundos de regiões tropicais, a verdadeira paranóia dos consumidores por produtos rotulados como “verdes”, “orgânicos” ou “certificados” deve servir de estímulo para que a qualidade dos produtos “lagosta” seja um item tão importante quanto a sustentabilidade da sua exploração.
4. O resultado da combinação inicial de “baixo custo x baixa eficiência x lucro elevado” (década de 1950) evoluindo para “custo elevado x alta eficiência x lucro mediano” (décadas de 1960 – 1980) e “custo elevado x eficiência mediana x baixo lucro” (décadas de 1990 - 2000), levou a uma situação de regressão às técnicas predominantes nas décadas de 1950-1960, mas sem repetir os elevados níveis de produção e receita econômica. Portanto, para que a pesca da lagosta mantenha-se relativamente sustentável, sugere-se uma organização das pescarias com base nas características de cada subárea quanto aos respectivos meios de produção e o potencial de produção para atender as demandas pelos conjuntos “embarcação/pescador/apetrecho”.
5. Para compensar a baixa remuneração da mão-de-obra nas pescarias de lagosta (em média, 1,5 SM), deve-se aumentar a receita global das viagens de pesca, cujo maior rateio se distri-

buirá proporcionalmente por seus componentes (mestre, motorista, geleiro, pescadores).

6. O emprego do mergulho/marambaia pode constituir-se o método ideal para a captura da lagosta, pelo fato de não afetar o substrato e ser potencialmente seletivo, desde que o pescador faça o uso do seu poder decisório de liberar os indivíduos jovens. No entanto, como isto é improvável por motivos óbvios de natureza econômica, deve-se recorrer a medidas de caráter preventivo aplicáveis principalmente à pesca subaquática com marambaias. É essencial que os órgãos governamentais responsáveis pelo ordenamento tomem consciência evolução da pesca não-autorizada com rede-caçoeira e mergulho, ponto inicial para uma ampla discussão sobre a regulamentação dos apetrechos de pesca. No que concerne ao licenciamento das embarcações, as ações implementadas parecem não ter surtido os efeitos desejados, pois tanto a frota como o esforço permitido apresentam valores maiores do que os planejados. Preocupa muito que não se conheça o volume de esforço gerado pelos apetrechos não-permissionados.
7. Como uma alternativa ao emprego dos métodos tradicionais de gestão para o uso sustentável da lagosta, sugere-se a implementação de um processo interativo entre o monitoramento dos estoques e a dinâmica das pescarias pelo qual se faz o ajuste dos níveis ótimos de produção para atender, simultaneamente, as exigências dos estados de equilíbrio biológico do recurso e econômico do setor pesqueiro. Em se tratando de um produto caro, como a cauda de lagosta, vendido em mercados com grande poder aquisitivo, é essencial a preservação de sua qualidade para consumo de modo a se manter a proporcionalidade entre as produções física (biomassa) e econômica (receita).
8. Sugere-se um enfoque holístico de administração descentralizada do ponto de vista geográfico, por meio do uso do instrumento de gestão conhecido como Arranjo Produtivo Local (APL), a ser aplicado a cinco situações: APL do Centro Produtivo, APL da Cauda Congelada, APL da Lagosta Inteira, APL do Centro Exportador e APL da Gestão Sustentável.



# Bibliografia Consultada

Baisre, J. *Cadena productiva de la langosta em Cuba*. Baisre@telemar.cu, Havana, 2010.

Barroso, J.C. *Avaliação da pesca da lagosta vermelha (Panulirus argus) e da lagosta verde (Panulirus laevicauda) na plataforma continental do Brasil*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 109 p., Fortaleza, 2011.

BRASIL. *Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001*. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Disponível em: <[HTTP://www.abiec.com.br/arquivos/leg/resolucao12\\_01\\_anvisa.pdf](http://www.abiec.com.br/arquivos/leg/resolucao12_01_anvisa.pdf)>. Acesso em 03. 01. 2012

Cardonha, A.M.S.; Casimiro, A.R.S. & Vieira, R.H.S.F. Identificação de bactérias psicrófilas em caudas de lagostas, durante o processo industrial com tripolifosfato de sódio. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.8, n.31, 1994.

Cardonha, A.M.S.; Vieira, R.H.S.F. & Casimiro, A.R.S. Investigação sobre a microbiota de caudas de lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) processadas com tripolifosfato de sódio. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.6, n.21, 1992.

Carvalho, R.C.A.; Ferreira, C.R.C.; Vasconcelos, J.A.; Oliveira, M.Y.S. & Campos, L.M.A. Custos e rentabilidade de embarcações envolvidas na pesca da lagosta no Nordeste do Brasil. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v.4, n.1, p.233-262, 1996.

Castro e Silva, S.M.M. *Pescarias de lagosta no Estado do Ceará: características e rendimento*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 126 p., Fortaleza, 1998.

Castro e Silva, S.M.M. & Cavalcante, P.P.L. Perfil do setor lagosteiro nacional. *IBAMA, Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca*, Brasília, v.12, p.1-80, 1994.

Castro e Silva, S.M.M. & Rocha, C.A.S. Embarcações, aparelhos e métodos de pesca utilizados nas pescarias de lagosta no Estado do Ceará, *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 32, p. 7-27, 1999.

Cavalcante, P.P.L.; Furtado Neto, M.A.A.; Costa, J.M. & Neves, S.S. *Ordenamento da pesca da lagosta: uma experiência desordenada*. Premium Editora, 253 p., Fortaleza, 2011.

Coelho, P.A.; Dias, A.F.; Oliveira, G.M. & Pontes, A.C.P. Estudo comparativo da pesca de lagostas com covos, redes-de-espera e mergulho no estado de Pernambuco. *Bol. Téc. Cient., CEPENE, Tamandaré*, v.4, n.1, p. 1-26, 1996.

Coelho, R.R.; Santos, E.P. & Ivo, C.T.C. Curvas de rendimento das lagostas, *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) do Nordeste brasileiro. *Bol. Rec. Nat.*, Recife, v.12, n.1, p.5-13, 1974.

Costa, J.M.; Moreira, R.L.; Fonteles-Filho, A.A.; Cavalcante, P.P.L. & Furtado-Neto, M.A.A. Caracterização e viabilidade econômica da pesca de lagosta viva na Praia da Caponga, Cascavel, Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.44, n.2, p.29-35, 2011.

Cruz Izquierdo, R. et al. *Metodologia de amostragem para avaliação das populações de lagosta: plataforma continental do Brasil*. Expressão Gráfica Editora, 140 p., Fortaleza, 2011.

Dias Neto, J. (org) *Plano de gestão para o uso sustentável de lagostas no Brasil*. Edições IBAMA, 119 p., Brasília, 2008.

Farias, M.C.A. & Freitas, J.A. Qualidade microbiológica de pescado beneficiado em indústrias paraenses. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v.67, n.2, p.113-117, 2008.

Fonteles-Filho, A.A. Biologia pesqueira e dinâmica populacional da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille) no Nordeste setentrional do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.19, n.1/2, p.1-43, 1979.

Fonteles-Filho, A.A. A pesca predatória de lagostas no Estado do Ceará: causas e consequências. *Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré*, v.2, n.1, p.107-131, 1994.

Fonteles-Filho, A.A. Spatial distribution of the lobster species *Panulirus argus* and *Panulirus laevicauda* in northern and northeastern Brazil in

relation to the distribution of fishing effort. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.49, n.3, p.172-176, 1997.

Fonteles-Filho, A.A. State of the lobster fishery in Northeast Brazil, p. 121-134, in Phillips, B.F. & Kittaka, J. (eds.), *Spiny lobster: fisheries and culture*. Wiley-Blackwell Fishing News Books, xx + 679 p., Oxford, 2000.

Fonteles-Filho, A.A. Síntese sobre a lagosta-vermelha (*Panulirus argus*) e a lagosta-verdade (*Panulirus laeviscauda*) do Nordeste do Brasil, p. 257-265, in Haimovici, M. (org.), *A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: levantamento de dados e avaliação crítica*. Ministério do Meio Ambiente, 329 p., Brasília, 2007.

Fonteles-Filho, A.A. *Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros*. Expressão Gráfica e Editora, 464 p., Fortaleza, 2011.

Fonteles-Filho, A.A. & Guimarães, M.S.S. Ciclo de produção e capacidade de carga dos estoques de lagosta do gênero *Panulirus* na plataforma continental do Estado do Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.32, p. 29-38, 1999.

Fonteles-Filho, A.A. & Ivo, C.T.C. Comportamento migratório da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), em frente ao Estado do Ceará, Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v.29, n.2, p.173-176, 1980.

Fonteles-Filho, A.A. & Maia, L.R.E. Estudo da dinâmica populacional da lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latreille), pelo método da Análise de Coortes, no Nordeste do Brasil, p.575-588, in *Anais do V Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*, Fortaleza, 1987.

Fonteles-Filho, A.A.; Ximenes, M.O.C. & Monteiro, P.H. Sinopse de informações sobre as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda* (Crustacea: Palinuridae) no Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 27, p. 1-19, 1988.

Ivo, C.T.C. Novo estudo sobre o crescimento e idade da lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latreille), em águas costeiras do Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.15, n.1, p.29-32, 1975.

Ivo, C.T.C. Caracterização populacional da lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latreille), capturada nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, v.33, p.85-92, 2000.

Ivo, C.T.C.; Coelho, C.G.N. & Silva, C.D.V. Análise bioeconômica da pesca de lagostas no Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.23, p.65-73, 1984.

Ivo, C.T.C. & Gesteira, T.C.V. Potencial reprodutivo das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeovicauda* (Latreille Crustacea: Palinuridae) no Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.25, p.1-12, 1986.

Ivo, C.T.C. & Gesteira, T.C.V. Avaliação da fecundidade individual das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laeovicauda* (Latreille). *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v.3, n.1, p.149-168, 1995.

Ivo, C.T.C. & Pereira, J.A. Sinopse das principais observações sobre as lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laeovicauda* (Latreille), capturadas em águas costeiras do Brasil, entre os Estados do Amapá e do Espírito Santo. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v.4, n.1, p.7-94, 1996.

Ivo, C.T.C. & Pereira, J.A. Crescimento e idade das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laeovicauda* (Latreille), do Norte e Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, v.30, n.1/2, p.33-39, 1996.

Ivo, C.T.C. & Ribeiro Neto, J. Estudo comparativo sobre a pesca de lagostas com covo e rede de espera no Estado do Ceará. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v.2, n.1, p.95-133, 1996.

Machado, Z.L. *Tecnologia de recursos pesqueiros: parâmetros, processos, produtos*. SUDENE, Divisão de Recursos Naturais, 277 p., Recife, 1984.

Magalhães, F.T.; Vieira, R.H.S.F.; Façanha, S.H.F.; Hofer, E. & Martin, A.M. Growth of *Vibrio parahaemolyticus* in lobster homogenates at different temperatures. *Food Scien. Tech. Inter.*, Barcelona, v.6, n.2, p.145-150, 2000.

Martinez-Alvarez, O; Gómez-Guillen, M.C. & Montero, P. Chemical and microbial quality indexes of Norwegian lobsters (*Nephrops norvegicus*) dusted with sulfites. *Int. J. Food Scien. Tech.*, v.43, p.1099-1110, 2008.

Menezes, M.F. Alimentação da lagosta do gênero *Panulirus* White, na plataforma continental do Ceará, Brasil, p.67-80, in *Anais do VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*, 273 p., Teresina, 1989.

Paiva, M.P. *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Edições UFC, 296 p., Fortaleza, 1997.

Paiva, M.P. et al. Pescarias experimentais da lagosta com redes de espera, no Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.13, n.2, p.121-134, 1973.

Paiva Filho, D.L. & Alcântara Filho, P. Pescarias comerciais de lagostas com redes de espera, no Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.15, n.1, p.41-44, 1975.

Porto, V.M.S.; Cintra, I.H.A.; Silva, K.C.A. Sobre a pesca da lagosta-vermelha, *Panulirus argus* (Latreille, 1804), na costa Norte do Brasil. *Bol. Téc. Cient. CEPNOR*, Belém, v.5, n.1, p.83-92, 2005.

Salles, R. *Avaliação econômica e ambiental dos sistemas de pesca utilizados nos municípios de Aracati e Icapuí - CE: subsídios para a gestão*. Tese de Doutorado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 145 p., Fortaleza, 2011.

Santos, E.P. & Ivo, C.T.C. Estimação de medidas de mortalidade da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), em águas costeiras do Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.13, n.1, p.57-60, 1973.

Schärer, R.; Rodrigues, X.R. & Rodrigues, J.N. *Resultados econômicos da pesca da lagosta com cangalhas na Prainha do Canto Verde em 2010*. Beberibe, 2011.

Silva, A.C. & Fonteles-Filho, A.A. *Avaliação do defeso aplicado à pesca da lagosta no Nordeste do Brasil*. Expressão Gráfica Editora, 112 p., Fortaleza, 2011.

Silva, J.R.F.; Gesteira, T.C.V. & Rocha, C.A.S. Relações morfométricas ligadas à reprodução da lagosta espinhosa, *Panulirus laevicauda* (Latreille) do Estado do Ceará. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v.2, n.1, p. 59-88, 1994

Soares, C.N.C. & Cavalcante, P.L.L. Caribbean spiny lobster (*Panulirus argus*) and smoothtail spiny lobster (*Panulirus laevicauda*) reproductive dynamics on the Brazilian northeastern. *FAO Fish. Rep.*, Rome, n.327, p.200-217, 1985.

Soares, C.N.C.; Fonteles-Filho, A.A. & Gesteira, T.C.V. Reproductive dynamics of the spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille,1804) off Northeastern Brazil (Crustacea: Palinuridae). *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v.58, n.2, p.181-191, 1998.

Soares, W.J.M. *Experimento com redes de espera para lagostas*. IBAMA/Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste, 23 p., Tamandaré, 1987.

Sousa, M.J.B. *Distribuição espacial e relação interespecífica das lagostas Panulirus argus e Panulirus laevicauda no Nordeste do Brasil*. Monografia de Graduação, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 33 p., Fortaleza, 1987.

Vasconcelos, J.A.; Vasconcelos, E.M.S. & Oliveira, J.E.L. Captura por unidade de esforço dos diferentes métodos de pesca (rede, mergulho e covo) empregados na pesca lagosteira do Rio Grande do Norte. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v.2, n.1, p.133-153, 1994.

Vianna, M.L.; Pedras, G.H.J.; Peris, C.M.F. & Servain, J.M. *Climatic driving and prediction of spiny lobster catches in Northeast Brazil*, 46 p., São José dos Campos, 1997.

Vieira, G.H.F. & Ogawa, M. Estudo preliminar sobre a “barriga preta” das lagostas. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.10, n.2, p.153-158, 1970.

Vieira, M.M. *A sustentabilidade da pesca da lagosta na visão do pescador artesanal: um estudo de caso*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 90 p., Fortaleza, 2007.

Vieira, R.H.S.F. (org.) *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática*. Varela Editora e Livraria Ltda., 380 p., São Paulo, 2004.

Vieira, R.H.S.F. & Cardonha, A.M.S. Bacteriologia de lagostas durante as fases de processamento. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.19, n.1/2, p.81-85, 1978.

Vieira, R.H.S.F.; Souza, O.V. & Patel T.R. Bacteriological quality of ice used in the Mucuripe market, Fortaleza, Brazil. *Food Control*, v.8, p.83-85, 1997.

Vieira, R.H.S.F.; Vieira, G.H.F.; Rocha, C.A.S.; Saker-Sampaio, S. & Sampaio, A.H. Avaliação sensorial e química de lagostas do gênero *Panulirus* White, estocadas em gelo. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.28, p.69-92, 1990.

Vieira, R.H.S.F.; Vieira, G.H.F.; Rocha, C.A.S.; Saker-Sampaio, S.; Sampaio, A.H. Estudo organoléptico e bacteriológico de caudas de lagostas estocadas em gelo. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 25, n.1/2, p.63-75, 1986.







**RDS GRÁFICA E EDITORA LTDA.**

Rua Carlos Câmara, 1048 – Gentilândia  
CEP: 60.020-150 – Fone: (85) 3281.3676  
E-mail: rds1048@gmail.com  
Fortaleza – Ceará

