

Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste

**BOLETIM
TÉCNICO-CIENTÍFICO
DO CEPENE**

Bol. Tec. Cient. CEPENE, Tamandaré, v.4, n.1, p.1-262, 1996

MINISTRO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS
HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL
Gustavo Krause Gonçalves Sobrinho

PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO
AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Eduardo de Souza Martins

DIRETOR DE INCENTIVO À PESQUISA E DIVULGAÇÃO
Celso Martins Pinto

CHEFE DO CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO
PESQUEIRA DO NORDESTE - CEPENE
Antônio Clerton de Paula Pontes

APRESENTAÇÃO

Os estudos sobre a pesca da lagosta, por tratarem das relações entre o Homem e a Natureza, estão sem dúvida entre aqueles que merecem um tratamento multidisciplinar, por se situarem na interface entre as Ciências Naturais e Humanas. Apesar dessa constatação que parece óbvia, as questões da pesca da lagosta no Brasil foram, em grande parte, tratadas como assunto relativo ao mundo biológico.

Reveste-se de especial importância a publicação deste número do Boletim Técnico-Científico do CEPENE, da participação de técnicos, auxiliares técnicos e pesquisadores da Universidade Federal do Ceará, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e da Universidade Federal de Pernambuco, das Superintendências Estaduais do IBAMA nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco e de pescadores e armadores que se dedicam à pesca de lagostas.

É evidente o caráter interinstitucional da execução do projeto comotambém fica patente a forma multidisciplinar dada ao estudo da pesca de lagostas no Nordeste do Brasil.

Vale salientar a efetiva participação de pescadores e armadores durante toda a fase de coleta de dados.

Desta forma, foi possível dar um salto de qualidade na condução dos estudos desses crustáceos, pesquisando não somente aspectos de sua biologia e da pesca, mas também os aspectos sócio-econômicos, culturais e ambientais que envolvem a pesca e os pescadores de lagostas.

Assim esperamos, com esta publicação, contribuir não somente com informações técnico-científicas sobre a pesca e os pescadores de lagostas no Nordeste do Brasil, mas também com o exemplo do enfoque multidisciplinar, interinstitucional e de envolvimento das forças produtoras na geração do conhecimento.

O nosso agradecimento a todos aqueles que acreditaram nesta proposta, esperando que estes resultados contribuam para o ordenamento da pesca de lagostas no Brasil, legitimado pela efetiva participação nesse processo de todos os segmentos envolvidos com esta atividade.

Antônio Clerton de Paula Pontes
Chefe do CEPENE/IBAMA

Sumário

- Sinopse das principais observações sobre as lagostas *P. argus* e *P. laevicauda*, capturadas em águas costeiras do Brasil, entre os estados do Amapá e do Espírito Santo 7
- Estudo comparativo sobre a pesca de lagostas com covo e rede de espera no estado do Ceará 95
- Estudo comparativo sobre a pesca de lagostas com rede-de-espera e mergulho no estado do Rio Grande do Norte 135
- Estudo comparativo da pesca de lagostas com covos, redes-de-espera e mergulho no estado de Pernambuco 173
- Caracterização sociocultural dos produtores de lagostas no Nordeste brasileiro 197
- Custos e rentabilidade de embarcações envolvidas na pesca da lagosta no Nordeste do Brasil, 1995 233

**SINOPSE DAS PRINCIPAIS OBSERVAÇÕES SOBRE AS
LAGOSTAS *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laeviscauda*
(Latreille), CAPTURADAS EM ÁGUAS COSTEIRAS DO
BRASIL, ENTRE OS ESTADOS DO AMAPÁ
E DO ESPÍRITO SANTO**

Carlos Tassito Corrêa Ivo¹
José Arlindo Pereira²

RESUMO

Este trabalho foi conduzido tendo em vista ordenar as informações existentes sobre a biologia, a pesca e a dinâmica populacional das lagostas *Panulirus argus* (vermelha) e *Panulirus laeviscauda* (verde) capturadas ao longo da Plataforma Continental Nordeste do Brasil, bem como definir uma política regionalizada de gerenciamento da pesca de lagosta que busque o equilíbrio biológico dos estoques e a estabilidade sócio-econômica dos segmentos envolvidos na exploração deste recurso.

A pesca de lagosta no litoral do Brasil, cuja produção, em quase sua totalidade, destina-se à exportação, é uma atividade de elevado significado sócio-econômico, gerando algo em torno de 100 mil empregos diretos e indiretos. As exportações anuais de lagosta variam em torno de 2,5 mil toneladas anuais de cauda, que correspondem ao ingresso de 50 milhões a 70 milhões de dólares-ano no país.

No litoral do Brasil as capturas comerciais de lagosta são realizadas desde a costa do estado do Amapá até a do estado do Espírito Santo. A espécie *P. argus* é capturada em toda a sua extensão e em profundidades de até 90m. A espécie *P. laeviscauda* praticamente não ocorre nas capturas comerciais realizadas nos estados da Bahia e Espírito Santo.

A maior captura anual de lagosta no Nordeste do Brasil foi de 11.033t de lagosta inteira em 1979 e a menor, durante o período de estabilização, de 4.441t, em 1986. A produção média anual esteve um pouco acima das 8 mil toneladas de lagosta inteira.

1 Pesquisador do Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará.

2 Professor Adjunto do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco e Pesquisador bolsista do CNPq.

Em 1994, o esforço de pesca sobre as populações de lagosta no Nordeste do Brasil atingiu o valor de 64,5 milhões de covos-dia e uma produção de 8.429t, resultando em uma abundância relativa de 0,12 kg/covo-dia.

Da curva de produção, $Y = 0,86632 f e^{-0,03556 f}$, estima-se a captura máxima sustentável em 8.962t de lagosta inteira a ser obtida com um esforço de 28,12 milhões de covos-dia, resultando em uma CPUE de 0,317 kg/covo-dia.

Os argumentos biológicos e da dinâmica populacional que dão suporte à regulamentação da pesca de lagostas são suficientes, em qualidade e quantidade, para dar respaldo científico ao gerenciamento da pesca de lagosta na plataforma continental do Brasil. A fase crítica de baixa rentabilidade que atravessa o setor lagosteiro tem como uma de suas causas o descumprimento das portarias que visam a proteger os estoques populacionais e limitar o esforço de pesca.

Como medidas de controle direto do esforço de pesca aplicado sobre as populações de lagosta sugere-se a redução da frota e o monitoramento do esforço de pesca empregado por embarcação. A adoção destas medidas fará, a médio prazo, com que se estabeleça o equilíbrio sustentável na pesca de lagosta, tanto do ponto de vista biológico, quanto econômico e social.

ABSTRACT

This paper was written to put up date current information on the biology, fishery and population dynamics for the spiny lobsters *Panulirus argus* and *Panulirus laeviscauda* caught along the Northeastern Brazilian Continental Shelf, as well as to formulate a regionalized policy for the spiny lobster management, which attempt to maintain the biological stock equilibrium, and the social and economic stability for the segments involved in the fisheries.

Fishing for spiny lobster off Brazil has a very high level of social and economic significance, as it employs nearly 100,000 persons. Almost the total spiny lobster landings, which amount to nearly 2,500 ton of tail, is yearly exported, to generate US\$ 50 million to US\$ 70 million to the country. Off the Brazilian Shelf, lobsters are commercially caught from the Amapá State to Espírito Santo State.

The highest landings of spiny lobster in Brazil (11,033 t) was reached in 1979. As we consider the stabilization period, the lowest landings (4,441 ton) occurred in 1986. For this period the landings averaged about 8,000 ton. In 1994 the fishing effort for the species was 64.5 million traps-day, that was responsible for a catch of 8,469 ton. From this data it estimated a CPUE of 0.12 kg/trap-day.

From the yield curve, it is possible to estimate a MSY of 8,962 ton which would be reached with a maximum fishing effort of 28.12 million of traps-day and a maximum CPUE of 0.317 kg/trap-day.

The biological argument and the population dynamics parameters which support the lobsters fishery management off Brazilian Continental Shelf present good scientific quality, and they have satisfactorily been used to make decisions. The lack of enforcement of the regulation measures is the major cause of the low rentability for the fishery.

To bring the lobsters fish to the sustainable level it is necessary to employ a police which will have as its principal objective to reduce the fishery effort, though number of boat reduction, and a rigid control of either the number of traps or meters of fishing net per boat.

INTRODUÇÃO

As lagostas são crustáceos de alto valor para a humanidade, seja como fonte de alimento, como produtora de receita pela sua importância comercial ou simplesmente possibilitando atividades recreacionais pela sua pesca; os palinurídeos são o item alimentar de origem marinha de maior valor de comercialização (Williams, 1986 e Lipcius & Cobb, 1994).

O interesse e o esforço despendidos para investigar a biologia e o comportamento da lagosta resultam de pelo menos três importantes fatores (Richard, 1980). Primeiro, as características do animal e o que ele faz. Como jovem ou adulto ocupa os mais variados tipos de *habitats* marinhos, quer seja tropical, temperado ou boreal, indistintamente em águas pouco profundas ou em grandes profundidades. Segundo, como muitas espécies bentônicas de pequenas profundidades, são relativamente acessíveis para estudos *in loco*, além de serem bastante tolerantes a variações dos fatores ambientais o que as tornam excelentes animais para estudos de laboratório. Terceiro, o alto valor de comercialização representado por pelo menos duas famílias (Palinuridae e Nephropidae), onde se incluem as espécies de lagosta de maior importância econômica capturadas em diferentes áreas de pesca.

As quatro famílias desses crustáceos estão constituídas por 163 espécies. A família Nephropidae, com 38 espécies, caracteriza-se por possuir pinças. Nesta família encontram-se os gêneros *Homarus* Weber 1795, com três espécies e *Nephrops* Leach 1814, com uma espécie. Pertencem a estes gêneros as espécies com maior volume desembarcado em todo o mundo. Tomando-se por base o ano de 1991, quando a captura mundial de lagosta atingiu 214.240 toneladas métricas, a espécie *Homarus americanus* H. Milne-Edwards 1837, participou com 37,9% dos desembarques, enquanto a espécie *Nephrops norvegicus* Linnaeus 1758 contribuiu com 28,7%. As lagostas espinhosas, também denominadas de lagostas rochosas, da família Palinuridae, com 49 espécies, caracterizam-se por possuir numerosos espinhos na carapaça e no segmento basal da segunda antena. O gênero *Panulirus* White 1847, com cinco espécies é o mais importante; nele estão incluídas as espécies *Panulirus argus* Latreille 1804 e *Panulirus cygnus* George 1962, de razoável representatividade econômica nas capturas mundiais, respectivamente com 19,2% e 5,3% dos desembarques em 1991. Menos importantes são as espécies *Jasus lalandii* H. Milne-Edwards 1837 e *Jasus verreauxi* H. Milne-Edwards 1851, que em conjunto perfazem 1,3% da já mencionada produção. A quinta espécie desse gênero, a lagosta *Panulirus laevicauda* Latreille 1817, tem sua captura comercial praticamente restrita à costa do Brasil. As outras duas famílias, Synaxidae - lagosta de coral e Scyllaridae - lagosta sapateira, respectivamente com 2 e 74 espécies não apresentam significativa participação nos desembarques de lagosta ao redor do mundo (Phillips, Cobb & George, 1980; Bowman & Abele, 1982 e FAO, 1993).

A bibliografia sobre ocorrência de lagostas no Brasil registra pelo menos oito espécies pertencentes às famílias Palinuridae - *Panulirus argus* (lagosta vermelha), *Panulirus laevicauda* (lagosta verde), *Panulirus echinatus* e *Palinustus truncatus* e, Scyllaridae - *Scyllarides brasiliensis*, *Scyllarides delfose*, *Scyllarides deceptor* e *Parribacius antarcticus* (Fausto-Filho, 1966/1967/1969/1977; Fausto-Filho, Matthews & Lima, 1966 e Phillips, Cobb & George, 1980). Faria & Silva (1937) *apud* Paiva (1961) registra, ainda, a ocorrência da espécie *Panulirus guttatus* em águas costeiras do Brasil. Entretanto, somente as lagostas vermelha e verde são capturadas comercialmente, desde a costa do estado do Amapá até a do estado do Espírito Santo, principalmente na Região Nordeste.

A captura de lagosta no Brasil, iniciada em 1955, atingiu no ano de 1994 o total de 8.429t de lagosta inteira, sendo 6.488t de lagosta

vermelha e 1.941t de lagosta verde. Em média, a lagosta *Panulirus argus* contribuiu com 70,6% do peso total desembarcado (56,5% em número) e a lagosta *Panulirus laevicauda* com 29,4% (43,5% em número) - Fonteles-Filho, no prelo.

Nos anos recentes, as lagostas constituíram-se no primeiro produto pesqueiro do Nordeste do Brasil, e um dos principais produtos da pauta de exportação da região. Em 1994, a exportação deste recurso pesqueiro gerou cerca de 64,5 milhões de dólares.

As pesquisas sobre lagostas no Brasil estão principalmente direcionadas para os estudos dos parâmetros biológicos, e do controle de esforço de pesca e da produção, para produzir informações necessárias à regulamentação da pesca. Os trabalhos sobre cultivos de lagosta em desenvolvimento apresentam resultados pouco satisfatórios devido ao longo período de vida larvar das espécies estudadas, o que dificulta as investigações, e também devido aos poucos recursos aplicados neste tipo de pesquisa. Estudos sobre a vida planctônica das lagostas no Brasil praticamente inexistem.

Este trabalho tem como objetivo principal a compilação dos principais trabalhos produzidos no Brasil, sobre a biologia e a pesca das *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, ordenando-os, na medida do possível, de modo a permitir uma análise globalizada das informações disponíveis, a partir do que será possível o planejamento das atividades de pesquisa futuras.

BIOLOGIA E COMPORTAMENTO

Em quase todos os tipos de *habitat* marinho podemos encontrar indivíduos representando uma das quatro famílias de lagosta, quer seja em elevadas ou em pequenas profundidades, próximas às zonas de arrebentação, geralmente em cavernas.

As lagostas de pinça possuem um período de vida larval bastante curto e simples, com quatro estágios, que duram em conjunto algo em torno de três semanas, enquanto as lagostas das demais famílias (espinhosas, sapateira e coral) apresentam longos e complexos períodos de vida planctônica que podem durar de 3 a 33 meses, e passar por vários estágios, o que deve tornar as espécies dessas famílias mais dispersas.

Fatores ambientais como turbulência, temperatura, profundidade e maré são responsáveis pela limitação de algumas espécies do gênero

Panulirus a pequenas profundidades, de até 18m, enquanto que espécies do gênero *Justia*, que habitam águas mais profundas, são evidentemente separadas com base no tipo de substrato (Berry, 1971b).

DISTRIBUIÇÃO E CAPTURAS

Por ordem de importância, e tendo por base os desembarques efetuados em 1991, as capturas mundiais de lagosta estão distribuídas nos oceanos Atlântico - 172.819 toneladas métricas, Índico - 20.454 toneladas métricas e Pacífico - 12.076 toneladas métricas e no Mediterrâneo - Mar Negro - 8.891 toneladas métricas (FAO, 1993).

Os gêneros *Jasus* e *Panulirus* apresentam talvez a mais extensa distribuição entre os diversos gêneros de lagostas, resultado da capacidade de dispersão a longas distâncias da larva filosoma, combinada com a ocorrência de giros ao longo das correntes responsáveis pela atração das larvas para zonas de crescimento (Pollock, 1992).

Os palinurídeos, tidos como comercialmente mais importantes, não se sobrepõem significativamente na sua distribuição espacial, embora indivíduos congêneres possam viver no mesmo *habitat*, como as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus guttatus* da região do Caribe (George & Main, 1967; Cobb & Wang, 1985 e Herrnkind & Lipcius, 1989) e as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* da costa Nordeste do Brasil, que se sobrepõem, embora apenas em parte de suas áreas de distribuição, já que a primeira é menos costeira.

As lagostas espinhosas habitam as águas tropicais, subtropicais e temperadas, estando as espécies comerciais agrupadas em três gêneros: *Palinurus*, *Jasus* e *Panulirus*. As espécies do gênero *Palinurus* habitam águas frias, em profundidades razoavelmente elevadas. Sua pesca comercial está restrita à Europa e principalmente nos países situados no Mediterrâneo e África, como por exemplo, África do Sul e Moçambique. As lagostas do gênero *Jasus* são capturadas exclusivamente no Hemisfério Sul, em profundidades de até 18m, portanto, também em águas frias, principalmente na Austrália, África do Sul e Nova Zelândia. As espécies do gênero *Panulirus* estão distribuídas em áreas mais próximas dos trópicos, portanto de águas mais quentes, em pequenas ou razoavelmente elevadas profundidades, quando comparadas às águas frias onde são capturadas as espécies dos outros dois gêneros citados acima. Grande número de países estão dedicados à captura das espécies do

gênero *Panulirus*, sendo as maiores capturas registradas na Austrália, em Cuba, no Brasil e nas Bahamas (FAO, 1993; Izquierdo *et al.*, 1987; Phillips, Cobb & George, 1980; Richard, 1980; Williams, 1986; Lipcius & Cobb, 1994).

As maiores capturas mundiais de lagosta estão representadas por duas espécies portadoras de pinças e duas espinhosas. As lagostas *Homarus americanus* e *Nephrops norvegicus*, respectivamente com 76.329t e 57.709t desembarcadas em 1991, são as mais importantes. Seguem-se as espécies *Panulirus argus* com 38.590t e *Panulirus cygnus* com 10.676t. Essas espécies em conjunto representam 85,6 % das 214.240t de lagostas capturadas em 1991 (FAO, 1993).

Com base nas capturas observadas para o ano de 1991, são os seguintes os maiores países produtores de lagosta *Panulirus argus*, com respectivas produções: Cuba com 9.887t, Brasil com 9.000t, Bahamas com 7.564t, Estados Unidos com 2.878t, Honduras com 2.552t e Nicarágua com 1.271t. Estes países foram responsáveis por 85,9% das 38.590t de lagosta vermelha desembarcadas neste ano (FAO, 1993). Considerando que somente o Brasil captura comercialmente a lagosta *Panulirus laevicauda*, seu desembarque mundial em 1991 atingiu o volume de 2.218t (IBAMA, 1993).

As lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* são particularmente importantes no que diz respeito as suas capturas na costa do Brasil. A lagosta *Panulirus argus* apresenta a maior área de distribuição entre as espécies do gênero *Panulirus*, podendo ser encontrada em ilhas oceânicas, em bancos submarinos e na plataforma continental. Sua área de ocorrência se estende pela região norte do Oceano Atlântico, desde as Bermudas e Carolina do Norte nos Estados Unidos até o Rio de Janeiro, no Atlântico Sul, ocorrendo também na região de Yucatan e Antilhas. Entre as espécies de lagosta capturadas em todo o Atlântico Oriental, Centro e Brasil, a lagosta vermelha é mais importante do ponto de vista comercial. A lagosta *Panulirus laevicauda*, que por sua vez ocorre nas costas tropicais americanas do Oceano Atlântico, e desde Cuba até o Brasil (Rio de Janeiro), tendo sua captura alguma representatividade apenas no Brasil (Baisre & Alfonso, 1994; Coelho, 1962a/b; Fausto-Filho, 1966/1967; Izquierdo *et al.*, 1987; Paiva, 1958/1961/1968; Phillips, Cobb & George 1980; Richard, 1980; Rolim & Rocha, 1972 e Williams, 1986).

No litoral do Brasil as capturas comerciais de lagosta são realizadas desde a costa do estado do Amapá até a costa do estado do Espírito

Santo. A espécie *Panulirus argus* é capturada de forma significativa em toda sua extensão de costa e em profundidades de até 90m. Por outro lado, a espécie *Panulirus laevicauda* praticamente não ocorre nas capturas comerciais realizadas na costa do estado da Bahia, sendo suas capturas mais significantes até a profundidade de 50,0m.

Em áreas onde ocorrem capturas simultâneas das lagostas verde e vermelha, esta última ocorre em maiores proporções, podendo em algumas localidades e épocas atingir até 85% das ocorrências, como observado por Moura (1965), em frente ao estado de Pernambuco. Em geral, a lagosta vermelha ocorre em maiores proporções, chegando em algumas localidades a valores próximos a 71% do peso desembarcado e 57% dos indivíduos (Fonteles-Filho, no prelo). A maior proporção em peso da lagosta vermelha deve-se evidentemente ao maior tamanho dos indivíduos da espécie.

Em áreas costeiras do Nordeste do Brasil, as lagostas vermelha e verde são capturadas em fundos de algas calcárias, podendo viver em águas pouco profundas, desde que não influenciadas pelo aporte de rios. Em geral a lagosta vermelha habita profundidades de 10m a 100m, mas sua maior abundância é verificada em profundidades próximas à isóbata de 50m. A lagosta verde habita área mais limitada, desde a região de maré até 50 m. Sua ocorrência em área mais profunda é pouco freqüente. Em áreas pouco profundas, os indivíduos são pequenos, mas as lagostas vermelha e verde podem alcançar comprimentos totais respectivamente superiores a 40 cm e 30 cm (Coelho, 1962a & Paiva & Bezerra, 1969).

Os desembarques anuais de lagosta no Brasil no período 1973-1994 variaram entre 11.033t em 1979 e 4.441t em 1986, com média de 7.971t. Por espécie, os seguintes desembarques foram observados: lagosta vermelha - mínimo de 3.583t em 1976 e máximo de 8.189t em 1984, com média de 6.162t, e lagosta verde - mínimo de 714t em 1984 e máximo de 3.639t em 1978, com média de 1.809 t.

CRIADOUROS NATURAIS

As lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, quando jovens, são encontradas nas formações bênticas do infralitoral, como as formações rochosas encontradas na Praia do Meireles-Fortaleza-Ceará (Rolim & Rocha, 1972). *Puerulus* de *Panulirus laevicauda* são encontrados no material retirado dos arrastões-de-praia em fundo de areia

realizados em profundidade média de seis metros, também na Praia do Meireles (Conceição, 1987).

As lagostas adultas, por sua vez, encontram abrigo nos fundos de algas calcárias vermelhas onde permanecem entocadas durante o dia. No início da noite os indivíduos se dispersam pelos bancos de algas calcárias vermelhas e verdes, quando ficam disponíveis para captura pelos covos e redes-de-espera. Durante o dia as lagostas são capturadas por mergulhadores que as desalojam mecanicamente dos seus abrigos (Coelho, 1962a/b; Paiva *et al.*, 1973 e Fausto-Filho & Costa, 1969).

Paiva *et al.* (1973) descrevem de maneira completa e precisa o substrato lagosteiro da costa do Ceará, da forma a seguir indicada:

“Na maioria dos casos, os fundos lagosteiros são formados por conglomerados de algas calcárias (Rhodophyceae), de variados tamanhos; os conglomerados são crustosos, encontrando-se soltos ou parcialmente enterrados no substrato, sendo este quase sempre composto de uma mistura de areia quartzosa, com fragmentos de alga(s) Clorophyceae do gênero *Halimeda* Lamouroux.

Nos conglomerados maiores, o núcleo não é visível. A parte exposta, quando viva, apresenta uma coloração vermelha muito intensa; a que se encontra enterrada é sempre morta, de cor esbranquiçada. Já no tocante aos conglomerados menores, em geral se percebe o núcleo que é predominantemente formado por conchas vazias de moluscos bivalvos.

Quando as condições ambientais favorecem o desenvolvimento das algas vermelhas, seus conglomerados se fundem, formando extensos bancos de cascalhos, embora não espessos. A compactação e a coloração permitem avaliar se os bancos estão em desenvolvimento. Ocasionalmente, são encontrados bancos com sinais de decadência.

Freqüentemente, verdadeiras “ilhas” destas algas, em pleno desenvolvimento, são encontradas dentro de extensas formações de alga(s) verde(s) do gênero *Halimeda*.”

ALIMENTAÇÃO NATURAL

O interesse pelo conhecimento do regime alimentar de um organismo aquático qualquer, em ambiente natural, está diretamente relacionado com a sua importância comercial e com a condição que ele oferece para produção em cativeiro. Tanto mais adaptável ao cultivo, maior será o interesse no conhecimento do regime alimentar e na

composição química da dieta (Conklin, 1980). Especificamente no que diz respeito às lagostas, alguns estudos mais aprofundados sobre alimentação natural estão dirigidos para as espécies que apresentam vida planctônica mais curta como as lagostas *Homarus americanus* e *Homarus gammarus*, já que esses organismos teriam maior chance de cultivo (Kanciruk, 1980).

Como animais gregários, as lagostas encontram-se em seu substrato natural formando grandes agrupamentos, e realizam movimentos aleatórios ou tróficos à procura de alimentos e abrigos onde se protegem dos seus predadores. De hábito alimentar noturno, com caráter essencialmente carnívoro de predação ativa e oportunista, as lagostas incluem em sua dieta grupos sedentários ou de movimentos lentos, como crustáceos, anelídeos, equinodermas e, principalmente, moluscos/gastrópodes (Kanciruk, 1980; Brito, 1991).

As lagostas são atacadas por inimigos naturais nas diferentes fases de sua vida. Na fase planctônica, quando arrastadas por correntes marinhas, as larvas são atacadas e devoradas por um grande número de peixes e outros animais que se alimentam do plâncton e, nas fases pré-adulta e adulta, são presas de importantes predadores como tubarões, garoupas, arraias e pargos (Coelho, 1962a/b; Fielder, 1965; Heydorn, 1969; Fernandes, 1969/1985; Berry, 1971a; Paiva *et al.*, 1973; Herrnkind, Vanderwalker & Barr, 1975; Berry & Smale, 1980; Andree, 1981 *apud* Lipcius & Cobb, 1994; Joll & Crossland, 1983; Joll & Phillips, 1984; Cobb & Wang, 1985; Herrnkind & Butler, 1986; Howard, 1988; Menezes, 1989; Edgar, 1990; Pollock, 1992; Eggleston, Lipcius & Miller, 1992 e Smith & Herrnkind, 1992).

Os estudos existentes sobre a alimentação de lagosta do Nordeste do Brasil revelam apenas os componentes da dieta natural desses organismos. As lagostas, como animais bentônicos, dependem para sua alimentação dos organismos que compõem a biocenose do fundo do mar, e assim as espécies mais freqüentes na sua alimentação são um reflexo da dominância desses organismos acessíveis às lagostas.

Fernandes (1969) observa que não existe diversificação alimentar com relação ao tamanho e sexo de indivíduos jovens da lagosta *Panulirus argus* capturada na costa do estado de Pernambuco. Ainda segundo este autor, nessa fase, a espécie tem hábitos zoófago e fitófago, com os seguintes itens constituindo a dieta alimentar, em ordem decrescente de freqüência: moluscos - 28,7% (gastrópodes - 19,9 %, lamelibrânquios - 6,1% e anelídeos - 2,7%), vegetais - 25,7% (fanerógamas - 14,8% e

algas - 10,9%), crustáceos - 18,0% (braquiúros - 5,2%, isópodos - 2,3%, macruros - 1,5%, estomatópodos - 1,0%, anomuros - 0,8% e anfípodos - 0,3%), equinodermas - 15,4% (holoturóides - 11,6%, ofiuróides 1,4%, asteróides - 1,3%, equinóides - 1,1%), antozoários 2,2%, hidrozoários - 1,1%, ascídias - 2,3%, briozoários - 1,8%, anelídeos - 1,7%, esponjas - 1,6%, peixes - 1,0% e pignogonídeos - 0,5%. Para Fernandes *op cit.*, (a) apenas os gastrópodes apresentam variações sazonais nos seus percentuais, (b) as associações alimentares, extremamente variadas, refletem o caráter não especializado dos indivíduos jovens na alimentação, e (c) nos momentos antecedentes e conseqüentes às ecdises e na ausência de conchas e moluscos, animais ricos em calcário, as lagostas podem realizar o canibalismo.

A alta freqüência de vegetais - 25,7% (fanerógamas - 14,8% e algas - 10,9%) apontada por Fernandes (1969), que em conseqüência classifica a lagosta juvenil como zoófaga e fitófaga, divergindo da afirmação de Kanciruk (1980) que menciona ser a lagosta essencialmente carnívora.

Fernandes (1985) voltou a estudar a alimentação da lagosta *Panulirus argus* do Nordeste do Brasil, desta feita considerando duas outras fases, que não a juvenil, chegando aos seguintes resultados, independente de sexo:

a) Para indivíduos no estágio pós-*puerulus* - gastrópodes (29,2%), holoturóides (26,1%), fragmentos de crustáceos não identificados (10,6%), tanaidáceos (7,0%), fanerógamas (7,0%), braquiúros (5,7%), algas calcárias (4,8%), corais (3,0%), esponjas (2,5%), lamelibrânquios (1,7%), ofiuróides (0,8%), asteróides (0,5%) e macruros (0,5%).

b) Para indivíduos adultos - gastrópodes (17,5%), equinóides (16,6%), braquiúros (13,8%), ofiuróides (8,3%), esponjas (6,5%), algas não calcárias (5,0%), anfineuros (4,6%), fanerógamas (4,5%), lamelibrânquios (4,3%), asteróides (3,7%), holoturóides (3,1%), restos de crustáceos não identificados (3,1%), algas calcárias (2,7%), corais (1,8%), anelídeos (1,0%), peixes (0,3%), anomuros (0,3%) e estomatópodos (0,3%), sendo os equinodermas, em conjunto, os tipos de alimento mais importantes, seguindo-se de moluscos, crustáceos e vegetais (fanerógamas e algas). Fernandes *op. cit.* indica que a lagosta *Panulirus argus* nos estágios pós-*puerulus*, juvenil e adulto apresenta comportamento omnívoro, alimentando-se de animais e vegetais bentônicos, prevalecendo o regime carnívoro. A presença de elementos fortemente calcificados na alimentação da lagosta, como já observado

anteriormente (Fernandes, 1969), indica que ela necessita desse tipo de alimento ao longo de seu ciclo biológico. Novamente, os vegetais apresentam importante participação na dieta alimentar da lagosta *Panulirus argus*, com variação na preferência de acordo com a fase de vida do indivíduo.

Menezes (1989), estudando o regime alimentar das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* em áreas de pesca em frente ao estado do Ceará, indica como alimentos essenciais moluscos/gastrópodos, como já indicado por Fernandes (1985) e crustáceos, seguindo-se como alimentos secundários equinodermas, algas e corais, e como ocasional as esponjas. Areia e foraminíferos são considerados como alimentos acidentais, certamente ingeridos juntamente com o alimento natural da lagosta. Ainda segundo Menezes *op. cit.*, as duas espécies de lagosta apresentam regime alimentar muito semelhante, com variação apenas na frequência de ocorrência de alguns itens. Machos e fêmeas alimentam-se de maneira semelhante. Para esta autora, a ocorrência de restos de carapaça de lagostas no conteúdo estomacal não são indícios de ocorrência de canibalismo, como indicado por Fernandes (1969), mas sim da ingestão de restos de carapaça resultantes das ecdises.

A partir dos trabalhos de Fernandes (1969/1985), Menezes (1989) e Herrera *et al.* (1991), é possível observar que: (a) moluscos e artrópodes são os itens alimentares mais importantes na dieta da lagosta *Panulirus argus* no Brasil e em Cuba, sendo que em Cuba deve ser considerado o alto percentual de participação dos moluscos (73,6%), (b) os equinodermas ocorrem de forma expressiva na alimentação da lagosta *Panulirus argus* no Nordeste do Brasil e de forma pouco expressiva em Cuba e (c) a alta frequência de equinodermas também verificada na dieta alimentar da *Panulirus laevicauda* no Brasil. Outro fato importante é o registro da ocorrência de vegetais como item alimentar constante da dieta das lagostas do Nordeste do Brasil, com proporções expressivas que variam entre 7,2% e 26,8% e a ausência total de registros desse alimento em Cuba.

As duas espécies de lagosta do Nordeste do Brasil apresentam em sua dieta quatorze itens alimentares, número bastante elevado quando comparado com os seis itens registrados para a lagosta de Cuba. Em Cuba, dos seis itens alimentares três apresentam proporções inferiores a 1,0%. A alta ocorrência de itens alimentares na dieta das lagostas no Nordeste do Brasil deve estar associada à alta diversidade da região, com populações de baixos valores de biomassa.

PADRÕES DE MOVIMENTO

Em geral, as várias espécies de Palinurídeos apresentam, em uma mesma fase do ciclo biológico, uma ou mais das seguintes formas de movimento (Herrnkind, 1981): (a) migração - movimentos objetivos e periódicos de locomoção de uma população ou de grupos distintos de indivíduos de uma população entre relativamente longas distâncias; as migrações, na sua quase totalidade, são realizadas para *habitats* ou ambientes diferentes daqueles originalmente ocupados pela população ou grupo de indivíduos; (b) vagueação - movimentos aleatórios de indivíduos de uma população sem ponto definido para início e fim do movimento e, finalmente; (c) *homing* - movimentos periódicos e freqüentemente diários realizados por indivíduos de uma população ao se deslocarem entre um abrigo e uma área próxima, com conseqüente retorno ao abrigo original ou a outro abrigo próximo ao anterior.

As lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, a exemplo de um grande número de outros palinurídeos, iniciam a vida bentônica em *habitats* bastante distintos daqueles onde os pré-adultos e adultos vivem; são fundos arenosos, conhecidos como áreas de criação, protegidas principalmente por vegetais, algas bentônicas e por esponjas, onde também são encontrados afloramentos rochosos e recifes. Esses indivíduos aí permanecem por períodos indefinidos, até se tornarem juvenis, realizando movimentos (*homing*) de ida e volta para um mesmo local, cujo prolongamento varia na dependência da espécie. Na fase juvenil as lagostas iniciam movimentos de migração ontogenética para áreas próprias de alimentação onde vivem os pré-adultos e os adultos. Nas áreas de crescimento, como nas áreas de alimentação, as lagostas, em geral, vivem grande parte de suas vidas protegidas em fendas existentes em rochas ou em corais endurecidos, mas também se protegem sob densas camadas de vegetais e algas bentônicas (Khandker, 1964).

Os palinurídeos subadultos e adultos vivem freqüentemente agregados durante o dia em fendas de coral, de rochas ou outro tipo de abrigo, em profundidades em geral superiores a 20 m. Ao pôr-do-sol os indivíduos saem de suas tocas para novamente realizar *homing* movimentos nas proximidades de seus abrigos, em campos de algas calcárias e vegetais diversos à procura de alimento (Berrill, 1975; Cobb, 1981; Zimmer-Faust & Spanier, 1987; Herrnkind, Vanderwalker & Barr, 1975 e MacDonald, Jazwinski & Prescott, 1984).

As migrações das lagostas ocorrem em períodos distintos do seu ciclo biológico, especialmente durante os estágios iniciais da larva, no período imediatamente precedente à maturidade gonadal e no período de reprodução; a maioria das migrações ocorre de forma sazonal na natureza e freqüentemente envolvem movimentos de distanciamento da costa, mas também são observados movimentos em massa ao longo da costa (Herrnkind, 1980).

Segundo Paiva & Fonteles-Filho (1968), as lagostas tropicais realizam pequenos movimentos sazonais em área restrita da plataforma continental, com objetivos específicos de reprodução e na busca de melhores áreas de alimentação. Esses movimentos são conhecidos como migrações genéticas ou tróficas, conforme sejam realizados com objetivos de reprodução ou alimentação (Johannes, 1978).

Em geral, as lagostas ao alcançarem o comprimento de início de maturação gonadal, ao fim do estágio juvenil, migram para atingir zonas mais próprias ao crescimento individual, protegidas por refúgios, onde encontram maior disponibilidade de alimentos e condições ideais para acasalamento e reprodução. É nessa época que os indivíduos se agregam ao estoque reprodutor. O duplo movimento de dispersão e migração trófica da lagosta jovem para a área de pesca está relacionado com o início do processo de maturação sexual e com a procura de alimentos (Paiva *et al.*, 1973).

Segundo Paiva & Fonteles-Filho (1968), a lagosta *Panulirus laevicauda* da costa do estado do Ceará migra para regiões mais profundas na plataforma continental no início do ano com o objetivo de completar o ciclo reprodutivo, que se estende de março a maio, fazendo movimento inverso após concluída a fase de reprodução, para atingir novamente regiões menos profundas, onde a alimentação é mais abundante; outra migração genética tem início em julho, com o objetivo de completar o segundo período de reprodução a ser iniciado em agosto, seguindo-se nova migração genética. Quando pré-adulto, o indivíduo de *Panulirus laevicauda* migra de pequenas profundidades próximas à costa para maiores profundidades, onde completa a maturidade e eclodem as larvas (Paiva & Costa, 1968a). Essas migrações estão possivelmente associadas com a redistribuição dos indivíduos juvenis para o *habitat* característico dos adultos, onde encontrariam os substratos de algas calcárias e locais próprios para reprodução ou para evitar o estresse devido a variações ambientais (Herrnkind, 1981; Lipcius & Cobb, 1994).

Fonteles-Filho & Ivo (1980) ao analisarem o movimento da lagosta *Panulirus argus* na costa do estado do Ceará, tomando por base dados

de marcação, observaram que durante o primeiro e segundo trimestres existe um predomínio da componente direcional do movimento sobre o componente aleatório, com deslocamento do centro de gravidade de regiões menos profundas para regiões mais profundas. Este movimento tem por objetivo a conclusão do processo reprodutivo das espécies em consideração. Seguindo o movimento direcional, tem início um movimento predominantemente aleatório, com centro de gravidade deslocando-se paralelamente à costa. Neste caso, os indivíduos estariam se deslocando na área de alimentação ou mesmo para locais mais próximos da costa, onde a alimentação é mais abundante.

Ao considerar-se a existência de variações quantitativas e qualitativas nos itens alimentares dominantes nas lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, em relação ao comprimento e aos estádios de maturidade sexual dos indivíduos, Fernandes (1985) deduz que os movimentos migratórios de jovens e adultos não estão relacionados com a procura de alimento especializado, mas principalmente com as condições ambientais próprias à maturação sexual no primeiro caso, e ao acasalamento e desova, no segundo.

Os principais movimentos da lagosta *Panulirus argus*, segundo Sutcliffe (1952), Buesa-Más (1965), Herrnkind, Vanderwalker & Barr (1975), Herrnkind *et al.* (1973), Davis (1977), Herrnkind & Kanciruk (1978) e Kanciruk & Herrnkind (1978), com referência às regiões costeiras de Bermudas, Bahamas, Flórida, Cuba, Mar do Caribe e Brasil, foi sumariado por Herrnkind (1980) como a seguir: (a) movimento de dispersão ontogênico praticado por juvenil, um a dois anos, partindo de áreas pouco profundas próximas à costa, para regiões mais profundas, devendo coincidir com a modificação das necessidades nutricionais e com o início da maturidade sexual, sendo ainda importante no sentido de evitar superpovoamento na área de crescimento; (b) movimento sazonal de fêmeas sexualmente maduras para áreas próximas às correntes oceânicas, em águas profundas da plataforma continental, onde desovam e em seguida eclodem as larvas, evitando suas perdas em regiões impróprias ao seu desenvolvimento, como locais costeiros e estuarinos; (c) movimento outonal diurno, em massa, seguindo-se a fortes tempestades, sem objetivos conhecidos, embora não relacionado com a reprodução, podendo alongar-se desde alguns quilômetros até cerca de 50 km, durando vários dias, (d) movimento realizados por juvenis e adultos, entre dois a três anos e seis a oito anos, habitantes de regiões pouco profundas, para regiões com profundidades superiores a 20 m,

objetivando fugir de áreas onde ocorrem reduções de temperatura ou aumento de turbidez da água e (e) movimento sazonal de vagueação, realizado por pré-adultos, intercalados por mudas, movimentos de massa e períodos de entocamento, característicos em bancos grandes e pouco profundos.

As lagostas, como discutido anteriormente, ao atingirem a condição de pré-adultas, migram para regiões mais profundas, agregando-se ao estoque adulto, verificando-se nesse momento o que se convencionou identificar como recrutamento biológico. Em seguida, quando os indivíduos tornam-se vulneráveis à arte de pesca, ocorre o recrutamento pesqueiro, de modo que o período de maior frequência de jovens nas capturas comerciais deve indicar a época de recrutamento pesqueiro dos indivíduos da população.

Para as espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* do Nordeste do Brasil, a participação de jovens nas capturas comerciais ocorre ao longo de todo ano. Entretanto, considerando-se a maior frequência de jovens nas capturas comerciais, a lagosta *Panulirus argus* tem recrutamento mais intenso no período de abril a julho, quando a frequência média mensal de participação de jovens atinge cerca de 40,0% das capturas. Já para a lagosta *Panulirus laevicauda* a maior intensidade de recrutamento corresponde ao período de julho a novembro, quando a frequência média mensal de jovens chega a 36,0% (Fonteles-Filho, Ximenes & Monteiro, 1988; Paiva, 1969 e Ivo, 1996). A ausência de sincronismo na entrada de recrutas de *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* para o estoque capturável resulta de estratégia populacional para evitar competição direta, entre jovens, por espaço e alimento.

CICLO BIOLÓGICO

O ciclo biológico das lagostas da família Palinuridae compreende cinco estágios: embriônico, larval (filosoma), pós-larval (*puerulus*), juvenil e adulto (Phillips, Cobb & George, 1980). A penúltima fase pode ser dividida em dois estágios: juvenil inicial (início da fase bentônica) e juvenil final, quando os indivíduos apresentam hábitos semelhantes aos indivíduos adultos, mas não iniciaram o processo de maturação gonadal (Marx & Herrnkind, 1985).

Os palinurídeos subadultos e adultos freqüentemente se agregam durante o dia em fendas de coral, de rochas ou outro tipo de abrigo. Ao

pôr do sol, saem de suas tocas para procurar alimentos em campos de algas calcárias e vegetais diversos, nas proximidades de seus abrigos. Somente na manhã do dia seguinte, as lagostas retornam para o mesmo abrigo ou para outro em suas proximidades (Berrill, 1975; Cobb, 1981; Zimmer-Faust & Spanier, 1987; Herrnkind, Vanderwalker & Barr, 1975 e MacDonald, Jazwinski & Prescott, 1984).

O ciclo biológico das lagostas tem início quando os indivíduos adultos, após migrarem para regiões mais profundas e frias próximas ao talude continental, realizam a parte final do processo reprodutivo, liberam os ovócitos maduros que são fertilizados e em seguida as larvas eclodem. Uma descrição clara e concisa do ciclo biológico da lagosta vermelha que ocorre na Plataforma Continental de Cuba, e que sumariaremos a seguir, foi feita por Izquierdo *et al.* (1987): durante o processo reprodutivo, a lagosta *Panulirus argus* migra para regiões mais profundas e frias, nas proximidades da borda do talude continental, onde completa o desenvolvimento dos óvulos, desovando-os e fecundando-os. Decorridas três a quatro semanas da liberação e fecundação dos óvulos, há a liberação das larvas (filosoma), transparentes, de hábitos planctônicos, inicialmente com fototropismo positivo e em seguida com comportamento inverso, concentrando-se em profundidades que variam de 25m a 50m, podendo entretanto serem encontradas em maiores profundidades, quando nos estágios mais avançados. Concluído o ciclo larval da filosoma, ao término do qual se realiza uma metamorfose para surgir a forma definida como *puerulus*, os indivíduos começam a nadar, direcionando seus movimentos para a região costeira, à procura de locais apropriados nas zonas bentônicas, para sua “residência”. A forma *puerulus* mantém a transparência das larvas, devido à não-calcificação do exoesqueleto e tem capacidade natatória elevada, o que permite considerá-la uma fase pelágica de transição. Logo após atingirem as zonas bentônicas, os *puerulus* experimentam modificações morfológicas importantes, para em seguida alcançarem o primeiro estágio de pós-*puerulus*. A partir desse estágio, quando assumem o comportamento bentônico, adquirem a coloração típica da espécie e definem as características sexuais, os indivíduos são classificados como juvenis. No início da maturação sexual, as lagostas migram para regiões mais profundas, iniciando novo ciclo biológico. Este processo é muito semelhante ao descrito por outros autores para os Palinurídeos em geral.

As proporções de *puerulus* e subjoventes das lagostas vermelha e verde na faixa infralitoral parecem variar nas diferentes regiões da costa

Nordeste do Brasil. Por outro lado, é consenso que as lagostas se distribuem de forma estratificada de acordo com o comprimento.

Na costa do estado de Pernambuco, *puerulus* e subadultos de *Panulirus argus* predominam sobre *Panulirus laevicauda* na proporção de 89,9% para 10,1% (Costa, Moura & Burgos, 1968). No estado de Ceará essa proporção se inverte; a lagosta *Panulirus laevicauda* predomina na proporção de 91,5% para 8,5% (Rolim & Rocha, 1972).

Nas formações rochosas da Praia do Meireles em Fortaleza-Ceará, onde são encontrados jovens das espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, é possível observar que o comprimento do cefalotórax dos indivíduos da primeira espécie variou entre 0,9cm e 5,0cm (aproximadamente 3cm a 14,1cm de comprimento total), enquanto o comprimento do cefalotórax da segunda espécie variou entre 0,8cm a 6,4cm (aproximadamente 2,1cm e 17,6cm de comprimento total). A moda das duas distribuições de comprimento foi de 2,0cm de comprimento do cefalotórax (aproximadamente 6,0cm e 6,5cm de comprimento total respectivamente para as lagostas vermelha e verde), (Rolim & Rocha, 1972). Nas formações rochosas de Ponta de Pedras, no estado de Pernambuco, a lagosta vermelha amostrada teve o comprimento do cefalotórax variando entre 0,8 cm e 7,2 cm, enquanto que o comprimento da lagosta verde variou entre 3,0 cm e 6,9 cm (Costa, Moura & Burgos, 1968). Paiva (1968) registra a ocorrência de jovens de *Panulirus laevicauda* em formações rochosas litorâneas, na zona intertidal, com comprimentos totais que variavam entre 2,0cm e 13,0cm, durante todo ano, porém com maior concentração durante o quarto trimestre, sendo que nas áreas de pesca os menores indivíduos têm comprimento total em torno de 13cm. A lagosta vermelha abandona as regiões rochosas com menor comprimento do que a lagosta verde.

ESTRUTURA DA FAUNA ACOMPANHANTE

No Nordeste do Brasil, as investigações sobre a estrutura das comunidades da fauna da plataforma continental, especificamente no que diz respeito à fauna acompanhante na pesca de lagosta, foram feitas por Fausto-Filho, Matthews & Lima (1966), Paiva *et al.* (1973) e Ivo (1996).

Ivo *op. cit.* indica a existência de 53 espécies (43 de peixes e 10 de crustáceos) identificadas em áreas de pesca de lagosta em frente a

Iguape, em Aquiraz-Ceará, pertencentes a 39 famílias (32 de peixes e 7 de crustáceos) e 48 gêneros (39 de peixes e 9 de crustáceos). Quatro espécies de peixes, incluídas nas famílias acima quantificadas, foram identificadas apenas quanto ao gênero. As famílias que apresentaram maior número de espécie foram, em ordem decrescente, Lutjanidae e Pomadasyidae, cada uma com cinco; Chaetodontidae, com quatro; Acanthuridae e Scyllaridae, cada uma com três.

O número de espécies de peixes e crustáceos (57) que compõem a fauna acompanhante na pesca de lagosta no estado do Ceará, incluídas espécies menos freqüentes, é bastante elevado, fato esperado para regiões próximas ao Equador (Ivo;Monteiro-Neto & Limaverde, 1996).

No que concerne à abundância relativa, observa-se que as espécies de peixes *Gimnura micrura* (arraia) e *Acanthurus chirurgus* (lanceta-marron) e de crustáceos *Dardanus venosus* e *Petrochiurus diogenes* (ermitãos) e *Calappa ocelata* (siri-guajá) são as mais importantes por estarem representadas de forma significativa, acima de 5,0%, em todas as profundidades e ao longo do ano. A freqüência máxima (13,6%) foi obtida para o ermitão *Petrochiurus diogenes*, na profundidade de 16m no período agosto/dezembro. As espécies a seguir são também importantes em uma e até em duas profundidades: *Pomachanthus paru* (parum-preto), nas profundidades de 16m e 30m, *Rhinobatus percellens* (cação-viola), na profundidade de 30m, *Lactophrys trigonus* (baiacucaixão), *Sparisoma* spp (batata) e *Haemulon plumieri* (biquara), na profundidade de 40m. Todas essas espécies estão representadas em proporção superior a 5% no conjunto das profundidades.

Entre as espécies de peixes (tubarões, arraias, pargos, garoupas e cangulos) tidas como as mais importantes predadoras das lagostas, apenas as arraias e os cações estão representados de forma significativa na fauna acompanhante da pesca de lagosta, em frente ao estado do Ceará. As arraias estão representadas nas proporções de 11,4%, 9,2% e 5,7%, respectivamente nas profundidades de 16m, 30m e 40m e os cações nas proporções de 7,4%, 4,5% e 1,4%, respectivamente nas profundidades de 30m, 16m e 40m. Independentemente da profundidade, as arraias e os cações representam respectivamente 7,7% e 3,8% da fauna acompanhante da pesca de lagosta. O cangulo-verdadeiro é a espécie melhor representada entre os cangulos, atingindo um percentual de 3,1% na profundidade de 16m, seguindo-se o cangulo-pavão com 2% na mesma profundidade, e o cangulo-fernandes com 1,1% na profundidade de 30m.

Para Paiva *et al.* (1973), independentemente da profundidade, as espécies mais importantes capturadas juntamente com as lagostas são as arraias (espécies da ordem Batoidei) com 26,6%, os cangulos (*Alutera scripta*, *Balistes vetula*, *Cantherines pullus* e *Xanthichthys ringers*) com 22,3%, os cações (espécies da ordem Selachii) com 11,8% e a lanceta (espécie(s) do gênero *Achanturus* Forskal) com 8,3%, e o crustáceo siri-pata-longa (*Portunus spinimanus*) com 5%. Tomando-se como exemplo os agrupamentos feitos por Paiva *et al.* (1973) acima referidos, tem-se as seguintes proporções por grupo de espécies para os dados apresentados nesse trabalho: lancetas = 10,5%, arraias = 7,7%, cações = 3,9%, cangulos = 2,8% e siri-pata-longa = 0,9%. Esses resultados são coincidentes, no que diz respeito às espécies mais importantes, apenas para as lancetas e as arraias.

O número de espécies presentes em áreas de pesca de lagosta parece aumentar com a profundidade (Ivo & Limaverde, 1996). Na profundidade de 16m foram encontradas 45 espécies, número que aumenta respectivamente para 54 e 57 nas profundidades de 30m e 40m. É possível constatar que 75,4% das espécies que compõem a fauna acompanhante da pesca de lagosta são encontradas nas três profundidades consideradas, o que demonstra que essas espécies possuem distribuição relativamente ampla.

DINÂMICA REPRODUTIVA

O ciclo de reprodução das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, a exemplo de outras espécies de lagostas, compreende quatro fases conforme identificadas por Coelho, 1962a/b: (1) produção de gametas; (2) acasalamento e cópula; (3) desova e eclosão de larvas e (4) período de repouso sexual. Já Paiva & Costa (1968a) agrupam o ciclo de reprodução das lagostas em três fases: (1) acasalamento, cuja característica é a presença de massa espermatofórica na parte ventral do abdômen das fêmeas, seguindo-se a etapa de fecundação; (2) desenvolvimento embrionário, identificado pela presença de ovos aderidos aos pleópodos das fêmeas e (3) pós-desova, identificada pela presença de restos de massa espermatofórica e ausência de ovos nas fêmeas. A reprodução em geral deve ocorrer em temperatura ótima próxima aos 24°C (Cruz, 1975 e Eggleston *et al.*, 1990).

A cópula é realizada cabeça com cabeça e cauda sobre cauda, estando o macho sobre a fêmea que se encontra com o dorso sobre o

substrato (Phillips, Cobb & George, 1980). O mecanismo de fertilização das lagostas espinhosas, a exemplo das espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, vai desde a deposição, pelo macho, da massa espermatofórica, até a fertilização dos ovócitos maduros e eclosão das larvas conforme descrito nos trabalhos de Fonteles-Filho, 1979; Coelho, 1962a/b; Mota-Alves & Tomé, 1966a/b; Mota-Alves & Paiva, 1976; Lipcius, Edwards & Herrnkind, 1983 e Phillips & Macmillan, 1987. Durante o acasalamento, o macho aproxima-se da fêmea e produz o primeiro contato entre ambos através das antênulas que se tocam. Em seguida, com os pereiópodos estendidos, o macho ergue-se e coloca-se em posição de pré-cópula. Até então a fêmea permanece como que indiferente à atitude do macho. Em seguida tem início a fase de pré-cópula propriamente dita, quando o macho cerca a fêmea e, virando-a com o auxílio do terceiro par de patas, coloca-a em posição de cópula, que tem início quando o macho coloca a cauda estendida sobre a fêmea que já está em posição dorsal sobre o substrato e a “abraça”. Neste momento, o macho deposita a massa espermatofórica sobre o externo da fêmea. Esta massa enrijece e se torna escura, em contato com a água. A fertilização dos ovócitos maduros das lagostas ocorre pelo esperma contido na espermoteca, logo após os mesmos serem expelidos pela fêmea através do oviduto. A liberação do esperma é feita mecanicamente, com a fêmea utilizando-se do dátilo existente no quinto par de patas para romper a camada rígida da massa espermatofórica.

Mota-Alves & Paiva, *op. cit.*, indicam a existência de duas ou até três camadas na massa espermatofórica em uma mesma lagosta, o que, segundo os autores, sugere a existência de dois ou até três acasalamentos para uma mesma fêmea durante um mesmo período de reprodução, fato que também foi apontado por Soares & Cavalcante, 1985. Uma mesma massa espermatofórica pode ser usada várias vezes até ser reduzida a apenas restos de espermoteca que não mais servirão para futuras fertilizações (Fonteles-Filho, 1979; Kanciruk & Herrnkind, 1976). Após a fertilização, as lagostas permanecem de preferência entocadas, apresentando quase nenhuma preocupação trófica (Paiva & Costa, 1963a). Ainda segundo Mota-Alves & Paiva (1976), existe uma relação de dependência direta entre o tamanho das fêmeas de lagosta e a frequência de acasalamentos.

A sexagem da lagosta pode ser feita facilmente com base nos seguintes caracteres externos (Coelho, 1962a/b): 1- os dátilos do quinto par de pereiópodos dos machos terminam em unhas e o das fêmeas em

uma pequena quela; 2 - a abertura ou poro genital do macho localiza-se na base do quinto par de patas e na fêmea na base do terceiro par de patas e 3 - os pleópodos são simples nos machos e duplos nas fêmeas.

A associação entre a coloração e o desenvolvimento do ovário é de grande importância para a administração pesqueira, quando se pretende conhecer a época de reprodução com vistas à legislação que pretende a proteção do estoque reprodutor. Por outro lado, a associação entre a coloração dos ovos e o seu estágio de desenvolvimento tem sua importância relacionada com os estudos de cultivo. Nestas áreas, dois trabalhos propõem a divisão do desenvolvimento das gônadas femininas de *Panulirus argus* em cinco estádios e estabelecem uma escala de cores para essas várias fases de desenvolvimento dos ovários (Buesa-Más & Mota-Alves, 1970/1971) e um outro descreve os vários estágios de desenvolvimento dos ovos da lagosta *Panulirus laevicauda* (Porto, 1992).

O período que decorre entre a cópula e a eclosão das larvas em lagostas espinhosas é bastante curto, podendo durar desde poucas semanas até alguns meses (Loesch & Lopez, 1966; Idyll, 1971).

Conforme citado por Porto *op. cit.*, as lagostas *Panulirus argus* portando ovos com coloração coral intensa, logo após a fecundação, quando mantidas em cativeiro sob temperatura de 27° C, esperam cerca de três semanas para que as larvas possam eclodir. Também foi observado que lagostas carregando ovos de cor marrom alaranjada e espermatoteca branca, portanto decorrido certo tempo da fecundação, a eclosão de larvas ocorreu uma semana após iniciado o cativeiro, ao que se seguiu nova desova pela mesma lagosta. Esses resultados, embora preliminares, indicam que a lagosta *Panulirus argus* deve ter um período de incubação dos ovos bastante curto, de três a quatro semanas, como ocorre com a lagosta *Panulirus delegoe* Chittlebough 1975. Coelho (1962a/b), indica que a eclosão das larvas das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* demora de três a quatro semanas após a desova.

Em contrapartida ao curto período decorrido entre a desova e a eclosão das larvas, essas lagostas apresentam um período de vida planctônica bastante longo e complexo, que pode durar entre três e vinte e dois meses e apresenta duas fases: (1) filosoma, com duração de até treze meses e vários estádios e (2) *puerulus*, ainda transparentes na fase inicial, mas já bastante semelhantes ao adulto (Phillips, Cobb & George, 1980). No estágio final de *puerulus*, também denominado pós-*puerulus*, o indivíduo assume a fase bentônica, e já possui cerca de 20mm de comprimento total, em se tratando das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* do Nordeste do Brasil.

Coelho (1962a/b) descreve as primeiras fases da lagosta desde a filosoma até a fase pré-adulta como a seguir: filosoma, logo após se liberar do ovo, tem tamanho entre 2mm e 3mm, é quase transparente e totalmente diferente do indivíduo adulto. Durante os primeiros estágios do seu desenvolvimento é fortemente atraída pela luz (fototropismo positivo), concentrando-se em grandes quantidades na superfície do mar, onde, embora possuindo algum poder de locomoção, deixa-se arrastar pelas correntes por grandes distâncias. Com o aumento do comprimento, a filosoma desce para o fundo do mar, onde atinge o estado de pós-larva. A vida larvar deve durar cerca de seis meses. A pós-larva (*puerulus*) vive no fundo do mar em águas pouco profundas, entre algas e rochas e, embora tenham a capacidade de nadar, geralmente não o fazem. Por fim, após não menos do que três meses de vida bentônica, o *puerulus* atinge a forma de pré-adulto, com 2cm a 3cm de comprimento total.

Em geral, os palinurídeos desovam e as larvas eclodem durante a primavera e o verão, em áreas profundas de fundos calcários, embora esses fenômenos possam ocorrer no outono (Kanciruk & Herrnkind, 1976; Herrnkind & Lipcius, 1989 e Macdiamid, 1991). No que diz respeito especificamente às lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* do Nordeste do Brasil, é possível afirmar que as mesmas podem ser encontradas ao longo do ano em qualquer uma das fases do ciclo reprodutivo (Costa & Paiva-Filho, 1974; Nascimento, 1985a/b e Fonteles-Filho, 1979).

Entretanto, é possível encontrar dois picos de maior atividade reprodutiva para estas espécies (Coelho, 1962a/b/c; Coelho, *et al.*, 1963; Paiva & Costa, 1965; Paiva & Costa, 1968a; Paiva & Fonteles-Filho, 1968; Nascimento, 1984; Soares & Cavalcante, 1985; Fonteles-Filho, Ximeães & Monteiro, 1988 e Soares, 1990/1994). O primeiro período de maior intensidade reprodutiva para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* parece coincidente, iniciando-se em janeiro e estendendo-se até junho ou julho, com pico entre fevereiro e abril, mas o segundo período apresenta pequena diferença, com a lagosta vermelha iniciando a reprodução em agosto-setembro e a lagosta verde, em outubro. As pequenas variações observadas por diferentes autores em relação a estas conclusões devem-se, provavelmente, a fatores casuais nas amostras, ou ainda a variações ambientais não observadas e ao local onde foram realizadas as amostras. Por outro lado, as maiores frequências de fêmeas ovadas são registradas nos meses de março-abril para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* e em setembro para a

lagosta *Panulirus argus*, sem importantes registros para a lagosta *Panulirus laevicauda* no segundo pico de reprodução.

Ao considerar-se as informações sobre o tamanho de maturação das lagostas tem-se que nenhum fator isoladamente deve ser considerado como responsável pela determinação do comprimento mínimo de maturação, e do comprimento no qual 50% dos indivíduos de uma espécie estão aptos a se reproduzir. A conjugação de alguns fatores deve ser responsável pelo fenômeno (Aiken & Waddy, 1980; Templeman, 1936; Heydorn, 1965/1969; Berry, 1971a; Matthews 1962; Chittleborough, 1976 e Cruz & Leon, 1991), estando os mesmos agrupados em: (a) fatores genéticos - indiretamente através das altas taxas de exploração comercial, do tamanho mínimo de captura e da exposição de indivíduos na plataforma continental; (b) fatores ambientais - diferentes populações maturam mais cedo ou mais tarde conforme estejam localizadas em regiões de mais altas ou mais baixas temperaturas e (c) fatores amostrais - erros no sistema de amostragem causados pela seletividade do aparelho de pesca e pela seleção de indivíduos, devido à legislação que determina o comprimento mínimo de captura e que veda a captura de fêmeas ovígeras.

No Brasil, as menores fêmeas de *Panulirus argus* em processo de reprodução são encontradas no intervalo de classe 47mm a 50mm de comprimento do cefalotórax e 50% das fêmeas atingem a primeira maturação sexual aos 69mm de comprimento do cefalotórax.

As informações sobre o tamanho de maturação da lagosta *Panulirus laevicauda* são bastante escassas, e, ao que nos é dado observar, são disponíveis apenas para regiões de pesca na costa Nordeste do Brasil. O menor comprimento de cefalotórax observado para fêmeas da espécie em processo de reprodução foi de 41mm, sendo que o menor comprimento do cefalotórax, para o qual 50% dos indivíduos estão maduros, foi de 62mm.

FECUNDIDADE

Os estudos sobre a fecundidade de populações aquáticas, em geral, fazem referência a dois tipos: a fecundidade individual ou absoluta, definida como o número de óvulos presentes no ovário, e que serão liberados em um determinado ano, parâmetro usado para avaliar o

potencial reprodutivo de uma população; e a fecundidade relativa, entendida como o número ou peso dos ovos de um indivíduo por unidade de peso do corpo desse mesmo indivíduo.

Os diversos autores que estudaram a relação entre a fecundidade e o comprimento da lagosta no Nordeste do Brasil são unânimes em afirmar a existência de uma correlação positiva entre essas variáveis, indicando que fêmeas maiores produzem maior número de ovócitos e incubam maior número de ovos do que as fêmeas menores (Ivo & Gesteira, 1986; Nascimento, 1970/1985 e Nascimento & Araújo, 1984). Assim, teoricamente, as fêmeas maiores são capazes de, individualmente, contribuir mais efetivamente para a recuperação dos estoques.

Ivo & Gesteira *op. cit.*, indicam as equações abaixo para representar a relação entre fecundidade (F), em número de ovos, e comprimento total (CT), em cm, por espécie de lagosta comercialmente capturada no Nordeste do Brasil:

Panulirus argus

$$F = - 748,935 + 45,952 CT$$

Panulirus laevicauda

$$F = - 357,547 + 27,557 CT$$

Tomando por base estas equações, e considerando os valores do comprimento total das fêmeas ovadas que compuseram as amostras usadas no seu estudo sobre fecundidade, Ivo & Gesteira (1986) estimaram a fecundidade média por espécie como a seguir: *Panulirus argus* - 372.293 e *Panulirus laevicauda* - 199.104 ovos.

Fonteles-Filho (1992), usando o comprimento médio amostral das capturas comerciais para o período 1965-1989 e as equações de Ivo & Gesteira (1986), encontrou a fecundidade relativa de 630 ovos por grama de peso do corpo para a lagosta vermelha e 597 ovos por grama de peso do corpo para a lagosta verde.

Ivo & Gesteira (1986) estimam com base nas equações acima que as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* com comprimento total entre 21,1cm e 28cm e entre 17,1cm a 22cm são, respectivamente, responsáveis por 82,3% e 91,2% do potencial reprodutivo das espécies citadas.

Considerando os dados coletados em 1995, Ivo, Vasconcelos & Magalhães (1996) obtiveram as equações abaixo para representar a

relação entre fecundidade (F) em milhares de ovos e o comprimento do abdômen (CA) em milímetros, por espécie de lagosta:

Panulirus argus

$$F = - 776,317 + 6,83010 CA$$

Panulirus laevicauda

$$F = - 230,289 + 2,97732 CA$$

A partir destas equações, e tendo por base os valores mínimos, máximos e médios das fêmeas ovadas na amostra, estimam-se os seguintes valores para a fecundidade por espécie (Ivo, Vasconcelos & Magalhães 1996): *Panulirus argus* - mínima 37.347 ovos, máxima 635.064 ovos e média 336.205 ovos, e *Panulirus laevicauda* - mínima 43.311 ovos, máxima 333.299 ovos e média 175.533 ovos.

BIOMETRIA

Os estudos das relações biométricas foram bastante utilizados ao longo de muitos anos na caracterização de espécies, raças e grupos populacionais, mas sua importância tem sido minimizada devido à evolução dos métodos de identificação de caracteres genéticos, determinantes diretos das características fisiológicas e morfológicas dos indivíduos de uma população. Atualmente, esses estudos têm sido utilizados fundamentalmente no sentido de identificar como os indivíduos de uma população reagem a modificações no meio ambiente, a fatores externos que modificam a estrutura populacional, como o esforço de pesca, além de serem importantes na caracterização de modificações nas proporções corporais entre machos e fêmeas, objetos das funções de reprodução.

No que diz respeito à administração dos recursos pesqueiros, as relações biométricas permitem a elaboração de equações de regressão que relacionam medidas lineares do corpo do indivíduo ou medidas lineares e de peso; essas equações são usadas para inferir variáveis dependentes necessárias à regulamentação da pesca, quando não passíveis de obtenção direta por amostragem biológica.

A mudança de proporções entre diferentes partes do corpo é bastante freqüente entre os crustáceos, sendo este fenômeno definido como crescimento alométrico. Essas mudanças no padrão de crescimento

quando apresentadas para machos e fêmeas causam o aparecimento de dimorfismo sexual e, em geral, ocorrem quando tem início o processo de desenvolvimento dos órgãos sexuais, ou seja, quando os indivíduos tornam-se adultos. A identificação do ponto de transição entre indivíduos jovens e adultos em uma medida de comprimento ou de peso pode ser feita com base em equações de regressão, geradas a partir de pares ordenados obtidos para cada sexo (Berry, 1971b; Krouse, 1973; George, Morgan, 1979; Donaldson, Cooney & Hilsinger, 1981 e Clayton & Snowden, 1991).

Ao longo dos muitos anos de pesquisa sobre as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* do Nordeste do Brasil, alguns trabalhos foram publicados para representar relações entre medidas de comprimento e entre medidas de comprimento e de peso, para cada uma dessas espécies.

Os primeiros trabalhos que tratam sobre esse assunto foram publicados por Paiva (1958/1960) e já indicavam a existência de polimorfismo entre sexos. Posteriormente, outros autores, a exemplo de Borges (1964/1965) e Nascimento *et al.* (1984), estimaram novas equações de regressão para as lagostas vermelha e verde, a partir das quais, através de testes estatísticos, foi possível indicar os seguintes resultados no que diz respeito ao dimorfismo sexual : 1 - para machos e fêmeas com o mesmo comprimento total, os machos possuem maior comprimento do cefalotórax que as fêmeas; 2 - para machos e fêmeas com o mesmo comprimento total, os machos possuem maior peso que as fêmeas; 3 - para machos e fêmeas com o mesmo comprimento do cefalotórax, as fêmeas possuem maior comprimento total que os machos; 4 - para machos e fêmeas com o mesmo comprimento do cefalotórax, as fêmeas possuem maior peso que os machos; 5 - as fêmeas possuem maior comprimento total que os machos para um mesmo comprimento do abdômen; 6 - para machos e fêmeas com o mesmo comprimento total, as fêmeas possuem maior comprimento da cauda; 7 - para machos e fêmeas com o mesmo comprimento do cefalotórax, as fêmeas possuem maior peso do abdômen; 8 - para machos e fêmeas com o mesmo comprimento de cauda, os machos possuem maior peso do cefalotórax; e 9 - para machos e fêmeas com o mesmo comprimento de cauda, os machos possuem maior peso que as fêmeas, principalmente para indivíduos maiores.

Mais recentemente, Rios (1991) estimou novas equações de regressão para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, e

após análises estatísticas concluiu pelo que se segue: 1 - existe crescimento isométrico nas relações biométricas entre medidas lineares do corpo das lagostas, e crescimento alométrico nas relações biométricas entre medidas de comprimento e peso; 2 - as espécies consideradas apresentam dimorfismo sexual (termo melhor entendido pelo autor como dimorfometria sexual, mais apropriado que dimorfismo sexual já que a diferença se revela mais na proporção dimensional do que na forma da parte do corpo em questão); 3 - para ambas as espécies e um mesmo comprimento total, (a) o cefalotórax do macho é maior e mais pesado do que o da fêmea, (b) a cauda da fêmea é maior e mais pesada que a do macho e (c) o macho é mais pesado que a fêmea; 4 - para ambas as espécies e um mesmo comprimento de cauda (a) o cefalotórax do macho é maior do que o da fêmea e (b) o macho é mais pesado que a fêmea; 5 - para ambas as espécies, e um mesmo comprimento de cefalotórax a cauda da fêmea é maior que a do macho; 6 - os índices morfométricos indicam que as proporções corporais não são constantes ao longo da amplitude de comprimento do indivíduo, apesar da isometria que deve existir no crescimento das diversas partes do corpo das lagostas; e 7 - as relações biométricas de cada uma das espécies de lagosta *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* são semelhantes.

Utilizando-se de dados coletados na costa do estado do Rio Grande do Norte, Vasconcelos & Vasconcelos (1994) estimaram novas equações de regressão para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, e ao analisarem estas regressões concluíram por afirmar a existência de dimorfismo sexual, e que para um mesmo comprimento do cefalotórax e para ambas as espécies, as fêmeas possuem maior comprimento total e do abdômen que os machos. Os citados autores concluem ainda que, para um mesmo comprimento do abdômen, os machos de ambas as espécies possuem maior comprimento total que as fêmeas.

Dois trabalhos dedicaram-se especialmente ao estudo das variações corporais das lagostas jovens das espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* do Nordeste do Brasil. No primeiro, Costa, Moura & Burgos (1968) utilizaram dados coletados em Ponta de Pedras, estado de Pernambuco e no segundo Rolim & Rocha (1972) utilizam dados coletados na Praia do Meireles no estado do Ceará.

Rolim & Rocha *op. cit.* concluem pela existência de dimorfismo sexual para as seguintes equações de regressão: 1 - peso total/peso do abdômen, peso do cefalotórax/peso do abdômen e peso do abdômen/comprimento total para a lagosta *Panulirus argus* e 2 - comprimento

total/comprimento do cefalotórax, comprimento do cefalotórax/comprimento do abdômen e peso do cefalotórax/peso do abdômen para a lagosta *Panulirus laevicauda*.

Nova abordagem sobre os estudos morfométricos da lagosta verde capturada no Nordeste do Brasil foi dada por Silva, Gesteira & Rocha (1994), ao introduzirem em seus estudos, análises comparativas que envolvem indivíduos jovens e adultos, além de medidas de comprimento de partes dos indivíduos, até então não consideradas, e que estariam mais diretamente relacionadas com o processo reprodutivo das lagostas, tais como; largura do cefalotórax (lc), comprimento do segundo segmento abdominal (csa), largura do segundo segmento abdominal (lsa) e comprimentos do segundo, terceiro e quinto pereiópodos (respectivamente c2p, c3p e c5p). As análises destes autores permitiram-lhes as seguintes conclusões principais relativas à lagosta *Panulirus laevicauda*: 1 - existência de dimorfismo entre sexos, a partir de indivíduos jovens, sendo mais acentuada nos adultos; 2 - para indivíduos imaturos, a proporção de crescimento na relação lc/cc é diferente para machos e fêmeas; 3 - para indivíduos maduros, as proporções de crescimento nas relações ct/cc, lsa/cc, c2p/cc, c3p/cc, c5p/cc são diferentes para machos e fêmeas; 4 - nos machos, a passagem de jovem para adulto é acompanhada por mudança na proporção de crescimento nas relações lc/cc, ct/cc, lsa/cc e c3p/cc; 5 - nas fêmeas, a passagem de jovem para adulto é acompanhada por mudança na proporção de crescimento nas relações lc/cc, ct/cc e lsa/cc; 6 - na relação c3p/cc, os machos apresentam maior proporção de crescimento que as fêmeas, e 7 - na relação lsa/cc, as fêmeas maduras apresentam maior proporção de crescimento do que os machos.

Ivo & Gesteira (1996) considera três áreas de pesca (CE - costa do estado do Ceará, RN - costa do estado do Rio Grande do Norte e BA/ES - costa dos estados da Bahia e Espírito Santo), para calcular equações de regressão atualizadas entre medidas de comprimento e entre medidas de comprimento e peso para as lagostas vermelha e verde, concluindo pelo que segue: 1 - para todas as áreas, o comprimento e peso do cefalotórax dos machos para as duas espécies de lagosta aqui consideradas são maiores do que o das fêmeas, aliás como tem sido notado por muitos dos autores que estudaram biometria das lagostas vermelha e verde do Nordeste do Brasil; 2 - com relação ao abdômen, as fêmeas possuem maior comprimento e peso que os machos, com discrepância apenas para as amostras do estado do Ceará, fato que deve

ser atribuído a casualidade amostral. Maiores discrepâncias são observadas para o comprimento total; em geral os machos são mais pesados que as fêmeas, com exceção feita à região BA/ES, onde as fêmeas de *Panulirus argus* são maiores e mais pesadas e as regiões CE e RN, onde as fêmeas possuem maior comprimento total e menor peso total.

Existência de crescimento diferenciado entre partes idênticas do corpo de machos e fêmeas para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, conforme demonstrado por outros autores foi confirmado por Ivo & Gesteira (1996), considerando as áreas de pesca indicadas anteriormente, de modo que em geral: 1 - as fêmeas possuem maior comprimento total que os machos para um mesmo comprimento do cefalotórax; 2 - os machos possuem maior comprimento total que as fêmeas para um mesmo comprimento do abdômen; 3 - as fêmeas possuem maior comprimento do abdômen que os machos para um mesmo comprimento total; 4 - as fêmeas possuem maior comprimento do abdômen que os machos para um mesmo comprimento do cefalotórax; 5 - os machos possuem maior comprimento do cefalotórax que as fêmeas para um mesmo comprimento total; e 6 - os machos possuem maior comprimento do cefalotórax que as fêmeas para um mesmo comprimento do abdômen.

As análises do índice morfométrico (Rios, 1991 e Ivo & Gesteira, 1996) confirmam as já tradicionalmente conhecidas informações de que, tanto para a lagosta vermelha como para a lagosta verde, o comprimento e o peso do cefalotórax correspondem respectivamente a cerca de 33% do seu comprimento total e 65% do peso total.

A comparação dos coeficientes angulares das relações biométricas entre medidas de comprimento total e do cefalotórax e entre medidas de comprimento total e do abdômen (Ivo & Gesteira, 1996), obtidas para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, considerando as áreas de pesca CE, RN e BA/ES, mostrou que existe diferença estatisticamente significativa entre os coeficientes angulares calculados para as regressões estimadas para um mesmo sexo e idênticos pares de variáveis (X,Y), concluindo pelo que segue: 1 - (machos de *Panulirus argus*) - para um mesmo comprimento do cefalotórax, os indivíduos capturados na área CE possuem maior comprimento total que os indivíduos capturados na áreas RN e BA/ES, respectivamente a partir de 78,9mm e 88,5mm de comprimento do cefalotórax, sendo as lagostas da área RN menores do que as lagostas da área BA/ES, no limite do comprimento máximo teórico; 2 - (fêmeas de *Panulirus argus*) - para um mesmo comprimento

do cefalotórax, as lagostas da área CE possuem menor comprimento total que as lagostas das áreas RN e BA/ES, respectivamente no limite do comprimento máximo teórico e abaixo de 81,6mm de comprimento do cefalotórax e, as lagostas da área RN possuem maior comprimento total do que as lagostas da área BA/ES, a partir de 46,1mm de comprimento do cefalotórax; 3 - (machos de *Panulirus argus*) - os indivíduos da área CE possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do abdômen, que os indivíduos das áreas RN e BA/ES, respectivamente a partir de 156,9mm e 155,9mm de comprimento do abdômen, sendo os indivíduos da área RN menores do que os indivíduos da área BA/ES, a partir de 156,3mm de comprimento do abdômen; 4 - (fêmeas de *Panulirus argus*) - as lagostas da área CE possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do abdômen, que as lagostas das áreas RN e BA/ES, respectivamente a partir de 125,3mm e 157,9mm de comprimento do abdômen, sendo as lagostas da área BA/ES maiores do que as lagostas da área RN, no limite do comprimento máximo teórico; 5 - (machos *Panulirus laevicauda*) - para um mesmo comprimento do cefalotórax, os indivíduos capturados na área CE possuem maior comprimento total que os indivíduos capturados nas áreas RN e BA/ES, a partir, respectivamente de 3,9mm e 71mm de comprimento do cefalotórax e, que os indivíduos da área RN são maiores do que os indivíduos da área BA/ES, a partir de 91,2mm de comprimento do cefalotórax; 6 - (fêmeas de *Panulirus laevicauda*) - as lagostas capturadas nas áreas RN e BA/ES possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do cefalotórax, que as lagostas amostradas na área CE, respectivamente a partir de 100,4mm e 57,5mm de comprimento do cefalotórax e, as lagostas amostradas na área BA/ES possuem maior comprimento total que as lagostas da área RN, a partir de 46,0mm de comprimento do cefalotórax; 7 - (machos de *Panulirus laevicauda*) - os indivíduos capturados na área CE possuem maior comprimento total para um mesmo comprimento do abdômen que os indivíduos capturados nas áreas RN e BA/ES, respectivamente a partir 38,9mm 161,6mm de comprimento do abdômen e, os indivíduos da área RN são maiores do que os indivíduos da área BA/ES, a partir de 206,7mm de comprimento do abdômen; 8 - (fêmeas de *Panulirus laevicauda*) - as lagostas capturadas na área CE possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do abdômen, que as lagostas capturadas nas áreas RN e BA/ES, respectivamente a partir de 78,3mm e 139mm de comprimento do abdômen e, as lagostas capturados na área BA/ES têm

maior comprimento total para um mesmo comprimento do abdômen que os indivíduos capturados na área RN, a partir de 325,4 mm de comprimento do cefalotórax.

CRESCIMENTO

O conhecimento da taxa de crescimento das populações naturais de crustáceos, principalmente dos grupos economicamente mais importantes, é fundamental quando se pretende avaliar os efeitos causados por um fator exógeno de mortalidade sobre a população, como por exemplo a pesca, e também quando a espécie apresenta viabilidade para produção de biomassa através de cultivo.

Entre todos os parâmetros da dinâmica populacional dos Palinurídeos, a taxa de crescimento tem sido o mais estudado. Apesar do grande esforço, muito raramente se tem conseguido uma descrição completa do crescimento das lagostas espinhosas (Morgan, 1980). Para esse autor, tal fato deve estar relacionado com as dificuldades em se separar corretamente os dois componentes do crescimento das lagostas, isto é, o crescimento individual entre mudas consecutivas e a frequência em que as mesmas ocorrem.

Os crustáceos têm o corpo revestido por um exoesqueleto quitinoso, rico em carbonato de cálcio, rígido e inextensível, que não permite o crescimento contínuo do indivíduo. Desta forma, o crescimento da lagosta ocorre, periodicamente, após o indivíduo abandonar o exoesqueleto, fenômeno conhecido como muda ou ecdise. Durante a pré-muda os indivíduos se entocam, param de se alimentar, ingerem e absorvem água que se espalha por todo corpo. A muda ocorre quando a lagosta se liberta do exoesqueleto velho, forçando uma abertura na junção do cefalotórax com o abdômen. Após a muda, os indivíduos procuram proteger-se até que a nova carapaça se torne completamente rígida (Phillips *et al.*, 1980 e Aiken, 1980).

A descrição do crescimento das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* tem sido obtida através da função de crescimento de von Bertalanffy (1938). Variações consideráveis são observadas nos parâmetros de crescimento estimados para uma mesma espécie, como pode ser visto em diferentes trabalhos citados por Báez-Hidalgo, *et al.*, 1991. Tal fato deve ser atribuído a variações no número de mudas por faixa de comprimento e no crescimento observado entre mudas

consecutivas, ambas dependentes das condições ambientais, principalmente no que diz respeito à disponibilidade de alimento e à variação de temperatura (Morgan, 1980). Tanto mais alto o grau de variação ambiental mais imprecisa a descrição do crescimento.

Em geral, a descrição do crescimento, como discutido acima, refere-se apenas aos indivíduos adultos ou pré-adultos, que ocorrem na pesca comercial, pois quase não se dispõe de dados suficientes que permitam tais estudos para os indivíduos mais jovens.

Diversas equações de crescimento obtidas para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* do Nordeste do Brasil, em diferentes épocas e por diferentes autores, estão mostradas na Tabela 1.

Tabela 1 - Equações das curvas de crescimento para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* da costa Nordeste do Brasil.

Espécie	Sexo	Autor	Curva de crescimento
Costa dos estados do Ceará e Pernambuco			
<i>P. argus</i>	macho	Santos, Costa & Moura (1964)	$CT = 35,6 (1 - e^{-0,34t})$
	fêmea		$CT = 35,3 (1 - e^{-0,38t})$
Costa do estado do Ceará			
<i>P. laevicauda</i>	ambos	Santos & Ivo (1973)	$CT = 21,3 (1 - e^{-0,708t})$
	ambos	Ivo (1975)	$CA = 22,6 (1 - e^{-0,171t})$

Ivo & Pereira (1996), considerando períodos de sete anos, entre 1970 e 1993, estimaram cinco curvas de crescimento para cada uma das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* e em seguida testaram as transformações de Ford-Waldorf para verificar possíveis diferenças na taxa de crescimento entre sexos de uma mesma espécie. Desde que não existiu diferença significativa entre as taxas consideradas, e assumindo as pequenas variações observadas nos valores estimados de L_t e K para cada uma das equações por espécies, Ivo *op. cit.*, ponderou as regressões obtidas para as lagostas vermelha e verde, obtendo assim as seguintes curvas de crescimento por espécie, para toneladas em anos de idade e comprimento total em mm.

Panulirus argus

$$L_t = 430 (1 - e^{-0,232t})$$

Panulirus laevicauda

$$L_t = 412 (1 - e^{-0,223t})$$

Tomando por base os dados amostrais da distribuição de frequência e as curvas de crescimento acima tem-se que para o Nordeste do Brasil a lagosta *Panulirus argus* é capturada a partir de 105mm ou 1,2 anos de idade, com máxima captura entre 165mm e 265mm ou 2,1 a 4,1 anos de idade e a lagosta *Panulirus laevicauda* a partir de 105 mm ou 1,2 anos de idade, com máxima captura entre 155mm e 215mm ou 1,9 e 3 anos de idade. Nas estimativas das idades acima não se considera o período de vida planctônica, até atingida a fase pós-*puerulus*, que para os palinurídeos pode variar de 3 a 22 meses (Phillips, Cobb & George, 1980), e que para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* do Nordeste do Brasil deve ficar em torno de 12 meses (Coelho, 1992a).

PESCA

A pesca no Nordeste do Brasil é realizada por dois sistemas de produção: 1 - artesanal - em que são usados os métodos mais primitivos de pesca e apresenta todas as características de atividade de subsistência e 2 - industrial - que se caracteriza pelos investimentos em instalações terrestres e é operado por embarcações de maior porte, que em geral estão equipadas com aparelhos auxiliares de navegação e detecção de cardumes, e comumente exploram uma única espécie.

Os crustáceos de maior importância atualmente explorados pela pesca industrial na Região Nordeste são as lagostas, em toda região, e os camarões-rosa *Penaeus (Farfantepenaeus) subtilis* Pérez-Farfante, 1967 e branco *Penaeus (Litopenaeus) schmitti* Burkenroad, 1936, com maior concentração na costa do estado do Maranhão e mais ao norte deste estado. Um grande segmento da pesca artesanal está também envolvido na pesca de lagosta, principalmente usando pequenas embarcações, como jangadas e botes a vela ou motorizados.

ÁREA DE PESCA

Em geral, o levantamento da área de ocorrência de uma população é feito a partir da análise dos dados estatísticos da captura oferecidos

pela frota comercial, que deve atuar com artes de pesca que, simultaneamente, atendam os hábitos da espécie e permitam a efetiva captura dos indivíduos da população. No caso específico das lagostas que ocorrem na Plataforma Continental do Brasil, sua área de ocorrência tem sido determinada através da análise de mapas de bordo.

A plataforma continental do Nordeste do Brasil varia entre aproximadamente 120 milhas náuticas na costa do estado do Maranhão e 20 milhas náuticas em frente ao estado de Pernambuco, para em seguida experimentar nova expansão até atingir valores superiores a 120 milhas náuticas no estado da Bahia. No estado do Ceará, onde historicamente as capturas de lagosta são mais elevadas, a plataforma continental atinge valores próximos a 45 milhas. Os estados do Maranhão, Bahia e Ceará possuem as maiores áreas de plataforma dessa Região (Paiva, Bezerra & Fonteles-Filho, 1971 e Ivo, 1981).

Os estados nordestinos (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco), onde a pesca de lagosta é realizada com maior frequência, possuem uma extensão de costa com cerca de 3.300 milhas náuticas quadradas de plataforma continental, cabendo ao estado do Ceará cerca de 67% dessa área, daí ser este estado o maior produtor de lagosta de toda Região (Buesa-Más & Paiva, 1969; Paiva, Bezerra & Fonteles-Filho, 1970 e Ivo, 1981).

Ao longo da costa Norte e Nordeste o clima é caracteristicamente tropical, porém o nível de pluviosidade varia muito, desde os 2.000mm observados na Região Norte até os cerca de 150mm em algumas regiões do estado do Ceará, que apresenta uma média anual próxima a 500mm.

A plataforma continental nordeste, entre os estados do Piauí e Pernambuco, a partir da profundidade de 20m, é coberta quase inteiramente por algas calcárias (Rhodophyceae) comumente conhecidas como cascalho, cuja abundância diminui paulatinamente para a Região Norte e para a Região Sudeste até tornar-se praticamente ausente (Coutinho & Moraes, 1970 e Kempf, 1979).

A pesca de lagosta manteve-se praticamente restrita à costa do estado do Ceará desde o seu início em 1955 até 1960 (Paiva & Costa, 1963b), embora Coelho (1962a) e Moura (1965) mencionem pescarias de lagostas na costa do estado de Pernambuco em 1950 e 1956. As primeiras pescarias comerciais na costa do estado do Rio Grande do Norte parecem ter sido realizadas em 1961. Logo, em 1962 toda a costa norte desse Estado estava sendo explorada pela frota lagosteira sediada em Fortaleza-Ceará (Paiva & Costa, 1963b). Ainda no ano de 1961 a

pesca de lagosta começou a explorar mais efetivamente o Nordeste Ocidental, partindo de Recife e expandindo-se para o norte e para o sul do estado de Pernambuco. Neste ano, a pesca também atingiu o litoral da Paraíba, para em 1962 alcançar a costa Oriental do Rio Grande do Norte (Paiva, 1961/1963/1967).

Somente em 1975, novas áreas de pesca foram agregadas às já existentes, de modo que a pesca de lagosta passou a ser também desenvolvida nas costas dos estados do Piauí e Maranhão e em regiões mais ao norte (Fonteles-Filho, 1979 e Fonteles-Filho, Ximenes & Monteiro, 1988). No final da década de 70, quando a pesca de lagosta atingia seu nível máximo de exploração sustentável, as frotas baseadas nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco expandiram suas áreas de atuação para atingir a Costa Sul do estado da Bahia (Cavalcante, 1982).

Em 1984, embarcações com base no porto em Fortaleza passaram a operar na costa do estado do Espírito Santo. Áreas costeiras deste Estado já vinham sendo exploradas desde 1961, de modo que não se deve considerar como expansão da área de pesca o fato de parte da frota lagosteira do estado do Ceará passar a pescar na costa do estado do Espírito Santo.

Somente a partir do início dos anos 80 é que a pesca de lagosta realizada na costa do estado de Alagoas passou a ter certa importância econômica, embora anteriormente existisse alguma atividade de pesca, desenvolvida com pequenas embarcações. Entretanto, atualmente parece estar desativada ou com pequena representatividade, pois não existem registros de capturas nesse Estado (IBAMA, 1993/1994).

Os registros oficiais sobre o deslocamento da frota lagosteira, conforme indicam os mapas de bordo, apontam para uma distribuição que vai desde a longitude de 48° 00' W na costa do estado do Pará até a latitude de 20° 00' S no estado do Espírito Santo, em geral entre as profundidades de 5m a 60m (Fonteles-Filho, no prelo), podendo em alguns casos atingir profundidades de até 100m, embora se tenha conhecimento de operações de pesca na costa do estado do Amapá.

No que concerne à Região Nordeste, e tendo por base a extensão alcançada pelos barcos lagosteiros, duas áreas de pesca de lagosta são bem delimitadas. A área nordeste setentrional, que se estende desde a foz do Rio Parnaíba - PI até o Cabo de São Roque - RN, e a área nordeste oriental, compreendida entre o Cabo de São Roque e a foz do Rio São Francisco - SE/AL (Paiva & Moura, 1965 e Paiva, 1967). A área nordeste

setentrional, além de ter sido a primeira a ser explorada, sempre apresentou maior produção lagosteira.

Considerando a vastidão e a diversidade ambiental a que está submetida a região de pesca de lagosta no Brasil, Ferreira (1994) dividiu essa região em três sub-regiões a saber: sub-região Norte, sub-região Nordeste Setentrional e sub-região Nordeste Oriental. Essa divisão teve por objetivo permitir a análise das peculiaridades inerentes a cada uma das sub-regiões, no que diz respeito às suas próprias características, às características das populações de lagosta e da pesca, como apresentadas a seguir:

Sub-região Norte

Está localizada entre 42 e 48 graus de longitude Oeste, com uma área total de 25.341km². Substrato caracterizado pela predominância de fácies sedimentar arenosa (Coutinho & Morais, 1970), onde se destaca a presença de areia, juntamente com material organogênico bastante rico, que favorece principalmente o desenvolvimento de pequenos crustáceos e moluscos bentônicos. A distribuição da fácies sedimentar de algas calcárias na plataforma continental indica uma concentração desta numa área bastante reduzida, em zonas mais afastadas da costa, onde a influência do deságüe fluvial dos grandes rios da região já é bastante diminuída. Portanto, a produção de lagosta será, de certo modo, proporcional à área coberta por esse substrato, mas também depende da capacidade da frota pesqueira de ter acesso aos indivíduos, provavelmente distribuídos em baixa densidade devido ao tamanho da área a ser atingida pela frota pesqueira.

Nessa região existe um predomínio da espécie *Panulirus argus* sobre a espécie *Panulirus laevicauda* na proporção de 4:1 indivíduos.

Sub-região Nordeste Setentrional

Está localizada entre 35 e 41 graus de longitude Oeste, com uma área total de 26.745km². O substrato dessa região é, predominantemente, composto por uma variedade de algas calcárias bentônicas de várias espécies pertencentes aos gêneros *Halimeda*, *Udotea* e *Penicillus* (Fonteles-Filho, 1992 e Coutinho & Morais, 1970). Segundo Coutinho, Morais *op. cit.*, a extensa cobertura da plataforma continental nesta sub-região por fácies de algas calcárias se deve à escassez e deságüe fluvial,

devido à ausência de grandes rios desembocando na mesma, o que, sem dúvida, explica sua importância como produtora de lagostas, através da pesca. Nessa sub-região verifica-se uma tendência de equilíbrio entre as lagostas vermelha e verde, com um ligeiro predomínio da lagosta vermelha, na ordem de 1,4:1 indivíduo.

Sub-região Nordeste Oriental

Localiza-se entre 5 e 18 graus de latitude Sul, com uma área total de 22.521km², onde a produção instantânea é menor dentre as três sub-regiões consideradas. Nesta sub-região predomina o substrato rochoso, com destaque para os arrecifes coralinos, que se estendem ao longo de todo o litoral. Na sua parte Sul, destaca-se o Arquipélago dos Abrolhos, famoso por uma rica biocenose de peixes das famílias Lutjanidae, Serranidae e Carangidae (Neiva & Moura, 1977). A abundância de lagostas parece ser a menor entre as três regiões, mas mesmo assim tem-se desenvolvido importante pescaria desse recurso desde 1980, com predominância da espécie *P. argus* (Cavalcante, 1982 e Silva & Cavalcante, 1994), talvez por serem seus indivíduos habitantes de zonas mais afastadas da costa, tendo-se adaptado às maiores profundidades desta área. Nessa sub-região observa-se um predomínio da lagosta vermelha, na proporção de 6:1.

PESCADORES E EMBARCAÇÕES

A atividade pesqueira na costa Nordeste do Brasil, e principalmente na costa do estado do Ceará, até fins da década de 50, apresentava características eminentemente artesanais. Experimentou algum desenvolvimento somente a partir do início do anos 60, quando a pesca da lagosta passou a apresentar grande desenvolvimento, em função das exportações crescentes desse recurso pesqueiro, principalmente para os Estados Unidos.

As jangadas, assim como os botes a vela e as canoas, embarcações típicas da pesca artesanal, mesmo com o desenvolvimento da pesca que assume características industriais já em meados da década de 60, ainda hoje continuam sendo bastante utilizadas, seja em atividades de pesca de peixe ou de lagosta, principalmente empregando a rede-de-espera como arte de pesca.

Estas embarcações conduzem em geral cinco tripulantes com atividades bem definidas durante a faina de pesca. O mestre, comumente o mais idoso, é responsável pela ordenação do trabalho a bordo, atuando ainda como líder do grupo. No mar, o mestre tem a responsabilidade de definir os locais de pesca, direcionar a embarcação por ocasião do lançamento e recolhimento dos petrechos de pesca, inclusive determinando a hora destas operações, atuando ainda como pescador. Normalmente os mestres têm apenas conhecimentos práticos que incluem posicionamento pelas estrelas, direção das correntes, movimentos das marés e profundidade dos pesqueiros. O mestre tem ainda algumas funções em terra, como escolha e demissão dos pescadores, guarda e recuperação dos petrechos de pesca e comercialização do pescado. Os demais tripulantes são todos pescadores e desempenham ainda funções relacionadas com o posicionamento da embarcação. Um dos pescadores é responsável também pela conservação do pescado.

Na frota industrial, o mestre, em geral patrão de pesca, tem a função de manter os contatos com os administradores em terra, tendo em vista a armação e manutenção da embarcação, inclusive representando os pescadores em questões junto às empresas de pesca. Na condição de patrão de pesca, o mestre tem algum conhecimento teórico sobre navegação e condições de mar, além de conhecer o funcionamento de equipamentos auxiliares de navegação e localização de áreas próprias à pesca. No mar, o mestre é o líder do grupo e tem como funções principais conduzir a embarcação, determinar local e hora de lançamento e recolhimento dos petrechos de pesca e definir as atividades de cada pescador a bordo. O número de pescadores embarcados depende do tamanho do barco e da quantidade de petrechos de pesca em uso na embarcação. Nos barcos da pesca industrial existem dois pescadores com funções específicas de motorista e geleiro. O motorista é responsável pela manutenção das máquinas e motores da embarcação, e também cuidar da suas partes elétrica e hidráulica. Um dos pescadores tem atividade de pesca reduzida para acumular as funções de cozinheiro.

No início da exploração lagosteira, sua pesca era realizada em embarcações de pequeno porte, jangadas ou botes a vela (transferidas da pesca artesanal), com raio de ação limitado e portanto, realizando viagens diárias e com baixo rendimento (Paiva, 1958/1965). As lagostas eram desembarcadas ainda vivas, não sendo necessário qualquer sistema de refrigeração a bordo. Posteriormente, com o crescimento da importância comercial da pesca de lagosta, novas embarcações,

motorizadas e com maior autonomia de mar foram introduzidas e a pesca passou a atingir maiores distâncias, surgindo daí a necessidade de as embarcações serem dotadas de mecanismos de frio, as urnas frigoríficas, para conservação do pescado (Costa, 1966/1969). Simultaneamente com a evolução das embarcações foram surgindo novas formas de pesca, que por sua vez necessitavam de novas modificações nas embarcações. Para facilitar a coleta dos aparelhos, que aumentavam em número e passavam a ser usados em maiores profundidades e distâncias, as embarcações foram dotadas de guinchos mecânicos.

As embarcações lagosteiras estão divididas em três grupos, a saber (Costa, 1966/ 1969): **Grupo 1** (pequenas) - com comprimento de até 11m e casco de madeira, dispõem de urna frigorífica (caixa isotérmica contendo gelo) e não contam com qualquer aparelho de auxílio à navegação e geralmente não dispõem de aparelhos para auxílio à pesca. Com essas características, as embarcações pequenas possuem uma autonomia máxima de cinco dias de mar. A localização de lagostas é feita de forma indireta, através da identificação de áreas com fundo de cascalho, *habitat* natural das lagostas. Para tal são usados os “prumos”, chumbadas de até três quilos, presas a uma linha de nylon e tendo na sua parte anterior uma porção de sabão, que ao serem lançadas ao mar e recolhidas devem trazer amostra do substrato, que se for de cascalho indica a possível existência de lagostas. As embarcações de pequeno porte no estado do Ceará (jangadas, botes a vela, paquetes e canoas) operam com uma tripulação composta de 4 homens: o mestre, que é responsável pela condução da embarcação e três pescadores. Os barcos do tipo pequeno estão equipados com motor com potência variando de 18 HP a 70 HP. - **Grupo 2** (médias) - são embarcações que medem de 11m (não inclusive) a 15m de comprimento, com casco de madeira ou ferro, possuindo motor com potência que varia entre 70HP e 130HP. Possuem maior autonomia que os barcos pequenos, podendo permanecer até 15 dias no mar e, além de casaria na proa ou popa, estão algumas vezes equipados com aparelhos de auxílio à pesca (rádio e ecossonda). Em geral, esses barcos possuem tralha para recolhimento dos petrechos de pesca. Entre cinco e seis tripulantes são responsáveis pelas operações de pesca - um mestre, três pescadores, um geleiro e um cozinheiro, podendo essas duas últimas atividades serem desenvolvidas por um único homem. - **Grupo 3** (grandes) - barcos com comprimento superior a 15m, casco de ferro, motor de até 250HP e autonomia para até 50 dias de mar. São barcos que possuem câmara frigorífica e estão equipados com

aparelhos de auxílio à pesca e à navegação (ecossondas, rádios, bússolas e guinchos mecânicos). Esses barcos operam com uma tripulação de até dez pessoas, assim distribuídas: seis pescadores, um mestre, um motorista, um geleiro e um cozinheiro.

Os barcos médios, por atingirem de forma mais homogênea as populações de lagostas vermelha e verde, por possuírem autonomia de mar mais compatível com os deslocamentos necessários à exploração das duas espécies de lagosta e por terem volume de urna mais apropriado às capturas de lagosta, apresentam-se como os mais econômicos para a pesca de lagosta, daí serem indicados como o barco de tamanho ótimo para a exploração de lagosta no Nordeste do Brasil (Fonteles-Filho *et al.*, 1985).

Os valores médios dos índices de rendimento da frota lagosteira do estado do Ceará, para dois períodos distintos (1974 a 1977 e 1991 a 1993), permitem observar que existe uma tendência comum a todos os tipos de barco, no sentido de diminuir o número de viagens/ano e de aumentar o número de dias de pesca e de covos-dia/viagem (Fonteles-Filho *et al.*, 1985 e Ivo, 1996).

A quantificação da frota lagosteira tem sido um dos principais problemas no que se relaciona à administração de pesca de lagosta. A grande maioria das embarcações que opera a pesca de lagosta não está autorizada para tal. As autorizações estão direcionadas para a pesca de peixe, mas na maioria das vezes não existe autorização para qualquer tipo de pesca. Outro fator que dificulta o controle da frota lagosteira é a constante movimentação das embarcações entre diferentes atividades de pesca e entre portos. Levantamento recente (IBAMA, 1994) indica a existência de 2.543 embarcações pescando lagosta nos estados do Ceará (1.715 barcos), Rio Grande do Norte (604 embarcações) e Pernambuco (224 embarcações) e estima que outras 696 embarcações operam nos estados da Paraíba (212 embarcações), Alagoas (24 embarcações), Bahia (60 embarcações) e Espírito Santo (400 embarcações). As informações sobre a frota lagosteira do estado do Espírito Santo parecem carecer de veracidade, pois esta frota não deve atingir 100 embarcações (observações pessoais).

ARTES DE PESCA

Antes de serem iniciadas as exportações, a produção de lagosta tinha como objetivo a geração de isca para a pesca de peixe ou o consumo

regional por pescadores e nativos. O primeiro sinal de evolução da pesca de lagosta foi o início do uso do jereré com armação circular de ferro e rede iscada, como armadilha de pesca, em substituição ao jereré retangular de madeira.

Em seguida, foi introduzido o manzuá ou covo, inicialmente com tela de bambu, que logo no início da década de 60 foi substituído pelo covo revestido com arame. Até apresentar o formato atual, o covo sofreu várias alterações, mas em geral apresentava-se basicamente de duas formas: a tradicional, de formato hexagonal irregular, com tela de arame e uma abertura na parte anterior e o covo francês de formato cilíndrico, confeccionado de ripas de madeira e apresentando uma entrada na parte mediana do aparelho (Costa, 1966/1969). A substituição do jereré pelo covo, apesar de sua maior eficiência na captura de lagosta (Paiva, 1966), deu-se em caráter de ordem eminentemente funcional e econômica. Em 1966 a abundância relativa de jereré foi de 22,6 indivíduos/jereré-noite, enquanto que a abundância relativa do covo foi de 2,9 indivíduos/covo-dia.

Por ser a lagosta de hábitos noturnos, sua captura exige evidentemente trabalho noturno. Como cada homem controlava apenas dois jererés, pequeno número desses aparelhos podia ser utilizado em uma noite de pesca (Paiva, *op. cit.*). Ao contrário, não existe relação entre o número de pescadores a bordo e o número de covos utilizados em uma noite de pesca. O uso do jereré foi praticamente abolido a partir de 1968 (Paiva, 1968).

As embarcações da pesca artesanal, como as jangadas e o bote a vela usavam o covo de forma isolada, enquanto que as embarcações motorizadas usavam os covos em forma de espinhel (Costa & Bezerra, 1970).

Independentemente de qualquer pesquisa mais aprofundada, já no início da década de 70 a rede-de-espera foi introduzida na pesca de lagosta no estado do Ceará (Paiva, *et al.*, 1973 e Paiva-Filho & Alcântara-Filho, 1975). Esta evolução teve por objetivo recuperar os índices de captura da lagosta, reduzidos como consequência não só dos elevados níveis de esforços praticados àquela época e até hoje não controlados, mas também devido ao seu menor custo, segundo alguns pescadores.

Paiva *et al.*, 1973, com base em dados experimentais de pescarias com rede-de-espera realizadas na plataforma continental do estado do Ceará, verificaram que esse petrecho de pesca captura indivíduos com comprimento do cefalotórax variando entre 5cm e 14cm e que removem quantidades consideráveis do substrato, tendo atingido o máximo de 201kg de cascalho recolhidos/espinhel-dia.

A pesca de lagosta no Nordeste do Brasil é atualmente operada de três formas principais, a saber: covo ou manzuá, rede-de-espera ou caçoeira e mergulho. A cangalha é um tipo de armadilha utilizada muito localizadamente na região sul do estado do Ceará.

O covo é uma armadilha fixa, com armação retangular de madeira, revestida por uma tela de arame galvanizado número 18 ou de nylon. As malhas medem 50mm entre cantos consecutivos (Paiva, 1958; Costa, 1966/1969 e Costa & Albuquerque, 1966). Na parte superior existe uma abertura, a sanga, confeccionada em fio poliamida 210/18.

Os covos são geralmente utilizados em forma de espinhel, com 15 a 25 unidades, em embarcações médias ou grandes e em profundidades que variam de 20m a 60m ou mais dependendo das condições de mar e da própria embarcação. Na costa dos estados da Bahia e Pará, as pescarias com covo podem ocorrer em profundidade de até 150m. Nos espinhéis, os covos são distanciados entre si em cerca de 15m. Para formar os espinhéis, os covos são amarrados entre si por cabo de polietileno de 12mm a 16mm de diâmetro.

Três homens são envolvidos nas operações de lançamento dos espinhéis. O primeiro cuida de desvencilhar os covos e as cordas de nylon, o segundo amarra a isca no interior da armadilha e o terceiro realiza a operação de lançamento propriamente dita. Por ocasião do lançamento são colocadas duas garatéias, pesando em média 30kg, uma em cada extremidade do espinhel. Na extremidade posterior, para facilitar a localização e o recolhimento do espinhel, são presas algumas bóias de isopor e uma bandeira.

Cada embarcação pesqueira, dependendo do tamanho, conduz desde poucas unidades de covo até cerca de 1.200 unidades. Barcos com pequenas quantidades de covo lançam e recolhem seus petrechos no período de 12 horas, mas os barcos com grande número de covos lançam e recolhem os petrechos em dias alternados (50% das armadilhas disponíveis a cada dia), de forma que os petrechos podem passar até 36 horas submersos.

As despescas são feitas com o auxílio de tralhas mecânicas, e os novos lançamentos são feitos, quase que simultaneamente, após a limpeza dos manzuás e colocação de nova isca, quando necessária.

As redes-de-espera atualmente utilizadas na pesca da lagosta são construídas com nylon multifilamento - poliamida 210/12 a 210/20, podendo ou não apresentar nós e com malhas de 130mm a 140mm quando esticadas. Em geral, as redes possuem 15 malhas de altura e comprimento

de 70m a 80m após feito o entralhamento. As tralhas superior e inferior são confeccionadas em nylon polietileno ou poliamida de 5mm ou 6mm de diâmetro e nelas são colocadas respectivamente bóias e chumbadas para manter a rede aberta e presa ao fundo de cascalho. Um total de 50 bóias, cada uma com 24gr e idêntico número de chumbadas cujo peso total é de dois a três quilos são utilizadas em cada rede. Ainda para manter a rede aberta são utilizados 5 a 7 calões de madeira medindo 1,2m de comprimento e diâmetro suficiente para não permitir que os mesmos se curvem.

As redes são lançadas no início da tarde em unidades ou preferencialmente formando espinhel de até 10 redes, com o barco à deriva. Na primeira extremidade do aparelho coloca-se uma fateixa de ferro, com peso aproximado de 10kg e duas ou três bóias de isopor com dimensões aproximadas de 0,6m por 0,2m por 0,2m, presas por cordas de nylon (polietileno) com diâmetro de 12mm. Na extremidade posterior coloca-se uma bandeira presa a uma corda de nylon, também de polietileno, com duplo objetivo de facilitar a localização e o recolhimento do aparelho.

Três pescadores são responsáveis pelo lançamento e recolhimento da rede-de-espera: o primeiro desmancha a rede, o segundo prende a isca e o terceiro realiza o lançamento propriamente dito. O recolhimento da caçoeira tem início na manhã seguinte ao dia do lançamento, e se completa com a sua limpeza total. Completada esta etapa, tem início nova operação de lançamento.

Estudos recentes (IBAMA, 1994) indicam um índice de conversão do esforço de pesca igual a 0,0718, considerando-se a relação um covô para um metro de rede-de-espera.

A pesca por mergulho, também denominada pesca com compressor, é normalmente realizada por duas duplas de mergulhadores. Para a produção de oxigênio são usados compressores de características variadas e sempre em péssimo estado de conservação. O oxigênio acumulado em balões é levado até os mergulhadores por meio de uma mangueira, e tem o seu volume controlado por válvulas que são reguladas por dois outros mergulhadores (manguereiros), que no momento seguinte se tornam pescadores.

Esta atividade pesqueira é desenvolvida em geral a bordo de uma embarcação pequena, e atinge profundidades de até 30m, podendo em algumas regiões alcançar maiores profundidades. Dois pescadores descem para o local indicado como provável área de ocorrência de lagosta, e em caso de se confirmar tal evidência, eles fazem com que os

indivíduos se desalojem, usando um bicheiro (ferro curvo com comprimento aproximado de 0,5m, com cabo de madeira), para em seguida capturá-los. Estando as lagostas fora de suas tocas e sem proteção, os pescadores usam pequenas redes de "cerco" também conhecidas como mangotes ou pequenas redes-de-espera para coletá-las. O mangote é descrito como uma rede do tipo circundante, com malha de 5mm a 7mm de diâmetro. Na tralha superior são colocadas bóias e na tralha inferior, chumbadas, tendo o conjunto o objetivo de manter a rede aberta. Nas extremidades da rede são presas pequenas varas de madeira que servem para o seu arrasto. As dimensões de comprimento e largura do mangote variam bastante, podendo atingir valores de 20 braças a 50 braças de comprimento por uma a três braças de largura. A pesca de lagosta com mangote tem se mostrado bastante predatória, principalmente quando realizada em áreas de criadouro natural (Moura & Costa, 1966).

As cangalhas são armadilhas de madeira, revestidas com arame ou fio de nylon, medem em geral 1,2m por 0,65m por 0,35m e possuem duas sangas na parte anterior. São, em geral, usadas em embarcações do tipo pequena, que operam cerca de 60 cangalhas, usadas individualmente, em profundidades de até 25m a 30m, ficando presas em uma corda de nylon à qual se prende uma bandeira, para facilitar a localização do aparelho. As cangalhas são mantidas no fundo com o auxílio de pesadas pedras presas no seu interior. Ai também são colocadas as iscas.

CAPTURA

O grande desenvolvimento experimentado pela pesca de lagosta no Nordeste do Brasil deu-se a partir de 1955, ano definido como do início efetivo dessa pesca na Região, que coincide com o início da pesca comercial no estado do Ceará, tendo como principal objetivo a sua exportação. Tal fato deve-se ao rápido crescimento da produção, resultante não apenas de ser a plataforma continental do estado do Ceará mais produtiva que a plataforma do estado de Pernambuco, mas também por ser mais extensa. A exportação logo passou das 40t produzidas em 1955 para 2.070t em 1962, a partir do que se observa uma ligeira redução nos dois anos seguintes, principalmente devido às reduções verificadas nos desembarques da Região Nordeste Setentrional, conforme se observa da análise da série histórica da produção até os anos mais recentes.

O desembarque conjunto das lagostas verde e vermelha no Nordeste do Brasil apresenta as seguintes tendências no período 1965 a

1994, como mostra a Tabela 2. Crescente entre os anos de 1965 e 1979, embora apresentando período de relativa estabilidade entre os anos de 1969 e 1974, quando a média anual dos desembarques foi de 8.173t. No período considerado, somente os anos de 1971, 1973 e 1975, apresentaram reduções expressivas nas capturas quando comparadas àquelas observadas nos anos imediatamente anteriores, tendo a mais significativa redução (28%) ocorrido em 1975. Ainda nesse período foi observada a maior captura anual de lagosta no Nordeste do Brasil - 11.033t em 1979. A partir do ano de 1980 até 1986, observa-se uma redução nas capturas, para atingir o mínimo de 4.441t em 1986, que representa uma redução de 40,25% em relação a 1979. A partir do ano de 1980 nova tendência de crescimento é observada, para alcançar novo período de estabilidade a partir de 1990, com uma média de 8.619 t.

Observando-se os desembarques para o período de 1973 a 1994, verificam-se as tendências apresentadas a seguir. A produção de *Panulirus argus*, exceção feita aos anos de 1976, 1983 e 1986 com decréscimos muito altos em relação aos anos imediatamente anteriores, tende à estabilidade com média de 6.541t. As maiores variações em torno da média foram 25,2% para maior em 1984 e 30,1% para menor em 1975. A produção de lagosta *Panulirus laevicauda*, por sua vez, apresenta tendência claramente decrescente no período 1976 a 1986. No ano de 1986 observa-se um aumento bastante significativo na produção desta espécie, para em seguida retomar a tendência decrescente.

A lagosta *Panulirus argus* tem distribuição espacial bem mais ampla do que a lagosta *Panulirus laevicauda*, tanto no sentido longitudinal como latitudinal, fato que está de acordo com a maior capacidade de dispersão da primeira espécie, que é dominante em número e peso na biocenose (Menezes, 1992 e Fonteles-Filho, no prelo). Parece evidente que a estabilidade na produção da lagosta *Panulirus argus* está associada à expansão da área de pesca, seja no sentido longitudinal em direção às Regiões Norte e Nordeste Oriental ou no sentido perpendicular à costa. Nestas regiões, as proporções da lagosta *Panulirus argus* em relação a lagosta *Panulirus laevicauda* são maiores que na região Nordeste Setentrional (Ferreira, 1994). Neste caso, os deslocamentos da frota resultaram em capturas estáveis de *Panulirus argus*, apenas pelo aumento proporcional da biomassa do estoque(s) disponível(s). Os aumentos e reduções da captura em torno da média poderiam estar associados a sucessos ou insucessos de recrutamentos, pelo menos em algum local da região pesqueira de lagosta no Nordeste do Brasil. A partição da área total de pesca da lagosta levaria à identificação de subáreas onde a produção é eminentemente decrescente, em função do alto nível de exploração do recurso.

Tabela 2 - Valores da produção (toneladas), do esforço de pesca (milhões de covos-dia) e da abundância relativa (quilo/covo-dia), estimados para a pesca de lagosta na costa Nordeste do Brasil, no período de 1965 a 1994

Ano	Captura			Esforço	CPUE		
	vermelha	verde	total		vermelha	verde	total
1965			3507	2,7			1,29
1966			3894	4,0			0,97
1967			3858	5,1			0,74
1968			5535	6,6			0,84
1969			7824	14,4			0,55
1970			8379	14,8			0,57
1971			7173	17,3			0,41
1972			8535	24,2			0,35
1973	6369	1528	7897	27,3	0,23	0,06	0,29
1974	7859	1372	9231	25,6	0,31	0,05	0,36
1975	5606	1073	6679	24,1	0,23	0,04	0,27
1976	3583	3368	6951	26,4	0,14	0,13	0,27
1977	5268	3033	8301	28,8	0,18	0,11	0,29
1978	6260	3639	9909	29,8	0,21	0,12	0,33
1979	7826	3207	11033	36,9	0,21	0,09	0,31
1980	6218	1805	8023	32,1	0,19	0,06	0,25
1981	7331	1508	8839	36,5	0,20	0,04	0,24
1982	7426	1358	8784	41,3	0,18	0,03	0,21
1983	4057	952	5009	31,3	0,13	0,03	0,16
1984	8189	714	8903	37,1	0,22	0,02	0,24
1985	6029	1148	7177	32,6	0,18	0,04	0,22
1986	3686	755	4441	37,1	0,11	0,02	0,12
1987	4574	2356	6930	38,5	0,12	0,06	0,18
1988	5499	1588	7087	39,4	0,14	0,04	0,18
1989	5466	1624	7090	50,6	0,11	0,03	0,14
1990	7277	1946	9223	51,2	0,15	0,03	0,18
1991	6627	1768	8395	46,6	0,26	0,04	0,30
1992	7302	1825	9127	53,6	0,15	0,02	0,17
1993	6613	1309	7922	68,9	0,10	0,02	0,12
1994	6488	1941	8429	56,2	0,12	0,03	0,15

FONTE: Fonteles-Filho, Ximenes & Monteiro (1988) e IBAMA(1993).

Por outro lado, a redução nas capturas de *Panulirus laeviscauda* deveu-se a fenômeno inverso, ou seja, à não ocorrência de crescimento proporcional da biomassa do(s) estoque(s) nas novas áreas de pesca e ao excessivo esforço de pesca concentrado em áreas mais próximas à costa. O aumento da produção de *Panulirus laeviscauda* pode estar associado a recrutamentos bem sucedidos na região de sua maior concentração.

ESFORÇO DE PESCA

O esforço de pesca sobre as populações de lagosta esteve distribuído homogeneamente na costa do estado do Ceará, entre os anos de 1965 e 1973, com pequena dispersão entre 1965 e 1970 (Rocha & Mesquita, 1974). Segundo estes autores, parece evidente que a distribuição homogênea do esforço de pesca está vinculada ao seu próprio aumento, e ao crescimento da frota pesqueira, sendo também uma função da distribuição homogênea das populações de lagosta, que se concentram em bancos lagosteiros ao longo da costa Nordeste do Brasil.

As variações do esforço de pesca dependem dos seguintes fatores (Menezes, 1992): 1 - tecnologia de captura, 2 - fatores climáticos e de comercialização do produto para o mercado externo e 3 - maximização da eficiência dos barcos ao concentrar o esforço em áreas e períodos de maior vulnerabilidade das populações.

A análise da Tabela 2 permite observar o que segue com respeito ao esforço de pesca aplicado às populações de lagosta no Nordeste do Brasil no período de 1965 a 1994. Tendência de crescimento ao longo de todo o período, com pequenas reduções nos anos de 1974, 1975, 1980, 1983, 1985, 1991 e 1994, quando comparados aos anos imediatamente anteriores. Dois períodos de grande crescimento do esforço de pesca são identificados. O primeiro que vai de 1965 a 1971, com a elevada taxa de incremento de 1008% entre o primeiro e o último ano, sendo que o maior aumento (118%), entre dois anos consecutivos, ocorreu em 1969. O segundo período estende-se de 1979 a 1994, com baixa taxa de incremento (186,7%). Entre estes dois períodos, observa-se certa estabilidade do esforço de pesca entre 1972 e 1981, com média de 26,6 milhões de covos-dia. As variações do esforço neste período, para maior e para menor, em relação à média foram de 9,3% e 12%. O rápido aumento do esforço de pesca no primeiro período deve estar relacionado aos fortes incentivos à pesca de lagosta oferecido pelo

Governo Federal. O baixo incremento no segundo período deve estar associado à redução das capturas e conseqüente redução nos lucros.

CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO

As reduções na captura por unidade de esforço (CPUE) que foram observadas no estado do Ceará, passando respectivamente de 8,4 para 3,2 e para 1,8 indivíduos/covo-dia nos anos de 1964 a 1966, já eram motivo de preocupação quanto à possível redução da abundância relativa das lagostas (Paiva, 1966/1967). Fato semelhante também foi motivo de preocupação no estado de Pernambuco (Moura, 1965), quando os índices relativos de abundância decresceram de 2,1 para 1,3 e para 1,2 kg/covo-dia nos anos de 1962 a 1964.

A abundância relativa das lagostas capturadas no Nordeste do Brasil apresenta tendência decrescente entre os anos 1965 e 1976 (Tabela 2). Entretanto, uma análise mais detalhada destes dados permite a identificação de três períodos distintos na variação da CPUE, como identificados para o esforço de pesca. O primeiro (1965 a 1971) caracteriza-se por uma proporcionalmente lenta redução da CPUE, cerca de 31,8% entre os anos extremos, quando comparada à brusca elevação do esforço de pesca (1008%). Segue-se o segundo período, de estabilidade (1972 a 1978), com uma CPUE média de 0,31kg/covo-dia, compatível com a estabilidade do esforço. Nesse período, a máxima e a mínima variação da CPUE em relação à média foi de 16,1% e 12,9%. No terceiro período (1979 a 1994) novo decréscimo da CPUE é observado, porém proporcionalmente muito mais elevado que no primeiro, considerando-se o baixo crescimento do esforço (186,7%).

Por espécie, as capturas por unidade de esforço de lagosta no Nordeste do Brasil apresentam tendência decrescente da abundância relativa no período de 1973 a 1994. Porém, uma observação mais detalhada permite as seguintes observações. Com relação à lagosta vermelha nota-se um período inicial de grande variação (1973 a 1976), com valores máximo e mínimo de 0,31 e 0,14kg/covo-dia. A partir de 1977 até 1982, segue-se um período de relativa estabilidade (média de 0,19kg/covo-dia), com pequenas variações para maior (10,5%) e para menor (5,3%) em torno da média. Um novo período de estabilidade (1986 a 1990) foi alcançado, porém 68,4% abaixo do anterior (média de 0,13kg/covo-dia). Os últimos quatro anos da série histórica apresentam valores

decrecentes da CPUE. Com relação à lagosta verde, apenas uma pequena tendência de equilíbrio da CPUE é observada, entre os anos de 1988 e 1991, com média de 0,03kg/covo-dia.

VALORES ÓTIMOS - CAPTURA, ESFORÇO E CAPTURA/ESFORÇO

O conceito de rendimento máximo sustentável (MSY) foi consolidado durante os dez anos que se seguiram à Segunda Guerra Mundial, a partir dos trabalhos de Fry (1947) com a idéia de população virtual, de Ricker (1948), primeira versão do seu manual de pesca (Ricker, 1958), e de Schaefer (1954) com a proposição de estimativas de produção excedente em condições de equilíbrio. Durante as décadas de 40 e 50, um grande número de trabalhos científicos sobre o assunto foi publicado, e o conceito de MSY passou a ser aplicado na administração das principais pescarias mundiais. Para Larkim (1977), o movimento culminou com o magnífico trabalho de Beverton & Holt (1957) que, inclusive, abriu novas e importantes perspectivas de futuros trabalhos, ao discutir as variações espaciais nos parâmetros populacionais; os movimentos dos peixes dentro da área explorada e as relações entre crescimento populacional e fatores como disponibilidade e consumo de alimento, e densidade.

A primeira estimativa com vistas ao conhecimento do potencial pesqueiro das lagostas capturadas no Nordeste do Brasil foi feita por Paiva, Bezerra & Fonteles-Filho (1971). Estes autores consideraram a existência de uma relação exponencial inversa entre o índice de abundância relativa (variável dependente) e o esforço de pesca (variável independente), para em seguida estimarem os valores máximos de captura e esforço de pesca. Seguem-se os valores estimados por estes autores:

1. Nordeste Ocidental:
 - a) esforço pesqueiro anual máximo - 22,2 milhões de covos-dia;
 - b) captura anual máxima (lagosta inteira) - 8.658t;
2. Nordeste Oriental:
 - a) esforço pesqueiro anual máximo - 3,2 milhões de covos-dia;
 - b) captura anual máxima (lagosta inteira) - 1.248t;
3. Nordeste:
 - a) esforço pesqueiro anual máximo - 25,4 milhões de covos-dia;
 - b) captura anual máxima (lagosta inteira) - 9.906t.

Nova forma de avaliação do potencial pesqueiro das lagostas capturadas no Nordeste do Brasil surgiu com o trabalho de Santos, Alcântara-Filho & Rocha (1973), quando foram calculadas curvas de rendimento, tomando por base as pesquisas de Schaefer (1954) e Fox (1970). Estes autores estimaram respectivamente em 6.300t e 11,9 milhões de covos-dia a captura e o esforço de pesca máximos para a pesca de lagosta realizada na plataforma continental do estado do Ceará, e em 5.000t e 1.200t de lagosta *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* respectivamente, que seriam obtidas com 11,8 e 11,9 milhões de covos-dia.

As primeiras estimativas de captura e esforço ótimos para o Nordeste foram feitas por Coelho *et al.* (1974), onde são observados os seguintes resultados:

Nordeste Oriental

- a) *Panulirus argus*:
captura - 1.800t;
esforço de pesca - 5,6 milhões de covos-dia;
- b) *Panulirus laevicauda*:
captura = 450t;
esforço de pesca - 5,7 milhões de covos-dia
- c) total:
captura - 2.300t;
esforço de pesca - 5,7 milhões de covos-dia;

Nordeste Setentrional

- a) *Panulirus argus*:
captura - 6.600t;
esforço de pesca - 16,2 milhões de covos-dia;
- b) *Panulirus laevicauda*
captura - 1.500t
esforço de pesca - 16,1 milhões de covos-dia
- c) total:
captura - 8.000t;
esforço de pesca - 16,4 milhões de covos-dia.

Fonteles-Filho (1979), analisando somente a pesca da lagosta *Panulirus laevicauda*, apresenta os seguintes valores ótimos para captura e esforço de pesca, respectivamente para o Nordeste Setentrional e para o estado do Ceará: a) captura 2.460t e 2.310t e b) 15,5 e 14,5 milhões de covos-dia.

À medida que novas estatísticas de captura por unidade de esforço (CPUE) e esforço de pesca (f) foram obtidas, outras estimativas de captura e esforço de pesca ótimos também foram feitas por diversos autores (Tabela 3). Os valores máximos da captura pouco se alteraram, ficando sempre um pouco abaixo das 9.000t. O mesmo não pode ser dito para o valor do esforço máximo que apresenta constantes alterações, para maior, até atingir algo em torno de 22 milhões de covos-dia (Ivo, Coelho & Silva, 1984; Fonteles-Filho, 1986; Fonteles-Filho, Ximenes & Monteiro, 1988). Valores ligeiramente superiores àqueles estimados pelos autores acima foram encontrados por Fonteles-Filho, Ximenes & Monteiro, *op. cit.*, quando centram sua análise no método de Fox (1970).

Ao que parece, as alterações observadas nos valores ótimos de captura e esforço de pesca, conforme observado pelos diferentes autores acima citados, estão relacionadas com o aumento da área de pesca que, por consequência, aumenta a biomassa total disponível e assim a captura máxima sustentável e, também, pelo aumento do esforço de pesca.

A estabilização da área de pesca das lagostas vermelha e verde da Plataforma Continental do Brasil parece ter sido atingida nos anos finais da década de 80, quando a pesca já havia se expandido até 48 graus de longitude Oeste e 18 graus de latitude Sul.

Fonteles-Filho (1992), ao analisar dados que incluem valores de esforço e CPUE, relativos ao período histórico de 1965 a 1989, abrangendo toda a área acima, apresenta os seguintes valores ótimos de captura e esforço por espécie e área de pesca (Tabela 3):

1. Nordeste Setentrional

a) *Panulirus argus*:

captura - 3.960t;

esforço de pesca - 13,8 milhões de covos-dia,

b) *Panulirus laevicauda*

captura - 2.140t;

esforço de pesca - 9,1 milhões de covos-dia;

2. Nordeste Oriental

a) *Panulirus argus*:

captura - 2.140t;

esforço de pesca - 14,5 milhões de covos-dia;

b) *Panulirus laevicauda*

captura - 440t;

esforço de pesca - 4,3 milhões de covos-dia

3. Nordeste

a) *Panulirus argus*

captura - 6.090t;

esforço de pesca: 22,9 milhões de covos-dia;

b) *Panulirus laevicauda*

captura - 2.590t;

esforço de pesca - 18,8 milhões de covos-dia.

Para toda a região Nordeste e, considerando as duas espécies, o autor estima uma captura máxima sustentável de 9.680t e 18,8 milhões de covos-dia. Para toda a região Nordeste e, considerando as duas espécies, o autor estima uma captura máxima sustentável de 9.680t, a ser obtida com um esforço de pesca equivalente a 22,9 milhões de covos-dia.

A atualização da curva de produção, conforme aqui apresentada, foi feita com base na série histórica de C/f e f no período 1965 a 1993 (Tabela 3), segundo o método de Fox (1970) - (Ivo, 1996), por ser este o modelo que apresentou o maior coeficiente de correlação, entre os métodos considerados. Os resultados a seguir foram obtidos:

a) relação entre C/f e f

$$n \text{ C/f} = -0,1435 - 0,03556 f \quad (r = -0,904)$$

b) curva de produção

$$Y = 0,86632 f e^{-0,03556f}$$

Para Y = produção em toneladas e f = esforço de pesca em milhões de covos-dia.

c) produção máxima sustentável = 8.962t de lagosta inteira, a ser obtida com um esforço de 28,12 milhões de covos-dia.

Tendo por base a Tabela 3 é possível observar o que se segue com relação à captura e esforço de pesca. A captura máxima sustentável foi superada pela primeira vez em 1984, quando foram capturadas 9.231t de lagosta inteira de ambas as espécies. Outros valores de capturas superiores à máxima sustentável foram obtidos nos anos de 1978, 1979, 1990, 1991 e 1992, sendo que no ano de 1979 a captura atingiu o valor mais elevado de toda a série histórica, com 11.033t. Em 1994 foram capturadas 8.429t de lagosta, valor que representa 94,1% da produção máxima sustentável.

No que diz respeito ao esforço de pesca aplicado sobre as populações de lagosta, o valor máximo foi superado em 1977, ano em que foram aplicados 28,76 milhões de covos-dia, ficando o esforço superior *Panulirus laevicauda* em 2,3% ao valor máximo. A tendência crescente do esforço de pesca continuou a ser observada, de modo que em 1994 foram aplicados 56,2 milhões de covos-dia, valor que supera em exatos 100% o esforço ótimo.

Tendo por base os dados da curva atualizada de produção, a pesca de lagosta parece ter atingido o estado de equilíbrio no período 1969 a 1974, quando foi obtida uma produção média de 8.173t, ou seja, o equivalente a 91,2% da produção ótima, com um desvio padrão de 644,13t. Neste período, o maior valor do esforço de pesca observado (27,3 milhões de covos-dia) ocorreu em 1973, e representou 97,1% do esforço máximo.

Partindo-se das equações das curvas de produção estimadas pelos diferentes autores indicados (Tabela 3), os seguintes valores ótimos da CPUE em kg/covo-dia, foram obtidos: Santos, Alcântara-Filho & Rocha (1973) - CE - para *Panulirus argus* = 0,424, para *Panulirus laevicauda* = 0,101, para ambas as espécies = 0,529; Fonteles-Filho (1979) - para *Panulirus laevicauda* = 0,153 (Ceará) e 0,159 (Nordeste Setentrional); Ivo, Coelho & Silva (1984) - NE - para ambas as espécies = 0,411; Fonteles-Filho (1986) - NE - para ambas as espécies = 0,418; Fonteles-Filho, Ximenes & Monteiro (1988) - NE - para ambas as espécies = 0,462 (modelo de Schaefer) e 0,391 (modelo de Fox); Fonteles-Filho (1992) - NE - para *Panulirus argus* = 0,215, para *Panulirus laevicauda* = 0,192, para ambas as espécies = 0,208; NS - para *Panulirus argus* = 0,287, para *Panulirus laevicauda* = 0,148, para ambas as espécies = 0,215; NO - para *Panulirus argus* = 0,235, para *Panulirus laevicauda* = 0,102, para ambas as espécies = 0,192.

O aumento do esforço de pesca não resultou em crescimento proporcional da captura e, conseqüentemente, produziu uma redução na abundância relativa. A constatação deste fenômeno, com base em dados coletados até 1975, induziu Paiva (1976), a apontar para a existência de sobrepesca para as populações de lagosta capturadas na costa do estado do Ceará.

Tabela 3 - Curvas de rendimento, métodos utilizados, capturas anuais máximas (em milhares de toneladas) e correspondentes valores do esforço de pesca (em milhões de covos-dia) estimados para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda* para diferentes regiões da costa brasileira

Espécie	Região	Método	Curva de Rendimento	C ₀	f ₀
Santos, Alcântara-Filho & Rocha (1973)					
<i>P. argus</i>	CE	Schaefer (1954)	$C = (0,85 - 0,0360 f) \times f$	5,00	11,8
<i>P. laeviscauda</i>			$C = (0,20 - 0,0084 f) \times f$	1,20	11,9
Ambas			$C = (1,05 - 0,0440 f) \times f$	6,30	11,9
Coelho et al (1974) *					
<i>P. argus</i>	NO	Schaefer (1954)	$C = (0,65 - 0,0570 f) \times f$	1,80	5,6
<i>P. laeviscauda</i>			$C = (0,16 - 0,0140 f) \times f$	0,45	5,7
Ambas			$C = (0,81 - 0,0710 f) \times f$	2,30	5,7
<i>P. argus</i>	NE		$C = (0,81 - 0,0250 f) \times f$	6,60	16,2
<i>P. laeviscauda</i>			$C = (0,19 - 0,0059 f) \times f$	1,50	16,1
Ambas			$C = (1,00 - 0,0310 f) \times f$	8,00	16,4
Fonteles-Filho (1979) *					
<i>P. laeviscauda</i>	NS	Schaefer (1954)	$C = (0,1024 - 0,0032 f) \times f$	2,46	15,9
	CE			2,31	14,5
Ivo, Coelho & Silva (1984)					
Ambas	NE	Fox (1970)	$C = 0,37322 f \cdot e^{-0,04701f}$	8,76	21,27
Fonteles-Filho (1986)					
Ambas	NE	Fox (1970)	$C = 1,135000 f \cdot e^{-0,0482f}$	8,67	20,75
Fonteles-Filho, Ximenes & Monteiro (1988)					
Ambas	NE	Schaefer (1954)	$C = (0,925 - 0,020 f) \times f$	10,69	23,12
		Fox (1970)	$C = 1,063 f \cdot e^{-0,0448701f}$	8,73	22,30
Fonteles-Filho (1992)					
<i>P. argus</i>	NE	Fox (1970)	$C = 0,708 f \cdot e^{-0,0428f}$	6,09	22,90
	NS			3,96	13,80
	NO			2,14	14,50
<i>P. laeviscauda</i>	NE		$C = 0,339 f \cdot e^{-0,0483f}$	2,59	18,80
	NS			2,14	9,10
	NO			0,44	4,30

CE = estado do Ceará; NS = Nordeste Setentrional; NO = Nordeste Oriental; NE = Nordeste.

(*) - Valores de captura em peso inteiro do indivíduo.

Fonteles-Filho (1986), ao analisar os dados de produção para o período 1965 a 1984, observa que apesar de redução da CPUE, a produção no Nordeste do Brasil parecia estabilizada, mas com um pequeno decréscimo no valor médio em relação à produção máxima sustentável. Ainda segundo este autor, vários parâmetros parecem contribuir para esse equilíbrio, através de dois fatores principais: a) a expansão da área de pesca, com redução na intensidade do esforço e, conseqüentemente, na mortalidade por pesca; b) estabilidade do recrutamento determinada pela diversificação espacial das áreas de desova, que são distribuídas ao longo de toda área de pesca.

O valor da CPUE, conforme obtido da curva de produção atualizada neste trabalho, mostra a continuidade do decréscimo deste parâmetro, ainda que a produção máxima sustentável tenha-se mantido constante. Tal fato é resultante de aumento verificado no esforço ótimo. Considerando-se apenas os trabalhos mais recentes de Ivo, Coelho & Silva (1980); Fonteles-Filho (1986) e Fonteles-Filho (1992), verifica-se que a CPUE ótima apresenta constantes reduções, passando respectivamente de 0,417kg/covo-dia para 0,391 kg/covo-dia e para 0,379kg/covo-dia. Este valor conforme atualizado neste trabalho ficou em 0,317kg/covo-dia. Em 1994, a CPUE para as lagostas foi estimada em 0,150kg/covo, sendo este índice respectivamente de 0,120 e 0,030 kg/covo-dia para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*. A CPUE em 1994 representou apenas 47,3% da CPUE máxima.

Em geral, sempre que se observam períodos de redução nos desembarques de lagosta, observam-se também movimentos do setor pesqueiro no sentido de retornar a produção aos níveis históricos de equilíbrio médio, um pouco superior a 8.000 toneladas métricas. Estes movimentos estão representados pelo aumento do esforço de pesca, pela exploração de novas áreas e por um mínimo de evolução tecnológica.

Segundo nosso entendimento, a constatação de que o desembarque da lagosta, na maioria dos anos, tem variado em torno da produção sustentável, induz-nos a reafirmar que o grande problema da pesca da lagosta é o excesso de esforço de pesca, que causa a elevação dos custos, não compensados pelo aumento da produção; proporcionalmente os custos crescem mais do que a receita resultante do acréscimo de produção.

As análises apresentadas reforçam a idéia de estabilização da produção de lagosta nas áreas de pesca da Plataforma Continental do Brasil, com uma captura média anual superior a 8.200t, no período de 1973 a 1994, valor muito próximo à produção máxima sustentável de

8.962t. Entretanto, para a obtenção deste volume de captura aplica-se um esforço de pesca excessivamente elevado de 56,2 milhões de covos-dia em 1994 e, por conseqüência, obtém-se baixos valores de CPUE, como em 1994, quando foram capturados 0,15kg/covo-dia. O elevado esforço de pesca sobre as populações de lagosta e o baixo índice de abundância caracterizam a existência de sobrepesca do esforço e, o mais importante, são responsáveis pelas sucessivas crises financeiras enfrentadas pela indústria pesqueira e, principalmente, os armadores.

A estabilização econômica da pesca de lagosta seria facilmente obtida, a médio prazo, com a aplicação de medidas de controle direto do esforço de pesca; as medidas até aqui empregadas visam mais diretamente à proteção dos estoques jovem e reprodutor. Sugere-se, pois, que seja estabelecido um programa de gerenciamento por área de pesca, com redução da frota pesqueira e limitação dos petrechos de pesca por embarcação.

DINÂMICA POPULACIONAL

No início da exploração de uma população aquática de valor econômico, o nível de esforço de pesca, fator exógeno de mortalidade, aplicado sobre essa população é muito baixo, mas, em seguida, com o sucesso da exploração, surge uma tendência de aumento continuado do esforço. Caso este não seja monitorado, normalmente atinge valores tão elevados, que causam sérios problemas à população, e também aos grupos organizados que a exploram comercialmente, em conseqüência da redução da densidade aparente.

Algumas das conseqüências do aumento do esforço de pesca sobre uma população de *Panulirus laevicauda* são a elevação da taxa de mortalidade por pesca e o desequilíbrio da estrutura etária que, por sua vez, resulta no aumento proporcional de jovens nas capturas, na redução relativa de indivíduos adultos ou reprodutores e, na redução do comprimento e do peso médios dos indivíduos capturados. Caso o fator de mortalidade não seja controlado, a biomassa repostada pela população será cada vez menor, com riscos de extinção biológica do recurso.

Tomando-se por base as cinco fases de uma população (ovo, larva, pós-larva, juvenil e adulto), apenas a fase adulta tem-se constituído no segmento passível de gerenciamento por ser, em geral, aquele sujeito à exploração pesqueira. O gerenciamento pesqueiro deve ser desenvolvido

sobre grupos de indivíduos bem definidos e que constituem as populações pesqueiras, embora a identificação desses grupos possa, em alguns casos, ser muito difícil.

São de fácil identificação as populações cuja distribuição está limitada por fatores ambientais e possuem hábitos costeiros. Contrastando com essas populações, estão aquelas que se dispersam em áreas de grande extensão, sob o efeito de um largo espectro de variação nas condições oceanográficas, como ocorre com a lagosta *Panulirus argus* que se distribui desde as Bermudas (no Atlântico Norte) até o Brasil, área onde se registra a presença de vários sistemas de correntes e giros (Yeung & Macgowan, 1971).

As dificuldades na busca de informações que permitam a identificação de estoques populacionais de lagosta na costa do Brasil são devidas à ausência de recursos financeiros, à grande extensão da região de costa, onde são capturadas as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (cerca de 4.000km, desde o estado do Pará até o estado do Rio de Janeiro), e à concentração da frota lagosteira (cerca de 50% da frota nacional, na costa do estado do Ceará).

ESTRUTURA ETÁRIA

Uma população natural explorada estará em equilíbrio no ambiente em que vive, quando a biomassa retirada por mortalidade natural e por pesca for repostada pelo recrutamento mais o crescimento individual. Assim, o declínio de uma população será estabelecido, quando a soma do recrutamento mais o crescimento individual for menor do que a soma das mortalidades natural e por pesca. O crescimento da população, por sua vez, será observado quando o volume da biomassa por recrutamento e crescimento individual for maior que a redução da biomassa devido às mortalidades natural e por pesca. Desta forma, o equilíbrio de uma população tem sua base na relação entre os estoques jovem e adulto, devendo haver um processo de auto-regulação da população, pela entrada de jovens, de modo a manter o equilíbrio da estrutura etária. A seguir faremos uma análise da situação dos estoques da lagosta *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, no que diz respeito à participação dos vários grupos de idade nas capturas destas espécies.

Os diversos autores que estudaram a estrutura etária das populações de lagosta capturadas no Nordeste do Brasil partiram da

premissa de que estas espécies têm reprodução total e periódica anual e determinaram a estrutura a partir de grupos de idade estabelecidos a partir das curvas de crescimento de Santos, Costa & Moura (1964), Santos & Ivo (1973) e Ivo (1975). As análises em geral foram feitas por períodos trimestrais ou anuais.

As variações naturais do tamanho e estrutura etária das populações das lagostas comercialmente exploradas no Nordeste do Brasil têm sucessivamente indicado tendências de sobrepesca desses recursos, que podem ser diagnosticadas através da diminuição do peso médio individual, da redução da produção e produtividade, e do aumento da participação de jovens nas capturas (Paiva & Bezerra, 1969, Paiva, 1974; Fonteles-Filho, 1986/1992 e Fonteles-Filho, Ximenes & Monteiro, 1988).

A partir das curvas de crescimento das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda* (Ivo & Pereira, 1996), observa-se ser possível a existência de até 15 grupos de idade para estas duas espécies. Desta forma, considerando que na pesca deveria estar representada a estrutura etária da população no meio natural e houve a ocorrência de apenas sete grupos de idade para a primeira espécie e de seis grupos para a segunda, justamente os grupos mais jovens, entende-se ter a pesca atingido elevado estágio de sobrepesca do crescimento. Deve ser levado ainda em consideração que, efetivamente, a pesca está atuando de maneira mais representativa sobre apenas três grupos de idade (III a V) no caso da lagosta vermelha e dois grupos de idade (III e IV) para a lagosta verde. Este fato é por demais preocupante, pois, os grupos mais jovens apresentam baixa fecundidade individual (Ivo & Gesteira, 1986), de modo que, embora proporcionalmente possuam maior número de indivíduos que os grupos mais velhos, contribuem proporcionalmente de forma menos significativa que estes grupos na formação do potencial reprodutivo da população.

Os seguintes resultados resumem a participação dos vários grupos de idade nas capturas de lagostas por espécie e sexo (Ivo, 1996):

Panulirus argus

Para os machos, a pesca atua sobre sete grupos de idade, sendo os grupos III (com participação média de 45,4%) e IV (com participação média de 36,7%) os mais representativos. O grupo de idade V tem reduzida participação (média de 11,8%). A representatividade dos grupos de idade VI e VII é muito pouco significativa, e o grupo VIII, em geral, não apresenta capturas. Os indivíduos do grupo de idade II, onde se

incluem os jovens, representam em média 4,8% das capturas.

As fêmeas apresentam a mesma tendência que os machos, no que diz respeito à ocorrência dos grupos de idade, porém com as seguintes percentagens médias dentro dos grupos mais representativos: III - 45,7%, IV - 36,3%, V - 12,6% e II - de 4,8%.

Panulirus laevicauda

Para os machos, a pesca atua sobre seis grupos de idade, sendo os grupos III (com participação média de 74,%) e IV (com participação média de 21,3%) os mais representativos. O grupo de idade V tem reduzida participação (média de 1,4%). A representatividade dos grupos de idade V e VI é pouco significante, e o grupo de idade VII em geral não apresenta capturas. O grupo de idade II, onde se incluem os jovens, representa em média 6,9% das capturas.

As fêmeas apresentam a mesma tendência que os machos, no que diz respeito à ocorrência dos grupos de idade, porém com as seguintes percentagens médias dentro dos grupos mais representativos; III - 68,9%, IV - 24,8% e II - de 4,8%.

PARÂMETROS DE MORTALIDADE

A mortalidade em uma população natural, que é responsável pela redução na abundância das várias coortes que a compõem, ocorre inicialmente devido unicamente a fatores naturais. Posteriormente, ao atingirem as áreas de pesca, os indivíduos da população passam também a ser reduzidos pela pesca. Eventos mutuamente exclusivos, as mortalidades natural e por pesca são mensuradas através de coeficientes e taxas, a exemplo do coeficiente de mortalidade total (Z), resultante da somatória dos coeficientes de mortalidade natural e por pesca.

O coeficiente de mortalidade total (Z) para a lagosta *Panulirus argus* apresentou pequena variação, com o mínimo de 1,16 e o máximo de 1,3, entre os anos de 1965 e 1989. Já a lagosta *Panulirus laevicauda* apresenta coeficiente de mortalidade total crescente no período, passando de 0,88 para 1,77 (Fonteles-Filho, 1992). O crescimento de Z calculado para a lagosta verde deve-se provavelmente à maior concentração de esforço de pesca em áreas costeiras onde é maior a densidade da espécie.

Os valores estimados do coeficiente de mortalidade total (Z), quando são consideradas diversas coortes que constituem o estoque

capturável das lagostas, apresentam as seguintes faixas de variação (Ivo, 1996): para *Panulirus argus*, de 0,452 a 2,021, com média de 0,943 (machos), e de 0,546 a 2,622, com média de 1,112 (fêmeas); para *Panulirus laevicauda*, de 0,985 a 2,368, com média de 1,648 (machos), e de 0,808 a 2,017, com média de 1,364 (fêmeas).

Os altos valores do coeficiente de mortalidade total, conforme estimados por Ivo *op. cit.*, devem-se ao fato de a pesca estar atuando sobre um pequeno número de classe etária (sete para a lagosta vermelha e seis para a lagosta verde) com o agravante de que a redução a partir do grupo de idade mais abundante é muito abrupta.

A menor mortalidade de fêmeas de *Panulirus laevicauda*, quando comparada com a de machos, provavelmente decorre do fato de estas serem menos vulneráveis aos aparelhos de pesca, já que no período que antecede a reprodução, os indivíduos se deslocam para regiões mais profundas e se entocam, reduzindo assim a predação pela pesca, mais intensa em pequenas profundidades.

Os seguintes parâmetros de mortalidade são ainda estimados para as lagostas capturadas na plataforma continental brasileira (Ivo, 1996). Coeficiente de mortalidade natural igual respectivamente a 0,313 e 0,308 para as lagostas vermelha e verde, valores que correspondem a um coeficiente de mortalidade por pesca de 0,63 e 0,8 para machos e fêmeas de *Panulirus argus* e de 1,34 e 1,056 para machos e fêmeas de *Panulirus laevicauda*. Taxa de mortalidade total de 0,611 e 0,672 para machos e fêmeas de *Panulirus argus* e de 0,808 e 0,745 para machos e fêmeas de *Panulirus laevicauda*. Expectativa de morte natural de 0,203 e 0,189 para machos e fêmeas da lagosta vermelha e de 0,151 e 0,168 para machos e fêmeas da lagosta verde. Expectativa de morte por pesca de 0,408 e 0,483 para machos e fêmeas de *Panulirus argus* e de 0,656 e 0,576 para machos e fêmeas de *Panulirus laevicauda*.

RECRUTAMENTO E ESTOQUE REPRODUTOR

Os indivíduos componentes de uma classe etária, em uma população natural submetida à exploração pesqueira, apresentam duas formas de recrutamento (Fonteles-Filho, 1989): a primeira pode ser entendida como o momento em que os indivíduos atingem a área de pesca, por dispersão, a partir da área de crescimento, para agregar-se à população submetida a exploração. Nesse momento, os indivíduos ainda

não seriam totalmente vulneráveis à arte de pesca e são usualmente referidos como subadultos. Num segundo momento, quando os indivíduos tornam-se vulneráveis à arte de pesca, por crescimento individual, ocorre a segunda forma de recrutamento, ou recrutamento pesqueiro.

Animais que vivem na região bentônica costeira na fase inicial de suas vidas, como as lagostas, estão sujeitos a variações em suas abundâncias como conseqüência da variação na pluviosidade. A redução na pluviosidade observada em alguns anos, a partir de 1979, ratifica a crença de que períodos de seca parecem ser prejudiciais à sobrevivência das fêmeas jovens da lagosta no Nordeste do Brasil, podendo-se tomar como exemplo os baixos níveis de recrutamento registrados nos anos de 1982 e 1984 (Fonteles-Filho, 1986).

Fonteles-Filho (1979), considerando que a lagosta verde se torna totalmente capturável aos três anos de idade com comprimento total entre 15,2cm e 18,7cm, estima os seguintes parâmetros para a sua dinâmica reprodutiva: a) produção máxima por recruta = 70,4g, b) valor máximo do índice de recrutamento, obtido da razão - Recrutamento ótimo (R)/ Estoque reprodutor ótimo (N) = 2,97 indicando que para cada fêmea em reprodução anualmente devem sobreviver três indivíduos até a fase adulta, para que a população se mantenha em equilíbrio.

O recrutamento absoluto, definido como o número total de indivíduos de uma coorte no momento do seu primeiro contato com o aparelho de pesca, no caso das lagostas considerado como sendo aos dois anos de idade, foi estimado por Fonteles-Filho (1992) em 33 milhões de indivíduos (19,8 milhões pertencem à espécie *Panulirus argus* e 13,2 milhões pertencem à espécie *Panulirus laevicauda*): 23,2 milhões desses indivíduos morreriam por ação da pesca, 9,8 milhões de indivíduos sobreviveriam para repor o estoque e os demais indivíduos morreriam devido a causas naturais.

O modelo de Ricker (1954), usado por Ivo & Gesteira (1986) para descrever a relação potencial reprodutivo (R) e recrutamento (S) para as lagostas capturadas comercialmente no Nordeste do Brasil, resultou nas seguintes relações, por espécie, com respectivos valores máximos do potencial reprodutivo (R_m) e do recrutamento (S_m):

Panulirus argus

$$R = (0,08560 S \times e^{-0,0018 S}) 10^6$$

$$S_m = 555 \times 10^9 \text{ ovos}$$

$$R_m = 17,5 \times 10^6 \text{ indivíduos}$$

Panulirus laevicauda

$$R = (0,00511 S \times e^{-0,0021 S}) 10^6$$

$$S_m = 476 \times 10^9 \text{ ovos}$$

$$R_m = 8,9 \times 10^6 \text{ indivíduos.}$$

Nos pontos máximos do potencial reprodutivo e do recrutamento, e partindo-se dos valores estimados por Ivo & Gesteira (1986), têm-se as seguintes razões (R_m/S_m) respectivamente para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*: 0,0000315 e 0,0000186. Isto significa dizer que para cada 1 (um) milhão de ovos das lagostas em consideração, 32 e 19 exemplares devem sobreviver para que as populações se mantenham nos níveis máximos de recrutamento.

No modelo de produção por recruta de Beverton & Holt (1957), apenas os parâmetros F e t_c são possíveis de serem modificados pelo homem, através de alterações no esforço de pesca e na seletividade do aparelho de pesca, desde que F seja proporcional ao esforço de pesca e t_c varie com o tamanho da malha do aparelho. Assim, mantendo-se uma série de valores de F e variando-se t_c é possível calcular diferentes curvas de Y/R .

Por espécie, e considerando-se t_c variando de um ano a partir do valor atual estimado para cada espécie, os seguintes valores de produção máxima por recruta (MSY/R) foram observadas (Ivo, 1996):

Panulirus argus

a) para $t_c = 2,7$ anos,

$MSY/R = 204,7$ g/recruta, obtido com um valor de

F_{MSY} (mortalidade por pesca ótima) = 0,4;

b) para $t_c = 3,7$ anos,

$MSY/R = 247,2$ g/recruta, obtido com um valor de

$F_{MSY} = 0,6$;

c) para $t_c = 4,7$ anos,

$MSY/R = 279$ g/recruta, obtido com um valor de

$F_{MSY} = 1,;$

d) para $t_c = 5,7$ anos,

$MSY/R = 294$ g/recruta, obtido com um valor de

$F_{MSY} = 4,5$;

Panulirus laevicauda

- a) para $t_c = 3,1$ anos,
MSY/R = 180,1g/recruta, obtido com um valor de
 $F_{MSY} = 0,3$;
- b) para $t_c = 4,1$ anos,
MSY/R = 217,6g/recruta, obtido com um valor de
 $F_{MSY} = 0,5$;
- c) para $t_c = 5,1$ anos,
MSY/R = 245,9g/recruta, obtido com um valor de
 $F_{MSY} = 1,5$;
- d) para $t_c = 6,1$ anos,
MSY/R = 264,7g/recruta, obtido com um valor de
 $F_{MSY} = 3,1$.

Na condição da pesca de lagosta em 1993, um esforço de pesca de 68,9 milhões de covos-dia gera um coeficiente de mortalidade equivalente a 0,63 e 1,34 respectivamente para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, com valores de t_c iguais a 2,7 anos e 3,1 anos. Considerando-se que o coeficiente de mortalidade por pesca (F) varia proporcionalmente com o esforço de pesca (f), para se ter uma redução de F no valor de MSY devemos reduzir o esforço de 1993 para o nível ótimo (28,12 milhões de covos-dia), o que significa reduzir o esforço aplicado em 1993 em 245%. Desta forma, para a lagosta *Panulirus laevicauda*, espera-se que F seja reduzido na mesma proporção passando de 1,34 para algo em torno de 0,547 o que deveria provocar um aumento de 42,5% no valor do MSY/R que passaria de 180,1 gramas por recruta para 217,6 gramas por recruta, desde que paralelamente fossem tomadas medidas para permitir que t_c passasse de 3,1 anos de idade para 4,1 anos de idade. No que diz respeito à lagosta *Panulirus argus*, a redução do esforço de pesca para o nível ótimo não deveria provocar a mesma redução em F, pois o esforço de pesca aplicado em áreas de maior concentração desta espécie é proporcionalmente menor em relação ao esforço aplicado em áreas onde a lagosta *Panulirus laevicauda* tem maior densidade. Para esta espécie, assume-se que a aplicação de f em níveis ótimos deveria reduzir F para algo em torno de 0,6, o que deveria resultar em um recrutamento de 247,2 gramas por recruta.

ADMINISTRAÇÃO DA PESCA NO BRASIL

A entrada do Brasil no mercado internacional de lagostas promoveu o rápido desenvolvimento da atividade de pesca deste crustáceo na região Nordeste do país. Em 1955 foram exportadas cerca de 120t de lagosta inteira, e já em 1962 a exportação alcançou 6.100t (Paiva & Moura, 1965). Entende-se que esse crescimento, conseqüência da elevação de esforço de pesca, deveu-se aos grandes investimentos feitos por setores recém-envolvidos na pesca, para melhor equipar as embarcações da pesca artesanal, dando-lhes melhores condições.

A primeira medida com vistas à administração da pesca de lagosta no Brasil revelava preocupação de ordem exclusivamente biológica, sem entretanto estar embasada em estudos científicos, e dizia respeito a temporadas de pesca e tamanho mínimo de captura. A portaria nº 70 de 12 de abril de 1961, do Diretor da Divisão de Caça e Pesca do Departamento Nacional da Produção Animal, proibia a pesca de lagostas *Panulirus* spp nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas no período de 15 de fevereiro a 15 de maio de 1962 e anos subseqüentes, e deliberava sobre o comprimento total mínimo de 19cm (medidos da ponta dos espinhos pós-oculares até o meio do telson) para captura e comercialização de lagostas.

Logo em seguida à edição desta portaria, foi publicado o primeiro trabalho com observações científicas de melhor qualidade sobre a biologia e a pesca de lagostas, onde inclusive foram oferecidas as seguintes sugestões para a regulamentação da pesca no Nordeste do Brasil (Coelho, 1962c):

- 1- limite de tamanho para captura - limitar o comprimento mínimo de captura a 7cm de comprimento de cefalotórax e máximo de 13cm, para ambas as espécies. Estas medidas protegeriam os indivíduos jovens e os adultos mais velhos que teriam maior potencial reprodutivo;
- 2- proteção de indivíduos em reprodução - embora admita em alguns casos a necessidade da proteção de indivíduos conduzindo ovos, o autor entendia ser desnecessária a implementação dessa medida para as lagostas capturadas no Nordeste do Brasil àquela época, pois as capturas incidentes sobre esses indivíduos não atingiam 60% do estoque e, portanto, não prejudicariam o recrutamento;

- 3 - controle da pressão da pesca - limitação futura do esforço pelo estabelecimento de quotas de produção e paralisação temporária ou permanente e parcial ou total das atividades pesqueiras;
- 4 - uso de artes de pesca - proibição total do uso de explosivos e de atrativos luminosos na pesca de lagosta. Não permitir o uso de covos com malhas inferiores a 5cm de distância entre nós para evitar a captura de indivíduos menores que o tamanho mínimo;
- 5 - limitação dos desembarques - promover o entendimento entre pescadores sediados em regiões diferentes, mas explorando a mesma área de pesca, estabelecer bases para o controle estatístico e fiscalização da pesca e, ainda, facilitar a realização de pesquisas;
- 6 - registro de barcos, pescadores e artes de pesca - o sistema de registro facilitaria a ordenação da pesca e o desenvolvimento de pesquisas.

A partir da criação da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca - SUDEPE (Decreto Legislativo nº 11, de 12 de setembro de 1962) a regulamentação da pesca de lagostas experimentou razoável desenvolvimento. A Portaria nº 681, de 28 de dezembro de 1967, já definia algumas das principais medidas de regulamentação ainda hoje aplicadas, que dizem respeito aos seguintes aspectos: definição do tamanho da malha do covo, proibição da captura de jovens e de fêmeas ovadas, interdição permanente de áreas de pesca definidas como criadouros naturais e proibição do lançamento de cabeças de lagosta e covos nos locais de pesca. Essas medidas eram burladas por pescadores artesanais e industriais, pouco interessados na preservação dos estoques naturais de lagosta (Paiva, 1967).

Somente em 1971 observa-se novo fato de importância para a pesca de lagosta. Nesse ano foi publicada a portaria nº 753, de 9 de dezembro, proibindo a pesca de lagosta com rede-de-espera tipo caçoeira ou qualquer outro tipo de rede de emalhar.

Após 1971, segue-se um período com poucas novidades no que concerne à administração da pesca de lagostas no Brasil. Somente no período de 28 de janeiro a 01 de fevereiro de 1974, aconteceu novo fato que mereceu destaque; foi realizada no Laboratório de Ciências do Mar, em Fortaleza - estado do Ceará, reunião histórica para tratar sobre a

regulamentação da pesca de lagostas, com a apresentação de 11 trabalhos técnicos, envolvendo diversos aspectos da biologia e pesca de lagosta; bem como foram apresentadas sugestões de medidas de regulamentação da atividade pesqueira, com destaque para os seguintes assuntos: quantificação da produção máxima sustentável para a Região Nordeste e para os estados do Ceará e Rio Grande do Norte, taxa de mortalidade, época de desova, tamanho mínimo de primeira maturação sexual, incidência de indivíduos jovens nas exportações, variação da abundância relativa em função do tempo, redução do tamanho e peso médio, e efeitos negativos da pesca de lagosta com rede-de-espera.

Acatando parte das propostas apresentadas nesta reunião, a SUDEPE decidiu publicar a portaria nº 118 de 6 de março de 1974 que criou o sistema de licenciamento de embarcações para pesca de lagosta e definiu os parâmetros gerais que deveriam orientar o licenciamento. Nesta portaria também foi criado um período de fechamento da pesca, sem entretanto defini-lo quanto à época de ocorrência; em 1975 esse período seria de 30 dias e, nos anos subseqüentes seriam acrescidos 30 dias até atingir um total de 120 dias em 1978.

A partir da reunião técnica no Laboratório de Ciências do Mar, novas reuniões foram realizadas, sempre sob a coordenação da SUDEPE, a exemplo das reuniões de Maranguape - Ceará (12 a 15 de julho de 1977), Rio Grande do Norte - Natal (23 a 25 de agosto de 1977), Fortaleza - Ceará (23 a 25 de agosto de 1978), até que as mesmas foram institucionalizadas, com previsão de freqüência anual de ocorrência, sob a denominação de Grupo Permanente de Estudo sobre Lagosta. Os relatórios produzidos por este grupo constituem a base técnica que fundamenta a legislação da pesca de lagosta no Brasil.

Vítima de constante processo de desgaste, certamente resultante de sua própria ineficiência administrativa e ainda por falta de decisão política do próprio governo federal, no sentido de implementar as decisões mais apropriadas à promoção e execução do Plano Nacional da Pesca, a SUDEPE foi extinta, ficando suas atribuições incorporadas ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), criado pela Lei Federal nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989.

As principais portarias publicadas pelo IBAMA não diferem substancialmente daquelas publicadas pela SUDEPE. Apenas duas diferenças fundamentais são observadas: primeiro, a portaria nº 07-N, de 16 de janeiro de 1992, que atualiza a regulamentação da pesca de

lagosta, deixa de fazer referências à proibição de captura de fêmeas ovadas das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* e, segundo, a portaria de nº 043, de 21 de junho de 1995, no seu artigo 4º, que suspende a proibição da pesca de lagostas com rede-de-espera, não permissionada a partir da portaria nº 753 de 19 de dezembro de 1971.

As seguintes medidas, de acordo com a portaria nºs 137 de 12 de dezembro de 1994, 043, de 21 de junho de 1995 e 0196, de 29 de março de 1996, estão válidas para a pesca de lagosta na Plataforma Continental do Brasil:

- 1- proibição da pesca de lagosta vermelha (*Panulirus argus*) e lagosta verde (*Panulirus laevicauda*), anualmente, no período de 01 de janeiro a 30 de abril, no mar territorial brasileiro (faixa de 12 milhas marítimas) e na zona econômica exclusiva brasileira (faixa que se estende das doze às duzentas milhas marítimas);
- 2- proibição da captura de lagosta vermelha com comprimento de cauda inferior a 13cm (7,5cm de comprimento do cefalotórax) e da lagosta verde com comprimento inferior a 11cm (6,5cm de comprimento do cefalotórax). Para efeito de fiscalização, aceitam-se até 2% de indivíduos fora das especificações de tamanho mínimo de captura;
- 3 - proibição do manuseio de caudas das lagostas vermelha e verde, em qualquer fase do seu processamento, quando, de qualquer forma, estiver descaracterizado, impedindo sua identificação e medição;
- 4 - proibição da pesca de lagostas nos seguintes criadouros naturais, até a distância de 3 milhas da costa nos limites (a) da foz do Rio Megaó à Ponta do Ramalho, no estado de Pernambuco (07° 33' 30" S e 07° 50' 00" S), (b) do Farol de Mundaú à Foz do Rio Anil, no estado do Ceará (39° 07' 00" W e 38° 48' 00" W) e (c) na região de Galinhos, no estado do Rio Grande do Norte (latitudes de 05° 05' 00" S e 05° 07' 00" S e longitudes 36° 12' 00" W e 36° 20' 00" W);
- 5 - permissão da pesca de lagostas somente com o emprego de manzuás e redes-de-espera, nylon multifilamento, do tipo caçoeira, tipicamente adaptada a pesca de lagosta. A malha do covo deve ter no mínimo 5cm entre nós adjacentes e a rede deve ter uma malha mínima de 140mm entre nós opostos.

Proíbe a embarcação que opera na pesca de lagosta de portar qualquer tipo de aparelho de ar comprimido e instrumentos adaptados à captura de lagosta através de mergulho;

- 6 - limitação da frota lagosteira às embarcações em efetiva operação, devidamente inscritas no Registro Geral da Pesca, já detentoras de permissão de pesca, e permite a substituição de embarcação em caso de naufrágio, destruição, desativação ou para implementação de modificações tecnológicas de acondicionamento de produto a bordo, a critério do IBAMA;
- e
- 7 - as embarcações permissionadas para a pesca de lagosta que deixarem de operar, ininterruptamente, por um período de uma temporada, terão suas permissões de pesca revogadas. Estão salvas desta medida as embarcações que estiverem em reforma, desde que comunicado ao IBAMA no prazo de 15 dias após iniciada a paralisação. Estas embarcações terão um prazo de seis meses para reiniciar suas atividades, prorrogáveis por mais seis meses.

Historicamente, o controle do esforço de pesca aplicado sobre as populações de lagosta no Brasil, na tentativa de mantê-lo em níveis ótimos, e também objetivando proteger os estoques reprodutores, foi feito indiretamente, através da interdição da pesca ou seja, estabelecendo-se períodos de defeso. Nesse sentido também tem sido usada a limitação na entrada de embarcações. Entretanto, em 1982 esta tradição histórica foi quebrada; a portaria nº N-015, de 03 de maio de 1982, estabeleceu em caráter experimental o sistema de cota anual globalizada (9.000t de lagosta inteira) para o período de 01 de julho de 1982 a 30 de junho de 1983. As medidas diretas de proteção das populações visam em geral proteger os estoques jovem e reprodutor.

Tendo em vista o dimensionamento da frota lagosteira a partir de 1996, foi publicada a portaria nº 31, de 07 de maio de 1996, limitando na seguinte forma, durante o exercício de 1996, as embarcações que operam na pesca de lagosta:

- 1- as embarcações já inscritas no Registro Geral da Pesca, com permissão para a pesca com covó ou rede-de-espera;
- 2 - as embarcações por construir ou em construção, habilitadas com Permissão Prévia de Pesca em vigor e,

- 3 - as embarcações que, sem registro ou permissão para a pesca de lagosta, apresentem, através de seu(s) proprietário(s) ou armador(es): (a) cópia de documento, reconhecido pelo IBAMA, que comprove que a embarcação operou na pesca de lagosta durante o ano de 1995 e (b) cópia de documento comprobatório de propriedade da embarcação com data anterior a 31 de dezembro de 1995.

CONCLUSÕES

O conhecimento acumulado sobre a biologia das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda* capturadas na Plataforma Continental do Brasil e o controle estatístico da pesca são, em qualidade e quantidade, próprios à aplicação de medidas de regulamentação de sua pesca, onde se incluem as decisões com vistas à proteção biológica dos estoques e às estimativas dos parâmetros da dinâmica populacional necessários à determinação de valores sustentáveis de captura, esforço de pesca e densidade aparente, a exemplo dos modelos Parabólico de Schaefer, Exponencial de Fox, Ricker e Beverton & Holt, e da Análise de População Virtual de Gulland.

As medidas de regulamentação aplicadas na pesca de lagosta, principalmente aquelas que dizem respeito diretamente à proteção dos estoques populacionais e, indiretamente, ao controle do esforço de pesca, como proibição de pesca em criadouros naturais, tamanho mínimo de captura e temporada de pesca ou defeso, são satisfatórias do ponto de vista da manutenção do equilíbrio populacional, mas nem sempre eficientes no controle do esforço de pesca. A única medida de controle direto do esforço aplicado na pesca de lagostas limita a frota lagosteira às embarcações em atividade e não permite a entrada de embarcações novas.

Apesar da propriedade das medidas adotadas, as pessoas e instituições envolvidas na pesca de lagosta quase sempre as descumpriram, fato que provavelmente levou a pesca lagosteira ao estágio atual de sobrepesca, quando se observam, sobretudo, alta frequência de indivíduos jovens nas capturas, pequenos valores de comprimento médio amostral e baixos valores da abundância relativa.

A manutenção da captura em níveis próximos à máxima sustentável não deve ser totalmente creditada às medidas de regulamentação da pesca postas em prática, mesmo porque elas são quase sempre descumpridas, mas, em grande parte, à expansão da área de pesca.

A constante elevação do esforço de pesca, hoje muito superior ao ótimo desejado, e a conseqüente redução da densidade aparente das populações, bem como os grandes deslocamentos das embarcações à procura de áreas de maior densidade são responsáveis pela péssima situação financeira em que se encontram as empresas de pesca e pela baixa condição de vida dos pescadores.

A melhor administração da pesca da lagosta na costa do Brasil está diretamente relacionada com a redução do volume do esforço de pesca, que tem crescido anualmente, sem que seja adotada qualquer medida direta do seu controle.

A desejada redução do esforço de pesca aplicado sobre as populações de lagostas, de modo a torná-lo compatível com um esforço ótimo, somente será possível se adotadas medidas diretas para seu controle, especialmente no que diz respeito à redução da frota e ao monitoramento do número de aparelhos utilizados em cada viagem.

A aplicação conjunta das medidas diretas de redução do esforço de pesca conforme indicadas acima e a manutenção das medidas de proteção biológica dos estoques populacionais, desde que rigidamente observadas, deverão, a médio prazo, restabelecer o equilíbrio sustentável da pesca de lagosta na Plataforma Continental do Brasil.

Por outro lado, considerando-se a extensa área de pesca, desde o estado do Amapá até o estado do Espírito Santo, entende-se que a administração da pesca de lagostas deva ser feita de forma regionalizada, a partir de subáreas, determinadas com base nas características ambientais e populacionais. Neste sentido, nos parece que a melhor divisão da área de pesca de lagosta no Brasil deve considerar as três subáreas a seguir: Norte (entre 42 e 48 graus de longitude Oeste), Nordeste Setentrional (entre 35 e 41 graus de longitude Oeste) e Nordeste Oriental (entre 5 e 18 graus de latitude Sul).

A decomposição do esforço de pesca aplicado na pesca de lagostas por tipo de embarcação e subárea de pesca foi formulada por Ivo (1996), que também sugere fórmula para conversão do esforço de pesca em metros de rede-dia para covos-dia.

RECOMENDAÇÕES

- 1 - Estabelecer programa de divulgação sobre a necessidade de se proceder ao controle direto do esforço de pesca aplicado

sobre as populações de lagosta, através da redução do número de embarcações e da limitação do número médio de aparelhos de pesca por tipo de embarcação.

- 2 - Reduzir o esforço de pesca aplicado às populações de lagosta no ano de 1996 (cerca de 56,2 milhões de covos-dia), trazendo para níveis próximos do valor ótimo (28,8 milhões de covos-dia). A redução do esforço de pesca deve ser feita em quatro anos consecutivos, considerando as seguintes as proporções de 40% no primeiro ano, 30% no segundo, 20% no terceiro e 10% no quarto ano.
- 3 - Criar programa de estímulo aos armadores e pescadores com vistas ao seu deslocamento para outras atividades econômicas e/ou exploração de recursos pesqueiros alternativos.
- 4 - Ao considerar-se a proposta de gerenciamento regionalizado da pesca de lagosta, implantar em cada subárea um sistema amostral com vistas à coleta de dados biológicos (comprimento, peso, sexo e características reprodutivas), ambientais (profundidade, temperatura, salinidade e precipitação pluviométrica) e estatístico-pesqueiros (captura e esforço).
- 5 - Manter o sistema amostral para obtenção de dados biológicos e ambientais durante o período de defeso.
- 6 - Estimular pesquisas no sentido de estabelecer a validade da criação de áreas de escape nos covos utilizados na pesca de lagosta.
- 7 - Estimular pesquisas que tenham por objetivo a prospecção das fases planctônicas (de ovo até a larva filosoma) e bentônicas iniciais (*puerulus* até juvenil), no ambiente natural.
- 8 - Estimular pesquisas em laboratório com vistas ao conhecimento do ciclo biológico das lagostas.

**GLOSSÁRIO DE NOMES VULGARES DAS ESPÉCIES
DE PEIXES E CRUSTÁCEOS QUE COMPÕEM A FAUNA
ACOMPANHANTE DA PESCA DE LAGOSTAS**

Peixes

- (1) aniquim, *Scarpaena plumieri* Bloch;
- (2) ariacó, *Lutjanus sinagris* Linnaeus;
- (3) arraia, *Gimnura micrura* Bloch & Schneider;
- (4) bagre-branco, *Tachysurus* spp;
- (5) baiacu-caixão, *Lactophrys tigonus* Linnaeus;
- (6) baiacu-de-espinho, *Chilomycterus spinus* Linnaeus;
- (7) baiacu-garajuba, *Logocephalus laevigatus* Linnaeus;
- (8) batata, *Sparisoma* sp;
- (9) beiju-pirá, *Rachycentron canadus* Linnaeus;
- (10) biquara, *Haemulon plumieri* Lacépède;
- (11) bonito, *Euthynnus alleteratus* Rafinesque;
- (12) budião, *Halichoeres poeyi* Staindachner;
- (13) cação, *Carcharhinus* spp;
- (14) cação-lixia, *Gimnglimostoma cirratum* Bonnaterra;
- (15) cação-viola, *Rhinobatus percellens* Walbaum;
- (16) cangulo-fernandes, *Cantherines macrocerus* Hallard;
- (17) cangulo-pavão, *Alutera scripta* Osbeck;
- (18) cangulo-verdadeiro, *Balistes vetula* Linnaeus;
- (19) carapitanga, *Lutjanus jocu* Bloch & Schneider;
- (20) cioba, *Lutjanus analis* Cuvier & Valenciennes;
- (21) frade, *Anisotremus virginicus* Linnaeus;
- (22) garajuba, *Caranx crysos* Mitchill;
- (23) garoupa, *Ephinephelus morio* Valenciennes;
- (24) guaiuba, *Ocyurus chrysurus* Bloch;
- (25) lanceta-azul, *Achanthurus coeruleus* Bloch & Schneider
- (26) lanceta-cinza, *Achanthurus baianus* Castelnau;
- (27) lanceta-marrom, *Achanthurus chirurgus* Bloch;
- (28) macasso ou cumbuba, *Haemulon steindachneri* Jordan & Gilbert;
- (29) mariquita, *Holocentrus ascensionis* Osbeck;
- (30) moréia, *Gymnotorax funebris* Ranzani;
- (31) olho-de-boi, *Priacanthus arenatus* Cuvier;
- (32) pacamon, *Amphichthys cryptocentrus* Valenciennes;
- (33) pargo-piranga, *Rhomboplites aurorubens* Cuvier;
- (34) parum-bicudo, *Chaetodon ocellatus* Bloch;

- (35) parum-branco, *Chaetodipterus faber* Broussonet;
- (36) parum-jandaia ou parum-dourado, *Holacanthus ciliare* Linnaeus;
- (37) parum-preto, *Pomachanthus paru* Bloch;
- (38) parum-roxo, *Pomachanthus arcuatus* Linnaeus;
- (39) peixe-morcego, *Ogcocephalus verpertilio* Linnaeus;
- (40) peixe-pena, *Calamus penna* Valenciennes;
- (41) piolho-de-cação, *Echeneis naucrates* Linnaeus 1758
- (42) piraúna, *Cephalopholis fulvus* Linnaeus;
- (43) sapuruna, *Haemulon melanurum* Linnaeus;
- (44) solha, *Syacium* spp;
- (45) traira-do-mar, *Synodus foetens* Linnaeus;
- (46) treme-treme, *Narcine brasiliensis* Olfers;
- (47) xira, *Haemulon aurolineatum* Cuvier.

Crustáceos

- (1) caranguejo-aranha, *Stenorhynchus* Herbst;
- (2) caranguejo-esponja, *Dromia erythropus* George Edward;
- (3) caranguejo-pata-grossa, *Carpilius corallinus* Herbst;
- (4) ermitão, *Petrochiurus diogenes* Linnaeus e *Dardanus venosus* M. Edwards;
- (5) lagosta-japonesa, *Parribacus antarcticus* Lund, *Scyllarides brasiliensis* Rathbun e *Scyllarides delfosi* Holthuis;
- (6) lagosta verde, cabo-verde ou samango, *Panulirus laevicauda* Latreille;
- (7) lagosta vermelha, *Panulirus argus* Latreille;
- (8) siri-braçola ou siri-pata-longa, *Portunus spinimanus* Latreille;
- (9) siri-guajá, *Calappa ocelata* Holthuis e *Hepatus pudibundus* Herbst.

BIBLIOGRAFIA

- AIKEN, D. E. Molting and growth. In: COBB, J. S. and PHILLIPS, B. F. **The Biology and Management of Lobsters**, New York, Academic Press, 1980, v. 1: Physiology and behavior, p. 91-163.
- AIKEN, D. E., WADDY, S. L. Reproductive biology. In: COBB, J. S. and PHILLIPS, B. F. **The Biology and Management of Lobsters**, New York, Ed. Academic Press, 1980, v. I: Physiology and Behavior, p. 215-76.
- ANDREE, S. W. **Locomotory activity patterns and food items of benthic post-larval spiny lobsters, *Panulirus argus***. Tese de Mestrado, Universidade do estado da Flórida. 1981.
- BAÉZ-HIDALGO, M. *et al.* Edad y crecimiento de la langosta *Panulirus argus* (Latreille) en la plataforma Suroccidental de Cuba. **Rev. Inves. Mar**, Habana, v. 12, p. 193-201, 1991.
- BAISRE, J. A., ALFONSE, I. Late stage larvae of *Panulirus guttatus* (Latreille, 1804) (Decapoda, Palinuridae) with notes on the identification of phyllosoma of *Panulirus* in the Caribbean Sea. **Crustaceana**, Amsterdam, v. 6, n. 1, p. 25-34, 1994.
- BERRILL, M. Gregarious behavior of juvenile of spiny lobsters, *Panulirus argus* (Crustacea: Decapoda). **Bull. Mar. Sci.**, Coral Gables, v. 25, p. 1-16, 1975.
- BERRY, P. F. The spiny lobster (palinuridae) of the east coast of Southern Africa. Distribution and ecological notes. **S. Afr. Oceanogr. Res. Inst., Invest. Rep.**, Durban, v. 27, p. 1-23, 1971a.
- BERRY, P. F. The biology of the spiny lobster *Panulirus homarus* (Linnaeus) of east coast of Southern Africa. **S. Afr. Oceanogr. Res. Inst., Invest. Rep.**, Durban, v. 28, p. 1-75, 1971b.
- BERRY, P. F., SMALE, M. J. An estimate of production and consumption rates in the spiny lobster *Panulirus homarus* on a shallow littoral reef off the Natal coast, South Africa. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, Halstenbek, v. 2, p. 237-243, 1980.
- BERTALANFFY, L. A Quantitative theory of organic growth laws (Inquiries on growth laws. II). **Hum. Biol.**, Baltimore, v. 10, n. 2, p. 181-213, 1938.
- BEVERTON, R. J. H., HOLT, S. J. On the dynamics of exploited fish populations. **Fish. Invest.**, London, ser. 2, v. 19, p. 1-153, 1957.
- BORGES, G. A. Determinação de parâmetros biométricos em *Panulirus argus* (Latreille). **Bol. Est. Pesca**, Recife, v. 4, n. 1, p. 3-10, 1964.

- BORGES, G. A. Parâmetros biométricos em *Panulirus laevicauda* (Latreille). **Bol. Est. Pesca**, Recife, v. 5, n. 6, p. 7-16, 1965.
- BOWMEN, T. E., ABELE, L. G. Classification of the recent crustacea. In: ABELE, Lawrence G. **The Biology of Crustacea**, New York: Academic Press, 1982, v. 1: Systematics, the fossil record and biogeography. cap 1, p. 1-27.
- BUESA-MÁS, R. J. Biología de la langosta *Panulirus argus* Latreille (Crustacea, Decapoda, Reptantia) en Cuba. **Inst. Nac. Pesca**, Habana, 1965. 228 p.
- BUESA-MÁS, R. J. Aspecto biológico pesquero. In: **Biología de la langosta *Panulirus argus* Latreille (Crustacea, Decapoda, Reptantia) en Cuba**. Instituto Nacional de la Pesca, Havana, 1965. p. 108-230.
- BUESA-MÁS, R. J., MOTA-ALVES, M. I. Escala de colores para el estudio del ciclo reproductor de la langosta *Panulirus argus* (Latr.) en el área del Mar Caribe. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 107-109, 1970.
- BUESA-MÁS, R. J., MOTA-ALVES, M. I. Escala de colores para el estudio del ciclo reproductor de la langosta *Panulirus argus* (Latr.) en el área del Mar Caribe. **FAO Fish. Rep.**, Rome, v. 71, n. 2, p. 9-12, 1971.
- BUESA-MÁS, R. J., PAIVA, M. P. Pesquerías de la langosta *Panulirus argus* (Latreille) en el Brasil y en Cuba. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 9, n. 1, p. 77-81, 1969.
- CAVALCANTE, P. P. L. A pesca de lagostas no litoral sul do estado da Bahia. **Pesc. Aquacul.**, n. 12, p. 2-4, 1982.
- CHITTLEBOROUGH, R. G. Breeding of *Panulirus cygnus* George under natural and controlled condition. **Aust. J. Mar. Freshwater Res.**, Melbourne, v. 27, p. 499-516, 1976.
- CHITTLEBOROUGH, R. G., PHILLIPS, B. F. Fluctuations of year-class strength and recruitment in the western rock lobster *Panulirus longipes* (Milne-Edwards). **Aust. J. Mar. Freshw. Res.**, Melbourne, v. 26, n. 2, p. 317-328, 1975.
- CLAYTON, D. A., SNOWDEN, J. R. Allometric growth in *Iloplax stevensi* (Decapoda, Brachyura, Ocipodidae). **Crustaceana**, Amsterdam, v. 61, n. 1, p. 1-10, 1991.
- COBB, J. S. Behavior of the Eastern Australian spiny lobster, *Panulirus cygnus* George, in the field and laboratory. **Aust. J. Mar. Freshwat. Res.**, Melbourne, v. 23, p. 399-409, 1981.

- COBB, S. J., WANG, D. Fisheries biology of lobsters and crayfishes. In: PROVENZANO-Jr, A. J. **The Biology of Crustacea**. New York: Academic Press, 1985, v. 10, p. 167-247.
- COELHO, P. A. Súmula de observações sobre a lagosta comum *Panulirus argus* (Latreille). **Bol. Est. Pesca**, Recife, v. 2, n. 5, p. 3-11, 1962a.
- COELHO, P. A. Sobre a biologia da pesca da lagosta cabo-verde *Panulirus laeviscauda* (Latreille). **Bol. Est. Pesca**, Recife, v. 2, n. 7, p. 3-8, 1962b.
- COELHO, P. A. Bases para a regulamentação da pesca de lagosta. **Bol. Est. Pesca**, Recife, v. 2, n. 10, p. 3-6, 1962c.
- COELHO, P. A., MOURA, S. J. C., SILVA, V. R. G. Nota sobre a reprodução das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) (DECAPODA: PALINURIDAE) no litoral do estado de Pernambuco. **Trabs. Inst. Ocean. Univ. Fed. Pernambuco**, Recife, v. 3, n. 1, p. 61-67, 1963.
- COELHO, R. R., SANTOS, E. P., NASCIMENTO, I. V., TRAVASSOS, I. B. & IVO, C. T. C. Curvas de rendimento das lagostas *Panulirus argus* (Latr.) e *Panulirus laeviscauda* (Latr.) do Nordeste brasileiro. **Bol. Rec. Nat.**, Recife, v. 12, n. 1, p. 5-13, 1974.
- CONCEIÇÃO, R. N. L. Ocorrência de *puerulus* de *Panulirus laeviscauda* (Latreille) nas capturas de arrastão-de-praia, no município de Fortaleza (Ceará-Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 26, p. 83-85, 1987.
- CONKLIN, D. E. Nutrition. IN: COBB, J. S., PHILLIPS, B. F. **The biology and management of lobsters**. London: Academic Pres Inc Ltda, 1980. v. 1, p. 277-300.
- COSTA, A. F., MOURA, S. J. C., BURGOS, P. F. O. Notas sobre a ecologia e pesca dos estágios post-larval e subadulto das lagostas de importância comercial no Nordeste do Brasil. **Bol. Est. Pesca**, Recife, v. 8, n. 1, p. 49-72, 1968.
- COSTA, R. S. Dados sobre a frota lagosteira do estado do Ceará. **Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v. 13, p. 1-14, 1966.
- COSTA, R. S. Dados sobre a frota lagosteira, nos anos de 1966 a 1968. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 9, n. 2, p. 119-126, 1969.
- COSTA, R. S., ALBUQUERQUE, J. J. L. Experimentação de covos para a captura de lagosta no Ceará. **Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v. 14, p. 1-7. 1966.
- COSTA, R. S., BEZERRA, R. C. F. Influência dos métodos de pesca sobre a eficiência dos covos, na captura de lagostas no Ceará. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 10, n. 2, p. 127-130, 1970.

- COSTA, R. S., PAIVA-FILHO, D. L. Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará - Dados de 1971 a 1973. *Arq. Ciên. Mar.*, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 95-114, 1974.
- COUTINHO, P. N., MORAIS, J. O. Distribucion de los sedimentos en la Plataforma Continental Norte y Nordeste del Brasil. *Arq. Ciên. Mar.*, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 79-90, 1970.
- CRUZ, R. Ciclo de Reproduccion de la langosta comum *Panulirus argus*. *Resumenes de Investigacion*, Havana, n. 2, p. 93-96, 1975.
- CRUZ, R., LEÓN, M. E. Dinamica reproductiva de la langosta (*Panulirus argus*) en el archipiélago cubano. *Rev. Inves. Mar.*, Havana, v. 12, p. 234-245, 1991.
- DAVIS, G. E. Effects of recreational harvest on spiny lobster, *Panulirus argus*, population. *Bull. Mar. Sci.*, Coral Gables, v. 27, p. 23-27, 1977.
- DONALDSON, W. E., COONEY, R. T., HILSINGER, J. R. Growth, age and size at maturity of tanner crab, *Chionoecetes bairdi* M. J. Rathbun, in the northern gulf of Alaska (Decapoda, Brachyura). *Crustaceana*, Amsterdam, v. 40, n. 3, p. 286-302, 1981.
- EDGAR, G. J. Predator-prey interactions in seagrass beds. III. Impacts of the western rock lobsters *Panulirus cygnus* George on epifaunal gastropod populations. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, Amsterdam, v. 139, p. 33-42, 1990.
- EGGLESTON, D. B., LIPCIUS, R. N., MILLER, D. L. Artificial shelters and survival of juvenile Caribbean spiny lobster *Panulirus argus*: spatial *habitat*, and lobster size effects. *Fish. Bull.*, Long Beach, v. 90, p. 69-702, 1992.
- EGGLESTON, D. B., LIPCIUS, R. N., MILLER, D. L., COBA-CETINA, L. Shelter scaling regulates survival of juvenile caribbean spiny lobster *Panulirus argus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, Halstenbek, v. 62, p. 79-88, 1990.
- FAO. Yearbook of Fishery Statistics, Catches and Landings. Food Agri. Organ. U. N., Rome, vol. 72, 654 p, 1993.
- FARIA, A., SILVA, D. Os palinurídeos do Brasil. (Crustacea - Macrura). *Rev. Dep. Nac. Prod. Anim.*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 4/6, p. 1-45, 1937.
- FAUSTO-FILHO, J. Primeira contribuição ao inventário dos crustáceos decápodos marinhos do Nordeste brasileiro. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 31-37, 1966.

- FAUSTO-FILHO, J. Segunda contribuição ao inventário dos crustáceos decápodos marinhos do nordeste brasileiro. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza. v. 7, n. 1, p. 11-14, 1967.
- FAUSTO-FILHO, J. Sobre a ocorrência de *Palinustus truncatus* H. Milne-Edwards, 1880, no litoral brasileiro e de *Panulirus echinatus* Smith, 1869, no litoral do estado do Ceará, Brasil (Crustacea, Decapoda, Palinuridae). *Arq. Ciên. Mar.*, Fortaleza, v. 17, n. 1, p. 75-76, 1977.
- FAUSTO-FILHO, J., COSTA, A. F. Notas sobre a família Palinuridae no Nordeste brasileiro (Crustacea, Decapoda, Macrura). *Arq. Ciên. Mar.*, Fortaleza, v. 9, n. 2, p. 103-110, 1969.
- FAUSTO-FILHO, J., MATTHEWS, H. R., LIMA, H. H. Nota preliminar sobre a fauna dos bancos de lagostas no Ceará. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, v. 6, n. 2, p. 127-130, 1966.
- FERNANDES, L. M. B. Sobre a alimentação de lagosta *Panulirus argus* (Latr.) 1804. I - Estágio juvenil. *Bol. Est. Pesca*, Recife, v. 9, n. 1, p. 23-33, 1969.
- FERNANDES, L. M. B. Sobre a alimentação de lagosta *Panulirus argus* (Latr.) 1804. II - Estágios pós-*puerulus* e adulto. SUDENE, Divisão de Recursos Pesqueiros, 1985 Série Estudos de Pesca, n. 1, não paginado.
- FERREIRA, M. G. N. Avaliação e distribuição geográfica dos estoques de lagosta (Crustacea: Palinuridae) e sua capturabilidade nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Fortaleza: UFC, Departamento de Engenharia de Pesca (Dissertação de Graduação), 25 p., 1994.
- FIELDER, D. R. The spiny lobsters, *Jasus lalandei* (H Milne-Edwards), in South Australia. III. food, feeding, and locomotory activity. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.*, Melbourn, v. 16, p. 351-367, 1965.
- FONTELES-FILHO, A. A. Análise da 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. Influência do recrutamento e da pluviosidade sobre a abundância das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea: Palinuridae), no Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar.*, Fortaleza, v. 25, p. 13-31, 1986.
- FONTELES-FILHO, A. A. **Recursos Pesqueiros - biologia e dinâmica populacional.** Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, n. XV, 1989. 296 p.

- FONTELES-FILHO, A. A. Population dynamics of spiny lobsters (Crustacea: Palinuridae) in Northeast Brazil. *Ciê. Cult.*, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2/3, p. 192-196, 1992.
- FONTELES-FILHO, A. A. Spatial distribution of the lobster species *Panulirus argus* and *P. laevicauda* in relation to the distribution of fishing effort, in north and northeastern Brazil. *Ciê. Cult.*, (no prelo).
- FONTELES-FILHO, A. A., IVO, C. T. C. Migratory behavior of the spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille), of Ceará State, Brazil. *Arq. Ciê. Mar*, Fortaleza, v. 20, n. 1/2, p. 25-32, 1980.
- FONTELES-FILHO, A. A., XIMENES, M. O. C., MONTEIRO, P. H. M. Sinopse de informações sobre as lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea : Palinuridae), no Nordeste do Brasil. *Arq. Ciê. Mar*, Fortaleza, v. 27, n. 1/2, p. 1-19, 1988.
- FONTELES-FILHO, A. A., SOUZA, A. R., COÊLHO, A. S., XIMENES, M. O. C. Parâmetros técnicos e índices de rendimento da frota lagosteira do estado do Ceará, Brasil. *Arq. Ciê. Mar*, v. 24, Fortaleza, p. 89-100, 1985.
- FOX, W. W. An exponential surplus yield model for optimizing exploited fish populations. *Trans. Amer. fish. Soc.*, Lawrence, v. 99, n. 1, p. 80-88, 1970.
- FRY, F. E. J. Statistics of a lake trout fishery. *Biometrics*, v. 5, p. 27-67.
- GEORGE, R. W., MORGAN, G. R. Linear growth stages in the rock lobster (*Panulirus versicolor*) as a method for determining size at first physical maturity. *Rapp. P. V. Réun. Cons. Int. Explor. Mer.*, Copenhagen, v. 175, p. 182-185, 1979.
- GEORGE, W. E., MAIN, A. R. The evolution of spiny lobster (Palinuridae): a study of evolution in marine environment. *Evolution*, v. 21, p. 803-820, 1967.
- HERRERA, A. *et al.* Alimentación natural de la langosta *Panulirus argus* en la region de los indios (Plataforma SU de Cuba) y su relacion con el bentos. *Rev. Inv. Mar*, Habana, v. 12, p. 172-182, 1991.
- HERRNKIND, W. F., KANCIRUK, P. Mass migration of spiny lobster, *Panulirus argus*, (Crustacea: Palinuridae): Synopsis and Orientation. In: SCHIMIDT S. K., KEETON, W. *t Animal Migration, Navigation and Homing*, New York, 1978, p 430-439.
- HERRNKIND, W. F., LIPCIUS, R. N. Habitat use and population biology of bahamian spiny lobster. *Gulf. Carib. Fish. Inst. Proc.*, Miami, v. 39, p. 265-278, 1989.

- HERRNKIND, W. F., VANDERVALKER, J., BARR, L. Population dynamics, ecology and behavior of spiny lobster, *Panulirus argus*, of St. John, U. S. Virgin Islands: habitation and pattern of movement. **Sci. Bull. Nat. Hist. Mus. Los Angeles City**, Los Angeles, v.20, p. 31-34, 1975.
- HEYDORN, A. E. F. The rock lobster of the South Africa west coast *Jasus lalandii* H. Milne-Edwards. 2. Population studies, behavior, reproduction, molting, growth and migration. **S. Afr. Div. Sea Fish., Invest. Rep.**, Durban, v. 71, p. 1-52, 1965.
- HEYDORN, A. E. F. Notes on the biology of *Panulirus homarus* and on length-weight relationship of *Jasus lalandii*. **S. Afr., Div. Sea Fish., Invest. Rep.**, Durban, v. 69, p. 1-22, 1969.
- HOWARD, R. K. Fish predators of the western rock lobster (*Panulirus cygnus* George) in a nearshore nursery habitat. **Aust. J. Mar. Freshwat. Res.**, Melbourn, v. 39, p. 307-316, 1988.
- IBAMA. **Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) da Lagosta**. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, Rio Formoso - Tamandaré, 1993. 73 p.
- IBAMA. **Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) da Lagosta**. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, Rio Formoso - Tamandaré, 1994. 232 p.
- IDYLL, C. P. Spiny lobster fishery of the Caribbean. **FAO Fish. Rep.**, Rome, v. 2, n. 71, p. 133-148, 1971.
- IVO, C. T. C. Novo estudo sobre o crescimento e a 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. Dynamics of an exploited population of the Caribbean Red Snapper, *Lutjanus Purpureus* Poey, on the North and Northeast Brazilian coastal waters. Biology Department, Dalhousie University, Halifax, 1981 (Tese de Mestrado).
- IVO, C. T. C. **Biologia, pesca e dinâmica populacional das lagostas *Panulirus argus* Latreille e *Panulirus laeviscauda* Latreille (Crustacea: Palinuridae), capturadas ao longo da plataforma continental do Brasil, entre os estados do Amapá e do Espírito Santo**. São Carlos: Departamento de Hidrobiologia, Universidade Federal de São Carlos, , xiii + 277 p., 1996 (Tese de Doutorado).
- IVO, C. T. C. & GESTEIRA, T. C. V. Potencial reprodutivo das lagostas *Panulirus argus* Latreille e *Panulirus laeviscauda* 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 laevicauda* Latreille. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, 1996 (no prelo).
- IVO, C. T. C., MONTEIRO-NETO & LIMAVERDE, M. E. S. Estrutura da fauna acompanhante na pesca das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille); no estado do Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar*, 1996 (no prelo).
- IVO, C. T. C. & PEREIRA, J. A. Avaliação dos estudos de crescimento e idade das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille), do Norte e Nordeste do Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, 1996 (no prelo).
- IVO, C. T. C., COELHO, C. G. N., SILVA, C. D. V. Análise bioeconômica da pesca de lagosta no Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 23, p. 65-73, 1984.
- IVO, C. T. C., VASCONCELOS, E. M. S. & MAGALHÃES, J. A. D. Avaliação dos parâmetros biométricos das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) na plataforma continental das regiões Nordeste/Sudeste do Brasil. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, 1996 (no prelo).
- IZQUIERDO, R. C. *et al.* *ATLAS Biológico-Pesqueiro de la Langosta en el Archipiélago Cubano*, Habana, 125 p., 1987.
- JOHANNES, R. W. Reproductive strategies of coastal marine fishes in the tropics. *Env. Biol. Fish.*, The Hague, v. 3, n. 1, p. 65-84, 1978.
- JOLL, L. M., CROSSLAND, C. J. Calcium uptake by juvenile western rock lobster, *Panulirus cygnus* George, from dietary coralline algae. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, Amsterdam, v. 66, p. 69-80, 1983.
- JOLL, L. M., PHILLIPS, B. F. Natural diet and growth of juvenile western rock lobsters *Panulirus cygnus* George. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, Amsterdam, v. 75, p. 145-149, 1984.
- KANCIRUK, P. Ecology of juvenile and adult Palinuridae (spiny lobster), in: COBB, J. S., PHILLIPS, B. F. *The biology and management of lobsters*. London: Academic Press Inc Ltda, 1980, v. 2 Ecology and Management, p. 59-96.
- KANCIRUK, P., HERRNKIND, W. F. Autumnal reproduction in *Panulirus argus* at Bimini, Bahamas. *Bull. Mar. Sci.*, Coral Gables, v. 26, p. 417-432, 1976.

- KANCIRUK, P., HERRNKIND, W. F. Mass migration of spiny lobster, *Panulirus argus* (Crustacea: Palinuridae): Population dynamics, environmental correlates and triggering stimuli. **Bull. Mar. Sci.**, Coral Gables, v. 28, p. 601-623, 1978.
- KEMPF, M. *Bionomia bentónica da la costa del Brasil. Memórias del Seminario sobre Ecología y Sedimentación de la Plataforma Continental del Atlantico Sur*, UNESCO, Montevideo, p. 171-184, 1979.
- KHANDKER, N. A. Sponge as a shelter for young spiny lobster. **Trans. Am. Fish. Soc.**, Lawrence, v. 93, pp. 204- , 1964.
- KROUSE, J. S. Maturity, sex ratio, and size composition of the American lobster, *Homarus americanus*, along the Maine coast. **Fish. Bull.**, Long Beach, v. 71, n. 1, pp. 165-173, 1973.
- LARKIN, P. A. A Epitaph for the Concept of Maximum Sustainable Yield. **Trans. Am. Fish. Soc.**, Lawrence, v. 106, n. 1, pp. 1-11, 1977.
- LIPCIUS, R. N. & COBB, J. S. Ecology and fisheries biology of spiny lobsters. In: PHILLIPS, B. S., COBB, J. S. & KITTAKA, J. **Spiny lobsters management**, Cambridge, The University Press, 1994, p. 1-130.
- LIPCIUS, R. N., Edwards, M. L. & Herrnkind, W. F. In situ mating behavior of the spiny lobster *Panulirus argus*. **J. Crust. Biol.**, Lawrence, v. 3 n. 2, p. 217-222, 1983.
- LOESCH, H., LOPEZ, E. Observaciones sobre la langosta de la costa continental del Ecuador. **Boletim Cientifico y Tecnico**, Guayaquil, v. 1, n. 5, p. 1-29, 1966.
- MACDIAMID, A. B. Seasonal change in depth distribution, sex ratio and size frequency of spiny lobster *Jasus edwardsii* on a coastal reef in northern New Zealand. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, Halstenbek, v. 70, p. 129-141, 1991.
- MACDONALD, C. D., JAZWINSKI, S. C., PRESCOTT, J. H. Queuing behavior of the Hawaiian spiny lobster *Panulirus marginatus*. **Bull. Mar. Sci.**, Coral Gables, v. 35, p. 111-114, 1984.
- MARX, J. M., HERRNKIND, W. F. Macroalgae (Rhodophyta: Laurencia spp.) as *habitat* for young juvenile spiny lobster *Panulirus argus*. **Bull. Mar. Sci.**, Coral Gables, v.36, p. 423-431, 1985.
- MATTHEWS, J. P. The rock lobster of South West Africa, *Jasus lalandii* (Milne-Edwards). Size frequency, reproduction, distribution, and availability. **S. W. Afr., Mar. Res. Lab., Invest. Rep.**, Durban, n. 7, p. 1-66, 1962.

- MENEZES, J. T. B. **Distribuição espacial da abundância de lagostas do gênero *Panulirus*, no Nordeste do Brasil.** Fortaleza: Departamento de Engenharia de Pesca, UFC, 38 p., 1992 (Dissertação de Graduação).
- MENEZES, M. F. Alimentação de lagostas do gênero *Panulirus* White, na plataforma continental do estado do Ceará, Brasil. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA**, VI, 1989, Teresina. Anais. Teresina: Associação dos Engenheiros de Pesca do estado do Piauí, Teresina, 1991, pp. 67-80.
- MESQUITA, A. L. L. , GESTEIRA, T. C. V. Época de reprodução, tamanho e idade na primeira desova da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), na costa do estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 93-96, 1975.
- MORGAN, G. R. Population dynamics of spiny lobster. In: COBB, J. S., PHILLIPS, B. F. **The biology and management of lobsters.** New York, Academic Press, v. 2, p. 189-217, 1980.
- MOTA-ALVES, M. I., PAIVA, M. P. Frequência de acasalamentos em lagostas do gênero *Panulirus* White (Decapoda, Palinuridae). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 16, n. 2, p. 61-63, 1976.
- MOTA-ALVES, M. I., TOMÉ, G. S. Estudo sobre as gônadas da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latr.). **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza**, v. 6, n. 1, p. 1-9, 1966a.
- MOTA-ALVES, M. I., TOMÉ, G. S. Observações sobre a origem e desenvolvimento da massa espermatofórica de *Panulirus laevicauda* (Latr.). **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza**, v. 6, n. 1, p. 99-102, 1966b.
- MOURA, S. J. C. Pesca de lagosta na costa nordestina: I - tipos de covos. **Bol. Est. Pesca, Recife**, v. 2, n. 4, p. 10-11, 1962.
- MOURA, S. J. C. Índícios de sobrepesca de lagostas na área do Pina, Pernambuco. **Bol. Est. Pesca, Recife**, v. 6, n. 2, p. 7-21, 1965.
- MOURA, S. J. C., COSTA, A. F. Considerações sobre a ação predatória das redes de arrasto manual em Pontas de Pedra - PE. **Bol. Est. Pesca, Recife**, v. 6, n. 4, p. 17-19, 1966.
- NASCIMENTO, I. V. Fecundidade da lagosta *Panulirus argus* (Latr.), 1804 na praia de Muriú, costa do Rio Grande do Norte. **Bol. Est. Pesca, Recife**, v. 10, n. 1, p. 21-28, 1970.
- NASCIMENTO, I. V. Reprodução das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (Latr.) provenientes de desembarques comerciais em Natal, estado do Rio Grande do Norte. Recife:

- SUDENE, Divisão de Recursos Pesqueiros, 1984, p. 25-34 (Série: Brasil: Estudos de Pesca, n. 11).
- NASCIMENTO, I. V. Sobre a reprodução da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latr.). Parte III. Recife: SUDENE, Divisão de Recursos Pesqueiros, 1985a, não paginado. (Série: Brasil: Estudos de Pesca, n. 1).
- NASCIMENTO, I. V. Fecundidade da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latr.) e sua relação com a *P. argus* (Latr.). Recife: SUDENE, Divisão de Recursos Pesqueiros, 1985b, não paginado. (Série: Brasil: Estudos de Pesca, n. 1).
- NASCIMENTO, I. V.; ARAÚJO, M. E. Fecundidade das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (Latr.), capturadas no litoral do Rio Grande do Norte. Recife: SUDENE, Divisão de Recursos Pesqueiros, 1984, p. 35-43. (Série: Brasil: Estudos de Pesca, n. 11).
- NASCIMENTO, I. V.; TRAVASSOS, I. B.; BORGES, G. A.; BORBA, Z. R.; ARAÚJO, M. E. Determinação dos parâmetros biométricos das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (Latr.), capturadas no litoral do estado do Rio Grande do Norte. Recife: SUDENE, Divisão de Recursos Pesqueiros, 1984, p. 12-23 (Série: Brasil: Estudos de Pesca, n. 11).
- NEIVA, G. S., MOURA, S. J. C. Sumário sobre a exploração de recursos marinhos do litoral brasileiro: situação atual e perspectivas. Brasília: SUDEPE/PDP, 1977, Série Documentos Opcionais, n. 27.
- PAIVA-FILHO, D. L., ALCANTARA-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.
- PAIVA, M. P. On the spiny lobster fishing in Ceará. *Bol. Antropologia*, Fortaleza, v. 2, n. 2, p. 63-70, 1958.
- PAIVA, M. P. Recursos básicos da pesca marítima no nordeste brasileiro. *Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, v. 3, p. 1-10, 1961.
- PAIVA, M. P. Algunos problemas de la industria langostera en el Brasil. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, v. 7, n. 2, p. 105-112, 1967.
- PAIVA, M. P. Estudo sobre a pesca de lagostas no Ceará, durante o ano de 1967. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, v. 8, n. 1, p. 47-64, 1968.
- PAIVA, M. P. Estudo sobre a pesca de lagostas no Ceará, durante o ano de 1968. *Arq. Ciên. Mar.*, Fortaleza. 9, n. 1, p. 41-55, 1969.

- PAIVA, M. P. Distribuição do esforço e variação da abundância na pesca de lagosta no estado do Ceará. **Ciência e Cultura**, Rio de Janeiro, v. 26, p. 365-369, 1974.
- PAIVA, M. P. Estudo sobre a pesca de lagostas no Ceará, durante o ano de 1975. **Arq. Ciên. Mar.**, Fortaleza, v. 16, n. 1, p. 27-30, 1976.
- PAIVA, M. P., COSTA, R. S. Informações sobre as pescas marítimas no estado do Rio Grande do Norte. **Bol. Soc. Cear. Agron.**, Fortaleza, v. 4, p. 25-37, 1963.
- PAIVA, M. P., COSTA, R. S. Tamanho de fêmeas de lagosta em reprodução nas águas costeiras do Ceará. **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v. 3, n. 2, p. 53-56, 1963b.
- PAIVA, M. P., COSTA, R. S. Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará - Dados de 1964. **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v. 7, n. 2, p. 147-171, 1965.
- PAIVA, M. P., COSTA, R. S. Comportamento biológico da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille). **Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v. 8, n. 1, p. 1-6, 1968a.
- PAIVA, M. P., FONTELES-FILHO, A. A. Sobre as migrações e índices de exploração da *Panulirus laevicauda* (Latreille). **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v. 8, n. 1, p. 15-23, 1968.
- PAIVA, M. P., MOURA, S. J. C. Considerações sobre a exportação de caudas congeladas de lagostas. **Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v. 8, p. 1-17, 1965.
- PAIVA, M. P., BEZERRA, R. C. F., FONTELES-FILHO, A. A. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do nordeste brasileiro. **Arq. Ciên. Mar.**, Fortaleza, v. 11, n. 1, p. 1-43, 1971.
- PAIVA, M. P. *et al.* Pescarias experimentais de lagosta com redes-de-espera, no estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar.**, Fortaleza, v. 13, n. 2, p. 121-134, 1973.
- PHILLIPS, B. F., MACMILLAN, D. L. Antenal receptors in *puerulus* and *postpuerulus* stages of the rock lobster *Panulirus cygnus* (Decapoda: Palinuridae) and their potential role in *puerulus* navigation. **J. Crust. Biol.**, Lawrence, v. 7, p. 122-35, 1987.
- PHILLIPS, B. F., COBB, J. S., GEORGE, R. W. General biology. In: COBB, J. S. & PHILLIPS, B. F. **The Biology and Management of Lobsters**. New York, Academic Press, 1980, v. 1, Physiology and Behavior, p. 1-82,
- POLLOCK, D. E. Paleoceanography and specialization in the spiny lobster genus *Panulirus*, in the Indo-Pacific. **Bull. Mar. Sci.**, Coral Gables, v. 51, p. 135-146, 1992.

- PORTO, V. R. Alguns aspectos reprodutivos em gônadas de lagosta do gênero *Panulirus laevicauda* (Latreille). Fortaleza: UFC, Departamento de Engenharia de Pesca, 20 p., 1992 (Dissertação de Graduação).
- RICKER, W. E. Methods of estimating vital statistics of fish populations. *Indiana Univ. Publ. Sci. Ser.* n. 15, 101 p., 1948.
- RICKER, W. E. Stock and recruitment. *J. Fish. Res. Board Can.*, Ottawa, v. 11, p. 559-623, 1954.
- RIOS, G. J. Análises dos caracteres biométricos das lagosta *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille), no estado do Ceará, Brasil., Departamento de Engenharia de Pesca, UFC, Fortaleza, 26 p., 1991 (Dissertação de Graduação).
- ROCHA, C. A. S., MESQUITA, A. L. L. Estudo da concentração do esforço empregado na pesca de lagostas, no estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 131-133, 1974.
- ROLIM, A. E., ROCHA, C. A. S. Biometria de lagostas jovens de gênero *Panulirus* Gray. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 12, n. 2, p. 91-97, 1972.
- SANTOS, E. P., IVO, C. T. C. Crescimento e idade da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), em águas costeiras do estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza: v. 13, n. 1, p. 19-23, 1973.
- SANTOS, E. P., ALCANTARA-FILHO, P. A., ROCHA, C. A. S. Curvas de rendimento de lagosta no estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza: v.13, n. 1, p. 9-12, 1973.
- SANTOS, E. P., COSTA, R. S., MOURA, S. C. M. Growth of the spiny lobster *Panulirus argus* Latreille: quantitative aspect. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza: v. 4, n. 2, p. 42-44, 1964.
- SCHAEFER, M. B. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. *Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna. Comm.*, v. 1, n. 2, p. 27-56, 1954.
- SILVA, V. R. C. Eficiência de armadilhas na captura de lagosta. *Bol. Est. Pesca*, Recife: v. 5, n. 4, p. 7-27, 1965.
- SILVA, J. R. F., GESTEIRA, T. C. V., ROCHA, C. A. S. Relações morfométricas ligadas à reprodução da lagosta espinhosa, *Panulirus laevicauda* Latreille (Crustácea: Decápoda: Palinuridae) do estado do Ceará - Brasil. *Bol. Téc. Cient.*, Rio Formoso: v. 2, n. 1, p. 59-88, 1994.
- SILVA, S. M. M., CAVALCANTE, P. P. L. Perfil do setor lagosteiro nacional. Brasília: IBAMA (Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, n. 12), 1994, p. 1-80.

- SMITH, K. N., HERRNKIND, W. F. Predation on early juvenile spiny lobster *Panulirus argus* Latreille: influence of size and shelter. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam: v. 157, p. 3-18, 1992.
- SOARES, C. N. C. Reproductive season of the Caribbean spiny lobster *Panulirus argus* in the coast of Northern Brazil. **Fishbyte**, Manila: v. 8, n. 3, pp. 27-28, 1990.
- SOARES, C. N. C. **Época de reprodução da lagosta *Panulirus argus* Latreille, no litoral do estado do Ceará, Brasil.** Fortaleza: UFC, Departamento de Engenharia de Pesca (Dissertação de Mestrado), 1994, 119 p.
- SOARES, C. N. C., CAVALCANTE, P. P. L. Caribbean spiny lobster (*Panulirus argus*) and smoothtail spiny lobster (*Panulirus laeviscauda*) reproductive dynamics on the Brazilian Northeastern coast. **FAO Fish Rep.**, Rome: n. 327, p. 200-217, 1985.
- SUTCLIFFE, W. E. Some observations on the breeding and migration on the Bermuda spiny lobster, *Panulirus argus*. **Gulf. Caribb. Fish. Invest., Univ. Miami, Poed.** 4, Miami, p. 64-69, 1952.
- TEMPLEMAN, W. Local differences in the life history of the lobster (*Homarus americanus*) on the coast of the Maritime Provinces of Canada. **J. Biol. Board. Can.**, Ottawa, n. 2, p. 41-88, 1936.
- VASCONCELOS, J. A., VASCONCELOS, E. M. S. Determinação de novos parâmetros biométricos das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laeviscauda* capturadas no litoral do Rio Grande do Norte. **Bol. Técn. Cient.**, Rio Formoso, v. 2, n. 1, p. 51-58, 1994.
- WILLIAMS, A. B. Lobsters- identification, world distribution, and U.S. trade. **Marine Fisheries Review**, v. 48, n. 2, p. 1-36, 1986.
- YEUNG, C., MCGOWAN, M. F. Differences in inshore - offshore and vertical distribution of phyllosoma larvae of *Panulirus*, *Scyllarus* and *Scyllarides* in the Florida Keys in May and June, 1989. **Bull. Mar. Sci.**, Coral Gables: v. 49, p. 699-714, 1991.
- ZIMMER-FAUST, R. K., SPANIER, E. Gregariousness and sociality in spiny lobster: implications for den *habitation*. **J. Exp. Mar. Biol. Eco.**, Amsterdam: v. 105, p. 57-71, 1987.

ESTUDO COMPARATIVO SOBRE A PESCA DE LAGOSTAS COM COVO E REDE DE ESPERA NO ESTADO DO CEARÁ

Carlos Tassito Corrêa Ivo¹
José Ribeiro Neto²

RESUMO

O material analisado no presente trabalho foi coletado na plataforma continental em frente ao estado do Ceará, durante as temporadas de pesca de lagostas dos anos de 1994 e 1995. No ano de 1994 a população amostral constou de 30 embarcações da pesca comercial, 21 operando com rede caçoeira e 9 com covos. Em 1995, um total de 14 embarcações foram controladas, das quais 9 operaram com rede caçoeira e 5 com covos. Durante o ano de 1994, um total de 243 viagens com 3.285 dias de pesca efetiva foram controladas para registro da produção e esforço. Somente 19 viagens foram acompanhadas por amostrador embarcado, num total de 185 dias de mar. Em 1995, um total de 103 viagens com 1.059 dias de pesca efetiva foram controladas para registro da produção e esforço, com 9 viagens acompanhadas por amostrador embarcado, num total de 90 dias de mar. Os coletores de dados tinham as funções de realizar amostragens das capturas por petrecho de pesca, fazendo o controle dos dados: espécie, sexo, comprimento do cefalotórax, profundidade do pesqueiro, quantidade de petrecho lançado e recolhido, produção em número de lagostas e volume de material trazido pelos petrechos. O controle da produção em peso foi feita por ocasião dos desembarques das capturas. Nas pescarias onde não ocorreram embarques de coletor, apenas o esforço de pesca e a captura foram controlados. Neste trabalho são analisadas as características dos estoques populacionais de lagostas capturadas com covos e rede de espera e feitas comparações entre estas características. Também são estimados fatores de correção que permitem a redução do esforço entre as artes de pesca. A análise dos dados permitiu as seguintes

¹ Professor do Departamento de Engenharia de Pesca e Pesquisador do Laboratório de Ciências do Mar, ambos da Universidade Federal do Ceará.

² Engenheiro de Pesca do IBAMA/SUPES-CE.

principais conclusões sobre a pesca de lagostas com covos e rede de espera: 1- não existe diferença estatisticamente significativa entre os comprimentos médios de cefalotórax de uma mesma espécie de lagosta quando capturada com rede de espera e covo; 2 - por faixa de profundidade são os seguintes os valores médios do comprimento do cefalotórax das lagostas: *Panulirus argus* - menor do que 20m = 79,4 mm, entre 20m e 40m = 82,3mm e maior do que 40m = 95,5 mm e *Panulirus laevicauda* - menor do que 20m = 66,7mm, entre 20m e 40m = 69,7mm e maior do que 40m = 76,5mm; 3 - A lagosta *Panulirus argus* não apresenta diferença estatisticamente significativa no comprimento médio do cefalotórax até a profundidade de 40m, mas a partir desta profundidade o comprimento médio é maior quando comparado aos valores observados em menores profundidades; 4 - com relação à lagosta *Panulirus laevicauda* não se observa diferença no comprimento médio de cefalotórax para indivíduos capturados em faixas de profundidades consecutivas, mas as lagostas capturadas em profundidades superiores a 40,0 m possuem maior comprimento médio que os indivíduos capturados em profundidades inferiores a 20,0 m; 5 - As maiores capturas de lagosta com comprimento inferior ao comprimento mínimo de captura, tanto para a rede de espera quanto para o covo, ocorrem na faixa de profundidade inferior a 20,0 metros e decrescem conforme a profundidade aumenta; 6 - Em geral, o covo captura indivíduos pequenos em proporção maior do que a rede de espera para ambas as espécies e 7 - o índice de conversão do esforço de pesca da unidade covos-dia para metros de rede-dia foi estimado em 8,718 covos-dia/metros de rede-dia.

ABSTRACT

The material analyzed in this paper was collected along the 1994 and 1995 fishery seasons. During the first sampling year a total of 30 vessels marked up the sampling population, from which 21 fished with bottom gillnets and 9 with traps. For the second year, the sampling population was made up of 14 vessels, from which 9 fished with bottom gillnets and 5 with traps. A total of 38 trips had their catches sampled to register carapace length for lobsters *Panulirus argus* and *Panulirus laevicauda*, by sex. Also, vessel length, fishery ground depth level and fishing gear were registered. Catch and fishery effort were controlled for every trip. The following major conclusions were drawn from the

data analysis: 1 - there is no difference in carapace length as lobsters are caught either by bottom gillnets or traps; 2 - by depth level the following are the average carapace sizes for lobsters species: *Panulirus argus* - < 20m = 79.4mm, between 20m and 40m = 82.3mm and > 40m = 95.5mm e *Panulirus laeviscauda* - < 20m = 66.7mm, between 20m e 40m = 69.7mm and > 40m = 76.5mm; 3 - individuals of *Panulirus argus* caught in depth level > 40m are bigger than individuals caught in lower depth; 4 - for consecutive depth level, there is no difference in carapace length for *Panulirus laeviscauda*, but individuals caught in depth level > 40m have carapace length bigger than individuals caught in depth < 20m; 5 - the biggest catches of individuals under the minimum allowed length, either for bottom gill net or trap, occur in the < 20m depth level; 6 - usually, the catches by trap register higher frequency of young individuals than bottom gillnet for both species and 7 - a conversion index for fishery effort from trap-day to gillnet meters-day was estimated to be 8.718.

INTRODUÇÃO

As lagostas são crustáceos de alto valor para a humanidade, seja como fonte de alimento, como produtoras de receita pela sua importância comercial ou simplesmente por possibilitar atividades recreacionais pela sua pesca; os palinurídeos suportam algumas das pescarias comerciais mais importantes do mundo, sendo geradoras de grandes receitas devido ao seu alto valor de comercialização (Lupcius & Cobb, 1994).

Especificamente no que diz respeito à pesca de lagostas no Brasil é possível afirmar ser este o recurso pesqueiro de maior importância comercial da região Nordeste, onde são capturadas duas espécies principais, com uma produção total que tem variado, nos anos recentes, em torno de 8.000 toneladas de peso inteiro (IBAMA, 1994; Ivo, 1996). Em média, a lagosta *Panulirus argus* (vermelha) contribui com 70,6% do peso total desembarcado (56,5% em número) e a lagosta *Panulirus laeviscauda* (verde) com 29,4% (43,5% em número) - Fonteles-Filho, no prelo.

Em 1994 a exportação de lagostas gerou um total de 64,4 milhões de dólares, assim distribuídos por estado: Ceará - 43,6 milhões, Rio Grande do Norte - 5 milhões, Pernambuco - 9,8 milhões, São Paulo - 3,7 milhões e outros - 2,3 milhões (IBAMA, 1994).

O interesse e o esforço despendidos para investigar a ecologia e o comportamento das lagostas no Brasil estão relacionados com o alto

valor de comercialização, representado pelas espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, capturadas comercialmente desde o estado do Amapá na região Norte até o estado do Espírito Santo na região Sudeste.

As pesquisas desenvolvidas e em desenvolvimento, nos principais estados produtores de lagostas no Nordeste do Brasil, estão direcionadas para o conhecimento dos parâmetros biológicos das espécies exploradas, no que diz respeito, principalmente, ao crescimento, dinâmica reprodutiva, fecundidade e estrutura etária. Também, é fator de preocupação o controle estatístico da pesca através do qual são determinados os parâmetros indicadores da densidade dos estoques. A relação entre estes parâmetros e os parâmetros biológicos permite que sejam feitas previsões sobre futuros desembarques, e, ao mesmo tempo, com maior segurança, que sejam indicadas medidas de regulamentação pesqueira, com vistas à proteção dos estoques explorados, quer seja através da proteção dos estoques jovem e reprodutor ou do controle do esforço de pesca.

No início da pesca comercial de lagostas, em 1955, a captura era feita com jereré, posteriormente substituído pelo covo ou manzuá, que após várias modificações continua sendo um dos aparelhos de pesca utilizado na captura do recurso (Ivo, 1996). Desde o início da década de 70 a pesca de lagostas é feita também com a rede de espera tipo caçoeira (Ivo *op. cit.*).

Os efeitos da pesca com rede de espera sobre os estoques populacionais das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* e sobre o substrato lagosteiro têm sido objeto de contradições no meio científico. Por exemplo, muito se tem questionado sobre a característica não seletiva deste aparelho, que capturaria indivíduos imaturos e, o mais importante, devido a captura e a retirada dos indivíduos serem muito traumáticas, causando-lhes fortes injúrias, não seria possível a devolução dos indivíduos jovens com chances de sobrevivência ao meio ambiente. Os primeiros questionamentos sobre o uso da rede de espera foram feitos por Paiva *et al.* (1973).

No presente trabalho são analisadas as características dos estoques populacionais das lagostas capturados com covos e rede de espera e feitas comparações entre estas características. Também são estimados fatores de correção que permitem a conversão do esforço de pesca em metros de rede-dia para covos-dia.

MATERIAL E MÉTODO

Os dados analisados no presente trabalho foram coletados durante as temporadas de pesca dos anos de 1994 e 1995, compreendendo um período anual de 8 meses em cada temporada (maio a dezembro), portanto, excluindo-se o período de paralisação da pesca (janeiro a maio) imposto por portaria do IBAMA. No ano de 1994 a população amostral constou de 30 embarcações da pesca comercial, 21 operando com rede caçoeira (10 de pequeno porte - até 12,0 metros de comprimento total e 11 de médio porte - com comprimento total de 12 a 18 metros) e 9 com covos (6 de médio porte e 3 de grande porte - com comprimento total acima de 18 metros). Já no ano de 1995 somente 14 embarcações compuseram a população amostral, das quais 9 operaram com rede caçoeira (4 de pequeno porte e 5 de médio porte) e 5 com covos (3 de médio porte e 2 de grande porte).

As redes-de-espera e os covos foram lançados preferencialmente à tarde, mas alguns lançamentos foram feitos pela manhã. Em ambos os casos, o recolhimento dos aparelhos de pesca foi feito no dia seguinte. Ocasionalmente, quando os primeiros covos recolhidos apresentavam baixas capturas, a operação era suspensa, ficando os mesmos submersos por mais uma noite. O tempo de imersão de cada aparelho de pesca foi controlado pelos coletores embarcados.

Parte das pescarias comerciais das embarcações que compuseram a população amostral foram acompanhadas por coletores de dados embarcados, que realizavam as seguintes atividades: (1) - registro do comprimento da embarcação e tipo de arte de pesca utilizada na mesma; (2) amostragem das capturas de lagostas, por espécie e sexo, com identificação da profundidade do pesqueiro, para registro do comprimento do cefalotórax (CC), medida que se estende desde os entalhes dos espinhos rostrais até a margem posterior do cefalotórax, sobre o dorso e no plano de simetria do indivíduo, utilizando-se de um paquímetro de aço inoxidável, com precisão de 0,1mm; (3) quantidade de petrecho lançado e recolhido, bem como a produção em número de indivíduos, sendo a determinação do peso da captura feita por ocasião dos desembarques, nas empresas de pesca ou em pequenos entrepostos de recepção de pescado e (4) volume total de cascalho recolhido pelo aparelho de pesca. A identificação do sexo dos indivíduos foi feita segundo caracteres sexuais externos. A escolha dos indivíduos para

amostragem foi feita aleatoriamente, e em caso de baixa captura todos os indivíduos foram amostrados.

A determinação da profundidade foi feita através de um fio de prumo de ferro, para os barcos da pesca artesanal, e através do equipamento ecossonda nas embarcações da frota industrial.

Durante o ano de 1994, um total de 243 viagens com 3.285 dias de pesca efetiva foram controladas para registro da produção e esforço. Somente 19 viagens foram acompanhadas por amostrador embarcado, num total de 185 dias de mar. Não ocorreram embarques de coletores nos meses de setembro e outubro nos barcos de pequeno porte que operaram com rede de espera e nos barcos tipo médio que operaram com manzuá e, da mesma forma, nos meses de julho, agosto, novembro e dezembro nas embarcações de porte médio que operaram com rede de espera. Em 1995, um total de 103 viagens com 1059 dias de pesca efetiva foram controladas para registro da produção e esforço, com 9 viagens acompanhadas por amostrador embarcado, num total de 90 dias de mar.

Os cascalhos recolhidos pelos petrechos foram classificados em vivo (algas, esponjas e pequenos organismos) e morto (detritos de rochas, conchas, pedras, etc.). A pesagem do cascalho foi feita de forma indireta, a partir das seguintes relações: cascalho vivo - 1 balde = 4kg e cascalho morto - 1 balde = 6kg. Os baldes utilizados nas medições eram de zinco com capacidade para 10 litros, e as correlações determinadas empiricamente.

Em geral, as embarcações operaram ao longo de toda a Plataforma Continental do estado do Ceará, mas, ocasionalmente, alguma embarcação operou durante parte de sua viagem em áreas de pesca em frente aos estados do Amapá, Pará, Maranhão, Piauí e Rio Grande do Norte. Os seguintes locais de desembarque na costa do estado do Ceará foram observados: Cascavel, Beberibe (Parajuru), Icapuí, Camocim e Acaraú. A seleção dessas localidades foi feita segundo a expressão e tradição da região na pesca de lagosta, e também considerando a disponibilidade de coletores treinados na área de desembarque.

No total das amostragens foram medidas 15.093 lagostas, sendo 12.153 da espécie *Panulirus argus* (5.394 machos e 6.759 fêmeas) e 2.940 da espécie *Panulirus laevicauda* (1.377 machos e 1.563 fêmeas) - Tabela 1.

As frequências absolutas das capturas por classe de comprimento do cefalotórax, para períodos quadrimestrais, por espécie, arte de pesca e faixa de profundidade estão apresentadas nas Tabelas 2 a 5.

Tabela 1 - Captura controlada para amostragem de comprimento do cefalotórax das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda*, por arte de pesca e período quadrimestral durante as temporadas de pesca dos anos de 1994 e 1995.

Período	Arte de pesca			
	rede de espera		covo	
	<i>P. argus</i>	<i>P. laeviscauda</i>	<i>P. argus</i>	<i>P. laeviscauda</i>
	Profundidade : < 20 metros			
mai-ago/94	86	10	799	4
set-dez/94	79	75	44	6
mai-ago/95	9	30	14	5
set-dez/95	14	34	-	-
Total	188	149	857	15
	Profundidade : 20 a 40 metros			
mai-ago/94	234	245	1002	635
set-dez/94	465	239	118	290
mai-ago/95	-	-	334	489
set-dez/95	386	31	165	310
Total	1085	515	1619	1744
	Profundidade : > 40 metros			
mai-ago/94	997	243	1673	80
set-dez/94	87	5	1279	123
mai-ago/95	824	66	1254	-
set-dez/95	-	-	2290	-
Total	1908	314	6496	203
	Geral			
mai-ago/94	1317 (702,615)	498 (254,244)	3474 (1579,1895)	739 (354,385)
set-dez/94	631 (327,304)	319 (158,161)	1441 (787,654)	419 (162,257)
mai-ago/95	833 (435,398)	96 (58,38)	1602 (609,993)	494 (221,273)
set-dez/95	400 (218,182)	65 (31,34)	2455 (726,1729)	310 (139,171)
Total	3181 (1682,1499)	978 (501,477)	8972 (3701,5271)	1962 (876,1086)

Obs.: valores entre parênteses - número de machos e fêmeas

Para testar o efeito dos fatores profundidade e arte de pesca sobre o comprimento médio de captura das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, foi aplicada uma análise de variância bifatorial (Zar, 1975), considerando as seguintes combinações de fatores:

1 - Profundidade (A = 3 fatores) x arte de pesca (B = 2 fatores), por espécie, com 4 repetições, e 3 e 4 parcelas perdidas, respectivamente para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (Tabelas 6 e 8), com as seguintes hipóteses:

- a) H_0 - o comprimento médio do cefalotórax não varia com a profundidade;
 H_a - o comprimento médio do cefalotórax varia com a profundidade;
- b) H_0 - o comprimento médio do cefalotórax não varia em função da arte de pesca;
 H_a - o comprimento médio do cefalotórax varia em função da arte de pesca;
- c) H_0 - não há interação entre os fatores arte de pesca e profundidade;
 H_a - há interação entre os fatores arte de pesca e profundidade.

2 - Arte de pesca (A = 2 fatores) x espécie (B = 2 fatores), com 4 repetições (Tabela 10).

- a) H_0 - o comprimento médio do cefalotórax das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* varia quando os indivíduos são capturados com rede de espera ou covo;
 H_a - o comprimento médio do cefalotórax das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* não varia quando os indivíduos são capturados com rede de espera ou covo;
- b) H_0 - As lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* possuem a mesma média de comprimento do cefalotórax em uma mesma profundidade;
 H_a - As lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* não possuem a mesma média de comprimento do cefalotórax em uma mesma profundidade;
- c) H_0 : não existe interação entre os fatores arte de pesca e espécie;
 H_a : existe interação entre os fatores arte de pesca e espécie.

Tabela 2 - Distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax (mm) da lagosta *Panulirus argus* capturada com rede de espera, por quadrimestre, durante as temporadas de pesca dos anos de 1994 e 1995.

Centro de classe	Período												Total			
	mai-ago/94			set-dez/94			mai-ago/95			set-dez/95			m	f	t	
	m	f	t	m	f	t	m	f	t	m	f	t				
45		1	1													1
47				1	1	2										2
49				1		1										1
51																
53																
55																
57	1		1	1	1	2										4
59		2	2													7
61																4
63	3	2	5	1	1	2										12
65	6	1	7	1	1	1										21
67	2		2	1	2	3			1							22
69	6	4	10	5	4	9										33
71	5	8	13	1	4	5			3	2						39
73	8	11	19	2	9	11			3	2	5					74
75	18	25	43	9	16	25			3	6	9					136
77	17	28	45	18	19	37			2	8	10					133
79	35	43	78	36	36	72			12	12	24					209
81	24	25	49	9	24	33			16	16	62					136
83	30	41	71	27	39	66			23	10	33					200
85	70	51	121	28	30	58			25	19	44					237
87	37	39	76	51	33	84			35	35	70					254
89	80	53	133	50	35	85			31	28	59					300
91	36	30	66	21	16	37			11	11	22					139
93	46	56	102	24	12	36			18	21	39					185

Centro de classe	Período												Total		
	mai-ago/94			set-dez/94			mai-ago/95			set-dez/95			m	f	t
	m	f	t	m	f	t	m	f	t	m	f	t			
95	66	52	118	6	9	15	24	18	42	4	4	4	100	79	179
97	37	28	65	13	1	14	25	21	46	4	4	4	79	50	129
99	52	54	106	4	2	6	24	22	46	2	2	3	82	79	161
101	22	15	37	5	2	7	12	15	27	2	3	3	41	33	74
103	31	9	40	5	2	7	27	21	48	1	1	1	64	32	96
105	18	7	25	1	1	1	18	26	44	1	1	1	38	33	71
107	12	5	17	3	3	6	16	13	29	1	1	1	32	21	53
109	19	12	31	2	2	4	15	18	33	3	3	3	36	32	68
111	8	4	12	1	1	1	13	18	31	3	3	3	21	22	43
113	3	1	4	1	1	1	1	6	17	1	1	1	15	7	22
115	3	3	6	1	1	1	14	12	26	2	2	2	17	16	33
117	1	1	1	1	1	1	11	11	22	1	1	1	12	11	23
119	3	3	6	1	1	1	11	10	21	2	2	2	14	13	27
121				4	4	7	4	7	11	1	1	1	4	7	11
123	2		2	2	2	2	2	6	8	8	8	8	4	6	10
125	1	1	2	5	1	1	5	1	6	6	6	6	6	2	8
127				5	3	5	5	3	9	5	5	5	5	4	5
129		1	1	6	6	6	6	6	9	6	6	6	6	4	10
131				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
133				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
135				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
137				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
139															
141															
143				1	1	1	1	1	1				1	1	1
Total	702	615	1317	327	304	631	435	398	833	218	182	400	1682	1499	3181

Tabela 3 - Distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax (mm) da lagosta *Panulirus argus* capturada com covo, por quadrimestre, durante as temporadas de pesca dos anos de 1994 e 1995

centro de classe	Período												Total					
	mai-ago/94				set-dez/94				mai-ago/95				set-dez/95					
	m	f	t		m	f	t		m	f	t		m	f	t			
49	1		1														1	
51																		
53																		
55	2	2	2	1	1	1											3	4
57	1	1	3														1	3
59	1	5	6		2	2											7	9
61	5	4	9		1	5											5	14
63	19	43	62		2	3											21	66
65	36	67	103		3	3			1	4							36	110
67	144	144	288		4	8			1	1							149	298
69	158	123	281		3	6			2	8							168	311
71	89	68	157		5	15			3	9							100	187
73	88	77	165		6	22			4	27							104	230
75	80	69	149		9	20			11	28							104	223
77	65	64	129		8	17			9	41							90	210
79	70	87	157		10	36			16	58							107	285
81	43	87	130		8	21			14	59							68	230
83	62	153	215		11	29			17	80							96	353
85	52	134	186		15	36			31	69							106	339
87	124	153	277		24	48			66	103							225	529
89	93	166	259		44	38			61	108							212	559
91	72	121	193		16	29			44	65							140	383
93	77	96	173		20	61			36	62							139	382

entro de classe	Periodo												Total		
	mai-ago/94			set-dez/94			mai-ago/95			set-dez/95			m	f	t
	m	f	t	m	f	t	m	f	t	m	f	t			
95	58	57	115	42	66	108	50	70	120	14	64	78	164	257	421
97	80	59	139	64	76	140	63	70	133	19	98	117	226	303	529
99	52	45	97	60	58	118	50	38	88	23	115	138	185	256	441
101	21	25	46	19	22	41	15	19	34	16	113	129	71	179	250
103	21	17	38	34	36	70	28	31	59	24	171	195	107	255	362
105	13	9	22	22	38	60	22	15	37	32	184	216	89	246	335
107	17	4	21	46	16	62	22	13	35	51	226	277	136	259	295
109	8	6	14	37	17	54	10	8	18	48	158	206	103	189	292
111	8		8	27	15	42	9	2	11	47	120	167	91	137	228
113	6	5	11	29	7	36	2	3	5	22	54	76	59	69	128
115	3	3	6	37	11	48	10		10	40	89	129	90	103	193
117	2		2	25	4	29	4		4	51	56	107	82	60	142
119	4		4	28	3	31	3	1	2	36	31	67	71	35	106
121	2		2	23	3	26	1	1	2	36	21	57	62	25	87
123	1		1	16	2	18	3	1	4	11	9	20	31	12	43
125		1	1	19	4	23	3	1	4	27	9	36	47	14	61
127	1		1	21	1	22	1		1	26	17	43	48	18	66
129				15		15	15		16	16	6	22	31	6	37
131				11		11	11		16	16	1	17	27	1	28
133				3		3	3		16	16		16	19		19
135	1		1	6		6	6		13	13	1	14	20	1	21
137				8		8	8		19	19		19	27		27
139				4		4	4		4	4		4	8		8
141									11	11		11	11		11
143				2		2			5	5		5	5		5
145									2	2		2	4		4
147									3	3		3	3		3
149				1		1			3	3		3	4		4
Total	1579	1895	3474	787	654	1441	609	993	1602	726	1729	2455	3701	5271	8972

Tabela 4 - Distribuição de freqüência de comprimento do cefalótórax (mm) da lagosta *Panulirus laevicauda* capturada com rede de espera, por quadrimestre, durante as temporadas de pesca dos anos de 1994 e 1995

Centro de classe	Período												Total		
	mai-ago/94			set-dez/94			mai-ago/95			set-dez/95			m	f	t
	m	f	t	m	f	t	m	f	t	m	f	t			
39		1	1											1	1
41															
43															
45	1		1										1		1
47															
49															
51															
53							2	1	3				2	1	3
55	1		1	2	1	3	4		4	1	1	2	8	2	10
57				1	1	2	3		3	1	2	3	5	3	8
59	3	3	6	3	7	10	2	1	3	2	2	4	10	13	23
61				5	5	10	9		9	1	1	2	15	6	21
63	4	1	5	8	8	16	1		1	1	1	2	14	10	24
65	13	10	23	11	6	17	3	1	4	1	3	4	28	20	48
67	7	7	14	23	19	42	4	3	7	8	4	12	42	33	75
69	42	35	77	25	22	47	3	6	9	3	6	9	73	69	142
71	18	16	34	8	22	30	2	5	7	3	2	5	31	45	76
73	13	22	35	11	26	37	5	5	10	2	2	4	31	55	86
75	41	37	78	19	11	30	5	9	14	4	3	7	69	60	129
77	11	11	22	5	13	18	6	2	8	1	1	2	23	27	50
79	34	43	77	13	7	20	5	3	8	1	3	4	53	56	109
81	14	8	22	6	4	10	2	1	3	1	2	3	23	15	38
83	14	3	17	5	1	6	1		1				20	4	24
85	19	24	45	1	2	3	1		1		1	1	21	27	48
87	3	4	7	5	2	7							8	6	14
89	9	11	20	2	3	5							11	14	25
91	1		1	2		2				1		1	4		4
93		4	4					1	1					5	5
95	1	4	5		1	1							1	5	6
97	1		1										1		1
99	2		2										2		2
101															
103				2		2							2		2
105															
107															
109															
111															
113				1		1							1		1
115															
117															
119	2		2										2		2
Total	254	244	498	158	161	319	58	38	96	31	34	65	501	477	978

Tabela 5 - Distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax (mm) da lagosta *Panulirus laeviscauda* capturada com covó, por quadrimestre durante as temporadas de pesca dos anos de 1994 e 1995

Centro de classe	Período												Total		
	mai-ago/94			set-dez/94			mai-ago/95			set-dez/95			m	f	t
	m	f	t	m	f	t	m	f	t	m	f	t			
49				1	1	2							1	1	2
51															
53															
55	1	2	3		2	2							1	4	5
57	5	12	17	2	2	4	1	8	9				8	22	30
59	21	28	49	5	5	10	1	12	13		1	1	27	46	73
61	13	21	34	8	10	18	5	11	16		4	4	26	46	72
63	40	63	103	12	23	35	10	34	44	4	23	27	66	143	209
65	25	34	59	8	27	35	20	34	54	7	32	39	60	127	187
67	61	45	106	10	22	32	43	55	98	18	30	48	132	152	284
69	34	33	67	11	46	57	48	46	94	24	32	56	117	157	274
71	21	36	57	11	26	37	25	23	48	14	17	31	71	102	173
73	26	21	47	12	29	41	22	19	41	16	12	28	76	81	157
75	27	20	47	11	17	28	18	14	32	19	12	31	75	63	138
77	16	14	30	12	20	32	13	7	20	13	4	17	54	45	99
79	12	15	27	11	5	16	9	6	15	9	2	11	41	28	69
81	14	12	26	9	11	20	4	3	7	7	2	9	34	28	62
83	5	6	11	9	3	12	1	1	2	3		3	18	10	28
85	7	6	13	4	4	8				1		1	12	10	22
87	9	7	16	7	1	8	1		1				17	8	25
89	5	8	13	6	1	7				1		1	12	9	21
91	2	1	3	1	1	2				1		1	4	2	6
93	4		4	1		1				2		2	7		7
95	2	1	3	6	1	7							8	2	10
97	2		2	3		3							5		5
99	1		1	1		1							2		2
101				1		1							1		1
103															
105															
107															
109															
111															
113															
115															
117	1		1										1		1
Total	354	385	739	162	257	419	221	273	494	139	171	310	876	1086	1962

Tabela 6 - Comprimento médio do cefalotórax (mm) da lagosta *Panulirus argus* por faixa de profundidade, arte de pesca e período quadrimestral, durante as temporadas de pesca dos anos de 1994 e 1995.

Período	Profundidade (metros)					
	< 20		20 - 40		> 40	
	rede	covo	rede	covo	rede	covo
mai-ago/94	82,9	69,3	83,5	82,1	92,3	88,2
set-dez/94	85,3	76,2	84,9	80,4	86,3	102,3
mai-ago/95	79,0	82,3	-	83,4	98,3	92,4
set-dez/95	81,3	-	78,4	82,7	-	108,3
Média	83,6	69,9	82,3	82,3	94,6	98,8
	79,4		82,3		95,5	

Tabela 7 - Súmula da análise de variância dos dados referentes ao comprimento médio do cefalotórax da lagosta *Panulirus argus*, capturada por faixa de profundidade (fator A) e arte de pesca (fator B).

Fonte de variação	SS	DF	MS	F calculado	F tabelado	Resultado
Entre + resíduo	453,96	15	30,26			
A	980,12	2	490,06	16,19	$F_{0,05(1), 2, 15} = 3,68$	rejeita H_0
B	0,44	1	0,44	0,01	$F_{0,05(1), 1, 15} = 4,54$	aceita H_0
A x B	116,39	2	58,20	1,92	$F_{0,05(1), 1, 15} = 3,68$	aceita H_0
Modelo	1131,53	5	226,31	7,48	$F_{0,05(1), 2, 15} = 2,90$	rejeita H_0
Total	1585,49	20	9,27		$F_{0,05(1), 5, 15}$	

Tabela 8 - Comprimento médio do cefalotórax (mm) da lagosta *Panulirus laevicauda* por faixa de profundidade, arte de pesca e período quadrimestral, durante as temporadas de pesca dos anos de 1994 e 1995.

Período	Profundidade (metros)					
	< 20		20 - 40		> 40	
	rede	covo	rede	covo	rede	covo
mai-ago/94	79,8	57,5	76,9	69,0	75,0	77,5
set-dez/94	75,0	62,0	70,7	69,3	78,2	78,1
mai-ago/95	60,1	67,4	61,0	68,7	74,5	-
set-dez/95	65,7	-	73,5	70,3	-	-
Média	70,2	62,6	73,1	69,2	74,9	77,9
	66,7		69,9		76,5	

Sempre que a análise de variância indicou a existência de diferença estatística significativa entre comprimentos para um mesmo fator, a comparação das medidas foi feita a partir do teste de "Tukey - HSD" (Zar, 1975).

Na Tabela 12 estão representadas as proporções das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, por faixa de profundidade, sexo e arte de pesca, tendo por base o comprimento do cefalotórax permissionado para captura (75mm e 65mm respectivamente para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*), por portaria do IBAMA.

As diferenças observadas entre as frequências de captura de machos e fêmeas, para cada espécie, por arte de pesca, foram submetidas ao teste do qui-quadrado, para verificar-se o efeito desse fator na distribuição das lagostas por sexo (Tabela 13). Também o teste de homogeneidade foi aplicado para verificação da significância observada para as diferentes proporções sexuais no espaço em que ocorre a variação.

A partir dos dados controlados de captura, em número e peso dos indivíduos, e do esforço de pesca nas unidades covos-dia e metros de rede-dia, foram calculados os respectivos índices de captura nas unidades indivíduos/covo-dia e kg/covo-dia e indivíduos/100 metros de rede-dia e kg/100 metros de rede-dia para as temporadas de pesca de 1994 e 1995 (Tabela 14).

O índice de conversão do esforço de pesca (I), que permite transformar o esforço de pesca na unidade metros de rede^c-dia para covos-dia obtido a partir da relação

$$I = \frac{CPUE_c}{CPUE_r}$$

onde CPUE = captura por unidade de esforço para a rede de espera e CPUE = captura por unidade de esforço para o covos. A conversão do esforço em covos-dia para metros de rede-dia será obtida por inversão da relação.

Considerando apenas a temporada de pesca do ano de 1994, e tendo por base os dados anuais por tipo de embarcação relativos a número de viagens, número de dias de pesca e quantidade de petrechos-dia, foram calculados os índices de rendimento da frota para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* e para o conjunto destas espécies, por tipo de embarcação, para as pescarias realizadas com rede de espera e com covos (Tabela 15).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A rede de espera capturou a lagosta *Panulirus argus* na amplitude de 45mm a 143mm de comprimento do cefalotórax, com maior frequência entre 73mm e 109mm, tendo as capturas com covos ocorrido no intervalo de 49mm a 149mm, com maior frequência entre os comprimentos de 65mm e 127mm (Tabelas 2 e 3). Com relação à lagosta *Panulirus laevicauda*, a rede de espera capturou indivíduos no intervalo 39mm a 119mm de comprimento do cefalotórax, com maior frequência de captura entre os comprimentos de 59mm a 89mm, enquanto o covos capturou indivíduos no intervalo de 49mm a 117mm, com maior frequência entre os comprimentos de 59mm e 81mm (Tabelas 4 e 5).

Tabela 9 - Smula da análise de variância dos dados referentes ao comprimento médio do cefalotórax da lagosta *Panulirus laevicauda*, capturada por faixa de profundidade (fator A) e arte de pesca (fator B).

Fonte de variação	SS	DF	MS	F calculado	F tabelado	Resultado
Entre + resíduo	437,48	14	31,25			
A	321,38	2	160,69	5,14	$F_{0.05(1), 2, 14} = 3,74$	rejeita H_0
B	25,93	1	25,93	0,83	$F_{0.05(1), 1, 14} = 4,60$	aceita H_0
A x B	75,38	2	37,69	1,21	$F_{0.05(1), 1, 14} = 3,74$	aceita H_0
Modelo	401,18	5	80,24	2,57	$F_{0.05(1), 2, 14} = 2,96$	aceita H_0
Total	838,65	19	44,14		$F_{0.05(1), 5, 14}$	

Tabela 10 - Comprimento médio do cefalotórax (mm) da lagosta *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* por arte de pesca e período quadrimestral, durante as temporadas de pesca dos anos de 1994 e 1995.

Período	Arte de pesca			
	rede		covo	
	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>
mai-ago/95	90,1	76,0	82,1	69,8
set-dez/95	85,1	71,8	99,5	72,0
mai-ago/96	93,0	69,9	90,5	68,7
set-dez/96	78,5	69,4	106,6	70,3
Média	88,4	73,6	93,1	70,1
	<i>Panulirus argus</i> = 91,8		<i>Panulirus laevicauda</i> = 71,2	

Tabela 11 - Súmula da análise de variância dos dados referentes ao comprimento médio do cefalotórax das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (fator B), capturadas com rede de espera e covo (fator A).

Fonte de variação	SS	DF	MS	F calculado	F tabelado	Resultado
Entre + resíduo	495,61	12	41,30			
A	40,96	1	40,96	0,99	$F_{0,05(1), 1, 12} = 4,75$	aceita H_0
B	1548,42	1	548,42	37,49	$F_{0,05(1), 1, 12} = 4,75$	rejeita H_0
A x B	91,20	1	91,20	2,21	$F_{0,05(1), 1, 12} = 4,75$	aceita H_0
Modelo	1680,59	3	60,20	13,56	$F_{0,05(1), 1, 12} = 3,49$	rejeita H_0
Total	2176,19	15	145,08		$F_{0,05(1), 3, 12}$	

Na Tabela 16 estão representados os valores médios do peso do cascalho recolhido por aparelho de pesca e tipo de embarcação, bem como as capturas de peixes e crustáceos, não incluídas as lagostas.

A análise do teste F para verificação do efeito dos fatores profundidade e aparelho de pesca sobre o comprimento médio de cefalotórax da lagosta *Panulirus argus* (Tabela 7) leva às seguintes conclusões:

- 1 - assumindo o valor calculado de $F = 16,19$ e tendo por base o valor tabelado de $F_{0,05(1), 2, 15} = 3,68$, rejeita-se a hipótese H_0 , concluindo-se que o comprimento médio da lagosta *Panulirus argus* varia com a profundidade;
- 2 - assumindo o valor calculado de $F = 0,01$ e tendo por base o valor tabelado de $F_{0,05(1), 1, 15} = 4,54$, não rejeita-se a hipótese H_0 , concluindo-se que o comprimento médio do cefalotórax da lagosta *Panulirus argus* não varia em função da arte de pesca;
- e
- 3 - assumindo o valor calculado de $F = 1,92$ e tendo por base o valor tabelado de $F_{0,05(1), 2, 15} = 3,68$, não rejeita-se a hipótese H_0 , concluindo-se que não existe interação entre os fatores profundidade e arte de pesca.

Para a lagosta *Panulirus laevicauda*, a análise do teste F para verificação do efeito dos fatores profundidade e aparelho de pesca sobre

o comprimento médio dos indivíduos capturados (Tabela 9) leva às seguintes conclusões:

1 - assumindo o valor calculado de $F = 5,14$ e tendo por base o valor tabelado de $F_{0,05(1),2,14} = 3,74$, rejeita-se a hipótese H_0 , concluindo-se que o comprimento médio da lagosta *Panulirus laevicauda* varia com a profundidade;

2 - assumindo o valor calculado de $F = 0,83$ e tendo por base o valor tabelado de $F_{0,05(1),1,14} = 4,6$, aceita-se a hipótese H_0 , concluindo-se que o comprimento médio do cefalotórax da lagosta *Panulirus laevicauda* não varia em função da arte de pesca; e

3 - assumindo o valor calculado de $F = 1,21$ e tendo por base o valor tabelado de $F_{0,05(1),2,14} = 3,74$, aceita-se a hipótese H_0 , concluindo-se que não existe interação entre os fatores profundidade e arte de pesca.

Tabela 12 - Proporções das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda* capturadas com comprimento do cefalotórax menor e maior do que o tamanho mínimo permitido, por faixa de profundidade, sexo e arte de pesca, durante as temporadas de pesca de 1994 e 1995.

Faixa de comprimento (mm)	Faixa de profundidade (metros)															
	< 20							> 40							Total	
	m	f	t	m	f	m	f	m	f	t	m	f	m	f	f	t
Rede de espera																
<i>Panulirus argus</i>																
< 75	18,9	21,2	19,7	22,8	26,6	24,7	1,7	4,1	2,8	13,3	17,7	15,4				
≥ 75	81,1	78,8	80,3	77,2	73,4	75,3	98,3	95,9	97,2	86,7	82,3	84,6				
número	122	66	188	536	549	1085	1029	879	1908	1679	1488	3167				
<i>Panulirus laeviscauda</i>																
< 65	19,0	23,1	20,8	13,9	12,4	13,2	6,0	4,9	5,4	16,6	11,7	14,2				
≥ 65	81,0	76,9	79,2	86,1	87,6	86,8	94,0	95,1	94,6	83,4	88,3	85,8				
número	84	65	149	266	249	515	151	163	314	501	477	978				
COVO																
<i>Panulirus argus</i>																
< 75	87,5	92,1	89,6	30,2	34,2	32,3	2,6	2,8	2,7	18,8	14,4	16,3				
≥ 75	12,5	7,9	10,4	69,8	65,8	67,7	97,4	97,2	97,3	81,2	85,6	83,7				
número	462	381	843	759	860	1619	2477	4019	6496	3701	5271	8972				
<i>Panulirus laeviscauda</i>																
< 65	85,7	50,0	67,7	22,6	39,0	31,7	6,9	8,6	7,9	21,6	35,8	29,5				
≥ 65	14,3	50,0	33,3	77,4	61,0	68,3	93,1	91,4	92,1	78,4	64,2	70,5				
número	7	8	15	782	962	1744	87	116	203	876	1086	1962				

Obs.: Tamanho mínimo de captura (cefalotórax) - *Panulirus argus* = 75 mm e *Panulirus laeviscauda* = 65 mm.

Tabela 13 - Captura controlada em número de indivíduos das espécies de lagosta *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, por sexo, arte de pesca e período quadrimestral, durante as temporadas de pesca dos anos de 1994 e 1995.

Período	Arte de pesca							
	rede de espera				covo			
	<i>P. argus</i>		<i>P. laevicauda</i>		<i>P. argus</i>		<i>P. laevicauda</i>	
	m	f	m	f	m	f	m	f
mai-ago/94	702	615	254	244	1579	1895	354	385
set-dez/94	327	304	158	161	787	654	162	257
mai-ago/95	435	398	58	38	609	993	221	273
set-dez/95	229	171	31	34	726	1729	139	171
Total	1693	1488	501	477	3701	5271	876	1086

Obs.: números em negrito - diferenças estatísticas significantes entre as frequências observadas e esperadas para machos e fêmeas, ao nível $\mu = 0,05$.

Tabela 14 - Valores controlados da captura e esforço de pesca e estimativa da CPUE para rede de espera e covo por quadrimestre para as temporadas de pesca nos anos de 1994 e 1995.

Quadrimestre	Captura						total		Esforço		CPUE						
	vermelha		verde		total						vermelha		verde		total		
	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n			1	2	1	2	1	2	
rede de espera (metros x 100)																	
mai-ago/94	33154	49267	6225	16082	39379	65349	34141,5	0,97	1,44	0,18	0,47	1,15	1,91				
set-dez/94	20068	36580	4667	15122	24735	51702	32550,7	0,62	1,12	0,14	0,46	0,76	1,59				
mai-ago/95	7845	34134	470	3463	8315	37597	13939,1	0,56	2,45	0,03	0,25	0,60	2,70				
set-dez/95	3180	17467	690	5194	3870	22661	10341,1	0,31	1,69	0,07	0,50	0,37	2,19				
Total	64247	137448	12052	39861	76299	177309	90972,4	0,71	1,51	0,13	0,44	0,84	1,95				
covo																	
mai-ago/94	18815	35127	2767	8224	21582	43351	209279	0,09	0,17	0,01	0,04	0,10	0,21				
set-dez/94	9107	19034	1673	4654	10780	23688	164648	0,05	0,11	0,01	0,03	0,07	0,14				
mai-ago/95	2120	10186	610	4553	2730	14739	100875	0,02	0,10	0,01	0,05	0,03	0,15				
set-dez/95	1726	7674	732	6366	2458	14040	98845	0,02	0,08	0,01	0,06	0,02	0,14				
Total	31768	72021	5782	23797	37550	95818	573647	0,05	0,13	0,01	0,04	0,07	0,17				

Obs.: 1 - CPUE em peso (kg/covo-dia ou kg/100 metros de rede-dia) e 2 - CPUE em número (ind/covo-dia e ind/100 metros de rede-dia).

Tabela 15 - Estimativas dos índices do esforço de pesca e rendimento da frota lagosteira controlada durante a temporada de pesca de 1994.

Estimativas	Valores médios									
	rede de espera					COVO				
	barco pequeno		barco médio		barco médio		barco médio		barco grande	
kg	número	kg	número	kg	número	kg	número	kg	número	
Índices do esforço de pesca										
Nº de viagens/ano	13,7	10,3	12,3							3,0
Nº dias de pesca/viagem	10,3	16,8	14,1							57,6
Nº petrechos-dia/viagem	2688 m	3386 m	497							1233
Nº total petrecho-dia/ano	379304 m	585913 m	86195							284083
Índices de rendimento de <i>Panulirus argus</i>										
Produção/barco	2497	4120	2568	4058	3633	7496	2041	3061		
Produção/viagem	183	301	249	394	295	609	680	1020		
produção/dia de pesca	17,7	29,2	14,8	23,5	20,9	43,2	11,8	17,7		
Produção/aparelho-dia	0,70	1,10	0,40	0,70	0,04	0,09	0,01	0,01		
Índices de rendimento de <i>Panulirus laeviscauda</i>										
Produção/barco	805	2130	258	900	740	2146	0,33	0,66		
Produção/viagem	58,8	155,5	25,0	87,4	60,2	174,5	-	-		
produção/dia de pesca	5,7	15,1	1,5	5,2	4,3	12,4	-	-		
Produção/aparelho-dia	0,20	0,60	0,04	0,15	0,01	0,03	-	-		
Índices de rendimento de <i>Panulirus argus</i> + <i>Panulirus laeviscauda</i>										
Produção/barco	3302	6250	2826	4958	4373	9642	2041	3063		
Produção/viagem	241	456	274	481	355	784	680	1021		
produção/dia de pesca	23,4	44,3	16,3	28,6	25,2	55,6	11,8	17,7		
Produção/aparelho-dia	0,90	1,60	0,50	0,84	0,05	0,11	0,01	0,01		

Obs.: produção/aparelho-dia para a rede de espera x 100 e (a) - valor estimado a partir do percentual do número de dias que um barco médio opera em uma temporada de pesca.

Ao comparar-se o efeito dos fatores arte de pesca e espécie sobre o comprimento médio do cefalotórax das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, os seguintes resultados foram obtidos (Tabela 11).

1 - assumindo o valor calculado de $F = 0,99$ e tendo por base o valor tabelado de $F_{0,05(1),1,12} = 4,75$, aceita-se a hipótese H_0 , concluindo-se que as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* possuem diferentes comprimentos médios do cefalotórax quando capturadas com rede de espera ou covo;

2 - assumindo o valor calculado de $F = 37,49$ e tendo por base o valor tabelado de $F_{0,05(1),1,12} = 4,75$, rejeita-se a hipótese H_0 , concluindo-se que as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* possuem diferentes comprimentos médios de cefalotórax;

3 - assumindo o valor calculado de $F = 2,21$ e tendo por base o valor tabelado de $F_{0,05(1),2,12} = 4,75$, aceita-se a hipótese H_0 , concluindo-se que não existe interação entre os fatores profundidade e espécie.

As análises acima permitem observar que o comprimento médio das lagostas vermelha e verde capturadas em áreas de pesca da Plataforma Continental em frente ao estado do Ceará aumenta com a profundidade, embora que de maneira mais evidente a partir da profundidade de 40m. Por faixa de profundidade são os seguintes os valores médios do comprimento do cefalotórax das lagostas (Tabelas 6 e 8): *Panulirus argus* - menor do que 20m = 79,4mm, entre 20m e 40m = 82,3mm e maior do que 40m = 95,5mm e *Panulirus laevicauda* - menor do que 20m = 66,7mm, entre 20m e 40m = 69,7mm e maior do que 40m = 76,5mm.

Tabela 16 - Volume de material coletado por aparelho de pesca e tipo de embarcação, durante a temporada de pesca de 1994.

Tipo de barco	estimativas	Valores médios					
		rede de espera			covo		
		cascalho	peixe	crustáceo	cascalho	peixe	crustáceo
Pequeno	produção/barco	4061,4	723,0	215,0	-	-	-
	produção/viagem	296,5	52,8	15,7	-	-	-
	produção/dia de pesca	28,8	5,1	1,5	-	-	-
	produção/aparelho-dia	1,20	0,21	0,06	-	-	-
Médio	produção/barco	3370,0	581,9	88,0	463,0	603,2	370,0
	produção/viagem	327,2	56,5	8,5	37,6	49,0	30,1
	produção/dia de pesca	19,5	3,4	0,5	2,7	3,5	2,1
	produção/aparelho-dia	1,12	0,19	0,03	0,01	0,01	0,01
Grande	produção/barco	-	-	-	-	345,7	0,7
	produção/viagem	-	-	-	-	115,2	0,0
	produção/dia de pesca	-	-	-	-	2,0	0,0
	produção/aparelho-dia	-	-	-	-	0,03	0,0

Obs.: produção/aparelho-dia para rede de espera em kg/100m de rede-dia.

O teste de "Tukey - HSD", igual a 7,6 para a lagosta *Panulirus argus* e 7,1 para *Panulirus laevicauda* usado para comparar o comprimento destas lagostas, por faixa de profundidade indica que: (1) a primeira espécie não apresenta diferença estatística significativa no comprimento médio do cefalotórax até a profundidade de 40m, mas a partir desta profundidade o comprimento médio é maior quando comparado aos valores observados nas menores profundidades e (2) com relação à segunda espécie, somente se observa diferença estatisticamente significativa no comprimento médio do cefalotórax quando se compara o valor obtido nas profundidades menores do que 20m com os valores obtidos em profundidades maiores do que 40m. O comprimento médio da lagosta *Panulirus argus* não é afetado pela profundidade até 40m, limite em que os indivíduos da espécie teriam comprimento maior do que os indivíduos capturados em menores profundidades. Com relação à lagosta *Panulirus laevicauda* não se observa diferença de comprimento entre duas faixas de profundidades consecutivas, mas as lagostas capturadas em profundidades superiores a 40m possuem maior comprimento médio do que os indivíduos capturados em profundidades inferiores a 20m.

Aparentemente, o covó captura indivíduos de *Panulirus argus* com maior comprimento médio do cefalotórax do que a rede de espera (93,1mm e 88,4mm), o que não se observa para a lagosta *Panulirus laevicauda*, cujos indivíduos são aparentemente maiores quando capturados com a rede de espera (73,6mm e 70,1mm). Independentemente de arte de pesca as lagostas vermelha e verde apresentaram comprimento médio de captura do cefalotórax respectivamente iguais a 91,8mm e 71,2mm (Tabela 10). A análise bifatorial, entretanto, indica não haver diferença estatisticamente significativa entre os comprimentos médios de captura com diferentes artes de pesca para uma mesma espécie.

As maiores capturas de lagostas com comprimento inferior ao comprimento mínimo de captura permissionado, tanto para a rede de espera quanto para o covó, ocorrem na faixa de profundidade inferior a 20m e decrescem conforme a profundidade aumenta, exceção feita para a lagosta *Panulirus argus* capturada com rede de espera quando a maior captura destes indivíduos ocorreu na profundidade entre 20m e 40m. Entretanto, a frequência de indivíduos menores do que o tamanho permissionado é bastante superior nas capturas com rede-de-espera em relação ao covó (Tabela 12). As capturas de indivíduos com comprimento inferior ao tamanho mínimo de captura em profundidades superiores a

40m são praticamente insignificantes, quando comparada a outras profundidades.

Das análises acima é possível concluir que, nas condições em que os dados deste trabalho foram coletados, a proteção dos indivíduos jovens está mais relacionada com a profundidade do que com a arte de pesca e que o covão captura indivíduos jovens em maior proporção que a rede de espera.

Paiva *et al.* (1973) indicam que o comprimento do cefalotórax das lagostas capturadas com rede de espera variou entre 50 mm e 140 mm e 45mm e 105mm, respectivamente para a lagosta vermelha e verde, com médias de 96,9mm e 69,3mm para a profundidade entre 25m e 50m. Considerando as faixas de profundidade de 25m a 30m, 35m a 40m e 45m a 50m, os mesmos autores mostram que não existe diferença marcante de comprimento para a lagosta *Panulirus argus*, embora se possa notar pequena tendência de redução com comprimentos passando de 97,8mm para 98,2mm e para 95,1mm. A lagosta *Panulirus laevicauda* apresentou crescimento médio crescente entre as faixas de profundidade de 25m a 30m e 35m a 40m, passando de 68,9mm para 91,5mm e em seguida teve seu comprimento reduzido na faixa de 45m a 50m, passando para 78,5mm (Paiva *et al.*, *op. cit.*).

As lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, quando jovens, são encontradas nas formações bênticas do infralitoral, como as formações rochosas encontradas na Praia do Meireles-Fortaleza-Ceará (Rolim & Rocha, 1972). *Puerulus* de *Panulirus laevicauda* são encontrados no material retirado dos arrastões-de-praia em fundo de areia, realizados em profundidade média de seis metros, também na Praia do Meireles (Conceição, 1987).

As lagostas, como muitos outros organismos marinhos, realizam movimentos influenciados por fatores externos e internos, cujos objetivos específicos estão orientados para o desempenho de funções biológicas. No início da fase juvenil, as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* têm vida bentônica, porém em habitats bastante distintos daqueles onde os pré-adultos e adultos vivem; são fundos arenosos, conhecidos como áreas de criação, protegidos principalmente por vegetais, algas bentônicas e esponjas, onde também são encontrados afloramentos rochosos e recifes. Esses indivíduos aí permanecem por período definido, até se tomarem juvenis, realizando movimentos de ida e volta para um mesmo local, cujo prolongamento varia conforme a espécie. No final da fase juvenil, as lagostas iniciam movimentos de

migração ontogenética para áreas próprias de reprodução (Kandker, 1964). Os palinurídeos subadultos e adultos vivem frequentemente agregados durante o dia em fendas de coral, de rochas ou outro tipo de abrigo, em profundidades geralmente superiores a 20 metros (Berril, 1975; Cobb, 1981; Zimmer-Faust & Spanier, 1987; Herrnkind, Vanderwalk & Barr, 1975 e MacDonald, 1984).

Segundo Paiva & Fonteles-Filho (1968), a lagosta *Panulirus laevicauda* da costa do estado do Ceará migra para regiões mais profundas na plataforma com o objetivo de completar o ciclo reprodutivo, fazendo movimento inverso após concluída a fase de reprodução, para atingir novamente regiões menos profundas, onde a alimentação é mais abundante. Quando pré-adulto, o indivíduo de *Panulirus laevicauda* migra de pequenas profundidades próximas à costa para maiores profundidades, onde completa a maturidade sexual, libera os óvulos e eclodem as larvas (Paiva & Costa, 1968; Herrnkind, 1980; Lipcius & Cobb, 1994).

Para as capturas realizadas nas formações rochosas da Praia do Meireles em Fortaleza-Ceará (descrição dessas formações são encontradas em Morais, 1970 e em Furtado-Ogawa, 1970), as espécies distribuem-se de forma estratificada com os menores indivíduos ocorrendo em menores profundidades. Para Rolim & Rocha (1972) as amplitudes de comprimento verificadas nas coletas de lagostas verdes e vermelhas nas regiões rochosas da Praia do Meireles são diferentes, porém apresentando a mesma moda, em torno de 2cm de comprimento do cefalotórax (aproximadamente 6cm e 6,5cm de comprimento total para as lagostas vermelhas e verdes, respectivamente). Ainda para esses autores, nas formações rochosas estudadas, as capturas de *Panulirus argus* variaram entre 0,9cm e 5cm de comprimento do cefalotórax (aproximadamente 3cm a 14,1cm de comprimento total), enquanto que as capturas de *Panulirus laevicauda* variaram de 0,8cm a 6,4cm de comprimento do cefalotórax (aproximadamente 2,1cm e 17,6cm de comprimento total).

Nas formações rochosas de Ponta de Pedras, no estado de Pernambuco, a lagosta vermelha amostrada teve o comprimento do cefalotórax variando entre 0,8cm e 7,2cm, enquanto que o comprimento da lagosta verde variou entre 3cm e 6,9cm (Costa, Moura & Burgos, 1968).

Lagostas jovens da espécie *Panulirus laevicauda*, indivíduos de 2cm a 13cm de comprimento total, são encontradas em formações

rochosas litorâneas, na zona intertidal, durante todo o ano, porém com maior concentração durante o quarto trimestre. Nas áreas de pesca, os indivíduos menores têm comprimento total em torno de 13cm (Paiva, 1968).

Os resultados apresentados por diversos autores, como mostrado acima, são confirmados pelas análises desenvolvidas neste trabalho, onde é evidenciado que existe uma estratificação dos indivíduos de ambas as espécies de lagostas estudadas; as lagostas ocupam maiores profundidades à medida que aumentam de tamanho, para atender suas funções biológicas de crescimento e reprodução. Entretanto, somente a partir da profundidade de 40m as diferenças no comprimento médio do cefalotórax são estatisticamente significantes.

Com relação ao tamanho médio de captura com rede de espera e covo, os dados analisados indicam não existir diferença estatística significativa no comprimento médio de captura dos indivíduos por espécie separadamente.

As proporções de machos e fêmeas observadas nas capturas da lagosta *Panulirus argus* com rede de espera e covo diferem da proporção teoricamente esperada (1:1) na maioria dos períodos considerados (Tabela 13). Desta tabela ainda podemos observar que em geral as proporções das capturas de machos e fêmeas para a lagosta *Panulirus laevicauda* com rede de espera e covo não diferem da proporção esperada, com exceção dos períodos mai-ago/95 e set-dez/95, respectivamente para rede de espera e covo, com predomínio dos machos quando a captura foi feita com rede de espera, e das fêmeas quando a captura foi feita com covo. O teste de homogeneidade por sua vez confirma a significância das diferenças nas proporções esperadas para machos e fêmeas para a lagosta *Panulirus argus* capturada com rede de espera e com covo, e para a lagosta *Panulirus laevicauda* capturada com rede de espera (Tabela 13).

A análise da Tabela 14 permite as seguintes conclusões no que diz respeito à abundância relativa das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*:

1 - Para cada espécie e no seu conjunto, a CPUE em kg/covodia no período analisado apresentou ligeira redução quando comparada aos valores obtidos para 1993 (IBAMA, 1994), passando de 0,10 para 0,05 - lagosta vermelha e de 0,02 para 0,01 - lagosta verde e de 0,12 para 0,07 - duas espécies. A tendência de redução da CPUE tem sido historicamente observada para a pesca de lagosta no Nordeste do Brasil, tendo como causa principal o aumento do esforço de pesca.

2 - Com relação à rede-de-espera, observa-se uma CPUE de 1,51 ind/100 metros de rede-dia e 0,44 ind/100 metros de rede-dia respectivamente para as lagostas vermelha e verde, inferiores aos valores anteriormente observados de 9,93 ind/100 metros de rede-dia e 2,6 ind/100 metros de rede-dia para a primeira espécie e 4,3 ind/100 metros de rede-dia e 1,3 ind/100 metros de rede-dia, conforme obtidos a partir dos trabalhos de Paiva-Filho & Alcântara-Filho (1975) e Nascimento (1991), que assumem um período diário de exposição da rede de espera por 15 horas. Independentemente da espécie, a rede de espera capturou nas temporadas de pesca de 1994 e 1995 o equivalente a 1,95 ind/100m de rede-dia. Como observado para o covó, a redução da CPUE da rede de espera deve estar associada com o aumento do esforço de pesca.

3 - Considerando a lagosta vermelha capturada com rede de espera, é possível constatar um aumento significativo da CPUE quando se comparam os valores observados no fim da temporada de pesca de 1994 - setembro a dezembro (1,12 ind/100m de rede-dia) e no início da temporada de pesca de 1995 - maio a agosto (2,45 ind/100 m de rede-dia), o mesmo não sendo observado quando se analisa a CPUE obtida com o covó que praticamente não apresentou modificação, passando de 0,11 ind/covó-dia para 0,10 ind/covó-dia. Este fenômeno deve estar associado ao fato de a espécie recrutar para a pesca no período abril-julho (Ivo, 1996), em profundidade próxima dos 20 metros (Paiva, 1968), onde a rede-de-espera é mais intensamente utilizada. O aumento da CPUE no início da temporada de pesca não é observado para a lagosta verde, mas somente no quadrimestre que se segue à abertura da temporada de pesca. Justifica este fenômeno a ocorrência do recrutamento da espécie que segundo Ivo, *op. cit.*, deve ocorrer no período julho a setembro.

O índice de conversão do esforço de pesca da unidade metros de rede-dia para número de covos, considerando os valores da CPUE estimados para a captura conjunta das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (1,95 indivíduos/100m de rede-dia e 0,17 ind/covó-dia - Tabela 14), foi estimado em 0,115 covos-dia o equivalente a um metro de rede-dia, o que significa dizer que um barco que conduza 30.000m de rede-dia produzirá um esforço de pesca equivalente a 3.450 covos-dia. Já o índice de conversão do esforço de pesca da unidade rede-dia/ covó-dia foi estimado em 8,718m de rede-dia/covos-dia.

Os barcos pequenos e médios que operam na pesca de lagosta com rede de espera ou covos apresentam pequenas diferenças quanto ao número médio de viagens por ano e ao número médio de dias de pesca

por viagem. Entre estas embarcações, um barco médio operando com rede de espera realiza o menor número médio de viagens por ano (10,3), apresentando, entretanto, o maior número médio de dias de pesca por viagem (16,8). Um barco pequeno operando com rede de espera realiza em média 13,7 viagens por ano, com uma média de 10,3 dias de pesca por viagem, e um barco médio operando com covos realiza, em média, 12,3 viagens por ano, com uma duração de 14,1 dias de pesca. Contrastando com estes dados, uma embarcação do tipo grande, em uma única viagem, pesca em média durante 57,6 dias por viagem. Considerando apenas as embarcações médias e grandes que operam com covos, observa-se um aumento do número médio de dias de mar, quando os dados deste trabalho são comparados com os dados de Fonteles-Filho *et al.* (1985), onde um barco pequeno operava em média durante 10 dias por viagem e um barco grande, 29 dias. Estes autores indicam ainda que barcos médios e grandes realizam, em média, respectivamente, 16 e 7 viagens por ano.

A comparação dos dados deste trabalho com os dados de Fonteles-Filho *et al.*, *op. cit.*, evidencia que as embarcações atuantes na pesca são capazes de produzir maior volume de esforço do que as embarcações do período 1974 a 1978, pelo menos quando se comparam barcos médios e grandes que pescam com covos. Os dados presentes mostram que as embarcações realizam menor número de viagens, com maior número de dias de pesca e conduzem maior número de covos. Um barco médio atualmente conduz, em média, 497 covos e um barco grande 1.233, enquanto que no período 1974 a 1978 embarcações destes tipos conduziam respectivamente 209 e 398 covos. Estas observações confirmam a afirmativa de que medidas indiretas do controle do esforço de pesca como, por exemplo, determinação de tamanho mínimo de captura, proteção de fêmeas ovígeras e determinação de período de defeso, podem não alcançar o resultado esperado, com os pescadores aumentando o esforço de pesca via melhoria das embarcações, o que as torna capazes de permanecer maior número de dias no mar e conduzir maior número de petrechos de pesca.

Fonteles-Filho *et al.* (1985), considerando aspectos como custo de locomoção, capacidade de armazenamento e volume das capturas, entre outros, aponta o barco de médio porte que pesca com covos como o barco mais apropriado à pesca de lagosta. Considerando os dados de produção/barco, produção/viagem e produção/dia de pesca é possível reafirmar esta constatação e acrescentar que estas embarcações inclusive

capturam maior volume de lagostas que as embarcações de pequeno e médio porte operando com rede de espera (Tabela 15). As embarcações de grande porte apresentam os menores índices de produção por barco, por viagem e por dia de pesca (Tabela 15).

Por tipo de embarcação e petrecho de pesca foram os seguintes os tempos médios de imersão dos aparelhos de pesca: barco pequeno - rede de espera = 17,05 horas, barco médio - rede de espera = 16,3 horas e covo = 29,5 horas e, finalmente, barco grande = 40,3 horas. Independente do tipo de embarcação, os tempos médios de imersão da rede de espera e do covo foram respectivamente 16,6 horas e 30,9 horas.

As embarcações lagosteiras que operam com rede de espera, independente do tipo de barco, removem 1,2 kg de cascalho/100 metros de rede-dia, valor consideravelmente inferior aos 134 kg/100 metros de rede-dia, conforme estimado a partir dos dados apresentados por Paiva, *et al.* (1973) (Tabela 16). Esta redução deve estar associada às modificações processadas na rede de espera desde o início de seu uso, sempre no sentido de fazer com que as mesmas não “deitem” sobre o substrato lagosteiro, com o objetivo de facilitar o seu manuseio, pela redução do volume de cascalho removido. As embarcações que operam com covos praticamente não removem cascalho.

No que diz respeito às capturas de peixes e crustáceos com rede de espera, os índices de captura são insignificantes, com os máximos de 0,21 kg de peixe/100 metros de rede-dia e 0,06 kg/100 metros de rede-dia (Tabela 16). Ainda menos significativas são as capturas destes organismos quando a arte de pesca utilizada é o covo. As maiores capturas de peixes e crustáceos foram respectivamente 0,03 kg/covo-dia e 0,01 kg/covo-dia.

CONCLUSÕES

1 - A rede de espera capturou a lagosta *Panulirus argus* na amplitude de 45mm a 143mm de comprimento do cefalotórax, com maior frequência entre 73mm e 109mm, tendo as capturas com covo ocorrido no intervalo de 49mm a 149mm, com maior frequência entre os comprimentos de 65mm e 127mm. Com relação a lagosta *Panulirus laevicauda*, a rede de espera capturou indivíduos no intervalo 39mm a 119mm de comprimento do cefalotórax, com maior frequência de captura entre os comprimentos de 59mm a 89mm, enquanto o covo capturou

indivíduos no intervalo de 49mm a 117mm, com maior frequência entre os comprimentos de 59mm e 81mm.

2 - Aparentemente, o covo captura indivíduos de *Panulirus argus* com maior comprimento médio do cefalotórax do que a rede de espera (90,1mm e 88,4mm), o que não se observa para a lagosta *Panulirus laevicauda*, cujos indivíduos são aparentemente maiores quando capturados com a rede de espera (73,6mm e 70,1mm). A análise bifatorial, entretanto, indica não haver diferença estatisticamente significativa entre os comprimentos médios de captura com diferentes artes de pesca para uma mesma espécie.

3 - O comprimento médio das lagostas vermelha e verde capturadas em áreas de pesca da Plataforma Continental em frente ao estado do Ceará aumenta com a profundidade, embora de maneira mais evidente a partir da profundidade de 40m.

4 - Por faixa de profundidade são os seguintes valores médios do comprimento do cefalotórax das lagostas: *Panulirus argus* - menor do que 20m = 79,4mm, entre 20m e 40m = 82,3mm e maior do que 40m = 95,5mm e *Panulirus laevicauda* - menor do que 20m = 66,7mm, entre 20m e 40m = 69,7mm e maior do que 40m = 76,5mm.

5 - A lagosta *Panulirus argus* não apresenta diferença estatisticamente significativa no comprimento médio do cefalotórax até a profundidade de 40m, mas a partir desta profundidade o comprimento médio é maior quando comparado aos valores observados em menores profundidades.

6 - Com relação à lagosta *Panulirus laevicauda* não se observa diferença no comprimento médio de cefalotórax para indivíduos capturados em faixas de profundidades consecutivas, mas as lagostas capturadas em profundidades superiores a 40m possuem maior comprimento médio que os indivíduos capturados em profundidades inferiores a 20m.

7 - As maiores capturas de lagosta com comprimento inferior ao comprimento mínimo de captura permissionado, tanto para a rede de espera quanto para o covo, ocorrem na faixa de profundidade inferior a 20m. As capturas decrescem à medida que a profundidade aumenta.

8 - As capturas de indivíduos com comprimento inferior ao tamanho mínimo de captura em profundidades superiores a 40m são capturas praticamente insignificantes quando comparadas a outras profundidades.

9 - Em geral, o covo captura indivíduos pequenos em proporção maior do que a rede de espera para ambas as espécies.

10 - A proteção dos indivíduos jovens está mais relacionada com a profundidade de captura do que com a arte de pesca.

11 - Independente de arte de pesca, as lagostas vermelha e verde apresentaram comprimento médio de captura do cefalotórax respectivamente iguais a 91,8mm e 71,2mm.

12 - Em geral, as proporções de machos e fêmeas da lagosta *Panulirus argus*, quando capturadas com rede de espera e covos diferem das proporções teoricamente esperadas. Com relação à lagosta *Panulirus laevicauda*, as proporções das capturas de machos e fêmeas com rede de espera e covos não apresentam diferenças estatisticamente significantes.

13. O teste de homogeneidade confirma a significância das diferenças nas proporções esperadas para as capturas de machos e fêmeas da lagosta *Panulirus argus* capturada com rede de espera e covos, e indica a existência de diferenças estatísticas significantes nas capturas de machos e fêmeas com as citadas artes de pesca para a lagosta *Panulirus laevicauda*, quando comparadas com as proporções teoricamente esperadas.

14 - Para cada espécie e no seu conjunto, a CPUE em kg/covo-dia no período analisado apresentou ligeira redução quando comparada aos valores obtidos para 1993. A tendência de redução da CPUE tem sido historicamente observada para a pesca de lagosta no Nordeste do Brasil, tendo como causa principal o aumento do esforço de pesca.

15 - Com relação à rede de espera, a redução da CPUE é constatada, quando os dados deste trabalho são comparados com valores encontrados em épocas anteriores. Como observado para o covos, a redução da CPUE deve estar associada ao aumento do esforço de pesca.

16 - Considerando a lagosta vermelha capturada com rede de espera é possível constatar um aumento considerável da CPUE quando se comparam os valores observados no fim da temporada de pesca de 1994 e no início da temporada de pesca de 1995, o mesmo não sendo observado quando se analisa a CPUE obtida com covos, que praticamente não apresentou modificação.

17 - O índice de conversão do esforço de pesca da unidade covos-dia para metros de rede-dia foi estimado em 8,718 covos-dia/metros de rede-dia.

18 - Os barcos pequenos e médios que operam na pesca de lagosta com rede de espera ou covos apresentam pequenas diferenças quanto ao número médio de viagens por ano e ao número médio de dias de pesca por viagem. Entre estas embarcações, um barco médio operando com

rede de espera realiza o menor número médio de viagens por ano, apresentando, entretanto, o maior número médio de dias de pesca por viagem. Um barco pequeno operando com rede de espera realiza em média 13,7 viagens por ano com uma média de 10,3 dias de pesca por viagem e um barco médio operando com covo realiza em média 12,3 viagens por ano com uma duração de 14,1 dias de pesca. Contrastando com estes dados uma embarcação do tipo grande em uma única viagem pesca em média durante 57,6 dias por viagem.

19 - Considerando os dados de produção/barco, produção/viagem e produção/dia de pesca é possível apontar o barco de médio porte que pesca com covo como o mais apropriado à pesca de lagostas e, ainda, acrescentar que estas embarcações inclusive capturam maior volume de lagostas que as embarcações de pequeno e médio porte operando com rede de espera. As embarcações de grande porte apresentam os menores índices de produção por barco, por viagem e por dia de pesca.

20 - Por tipo de embarcação e petrecho de pesca foram os seguintes os tempos médios de imersão dos aparelhos de pesca: barco pequeno - rede de espera = 17,05 horas; barco médio - rede de espera = 16,3 horas e covo = 29,5 horas e barco grande - rede de espera = 40,3 horas. Independente do tipo de embarcação os tempos médios de imersão da rede de espera e do covo foram respectivamente de 16,6 horas e de 30,9 horas.

21 - As embarcações lagosteiras que operam com rede de espera, independentemente do tipo de barco, removem em média 1,2 kg de cascalho/100 metros de rede-dia e as embarcações que operam com covos praticamente não removem cascalho.

22 - No que diz respeito às capturas de peixes e crustáceos com rede de espera, os índices são insignificantes com os máximos de 0,21 kg/100 metros de rede-dia e 0,06 kg/100 metros de rede-dia. Ainda menos significativas são as capturas destes organismos quando a arte de pesca utilizada é o covo. As maiores capturas de peixes e crustáceos foram respectivamente 0,03 kg/covo-dia e 0,01 kg/covo-dia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos engenheiros de pesca Isa Dorian Sampaio e Eason Ferreira do Nascimento, responsáveis que foram pela elaboração e manipulação dos programas de computador que permitiram a tabulação dos dados analisados no presente trabalho e, também, ao empenho do engenheiro de pesca Rolfran Cacho Ribeiro, responsável pela coleta de dados em 1995.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, J. A. The rhythms and population dynamics of decapode. *Oceanogr. Mar. Biol.*, v. 4, 247-265, 1966.
- BERRILL, M. Gregarious behavior of juvenil of spiny lobsters, *Panulirus argus* (crustacea: decapoda). *Bull. Mar. Sci.* v. 25, 1-16, 1975.
- CONCEIÇÃO, R. N. L.. Ocorrência de *puerulus* de *Panulirus laeviscauda* Latreille nas capturas de arrastão-de-praia, no município de Fortaleza (Ceará-Brasil). *Arq. Ciên. Mar.*, v. 26, 83-85, 1987.
- COOB, J. S.. Behavior of the Eastern Australian spiny lobster, *Panulirus cygnus* George, in the field and laboratory. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.*, v. 23, 399-409, 1981.
- COSTA, A. F.; Moura, S. J. C. & Burgus, P. F. O. Notas sobre a ecologia e pesca dos estágios post-larval e subadulto das lagostas de importância comercial no Nordeste do Brasil. *Bol. Est. Pesca*, v. 8, n. 1, 49-72, 1968.
- FONTELES-FILHO, A. A. Spatial distribution of the species *Panulirus argus* e *P. laeviscauda* in relation to the distribution of fishing effort, in north and northeastern Brazil. *Ciên. Cult.*, (no prelo).
- FONTELES-FILHO, A. A.; SOUZA, A. R.; COELHO, A. S. & XIMENES, M. O. C. Parâmetros técnicos e índices de rendimento da frota lagosteira do estado do Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar.*, v. 24, 80-88, 1985.
- FURTADO-OGAWA, E. Contribuição ao conhecimento da fauna malacológica intertidal dos substratos duros do Nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar.*, v. 10, n. 2, 193-196, 1970.

- HERRNKIND, W. F.; VANDERVALKER, J. & BARR, L. Population dynamics, ecology and behavior of spiny lobsters, *Panulirus argus*, of St. John, U. S. Virgin Islands: habitation and pattern of movement. *Sci. Bull. Nat. Hist. Mus. Los Angeles Cty.*, v. 20, 31-34, 1975.
- HERRNKIND, W. F. Spiny lobster: pattern of movement. In: **The biology and management of lobsters**. COB, J. S. & PHILLIPS, B. F. (Eds.). Academic Press, v. 1, 349-407, 1980.
- IBAMA. **Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) da lagosta**. Rio Formoso - Tamandaré: IBAMA (Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca), 232 pp., 1994.
- IVO, C.T.C. **Biologia e pesca das lagosta *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea: Palinuridae), capturadas ao longo da Plataforma Continental do Brasil, entre os estados do Amapá e Espírito Santo**. Tese apresentada ao Departamento de Hidrobiologia da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de Doutor, São Paulo, XII + 277 pp., 1996.
- KHANDKER, N. A. Sponge as a shelter for young spiny lobster. *Trans. Am. Fish. Soc.*, v. 93: 204-209, 1964.
- LIPCIUS, R. N. & COBB, J. S. Ecology and fisheries biology of spiny lobsters. In: **Spiny lobsters management**, PHILLIPS, B. S.; COBB, J. S. & KITAKA, J. (Eds.), Cambridge, The University Press. 1-130 pp., 1994.
- MACDONALD, C. D.; JAZWINSKI, S. C. & PRESCOTT, J. H. Queuing behavior of the Hawaiian spiny lobster *Panulirus marginatus*. *Bul. Mar. Sci.*, v. 35, 111-114, 1984.
- MORAIS, J. O. Contribuição ao estudo dos 'beach-rocks' do Nordeste do Brasil. *Trab-s. Oceanogra-s. Univ. Fed. PE.*, v. 9/11, 79-94, 1970.
- NASCIMENTO, M. C. **Análise preliminar do índice de abundância da lagosta capturada com covo e rede-de-espera no litoral Nordeste do Brasil**. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará para obtenção do título de Engenheiro de Pesca, Fortaleza, 14 pp., 1991.
- PAIVA, M. P. Estudo sobre a pesca de lagosta no Ceará, durante o ano de 1967. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, v. 8, n. 1 :47-64, 1968.
- PAIVA, M. P. & COSTA, R. S. Comportamento biológico da lagosta

- Panulirus laevicauda* Latreille. **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, v. 8, n. 1 :1-6, 1968..
- PAIVA, M. P. FONTELES-FILHO, A. A. Sobre as migrações e índices de exploração da lagosta, *Panulirus laevicauda* Latreille. **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, v. 8, n. 1 :15-23, 1968.
- PAIVA-FILHO, D. L. & ALCANTARA-FILHO, P. A. Pescarias comerciais de lagostas com redes-de-espera, no estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, v. 15, n. 1: 63-70, 1975.
- PAIVA, M. P. *et al.* Pescarias experimentais de lagosta com redes-de-espera, no estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, v. 13, n. 2: 121-134, 1973.
- ROLIM, A. E. & ROCHA, C. A. S. 1972. Biometria de lagostas jovens do gênero *Panulirus* Gray. **Arq. Ciên. Mar**, v. 12, n. 2: 91-97.
- ZAR, J. H. **Biostatistical Analyses**. Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs, N. J., 620 pp., 1974.
- ZIMMER-FAUST, R. K. & SPANIER, E. Gregariousness and sociality in spiny lobster: implications for habitation. **J. Exp. Mar. Biol. Eco.**, v. 105: 57-71, 1987.

ESTUDO COMPARATIVO SOBRE A PESCA DE LAGOSTAS COM REDE-DE-ESPERA E MERGULHO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

José Airton de Vasconcelos ¹
Jorge Eduardo Lins Oliveira ²

RESUMO

A partir de dados de pesca obtidos através de embarques realizados na frota comercial lagosteira do estado do Rio Grande do Norte, bem como através de mapas de bordo, durante a temporada de pesca de 1994 (maio a dezembro), com rede-de-espera de fundo, tipo caçoeira e mergulho, auxiliado por compressores, foram analisados os comprimentos médios de captura em relação as diferentes espécies (*Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*), aparelhos de pesca e profundidades. Foram realizados sete embarques na frota que opera com rede, totalizando 57 dias de mar, e para a frota que opera com compressor, oito embarques, perfazendo 66 dias de mar. Foram considerados três estratos de profundidades (< 20m, entre 20m - 40m e > 40m), e amostrados 4.540 indivíduos, sendo 3.402 da espécie *P. argus* e 1.138 da espécie *P. laevicauda*. Os resultados obtidos mostram que existe uma variação do comprimento médio de indivíduos capturados em relação às diferentes espécies, aparelhos de pesca, profundidades e bimestres. Observou-se, também, que nas capturas com compressor, em profundidades inferiores a 20m, predominaram indivíduos da espécie *P. laevicauda*, enquanto no estrato entre 20m- 40m, a espécie que predominou nas capturas foi a *P. argus*. O número de indivíduos da espécie *P. laevicauda*, capturados com rede, não foi significativo. A frequência relativa de *P. argus* com comprimento inferior ao comprimento mínimo de captura (<75mm de Lc) foi bastante significativa nas capturas com compressor, quando operado em profundidades inferiores a 20m e entre 20m-40m, 63,6% e 37,0%, respectivamente. Nas operações com rede, os indivíduos abaixo do tamanho mínimo de captura, para a mesma espécie, foram insignificantes (3,6% para o estrato 20m - 40m e 2,0%

¹ Engenheiro de Pesca do IBAMA/RN

² Prof. do Depto de Oceanografia e Limnologia da UFRN e bolsista do CNPq

para o estrato >40m). Calculando-se o rendimento de lagostas, peixes e caranguejos capturados pela rede, obtivemos os índices de 1,5; 1,2 e de 0,2 indivíduos/100m rede-dia, respectivamente. No que se refere ao cascalho recolhido pela rede, o índice encontrado foi de 2,2kg de cascalho/100m rede-dia, para um esforço de 143.642 metros de rede. Para o compressor, o rendimento de lagostas capturadas foi de 11,6kg/hora mergulho.

ABSTRACT

Based on fishery data obtained from landings from the commercial lobster fleet in the state of Rio Grande do Norte, during the 1994 fishing season (May to December), operating static nets "caçoeira" type, and diving with the aid of air compressors, the average length of capture was analyzed in relation to the different species (*Panulirus argus* and *Panulirus laeviscauda*), fishing gear, depth and bimonthly periods of activity. For the study of the net fishing gear, 7 boats were carried out totaling 57 days in sea. For the air compressor, 8 boats were carried out for 66 days in sea. For both fishing gears, 3 depth layers (< 20 meters, between 20 and 40 meters, and > 40 meters) were considered, and 4,540 individuals (3,402 *P. argus* and 1,138 *P. laeviscauda* were sampled. The results obtained show that there is a variation in the average length of individuals captured in relation to the different species, fishing gear, depth and period of activities. It was observed that the captures using air compressors in shallow depths (< 20m), individuals of *P. laeviscauda* were predominant, while in depths in the 20-40m layer, the prevailing species captured was *P. argus*. The number of individuals from *P. laeviscauda* caught by net were not significant. The relative frequency of *P. argus* with an average length below the minimum legal size of capture was significant with the aid of air compressors, when operated in depths of 20 meters and 20-40 meters (63.6% and 37%, respectively). For the net, the capture of *P. argus* below the minimum legal size of capture were not significant (3.6% for the layer of 20-40m and 2.0% for the layer > 40 meters). For *P. laeviscauda*, individuals captured with air compressors below the minimum legal size varied from 39.9% in the 20-40m layer to 61.4% in the depth < 20 meters. Taking into account the efficiency of lobsters, fishes and crabs captured by net, the indexes obtained were 1.5, 1.2 and 0.2 individuals per 100 meters of net, respec-

tively. As to the gravel trapped by the net, the index found was 2.2kg of gravel per 100 meters of net for an effort of 143,642 meters of net. For the air compressor, the yield of lobsters captured was 11.6 individuals per hour of diving.

INTRODUÇÃO

Com uma produção média nos últimos cinco anos de aproximadamente 9,1 mil toneladas de lagosta (IBAMA, 1994), o Brasil é o sétimo produtor mundial e o segundo da América Latina, depois de Cuba (Lins-Oliveira *et al.*, 1993). O esforço para o aumento desta produção tem crescido de maneira sensível nos últimos anos, refletindo, desta forma, o otimismo suscitado pelas interessantes margens de lucros (o preço do quilo da cauda de lagosta passou de 17 dólares, em 1985, para 23 dólares, em 1994, (IBAMA, 1994), estabilizando-se em torno de 20 dólares, em 1996), e, sobretudo, por uma demanda cada vez maior do mercado internacional.

O Ceará é o principal produtor de lagostas do Nordeste, com 75%, em média, das capturas totais da região, seguido dos estados do Rio Grande do Norte e de Pernambuco (20%). Esta atividade pesqueira é, assim, de grande importância econômica no que diz respeito às exportações, para esta Região. Pode-se citar, como exemplo, o Rio Grande do Norte onde a pesca de lagostas representa um dos recursos econômicos mais importante, com exportação em torno de 380 t/ano de cauda, e um valor aproximado, nos últimos cinco anos, de 8 milhões de dólares/ano, representando cerca de 16% do total das exportações realizadas no estado (PROMOEXPORT, 1995).

No Nordeste, a partir da década de 70, a frota lagosteira, de pequeno e médio porte, começou a diversificar suas atividades em virtude do acentuado decréscimo na produtividade de lagostas com covos. Neste período, foi introduzida a rede no estado do Ceará e, posteriormente, difundida em todo o Nordeste. Em meados desta década, também foi introduzido o compressor, tendo em vista seu alto poder de pesca em relação aos outros petrechos utilizados. Esta atividade foi testada, inicialmente, no estado do Rio Grande do Norte, e, posteriormente, em outros estados da região. Em 1973, estudos foram realizados com a rede (Paiva *et al.*, 1973), onde concluiu-se que ela não era seletiva e, ainda danificava o meio ambiente por trazer grande quantidade de fauna

acompanhante. O resultado deste trabalho foi acatado pelo órgão regulamentador da pesca (SUDEPE), que proibiu o uso deste petrecho. Durante os anos de 1993 e 1994, novos estudos foram realizados com a rede (Vasconcelos *et al.*, 1993, IBAMA, 1994), concluindo-se que as lagostas capturadas, na sua quase totalidade, estavam acima do comprimento mínimo permitido pela legislação. De posse dessas informações, o atual órgão administrador do setor pesqueiro (IBAMA) reviu a legislação e liberou a sua utilização.

A partir de 1978, a SUDEPE proibiu a utilização do compressor para a captura de lagostas, fundamentada, principalmente, na falta de capacitação dos pescadores e, sobretudo, porque esta pesca é realizada em locais de pequenas profundidades onde predominam espécimens juvenis. Desta forma, este método de pesca, apesar de largamente utilizado na região, ainda é proibido pela legislação vigente.

Importantes flutuações na produção deste crustáceo têm sido observadas durante todos esses anos (IBAMA, 1994). Essas variações podem ser o resultado de diversos fatores, como: aumento desordenado do esforço de pesca, desde o início da década de 1970, com o advento da pesca com rede e compressor e períodos de defeso não padronizados: (1 mês - 1976 e 1977, 2 meses - 1978 até 1981, reduzido para um mês em 1982 e 1983, ampliado para três meses em 1984 e 1985, novamente reduzido para um mês em 1986, ampliado para três meses em 1987 e, finalmente, estabelecido em 4 meses, a partir de 1988, IBAMA, 1994). Pode-se pensar que a pluviometria, também, é um fator importante no desenvolvimento da fase juvenil que se supõe ocorrer em regiões costeiras de pouca profundidade, que sofrem influência direta das descargas fluviais durante os períodos de forte densidade pluviométrica.

Atualmente, a frota lagosteira que atua na região oscila em torno de 3.300 unidades, sendo que o Rio Grande do Norte detém 30% desta frota (930 embarcações), todas de pequeno porte (abaixo de 12m de comprimento), equipadas em sua maioria com motores entre um e quatro cilindros. Deve-se ressaltar que dois terços das embarcações do Estado não possuem registros de pesca e/ou não estão regularizadas junto ao IBAMA.

A falta de um controle do esforço de pesca exercido atualmente sobre este recurso natural, sobretudo com a captura significativa de indivíduos, das duas espécies, ainda em estágio juvenil, juntamente com a carência de informações biológicas sobre certos aspectos do ciclo de vida destas espécies, podem levar esta atividade pesqueira, num curto

período, a um colapso, com conseqüências tanto sociais como econômicas para os estados envolvidos.

O principal objetivo deste estudo é conhecer os efeitos da utilização da rede e do compressor nos estoques lagosteiros, identificando os possíveis danos causados ao substrato, bem como, analisando os comprimentos médios dos indivíduos capturados, determinando o rendimento das pescarias, visando subsidiar de informações que venham a promover uma exploração racional do estoque.

MATERIAL E MÉTODO

O material que serviu de base para este estudo foi obtido através de embarques na frota comercial lagosteira, durante a temporada de pesca de 1994 (maio a dezembro), sediada nas comunidades pesqueiras localizadas nos litorais Sul, Centro e Norte do Estado (Baía Formosa, Natal, Rio do Fogo e Caiçara), que operaram com rede e compressor. A frota acompanhada operou na plataforma continental do Estado, entre as isóbatas de 10m a 60m de profundidade. Também foram utilizadas para este estudo, informações obtidas através de mapas de bordo, preenchidos pelos padrões de pesca de embarcações que operaram na mesma área.

Durante o período estudado, realizaram-se sete embarques, que totalizaram 57 dias de mar, nas pescarias que utilizaram a rede, e oito embarques nas pescarias que operaram com compressor, perfazendo um total de 66 dias de mar. Deve-se ressaltar que não foram realizados embarques no mês de outubro nas pescarias que utilizaram rede. Além dos embarques acima citados, também foram acompanhados, através de mapas de bordo, as capturas e o esforço de pesca de 10(dez) embarcações que operaram com rede e 15 (quinze) que operaram com compressor. Essas embarcações eram do “tipo pequeno”, com comprimento abaixo de 12m, com tripulação composta de cinco homens. Para os barcos que operaram com compressor, a tripulação era constituída de: 2 (dois) mergulhadores, 2 (dois) “manguereiros” e 1 (um) mestre.

Foram amostrados para este estudo, considerando os três estratos de profundidade (< 20m, entre 20m- 40m e > 40 m) e os dois aparelhos de pesca, 4.540 indivíduos, sendo 3.402 da espécie *P. argus* e 1.138 da espécie *P. laevicauda* (Tabela 1). Das lagostas capturadas, identificaram-se a espécie, o sexo e efetuou-se a medição do cefalotórax (distância

entre a margem anterior do entalhe formado pelos espinhos rostrais e a margem posterior do cefalotórax), sobre o dorso e no plano de simetria. Quando os auxiliares de pesquisas realizavam os embarques, os mapas de bordo eram preenchidos pelos mesmos. Este procedimento tinha como objetivo a comparação com os mapas de bordo preenchidos pelos padrões de pesca.

Dos embarques efetuados, estimou-se a produção (kg) da fauna acompanhante trazida pelas redes e as capturas acessórias realizadas pelo compressor, separando-se o material por grupos: peixes, moluscos (polvo), outros crustáceos (caranguejos), cascalho vivo (algas, esponjas, equinodermas etc.) e cascalho morto (detritos de rochas, conchas etc.). A quantificação do cascalho foi feita pelo número de baldes coletados e, posteriormente, estimado o peso desses baldes (1 balde de cascalho vivo = 4kg e 1 balde de cascalho morto = 6 kg). O balde utilizado para a realização desse trabalho era de zinco, de formato cilíndrico, com capacidade para 10 litros.

Os mapas de bordo preenchidos pelos padrões de pesca continham as seguintes informações: nome da embarcação, data da saída e chegada da pescaria, área de pesca, profundidade (em metros), esforço de pesca (em metros de rede recolhidas e horas de mergulho) e produção de lagosta capturada (em números), separada por espécie. Ao retornar das pescarias as lagostas capturadas eram pesadas, não separando-as por espécie.

A descrição das estratégias de pesca dessas pescarias foi comentada no trabalho "Captura por Unidade de Esforço dos Diferentes Métodos de Pesca (rede, mergulho e covo) empregados na pesca lagosteira do Rio Grande do Norte (Nordeste - Brasil)", VASCONCELOS *et al.*, 1994.

Os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se análise de variância bifatorial e o teste do qui-quadrado.

A análise bifatorial foi utilizada para testar os efeitos dos diversos fatores (profundidade, petrecho de pesca e espécie) sobre o comprimento médio das lagostas capturadas, procurando destacar as interligações entre os mesmos. Foram considerados três estratos de profundidade, dois petrechos de pesca e duas espécies, conforme as seguintes combinações:

- a) aparelhos de pesca x estratos de profundidades para as lagostas *P. argus* e *P. laevicauda* (Tabela 2 a 5),
- b) espécies x estratos de profundidade (Tabela 6 e 7)
- c) aparelhos de pesca x espécies (tabelas 8 e 9), com as seguintes

hipóteses:

- Ho - comprimento do cefalotórax não varia com a profundidade;
- Ha - comprimento do cefalotórax varia com a profundidade;
- Ho - comprimento do cefalotórax não varia com o aparelho de pesca;
- Ha - comprimento do cefalotórax varia com o aparelho de pesca;
- Ho - as lagostas possuem o mesmo comprimento do cefalotórax quando capturadas com rede e compressor;
- Ha - as lagostas não possuem o mesmo comprimento do cefalotórax quando capturadas com rede e compressor.

Aplicou-se o teste de “Tukey” quando havia diferença estatisticamente significativa entre os comprimentos e o mesmo fator.

O teste do qui-quadrado foi utilizado para verificar-se a diferenciação entre os sexos para as duas espécies estudadas, por estratos de profundidades, petrechos de pesca e bimestres. Aplicou-se, também, o teste de homogeneidade para verificar a significância. (Tabelas 10 e 11).

Os dados de captura (número de indivíduos) e de esforço (número de indivíduos/100m rede-dia e número de indivíduos/hora mergulho), permitiu o cálculo da rentabilidade das pescarias que operaram com os dois aparelhos de pesca, por bimestre, como também, o rendimento anual (Tabela 12).

O Índice de Conversão do Esforço (ICE) - Ivo & Hanson, 1982 e Fonteles Filho, 1989 - que permite ajustar o esforço de um aparelho ao de outro, foi calculado através da expressão:

$$ICE = CPUE/CPUEC \text{ ou}$$

$$ICE = CPUEC/CPUER, \text{ onde:}$$

CPUER = captura por unidade de esforço da rede;

CPUEC = captura por unidade de esforço do compressor

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 15 (quinze) viagens realizadas durante o ano de 1994, todos os indivíduos capturados, pelos dois aparelhos de pesca, foram amostrados, o que totalizou, para a espécie *P. argus*, 1.880 exemplares capturados com rede, e 1.522 exemplares capturados com o compressor. Para a espécie *P. laevicauda*, 1.138 indivíduos foram capturados, sendo 97 com rede e 1041 com compressor (Tabela 1).

Pode-se observar pela mesma tabela que nas capturas realizadas

com compressor, em profundidades inferiores a 20m, predominaram indivíduos da espécie *P. laevicauda*, enquanto no estrato entre 20m-40m, a espécie predominante foi a *P. argus*. O número de indivíduos da espécie *P. laevicauda*, capturados com rede, foi inexpressivo. Este fenômeno pode ser explicado pela estratificação das espécies em relação à profundidade (Vasconcelos *et al.*, 1994). Desta forma, a ocorrência da espécie *P. laevicauda* é mais abundante em pequenas profundidades, onde operam os compressores. É importante destacar que este método de pesca não é utilizado em profundidades superiores a 40m. Por outro lado, as redes não foram utilizadas em profundidades inferiores a 20m, devendo-se este fato a uma estratégia de pesca adotada pelos patrões de pesca, que evitam áreas onde predominam os compressores.

Analisando os comprimentos médios das espécies *P. argus* e *P. laevicauda*, capturadas com compressor (Tabelas 2 e 4), pode-se observar que variam em função da profundidade. Em menores profundidades (<20m), os indivíduos apresentaram comprimentos médios inferiores aos capturados em estratos de profundidades de 20m-40m. A mesma análise, para indivíduos capturados com rede, mostrou que a variação dos comprimentos em relação à profundidade é mínima, para as duas espécies. Não foi possível, de posse dos dados obtidos, tirar conclusões sobre este fenômeno. Entretanto, pelas observações de campo, pode-se constatar que a rede operou muito próxima ao limite superior do estrato de 20m-40m e em profundidades superiores a esta, onde não ocorrem variações acentuadas dos comprimentos dos indivíduos.

Considerando-se os comprimentos médios obtidos da espécie *P. argus* e *P. laevicauda*, para os diversos estratos de profundidade, e bimestres, e não levando em conta os aparelhos de pesca, verifica-se que os comprimentos médios obtidos crescem proporcionalmente em relação ao aumento dos diferentes estratos de profundidade (Tabela 6).

Analisando os comprimentos médios das lagostas capturadas com rede e compressor, tanto para *P. argus* como *P. laevicauda*, sem levar em consideração a profundidade, verifica-se que existe uma diferença significativa nos comprimentos dos indivíduos capturados com os dois aparelhos (Tabela 8).

Aplicando o teste "F" para verificação do efeito profundidade e aparelho de pesca sobre o comprimento médio do cefalotórax, para a lagosta *P. argus*, obtiveram-se as seguintes conclusões:

1. o comprimento médio do cefalotórax não varia com a profundidade;
2. o comprimento médio do cefalotórax varia em função do

aparelho de pesca (Tabela 3).

Para a lagosta *P. laevicauda*, os resultados foram os seguintes:

1. o comprimento médio do cefalotórax não varia com a profundidade e nem com o aparelho de pesca (Tabela 5).

Ao comparar-se o efeito do aparelho de pesca sobre o comprimento médio do cefalotórax das lagostas *P. argus* e *P. laevicauda*, obtiveram-se as seguintes conclusões:

1. as lagostas *P. argus* e *P. laevicauda* não possuem a mesma média do comprimento do cefalotórax em uma mesma profundidade (Tabela 7);
2. as lagostas *P. argus* e *P. laevicauda* não possuem o mesmo comprimento médio do cefalotórax quando capturadas com rede e compressor (Tabela 9);
3. não existe interação entre profundidade e espécie.

Aplicou-se o teste de “Tukey-HSD” para verificar que profundidades são estatisticamente diferenciadas entre si. Para a *P. argus*, o HSD foi igual a 5,29; concluindo-se que as lagostas capturadas nos estratos 20m-40m e > 40m possuem comprimentos diferentes daquelas lagostas que habitam menores profundidades, enquanto, para a espécie *P. laevicauda*, o HSD foi igual a 11,56; concluindo que somente a partir de 40m de profundidade as lagostas têm comprimentos diferentes dos outros estratos. (Tabelas 7).

As capturas obtidas com rede, para a espécie *P. argus*, apresentaram amplitudes de comprimento que variaram entre um mínimo de 59mm e um máximo de 131mm de Lc, com maior frequência absoluta para a classe de comprimento de 95mm. Para a mesma espécie, capturada com compressor, apresentou comprimento que variou entre 39mm e 131mm, com máximo de amplitude na classe de 81mm (Figuras 1 e 2; Tabelas 13 e 14).

Para a espécie *P. laevicauda*, os indivíduos capturados com rede, apresentaram amplitude de comprimento (Lc) entre 53mm a 105mm, com máximo na classe de 73mm. Já com compressor, a amplitude de comprimento dos indivíduos variaram entre 29mm e 103mm, com maior frequência na classe de 61mm (Figuras 3 e 4; Tabelas 15 e 16).

Analisando os dados de captura para as duas espécies, por aparelhos de pesca e por bimestres, no que se refere aos comprimentos

mínimos de captura permitidos pela legislação vigente, pode-se observar que, para a lagosta *P. argus*, capturada com rede, 3,6% e 2% do total de indivíduos estavam abaixo daquele comprimento (75mm de Lc), para os estratos de profundidade 20m-40m e >40m, respectivamente (Tabela 17). Verificando a mesma tabela, observa-se que a frequência relativa de indivíduos abaixo do tamanho permitido cresce no decorrer da temporada de pesca, atingindo o máximo no bimestre setembro-outubro, com 16,2%. Este fenômeno é observado nos dois estratos de profundidades citados.

A frequência relativa de indivíduos de *P. argus*, capturada com compressor, abaixo do tamanho mínimo permitido pela legislação, aumentou substancialmente, atingindo o máximo no estrato <20m (63,6%), seguido do estrato 20m-40m (37,0%). Analisando esse índice, por bimestre, nota-se que em setembro-outubro, no estrato <20m, atingiu 80,1 % do total amostrado (Tabela 17).

Para a espécie *P. laevicauda*, capturada com compressor, cujo comprimento mínimo de captura é de 65mm Lc, verifica-se que 61,4% do total de indivíduos, em profundidades inferiores a 20m, estavam abaixo do limite acima citado, enquanto que, no estrato de profundidade 20m-40m, este índice atingiu 39,9%. Pode-se observar, para esta espécie, o mesmo fenômeno citado para a espécie *P. argus*, ou seja, no terceiro trimestre, 100% dos indivíduos amostrados na profundidade abaixo de 20m estavam com comprimento abaixo do permitido pela legislação. Por outro lado, o reduzido número de indivíduos capturados com rede, da espécie *P. laevicauda* não nos permitiu tirar conclusões sobre as participações (Tabela 17).

Estes resultados demonstram que as operações com rede apresentam uma participação insignificante de indivíduos com comprimento inferior ao mínimo permitido, enquanto o compressor, por operar em menores profundidades tem uma participação representativa de indivíduos abaixo do comprimento mínimo. Resultados semelhantes já tinham sido obtidos por Vasconcelos *et al.*, 1994. Para a grande participação de indivíduos abaixo do comprimento mínimo permitido, durante o bimestre setembro-outubro, para os dois aparelhos e as duas espécies, pode-se supor que o mesmo se deva a um provável recrutamento neste período.

Analisando-se a Tabela 12 referente aos dados de captura, esforço, por bimestre e aparelho de pesca, para a espécie *P. argus*, pode-se observar que a CPUE (número de indivíduos/100m de rede-dia) da rede é máxima

no início da temporada de pesca (maio-junho), com 1,67; posteriormente, apresenta uma tendência decrescente dessa rentabilidade no decorrer da temporada de pesca, atingindo um mínimo de 0,75; o que representa um decréscimo superior a 50% da CPUE inicial. Os resultados obtidos com a espécie *P. laevicauda* são insignificantes e não apresentam grandes variações ao longo da temporada de pesca. Isto se deve, sobretudo, ao fato de que a rede opera em grandes profundidades, onde esta espécie não é abundante. Indivíduos da família *Scyllaridae*, vulgarmente denominados “sapatas”, estiveram presentes nas capturas, com valores que variaram entre um máximo de 0,42 no bimestre maio-junho e um mínimo de 0,17 para o bimestre setembro-outubro.

Para as capturas realizadas com compressor, a CPUE (número indivíduos/hora de mergulho) também apresentou grandes variações, para a espécie *P. argus*, com máximo de 10,6 para o início da temporada, decrescendo para 3,7; no bimestre novembro-dezembro. Já para a espécie *P. laevicauda*, ao contrário dos resultados obtidos com a rede, as capturas foram significativas e a rentabilidade variou de 4,3 a 2,3 indivíduos/hora mergulho, para o início e fim da temporada de pesca, respectivamente. As capturas de lagostas *Scyllaridae*, com este petrecho, foram, em média, no ano, de 0,06 indivíduos/hora mergulho, sendo portanto consideradas inexpressivas.

Considerando que o tempo médio da rede submersa, durante o período da pesquisa, foi de aproximadamente 12 horas, a transformação da CPUE para número de indivíduos/m de rede-hora resultou nos seguintes valores:

$$P. argus - 10,2 \times 10^{-4}$$

$$P. laevicauda - 0,5 \times 10^{-4}$$

Se for comparada a CPUE da rede obtida neste estudo, com aquela alcançada por Nascimento, 1991, pode-se constatar que houve uma redução de 42% para a *P. argus*. Provavelmente, esta redução deve-se à menor abundância populacional dessa espécie na área do Rio Grande do Norte. Para a *P. laevicauda*, essa redução foi drástica (97,8%), o que nos leva a concluir que os experimentos realizados por Nascimento (*op. cit.*), foram realizados em menores profundidades.

Os índices de conversão do esforço de pesca de metros de rede-hora para hora de mergulho foram os seguintes:

$$P. argus - 1,325 \times 10^{-4}$$

$$P. laevicauda - 0,135 \times 10^{-4}$$

Os índices de conversão do esforço de pesca de hora de mergulho para metro de rede-dia foram estimados em:

P. argus - 626

P. laevicauda - 63.333

Considerando que os diversos aparelhos de pesca operaram em profundidades diferentes, e partindo da premissa que o *sex-ratio* normal é de 50%, pode-se constatar que os resultados obtidos neste estudo não seguem este padrão. Desta forma, o *sex-ratio*, tanto para o compressor, como para a rede e para as duas espécies estudadas, foi inferior a 50%. Entretanto, somente para a espécie *P. laevicauda*, capturada com compressor, a diferença entre os sexos foi significativa (Tabela 10). Os mesmos resultados foram citados por Vasconcelos *et al.*, 1994, com exceção para a espécie *P. laevicauda* capturada com rede.

Observando o *sex-ratio*, por estrato de profundidade, constata-se que somente no estrato de 20m-40m, as fêmeas de *P. argus*, capturadas com rede, superam os machos, entretanto essa diferença não é significativa (Tabela 11). Analisando esta mesma tabela, observa-se que os machos das lagostas *P. argus* e *P. laevicauda*, capturados com compressor, no estrato < 20m, superam as fêmeas, de forma estatisticamente significante.

A fauna acompanhante capturada pela rede constitui-se essencialmente de peixes, outros crustáceos e cascalhos “vivos” e “mortos” (Tabela 18). Foram capturados, durante o acompanhamento, 1.939 indivíduos, sendo 1.687 peixes e 252 crustáceos (caranguejos). Dentre os peixes, as principais espécies foram: arraias (Myliobatidae), cação viola (*Rhinobatus percelens*), cangulos (Balistidae), enxadas (Pomacentridae), mariquitas (Holocentridae), moréia (Muraenidae), biquara (Pomadasyidae), que representaram 80% (em número) do total de capturas de peixes. Outras 22 espécies de menor importância foram capturadas, representando os 20% restantes das capturas. Os caranguejos presentes nas capturas estavam representados, em sua maioria, por indivíduos da espécie guajá (*Calappa ocelata*). Calculando-se o rendimento de peixes e caranguejos, capturados por este aparelho de pesca, foram obtidos índices de 1,2 indivíduos/100m rede-dia e de 0,2 indivíduos/100m rede-dia, respectivamente.

No que se refere ao cascalho recolhido pela rede, 70% foi classificado como “cascalho vivo”, ou seja, aquele cascalho composto

de algas, esponjas, equinodermas etc. Os 30% restantes foram representados por detritos de rochas e conchas. O índice encontrado foi de 2,2kg de cascalho/100m de rede-dia, para um esforço de 143.642m de rede (Tabela 18). Comparando-se estes resultados obtidos com aqueles apresentados por Vasconcelos, 1994, pode-se constatar que houve um acréscimo em torno de 60% no índice de cascalho recolhido durante este estudo. Embora não se tenham informações mais consistentes, supõe-se que este acréscimo se deva, sobretudo, aos critérios mais rigorosos de estimativa de pesagem utilizados durante este estudo. Outro fator que deve ser levado em consideração é o maior número de viagens realizadas, que abrangeram todo período de pesca e toda a plataforma do Estado.

Na pesca com o compressor, as capturas de “polvos” (*Octopus vulgaris*) foram bastante representativas, embora não possam ser consideradas como fauna acompanhante. Os índices calculados foram de 3,1 indivíduos/hora de mergulho, enquanto para os peixes foi de 0,5 indivíduos/hora de mergulho, com um esforço total de 360 horas de mergulho.

CONCLUSÃO

Confirmando os resultados apresentados por outros autores (Vasconcelos *et al.*, 1994; Conceição, 1987; Rolim e Rocha, 1972; Paiva e Costa, 1968), este estudo demonstra a existência de uma estratificação do comprimento médio das lagostas capturadas, em relação à profundidade. Dentre os aparelhos de pesca analisados, o compressor, para profundidades inferiores a 20m, apresenta uma maior frequência de indivíduos com comprimentos inferiores ao mínimo permitido pela legislação, para as espécies *Panulirus argus* e *P. laevicauda*, < 75mm Lc e < 65mm Lc, respectivamente. Por outro lado, a rede, quando utilizada em profundidades superiores a 20m, apresenta uma captura insignificante de indivíduos abaixo do comprimento mínimo de captura, portanto, não é considerado um aparelho de pesca predatório.

Desta forma, qualquer que seja o petrecho de pesca utilizado, se operado em pequenas profundidades, onde predominam indivíduos ainda em estágio juvenil, poderá ser considerado como predatório, já que as capturas apresentam um número significativo de indivíduos, para as duas espécies, abaixo do comprimento mínimo permitido pela legislação.

Considerando-se o esforço por bimestre e por petrecho de pesca, pode-se verificar que a CPUE da rede (número de indivíduos/100m de rede-dia) é máxima no início da temporada de pesca (maio-junho), com 1,67; para a espécie *P. argus*, atingindo um mínimo de 0,75 no fim deste período. Para a espécie *P. laevicauda*, os dados obtidos indicam que é insignificante a CPUE e não apresentam grandes variações ao longo da temporada. Lagostas da Família Scyllaridae, vulgarmente denominadas “lagostas sapata”, ocorreram nas capturas, com valores de CPUE que variaram entre 0,42 e 0,17. Para o compressor, a CPUE foi máxima (14,9 indivíduos/hora mergulho) nos meses de maio e junho (início da temporada de pesca) decrescendo de maneira acentuada até obter um mínimo de 6,1 no fim desta estação. De posse desses resultados constata-se a existência de uma sobrepesca do estoque para as duas espécies.

As capturas de outros organismos (peixes e caranguejos) nas redes apresentaram índices de CPUE de 1,2 e 0,2 indivíduos/100m rede-dia, respectivamente. No que se refere ao cascalho recolhido pela rede, observa-se que 70% pode ser classificado como “cascalho vivo”, ou seja, aquele composto de algas, esponjas, equinodermas etc. Os 30% restantes foram representados por detritos de rochas e conchas. O índice encontrado foi de 2,2kg de cascalho/100m rede-dia, para um esforço de 143.642m de rede. Comparando-se estes resultados com aqueles apresentados por Vasconcelos *et al.* (1994), verifica-se um acréscimo de aproximadamente 60%. Considerando estes índices, constata-se que, mesmo com a introdução do “calão” (Vasconcelos *et al.*, 1994), que tem a finalidade de manter a rede numa posição vertical, o que teoricamente reduz a quantidade de cascalho trazido pela mesma, os índices ainda são considerados altos, entretanto, bem inferiores aos resultados obtidos por Paiva *et al.*, 1973.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONCEIÇÃO, R.N.L. Ocorrências de puerulus de *Panulirus laevicauda* (Latreille) nas capturas de arrastão-de-praia no Município de Fortaleza (Ceará-Brasil) *Arq. Ciên. do Mar*, Fortaleza: v.26,p.83-85, 1987.
- FONTELES-FILHO, A.A. **Recursos pesqueiros - biologia e dinâmica populacional**. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, 1989. 296p.
- FONTELES-FILHO, A.A. & CORREA IVO, C.T. **Estatística Pesqueira - Aplicação em Engenharia de Pesca**. Fortaleza, 1990. 186p.
- IBAMA. **Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) da lagosta**. Fortaleza, 1994, 231p.
- IBAMA. Lagosta, caranguejo-uçá e camarão do Nordeste. Brasília: IBAMA (Coleção meio ambiente. Série estudos - pesca, 10), p 9-106. 1994.
- IVO, C.T.C & HANSON, A.J. Aspectos da biologia e dinâmica populacional do pargo (*Lutjanus purpureus*, Poey) no Norte e Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, n. 22 (1/2) 41p. 1982
- LINS-OLIVEIRA, J.E., REY, H. Structure et évolution de la pêche langoustière brésilienne: va-t-on vers l'effondrement de la pêcherie? *La Pêche Maritime*. França, n.32, p.74-82, 1992
- , VASCONCELOS, J. A., REY, H. A problemática da pesca de lagostas no Nordeste do Brasil. Tamandaré: *Bol. Téc. Cient CEPENE*, v.1, n.1, p.187-21, 1993.
- PAIVA, M.P. *et al.* Pescarias experimentais de lagosta com redes de espera, no estado do Ceará/Brasil. Fortaleza: *Arq Ciên. Mar*, v. 13, n. 1, p. 121-134, 1973.
- NASCIMENTO, M. C. **Análise preliminar dos índices de abundância de lagostas capturadas com rede de espera no litoral do Nordeste do Brasil**. Fortaleza, Dissertação para obtenção do título de Engenheiro de Pesca - Universidade Federal do Ceará, 35p. 1991.

ROLIN A. E., ROCHA, C.A.S. Biometria de lagostas jovens do gênero *Panulirus* Gray. Fortaleza: **Arq. Ciên. do Mar**, v.12, n.2, p.91-97, 1972.

VASCONCELOS J.A. *et al.* Captura por unidade de esforço dos diferentes métodos de pesca (rede, mergulho e covo) empregados na pesca lagosteira do Rio Grande do Norte (Nordeste-Brasil). Tamandaré: **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, v.2, n.1, p.133-153, 1994.

Tabela 1 - Número total de lagostas capturadas durante o período de maio a dezembro de 1994, separadas por bimestres, petrechos de pesca e espécies.

Período	Arte de pesca			
	rede de espera		compressor	
	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>
Profundidade : < 20m				
mai-junho	-	-	80	506
jul-agosto	-	-	75	101
set-outubro	-	-	151	60
nov-dezembro	-	-	169	51
Sub-Total	-	-	475	718
Profundidade : 20m a 40m				
mai-junho	301	-	534	99
jul-agosto	209	24	74	94
set-outubro	117	8	344	64
nov-dezembro	76	40	95	66
Sub-Total	703	72	1047	323
Profundidade : > 40m				
mai-junho	580	4	-	-
jul-agosto	279	-	-	-
set-outubro	87	-	-	-
nov-dezembro	231	21	-	-
Sub-Total	1177	25	-	-
Total	1880	97	1522	1041

Tabela 2 - Comprimento médio do cefalotórax da lagosta *Panulirus argus*, por faixa de profundidade e aparelhos de pesca, referente a 1994.

Período	Profundidade (m)					
	< 20		20 - 40		> 40	
	rede	compressor	rede	compressor	rede	compressor
mai-junho	-	77,4	101,3	84,8	98,2	-
jul-agosto	-	75,8	95,5	79,5	97,8	-
set-outubro	-	66,8	92,1	77,2	90,8	-
nov-dezembro	-	73,1	92,1	70,5	94,0	-
Total	-	72,3	97,0	80,6	96,7	-

Tabela 3 - Sùmula da análise de variância para os fatores profundidades (A) e aparelhos de pesca (B) e variável comprimento da espécie *P. argus*.

Fonte de variação	SS	DF	MS	Fcal	Ftab
entre + residuo	262,02	12	21,83		
A	44,23	2	22,11	1,01	3,68
B	596,16	1	596,16	27,30	4,54
A * B					
modelo	1.579,11	3	526,37		
total	1.841,13	15	122,74		

Tabela 4 - Comprimento médio do cefalotórax da lagosta *Panulirus laevicauda*, por faixa de profundidade e aparelhos de pesca, referente a 1994.

Período	Profundidade (m)					
	< 20		20 - 40		> 40	
	rede	compressor	rede	compressor	rede	compressor
mai-junho	-	64,1	-	73,2	89,5	-
jul-agosto	-	64,6	67,5	64,6	-	-
set-outubro	-	51,0	95,8	69,1	-	-
nov-dezembro	-	60,6	81,2	65,3	78,5	-
Total	-	62,9	78,2	68,3	80,3	-

Tabela 5 - Súmula da análise de variância para os fatores profundidades (A) e aparelhos de pesca (B) e variável comprimento da espécie *P. laevicauda*.

Fonte de variação	SS	DF	MS	Fcal	Ftab
entre + residuo	678,11	9	75,34		
A	168,59	2	84,29	1,11	3,89
B	263,87	1	263,87	3,50	4,75
A * B					
modelo	1.155,33	3	685,11		
total	1.833,44	12	152,78		

Tabela 6 - Comprimento médio do cefalotórax das lagostas *P. argus* e *P. laevicauda*, por aparelhos de pesca, referente ao ano de 1994.

Bimestre	< 20		20-40		>40	
	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>
mai-jun	77.4	64.1	90.7	73.2	98.2	89.5
jul-ago	75.8	64.6	91.3	65.2	97.8	-
set-out	66.8	51.0	77.2	72.1	90.8	-
nov-dez	73.1	60.6	80.1	71.3	94.0	78.5
Total	72.3	62.9	86.2	70.1	96.7	80.3

Tabela 7 - Sùmula da análise de variância para os fatores profundidades (A) e espécies (B) e variável comprimento das espécies *P. argus* e *P. laevicauda*.

Fonte de variação	SS	DF	MS	Fcal	Ftab
entre + residuo	476,26	16	29,77		
A	1.729,84	2	864,97	29,06	3,47
B	920,23	1	920,23	30,92	4,32
A * B	8,19	2	4,09	0,138	3,47
modelo	3.026,48	3	1.008,82	33,89	
Total	3.510,93	21	167,19		

Tabelas 8 - Comprimento médio do cefalotórax das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, por aparelhos de pesca, referente a 1994.

Período	Arte de pesca			
	rede de espera		compressor	
	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>
mai-junho	99,6	90,5	84,2	66,1
jul-agosto	97,3	67,9	77,8	64,9
set-outubro	92,1	96,2	77,4	69,5
nov-dezembro	93,0	80,9	72,3	65,1
Total	97,7	79,3	79,3	65,9

Tabela 9 - Súmula da análise de variância para os fatores aparelhos de pesca (A) e espécies (B) e variáveis comprimentos das espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*.

Fonte de variação	SS	DF	MS	Fcal	Ftab
entre + residuo	583,68	12	48,64		
A	1.227,28	1	1.227,28	25,232	4,54
B	537,19	1	537,19	11,234	4,54
A * B	0,0046	1	0,0046	0,000	4,54
modelo	1.764,47	2	882,24	18,138	
Total	2.348,16	15	156,54		

Tabela 10 - Participação absoluta de lagostas, separadas por sexo e bimestre

Bimestre	Rede - Espécie <i>Panulirus argus</i>					
	n° indivíduos			QQ (cal.)	QQ (tab.)	NS
	machos	fêmeas	total			
mai-jun	440	441	981	0,001	3,84	*
jul-ago	266	222	488	3,967	3,84	**
set-out	107	97	204	0,490	3,84	*
nov-dez	141	166	307	2,036	3,84	*
total	954	926	1880	0,417	9,49	*

Bimestre	Compressor - Espécie <i>Panulirus argus</i>					
	n° indivíduos			QQ (cal.)	QQ (tab.)	NS
	machos	fêmeas	total			
mai-jun	326	288	614	2,352	3,84	*
jul-ago	82	67	149	1,510	3,84	*
set-out	266	229	495	2,766	3,84	*
nov-dez	137	127	264	0,378	3,84	*
total	811	711	1522	6,570	9,49	*

Bimestre	Rede - Espécie <i>Panulirus laevicauda</i>					
	n° indivíduos			QQ (cal.)	QQ (tab.)	NS
	machos	fêmeas	total			
mai-jun	3	1	4	1,0	3,84	*
jul-ago	20	4	24	10,666	3,84	**
set-out	5	3	8	0,5	3,84	*
nov-dez	36	25	61	11,645	3,84	**
total	64	33	97	0,0149	9,49	*

Bimestre	Compressor - Espécie <i>Panulirus laevicauda</i>					
	n° indivíduos			QQ (cal.)	QQ (tab.)	NS
	machos	fêmeas	total			
mai-jun	352	253	605	16,20	3,84	**
jul-ago	106	89	195	1,482	3,84	*
set-out	71	53	124	2,613	3,84	*
nov-dez	51	66	117	1,923	3,84	*
total	580	461	1041	13,60	9,49	**

(* = não significante e ** = significante)

Tabela 11 - Participação absoluta de lagostas, por sexo, bimestre e estrato de profundidade

Rede - Espécie Panulirus argus

bimestre	profund.	nº indivíduos			QQ (cal.)	QQ (tab.)	NS
		machos	fêmeas	total			
mai-jun	20-40	133	168	301	4,07	3,84	**
	>40	307	273	580	1,99	3,84	*
jul-ago	20-40	111	98	209	0,80	3,84	*
	>40	155	124	279	3,444	3,84	*
set-out	20-40	61	56	117	0,214	3,84	*
	>40	46	41	87	0,287	3,84	*
nov-dez	20-40	40	36	76	0,210	3,84	*
	>40	101	130	231	3,640	3,84	*
total	20-40	345	358	703	0,240	9,49	*
	>40	609	561	1177	1,428	9,49	*

Compressor - Espécie Panulirus argus

bimestre	profund.	nº indivíduos			QQ (cal.)	QQ (tab.)	NS
		machos	fêmeas	total			
mai-jun	< 20	46	34	80	1,80	3,84	*
	20-40	280	254	534	1,266	3,84	*
jul-ago	< 20	42	33	75	1,08	3,84	*
	20-40	40	34	74	0,486	3,84	*
set-out	< 20	94	57	151	9,06	3,84	**
	20-40	172	172	344	0,0	3,84	*
nov-dez	< 20	94	75	169	2,236	3,84	*
	20-40	43	52	95	0,853	3,84	*
total	< 20	276	199	475	12,482	9,49	**
	20-40	535	512	1047	0,505	9,49	*

Rede - Espécie Panulirus laevicauda

bimestre	profund.	nº indivíduos			QQ (cal.)	QQ (tab.)	NS
		machos	fêmeas	total			
mai-jun	20-40	-	-	-	-	-	-
	>40	3	1	4	1,0	3,84	*
jul-ago	20-40	20	4	24	10,666	3,84	**
	>40	-	-	-	-	-	-
set-out	20-40	5	3	8	0,5	3,84	*
	>40	0	-	-	-	-	-
nov-dez	20-40	27	13	40	4,9	3,84	**
	>40	9	12	21	0,429	3,84	*
total	20-40	52	20	72	14,222	9,49	**
	>40	12	13	25	0,04	9,49	*

Continuação...

Compressor - Espécie *Panulirus laevicauda*

bimestre	profund.	nº indivíduos			QQ (cal.)	QQ (tab.)	NS
		machos	fêmeas	total			
mai-jun	<20	292	214	506	12,024	3,84	**
	20-40	60	39	99	4,454	3,84	**
jul-ago	<20	54	47	101	0,485	3,84	*
	20-40	52	42	94	1,063	3,84	*
set-out	<20	37	23	60	3,266	3,84	*
	20-40	34	30	64	0,250	3,84	*
nov-dez	<20	22	29	51	0,960	3,84	*
	20-40	29	37	66	0,969	3,84	*
total	<20	405	313	718	11,788	9,49	**
	20-40	175	148	323	2,256	99,49	*

Tabela 12 - Valores controlados da captura (n° de indivíduos), do esforço de pesca, estimativa da CPUE (n° de indivíduos/100 metros rede-dia e n° de indivíduos/hora de mergulho), e participação relativa das lagostas capturadas com rede e compressor, no ano de 1994.

bimestres	n° ind.			esforço (m/rede) rede	CPUE			Participação relativa		
	sp1*	sp2**	sp***		sp1	sp2	sp3	sp1	sp2	sp3
mai-jun	14.186	407	3.529	847.515	1,67	0,05	0,42	78,3	2,2	19,5
jul-ago	10.313	598	1.383	775.350	1,33	0,08	0,18	83,9	4,9	11,2
set-out	5.360	412	968	571.735	0,94	0,07	0,17	79,5	6,1	14,4
nov-dez	4.505	194	1.790	603.029	0,75	0,03	0,30	69,4	3,0	27,6
total	34.364	1611	7.670	2.797.629	1,23	0,06	0,27	78,7	3,7	17,6
				esforço (h/mergulho) compressor						
mai-jun	21.270	8.680	62	2.006,8	10,6	4,3	0,03	70,9	28,9	0,2
jul-ago	10.539	4.601	90	1.362,6	7,7	3,4	0,07	69,2	30,2	0,6
set-out	12.430	8.362	125	1.866,7	6,7	4,5	0,07	59,4	40,0	0,6
nov-dez	3.701	2.255	119	988,3	3,7	2,3	0,12	60,9	37,1	2,0
total	47.940	23.898	396	6.224,4	7,7	3,8	0,06	66,4	33,1	0,5

- * = sp1 (*Panulirus argus*)
 ** = sp2 (*Panulirus laevicauda*)
 *** = sp3 (*S. brasiliensis*)

Tabela 13 - Distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax (mm) da lagosta *Panulirus argus* capturada com rede, no ano de 1994.

Centro de classe (mmLc)	Período												Total		
	mai-jun			jul-agos			set-out			nov-dez			m	f	t
	m	f	t	m	f	t	m	f	t	m	f	t			
59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
65	0	1	1	0	0	0	4	3	7	0	0	0	4	4	8
67	0	0	0	1	0	1	2	1	3	0	0	0	3	1	4
69	0	1	1	1	0	1	3	3	6	0	0	0	4	4	13
71	0	0	0	1	0	1	2	1	3	0	0	0	3	1	4
73	1	0	1	1	3	4	5	5	10	1	0	1	8	8	16
75	0	1	1	1	0	1	1	2	3	1	1	2	3	4	7
77	2	6	8	1	2	3	5	5	10	0	1	1	8	14	22
79	4	7	11	4	1	5	0	4	4	2	0	2	10	12	22
81	3	6	9	5	8	13	5	3	8	4	8	12	17	25	42
83	9	14	23	6	10	16	6	4	10	3	11	14	24	39	63
85	9	13	22	7	10	17	1	7	8	6	14	20	23	44	67
87	10	10	20	12	13	25	6	3	9	5	13	18	33	39	72
89	13	26	39	15	17	32	4	5	9	13	22	35	45	70	115
91	32	29	59	10	24	34	9	5	14	11	13	24	62	71	133
93	31	34	65	23	20	43	7	4	11	14	17	31	75	75	150
95	32	46	78	18	15	33	9	8	17	20	16	36	79	85	164
97	36	40	76	25	27	52	2	8	10	14	11	25	77	86	163
99	27	40	67	28	18	46	7	3	10	12	17	29	74	78	152
101	41	33	74	5	10	15	8	3	11	14	6	20	68	52	120
103	36	32	68	22	12	34	2	3	5	6	6	12	66	53	119
105	32	36	68	17	9	26	2	2	4	3	5	8	54	52	106
107	29	21	50	18	9	27	2	1	3	3	2	5	52	33	85
109	27	13	40	14	4	18	4	1	5	3	1	4	48	19	67
111	19	12	31	7	0	7	0	3	3	1	0	1	27	15	42
113	14	11	25	9	4	13	1	2	3	0	0	0	24	17	41
115	16	7	23	5	0	5	1	2	3	2	1	3	24	10	34
117	3	2	5	4	2	6	0	0	0	0	0	0	7	4	11
119	8		8	0	0	0	1	0	1	1	0	1	10	0	10
121	3		3	3	2	5	1	3	4	0	0	0	7	5	12
123	2		2	1	1	2	3	0	3	0	1	1	6	2	8
125	0		0	0	1	1	1	1	2	0	0	0	1	2	3
127	1		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
129	0		0	2	0	2	1	0	1	1	0	1	4	0	4
131	0		0	0	0	0	2	1	3	0	0	0	2	1	3
Total	440	441	881	266	222	488	107	97	204	141	166	307	954	926	1880

Tabela 14 - Distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax (mm) da lagosta *Panulirus argus* capturada com mergulho, no ano de 1994.

Centro de classe (mmLc)	Período												Total		
	mai-jun			jul-agos			set-out			nov-dez			m	f	t
	m	f	t	m	f	t	m	f	t	m	f	t			
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
41	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	2
43	0	0	0	2	0	2	0	1	1	0	1	1	2	2	4
45	0	0	0	1	0	1	1	1	2	0	1	1	2	2	4
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
49	1	1	2	1	1	2	0	1	1	1	1	2	3	4	7
51	1	1	2	1	0	1	5	1	6	2	2	4	9	4	13
53	3	0	3	1	0	1	8	3	11	7	6	13	19	9	28
55	2	3	5	0	1	1	3	0	3	3	3	6	8	7	15
57	2	2	4	2	3	5	12	4	16	6	7	13	22	16	38
59	1	4	5	3	2	5	7	5	12	8	5	13	19	16	35
61	4	1	5	3	2	5	9	13	22	9	8	17	25	24	49
63	5	3	8	3	2	5	8	5	13	11	5	16	27	15	42
65	6	9	15	1	3	4	13	13	26	6	2	8	26	27	53
67	8	10	18	3	3	6	15	10	25	2	9	11	28	32	60
69	9	8	17	7	6	13	13	8	21	10	6	16	39	28	67
71	10	9	19	4	3	7	14	23	37	8	8	16	36	43	79
73	14	12	26	6	7	13	12	18	30	11	7	18	43	44	87
75	14	19	33	3	6	9	23	30	53	3	8	11	43	63	106
77	11	10	21	2	1	3	22	18	40	3	9	12	38	38	76
79	15	21	36	4	0	4	11	14	25	5	3	8	35	38	73
81	21	31	52	4	4	8	21	15	36	5	7	12	51	57	108
83	16	25	41	4	5	9	14	10	24	8	6	14	42	46	88
85	22	25	47	0	2	2	17	13	30	4	3	7	43	43	86
87	17	18	35	1	2	3	7	8	15	5	4	9	30	32	63
89	19	13	32	1	0	1	8	1	9	4	5	9	32	19	51
91	18	21	39	3	3	6	4	6	10	4	3	7	29	33	62
93	14	9	23	0	2	2	5	2	7	2	1	3	21	14	35
95	15	8	23	5	1	6	5	1	6	3	0	3	28	10	38
97	20	6	26	0	1	1	2	1	3	0	1	1	22	9	31
99	13	8	21	4	3	7	3	3	6	2	1	3	22	15	37
101	12	6	18	3	1	4	0	0	0	1	1	2	16	8	24
103	10	0	10	4	0	4	2	1	3	1	0	1	17	1	18
105	5	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	7
107	6	1	7	1	0	1	0	0	0	1	0	1	8	1	9
109	1	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	3

Centro de classe (mmLc)	Período												Total		
	mai-jun			jul-agos			set-out			nov-dez					
	m	f	t	m	f	t	m	f	t	m	f	t	m	f	t
111	1	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	2	3
113	2	1	3	1	1	2	0	0	0	0	0	0	3	2	5
115	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
117	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	3	0	4
119	1		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
121	2		2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	4	0	4
123	3		3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	4
125	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
129	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
131	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
Total	326	288	614	82	67	149	266	229	495	137	127	264	811	711	1522

Tabela 15 - Distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax (mm) da lagosta *Panulirus laevicaudas* capturada com rede, no ano de 1994.

Centro de classe (mmLc)	Período												Total		
	mai-jun			jul-agos			set-out			nov-dez			m	f	t
	m	f	t	m	f	t	m	f	t	m	f	t			
53	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
55	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
57	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2
59	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	1	3	0	3
65	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	2	0	2
67	0	0	0	2	1	3	0	0	0	1	0	1	3	1	4
69	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2	1	2	3
71	0	0	0	4	0	4	0	0	0	3	3	6	7	3	10
73	0	0	0	3	0	3	1	1	2	2	5	7	6	6	12
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	2	2	4
77	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	2	1	2	3
79	0	0	0	1	1	2	0	0	0	6	4	10	7	5	12
81	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	4	6	3	4	7
83	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	3	3	1	4
85	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	3	3	1	4
87	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2
91	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	1	2	1	3
93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4	3	1	4
95	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	0	3	4	1	5
97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2
99	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	2	0	2
101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	3	0	3
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Total	3	1	4	20	4	24	5	3	8	36	25	61	64	33	97

Tabela 16 - Distribuição de freqüência de comprimento do cefalotórax (mm) da lagosta *Panulirus laevicauda* capturada com mergulho, no ano de 1994.

Centro de classe (mmLc)	Período												Total		
	mai-jun			jul-agos			set-out			nov-dez			m	f	t
	m	f	t	m	f	t	m	f	t	m	f	t			
53	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
29	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
31	0	0	0	1	0	1	2	0	2	1	0	1	4	0	4
33	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
35	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
39	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2
41	0	0	0	3	2	5	0	1	1	0	0	0	3	3	6
43	0	1	1	0	1	1	1	1	2	1	2	3	2	5	7
45	0	1	1	1	0	1	2	0	2	0	0	0	3	1	4
47	0	0	0	0	0	0	5	2	7	1	1	2	6	3	9
49	3	2	5	2	0	2	3	2	5	0	3	3	8	7	15
51	9	5	14	5	2	7	3	3	6	4	2	6	21	12	33
53	18	17	37	5	5	10	4	2	6	2	3	5	29	27	56
55	19	12	31	1	2	3	5	5	10	2	1	3	27	20	47
57	20	19	37	5	6	11	4	3	7	4	5	9	33	33	66
59	31	18	49	13	7	20	5	3	8	7	6	13	56	34	90
61	28	21	49	9	9	18	9	4	13	5	8	13	51	42	93
63	16	22	38	6	5	11	3	1	4	2	6	8	27	34	61
65	32	20	52	3	9	12	4	3	7	4	1	5	43	33	76
67	36	27	63	7	9	16	3	1	4	2	6	8	48	43	91
69	26	21	47	12	8	20	2	6	8	2	7	9	42	42	84
71	32	15	47	11	9	20	4	1	5	4	4	8	51	29	80
73	26	13	39	8	5	13	3	4	7	2	3	5	39	25	64
75	19	14	33	6	3	9	3	2	5	0	1	1	28	20	48
77	12	4	16	4	1	5	2	2	4	1	0	1	19	7	26
79	1	5	6	0	4	4	2	2	4	1	2	3	4	13	17
81	6	2	8	1	0	1	0	2	2	2	2	4	9	6	15
83	6	3	9	0	1	1	0	0	0	1	1	2	7	5	12
85	3	4	7	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	4	8
87	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	1	1	4	1	5
89	3	4	7	1	1	2	0	0	0	1	0	1	5	5	10
91	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4
93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	352	253	603	106	89	195	71	53	124	51	66	117	580	461	1041

Tabela 17 - Participação absoluta e relativa, em relação ao comprimento mínimo de captura, por bimestre e estratos de profundidade.

Rede - Espécie *Panulirus argus*

Bimestre	Profund.	< 75mm		> 75mm	
		nº	%	nº	%
mai-jun	20-40	1	0,3	300	99,7
	>40	3	0,5	577	99,5
jul-ago	20-40	4	1,9	205	98,1
	>40	4	1,4	275	98,6
set-out	20-40	19	16,2	98	83,8
	>40	14	16,1	73	83,9
nov-dez	20-40	1	1,3	75	98,7
	>40	3	1,3	228	98,7
total	20-40	25	3,6	678	96,4
	>40	24	2,0	1153	98,0

Compressor - Espécie *Panulirus argus*

Bimestre	Profund.	< 75mm		> 75mm	
		nº	%	nº	%
mai-jun	<20	40	50,0	40	50,0
	20-40	122	22,8	412	77,2
jul-ago	<20	46	61,3	29	38,7
	20-40	35	47,3	39	52,7
set-out	<20	121	80,1	30	19,9
	20-40	161	46,8	183	53,2
nov-dez	<20	95	56,2	74	43,8
	20-40	69	72,6	26	27,4
total	<20	302	63,6	173	36,4
	20-40	387	37,0	660	63,0

Rede - Espécie *Panulirus laevicauda*

Bimestre	Profund.	< 65mm		> 65mm	
		nº	%	nº	%
mai-jun	20-40	-	-	-	-
	>40	-	-	4	100
jul-ago	20-40	9	37,5	15	62,5
	>40	-	-	-	-
set-out	20-40	1	12,5	7	87,5
	>40	-	-	-	-
nov-dez	20-40	2	4,8	40	95,2
	>40	-	-	21	100
total	20-40	12	16,2	62	83,8
	>40	-	-	25	100

Continuação...

Compressor - Espécie *Panulirus laevicauda*

Bimestre	Profund.	< 65mm		> 65mm	
		n°	%	n°	%
mai-jun	<20	293	57,9	213	42,1
	20-40	22	22,2	77	77,8
jul-ago	<20	53	52,5	48	47,5
	20-40	48	51,1	46	48,9
set-out	<20	60	100	-	-
	20-40	23	35,9	41	64,1
nov-dez	<20	35	68,6	16	31,4
	20-40	36	54,5	30	45,5
Total	<20	441	61,4	277	38,6
	20-40	129	39,9	194	60,1

Tabela 18 - Capturas de peixes e outros crustáceos e cascalhos (vivos e mortos) recolhidos pelas redes, referentes ao ano de 1994.

Bimes- tres	Peixes n°	N° ind ind./100 rede-dia	Outros Crustá- ceos n°	N° ind./100m rede-dia	Cascalho recolhid (kg)		Esforço (m rede)	Kg cascalho 100m rede-dia
					vivo	morto		
mai-jun	482	1,0	97	0,2	840	329	48.180	2,4
jul-ago	415	1,0	87	0,2	765	322	40.937	2,7
set-out	505	2,6	41	0,2	150	21	19.800	7,9
nov-dez	285	0,8	27	0,1	465	280	34.725	2,2
total	1.687	1,2	252	0,2	2.220	952	143.642	2,2

Figura 1. Distribuição de frequência de comprimento de lagostas vermelhas, *Panulirus argus*, capturadas com redes no estado do Rio G. do Norte

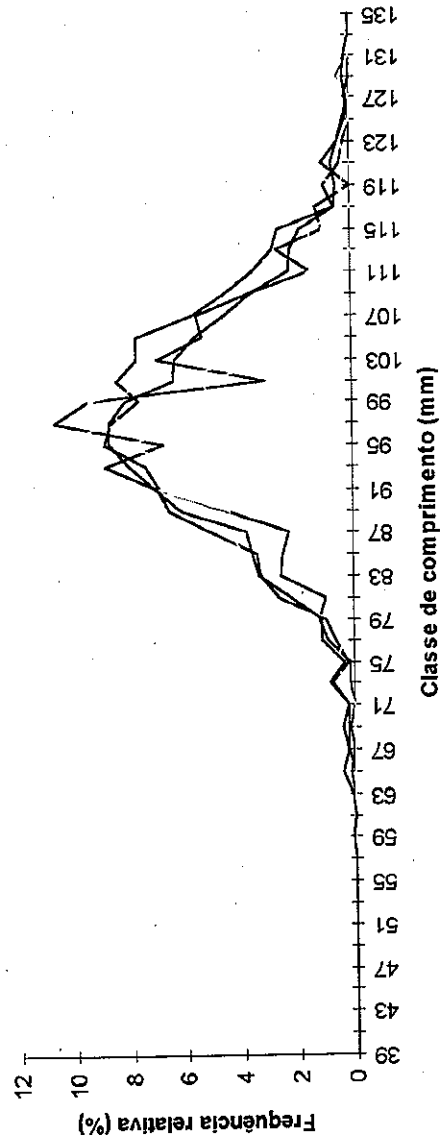


Figura 2. Distribuição de frequência de comprimento de lagostas vermelhas, *Panulirus argus*, capturadas com mergulho no estado do Rio G. do Norte

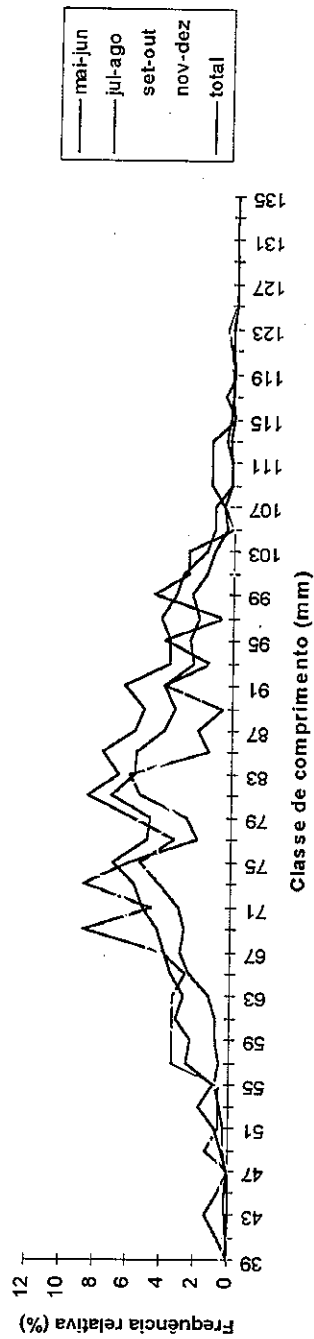


Figura 3. Distribuição de frequência relativa por classe de comprimento de lagostas verdes, *Panalirus laevicauda*, capturadas com rede no estado do Rio G. do Norte

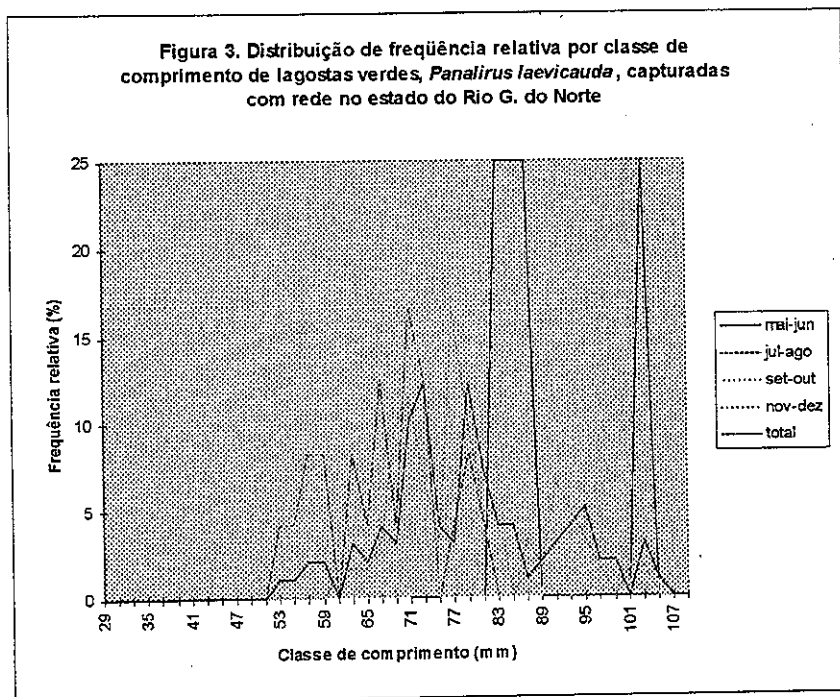
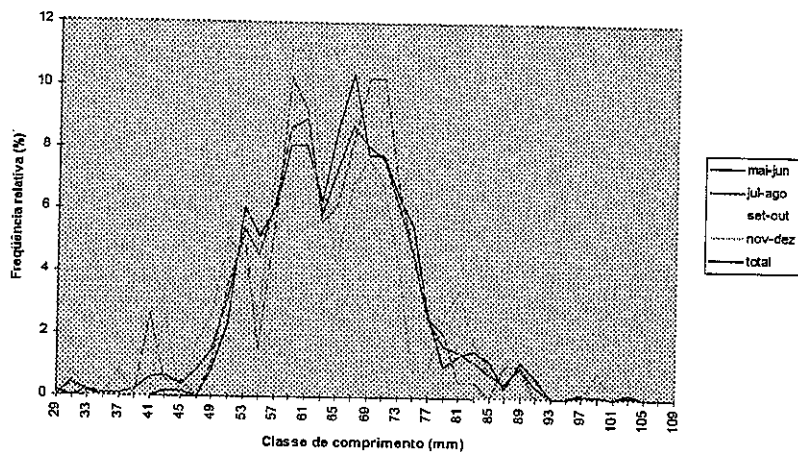


Figura 4. Distribuição de frequência relativa de classe de comprimento de lagostas verdes, *Panulirus laevicauda*, capturadas por mergulho no estado do Rio G. do Norte.



ESTUDO COMPARATIVO DA PESCA DE LAGOSTAS COM COVOS, REDES-DE-ESPERA E MERGULHO NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Petrônio Alves Coelho¹
Antônio Fernandes Dias²
Geovânio Milton de Oliveira²
Antônio Clerton de P. Pontes²

RESUMO

Análise comparativa da pesca de lagostas - *Panulirus argus* (lagosta vermelha ou comum), *P. laevicauda* (lagosta-verde ou cabo-verde) e uma ou mais espécies de *Scyllarides* (sapatas) - efetuada por embarcações comerciais, no litoral de Pernambuco, com o emprego de covos, redes e por mergulho. Foram analisados dados de 224 viagens com um total de 755 dias de pesca para as três modalidades de captura no período de julho/94 a dezembro/94. As pescarias de mergulho proporcionaram a captura de um maior número de indivíduos por dia de pesca e os maiores percentuais de exemplares jovens. Nas pescarias com covo foram observadas as menores quantidades de indivíduos por dia de pesca. As capturas com rede, observadas em profundidades maiores que as demais, foram as mais frequentes e que apresentaram maiores tamanhos médios das espécies consideradas e, ainda, maior número de indivíduos machos de lagostas vermelhas. Os índices de conversão entre as três modalidades de captura mostram que um dia de pesca com rede foi equivalente a 2,8 dias com covos e um dia de pesca com mergulho representou quatro dias de pesca com covo.

ABSTRACT

The spiny lobsters are fished off Pernambuco coast by means of nets, traps or by diving and the fishing boats are of small size. Usually, the depth of fishing-grounds are greater in net-fishing and lesser in dive-

¹ Professor do Departamento de Oceanografia da UFPE e consultor do CEPENE/IBAMA²
Engenheiro de pesca do CEPENE/IBAMA

fishing, being captured mostly *Panulirus argus* (red lobster), *P. laevicauda* (green lobster) and one or more species of *Scyllarides* (sapatas). The number of lobsters caught by fishing day was biggest in dive-fishing and of *Scyllarides* in the net-fishing. The size and the weight of lobsters were greatest in net-fishing. For comparison with the trap-fishing, one fishing-day in the net-fishing is as productive as 2.8 days of trapping and one fishing-day by diving, 4.0 days of trapping.

INTRODUÇÃO

A pesca comercial de lagostas ao longo da costa do estado de Pernambuco baseia-se na captura de quatro espécies destes crustáceos: vermelha (*Panulirus argus*), verde (*Panulirus laevicauda*), pintada (*Panulirus echinatus*) e sapata ou sapateira (*Scyllarides brasiliensis*), sendo estas duas últimas capturadas em pequenas quantidades.

Estas espécies habitam, geralmente, fundos de algas calcárias formados principalmente por algas *Rhodophyceae*, ocorrentes em profundidades a partir de 20 metros até a borda da plataforma continental (Kempf, 1967/9).

Os decrescentes índices de produtividade de pesca deste recurso, causados principalmente pelo aumento exagerado do esforço empregado, têm despertado crescente interesse pelo estudo da bioecologia das espécies, visando à sustentação dos estoques explorados. As autoridades governamentais adotam medidas de regulamentação da pesca desde 1976, estabelecendo-se o tamanho mínimo de captura, a proibição da captura de fêmeas ovígeras (portaria revogada posteriormente) e a paralisação total da atividade por dois meses (agora quatro meses), durante o período de maior atividade reprodutiva.

No entanto, já em 1936, reclamavam-se medidas de proteção à pesca, sugerindo-se, entre estas, a definição de um período de defeso e o tamanho mínimo de 18cm de comprimento total para as capturas (Anônimo, 1936). O mesmo autor registra que havia época de pesca de lagostas imaturas, destinadas inclusive à exportação, assim como a importação de lagostas da África do Sul. Outras observações sobre a pesca naquela época foram publicadas por Vasconcellos (1935/36), confirmando estas informações e reclamando a necessidade de um laboratório para estudos oceanográficos na costa pernambucana com a finalidade de fornecer a fundamentação científica das medidas de proteção à pesca.

O estudo sistemático desta pescaria, no entanto, começou apenas em 01.04.1961, no então Setor de Pesca do Departamento de Estudos Especiais da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 1961, Coelho, 1963). A produção máxima e o esforço máximo sustentáveis desde então vêm sendo calculados como se toda a pesca de lagostas fosse efetuada por meio de covos (armadilhas construídas com diversos materiais, principalmente cana-brava e arame, com diferentes formatos). No entanto, embora a captura tivesse sido realizada em seus primórdios apenas com essas armadilhas, há, desde a década de 30, registros de capturas tanto com explosivos como aquelas realizadas à noite, nos arrecifes, com o auxílio de fachos luminosos (Anônimo, 1932; GPPM, 1964; Coelho, 1962). Havia, ainda, o “mangote”, capaz de recolher apenas indivíduos de pequeno porte (Anônimo, 1936b; Moura & Costa, 1966).

Outros tipos de artes de pesca começaram posteriormente a ser utilizados nesta pescaria: o mergulho e a rede de emalhar. Existe documentação sobre o uso da primeira por organismo oficial de pesquisa no período 1969/71 (Fernandes, 1975; PDP, 1985b). Por outro lado, Costa *et al.* (1968) referem-se ao uso do mergulho desde o começo dos anos 60. Ao que parece, estes dois tipos de pesca foram assimilados rapidamente pelo setor produtivo, apesar da existência de normas legais contrariando seu uso. O aumento indiscriminado do esforço de pesca, constatado em 1982, foi atribuído à ineficácia da fiscalização pesqueira, incapaz de conter o emprego em escala cada vez maior, da caçoeira e do mergulho na pesca de lagostas (PDP, 1985c).

Em reuniões sucessivas do Grupo Permanente de Estudos sobre as Lagostas (PDP 1985a, b, c), são encontradas observações preciosas sobre o aumento do esforço de pesca e a diminuição do índice de captura. Esta situação é sempre atribuída não ao aumento do número de covos, mas à pesca clandestina, cada vez mais significativa, realizada com rede caçoeira e mergulho.

A situação atual apresenta várias diferenças. De acordo com a legislação vigente, o covo e rede continuam sendo os únicos aparelhos de pesca autorizados para a captura de lagosta - quaisquer outros aparelhos, assim como a pesca de mergulho, estão proibidos a bordo das embarcações. Apesar disso, a pesca de mergulho continua utilizada no litoral de Pernambuco. A presente pesquisa é um estudo comparativo entre estas modalidades de atividade, fornecendo uma avaliação de seu poder de captura.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas as três principais modalidades de pesca realizadas no litoral de Pernambuco: rede de emalhar, covos e mergulho.

Foram analisadas 149 viagens, com um total de 459 dias de pesca com rede efetuadas entre julho e dezembro de 1994. Foram obtidos, para cada viagem, os seguintes dados: categoria da embarcação, dias de pesca, natureza do fundo, profundidade e número de lagostas vermelhas, verdes e sapatatas. A partir destes dados brutos, foram calculados em gabinete: profundidade média das capturas e número de lagostas pescadas por dia de pesca.

Foram também analisadas 60 viagens de embarcações correspondentes a 281 dias de pesca com covo, efetuadas entre agosto e dezembro de 1994. Foram coletados dados sobre categoria da embarcação, número de dias de pesca, natureza do fundo, profundidade, número de lagostas verdes, vermelhas e sapatatas, e quantidade de covos despescados a cada dia. A partir destes dados, foram calculados, em laboratório, a profundidade média das pescarias e o número de indivíduos de cada espécie de lagosta por dia de pesca. Foi também determinada a proporção de lagostas, por espécie.

Finalmente, quanto à pesca de mergulho, foram analisados apenas 15 dias de pesca, correspondentes a igual número de viagens distribuídas entre os meses de julho a outubro. Foram colhidos dados sobre categoria da embarcação, profundidade, número e duração dos mergulhos, assim como do número de lagostas e sapatatas capturadas.

Estes dados, referentes a cada modalidade de pesca isoladamente, permitiram calcular a produção, em número de lagosta, relativa das pescarias com mergulho e com rede, em relação às pescarias com covos.

Após os desembarques, foram coletadas amostras de lagostas, que foram separadas por espécie e sexo, sendo determinado o comprimento da carapaça, o qual foi agrupado em classes de dois milímetros de intervalo. Estes dados permitiram calcular o tamanho e o peso médio, assim como a proporção entre machos e fêmeas nos desembarques de cada modalidade de pesca. Para a estimativa do peso médio por espécie e modalidade de pesca, os dados de comprimento do cefalotórax foram transformados em peso de acordo com as correlações abaixo:

P. laevicauda:
 $PC = 0,0011 \times CC^{2,815}$ $PT = PC/0,628$

P. argus:
 $PC = 0,000784 \times CC^{2,926}$ $PT = PC/0,644$

onde: PC - Peso do Cefalotórax;
CC - Comprimento do Cefalotórax e
PT - Peso Total.

Desta forma, foram desprezadas as correlações de Coelho & Moura (1963) e de Moura & Costa (1966), a primeira fundamentada num número pequeno de exemplares e a segunda, apenas em exemplares de pequeno porte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa confirmou as informações já conhecidas (CEPENE, 1994) de que a frota atuante na pesca de lagostas, em Pernambuco, é de pequeno porte, sendo as pescarias efetuadas com redes, covos e por mergulho.

A profundidade média observada foi maior nas pescarias com rede (37,4m com extremos oscilando entre 29m e 50m) e menor nas de mergulho (24,7m com extremos oscilando entre 18m e 32m).

Nas três modalidades de pesca foram capturadas lagostas das espécies *P. argus* (lagosta-vermelha ou lagosta-comum) e *P. laevicauda* (lagosta-verde, ou cabo-verde), ambas da família Palinuridae, além de uma ou mais espécies da família Scyllaridae (sapatas), ver Figura 1.

A quantidade de lagostas capturadas por dia de pesca foi, respectivamente: 14,0 vermelhas, 4,2 verdes e 0,3 sapatas nas pescarias com covos; 21,5 vermelhas, 8,2 verdes e 4,4 sapatas nas pescarias com redes; 51,0 vermelhas, 22,7 verdes e 0,2 sapatas nas pescarias de mergulho, num total de 14.549 lagostas vermelhas, 5.260 lagostas verdes e 2.103 sapatas. Isto é um fato novo, pois Coelho (1963) registrou uma presença pouco importante de sapatas nos desembarques daquela época; confirmando que o covo era então a arte de pesca mais importante. O número de lagostas por dia de pesca, seja no total, seja por espécie, foi muito maior nas pescarias de mergulho que nas demais modalidades,

porém a de sapatas foi importante apenas nas pescarias de rede.

Segundo a SUDENE (1966), em 1965 os pescadores da Praia do Pina, PE, realizaram 982 viagens, capturando 25.165 lagostas das duas espécies, isto é, 25,63 lagostas/dia de pesca, valor nitidamente superior ao atual e que confirma a diminuição do rendimento das pescarias mencionado pela literatura.

Reunindo as duas espécies do gênero *Panulirus*, ou seja, as lagostas vermelha e verde, é possível constatar que um dia de pescaria representa uma produção diferente, em número de lagostas, conforme o tipo de arte de pesca empregado na sua captura. Assim, um dia de pesca com covos representou uma média de 18,1 lagostas capturadas, enquanto um dia de pesca de rede, 29,6 lagostas e um dia com pesca de mergulho, 73,7. Em outras palavras, nas condições em que estas pescarias foram realizadas no litoral de Pernambuco, em número de indivíduos capturados, um dia de pesca com redes representa 1,63 dias de pesca com covos, assim como um dia de pesca por mergulho representa 4,06 dias de pesca com covos.

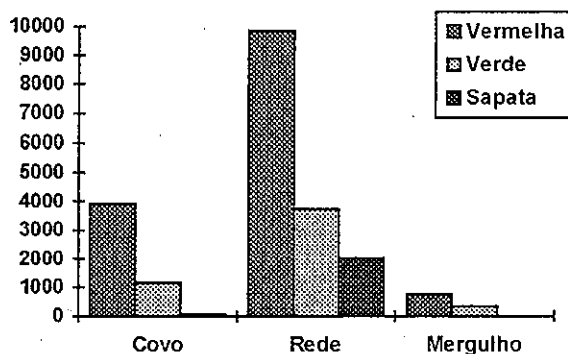


Figura 1. Número de lagostas amostradas, por espécie e petrechos utilizados no litoral de Pernambuco no período de julho a dezembro de 1994.

As lagostas capturadas apresentaram também diferenças no que diz respeito à proporção de machos e fêmeas e ao tamanho e peso médios.

A proporção entre sexos foi diferente nas amostras referentes a cada tipo de pesca e a cada espécie de lagosta. Com relação à lagosta vermelha, a proporção de machos foi maior na pesca com redes e menor na de mergulho, enquanto que para a lagosta verde foi maior na pesca por mergulho e menor na pesca por covos.

O comprimento do cefalotórax das lagostas amostradas é apresentado nas Tabelas 1 a 6 e na Figura 2.

Os tamanhos das lagostas amostradas nas pescas com covos foram inferiores ao das obtidas na pesca com redes: 75,2 mm para as lagostas vermelhas e 69,8 mm para as verdes. A participação de lagostas com tamanho inferior ao legalmente permitido foi de 47,7 % para as primeiras e 20,8 % para as segundas. O peso médio, igualmente inferior: para as vermelhas, 394,8 g e para as verdes, 279,6 g. A produção média por dia de pesca foi estimada em 5.518,9 g de lagostas vermelhas e 1.163,1 g de lagostas verdes, num total aproximado de 6,7 kg.

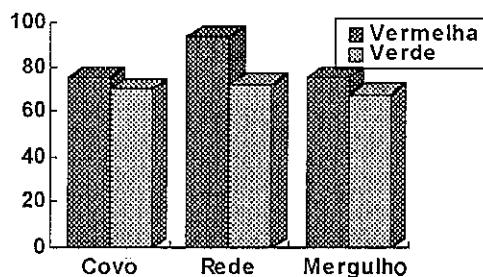


Figura 2. Comprimento médio do cefalotórax (mm) das lagostas capturadas no litoral de Pernambuco, no período de julho a dezembro de 1994.

Na pesca com redes, o comprimento médio das lagostas vermelhas foi de 94,2mm; o das verdes foi de 72,4mm. A participação de lagostas com tamanho inferior ao legalmente permitido foi de 7,4 % para as primeiras e 26% para as segundas. O peso médio foi estimado em 765,2g para as lagostas vermelhas e 316,7g para as verdes. Estes valores permitem estimar a produção média diária da pesca de redes como 16.431,1g de lagostas vermelhas e 2.588,1g de verdes, ou seja, 19kg das duas espécies.

Finalmente, para a pesca por mergulho, os valores médios de comprimento do cefalotórax das lagostas amostradas foram 75,2 mm para as vermelhas e 67,8 mm para as verdes. Desta forma, os tamanhos médios foram maiores nas pescarias com rede e praticamente iguais nas pescarias com covo e com mergulho. Como o peso médio foi estimado em 404,2g para as vermelhas e 265,9g para as verdes (Tabela 7), e a produção por dia de pesca alcançou 51 indivíduos da primeira espécie e 22,7 indivíduos da segunda, a produção média diária pode ser estimada em 26,6kg (Tabela 8). A participação de lagostas com tamanho inferior ao legalmente permitido foi de 47,8% para as primeiras e 48,7% para as segundas, o que é extraordinário, pois o mergulhador tem possibilidade de escolha no recolhimento dos indivíduos que captura.

O maior comprimento médio constatado nas pescarias com redes, pode estar relacionado com o fato de estas terem atuado em profundidades mais elevadas e as lagostas se estratificarem em relação a este parâmetro, ou seja: aumenta a probabilidade de captura de lagosta de maior tamanho em profundidades mais elevadas.

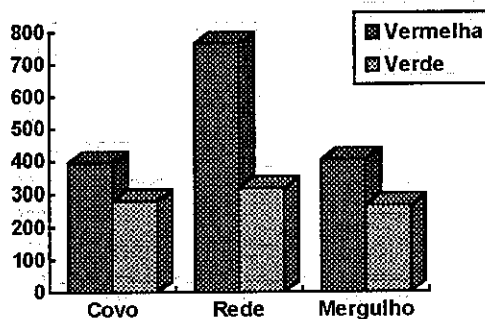


Figura 3. Peso médio (g) das lagostas amostradas, por espécie e arte de pesca empregada, no litoral de Pernambuco, no período de julho a dezembro de 1994.

Os valores estimados da produção diária deveriam ser comparados com os correspondentes ao período 1962/64, fornecidos pela SUDENE (1966). Na praia do Pina, por exemplo, são registrados 47kg de lagosta/dia de pesca em 1962, 39,7kg em 1963 e 33,4kg em 1964, sempre na pesca com covos. Desprezando todas as demais variáveis, tais como o número de covos por viagem, o tamanho dos covos, o tipo de isca etc., a produção por dia de pesca com covos, em 1964, foi quase cinco vezes mais elevada que em 1994.

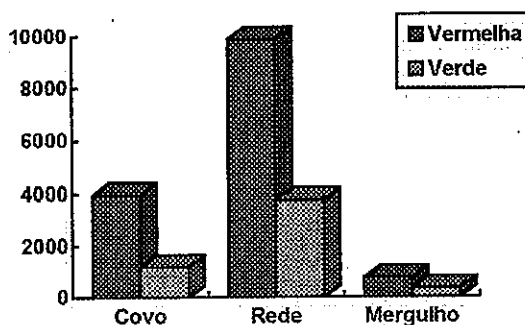


Figura 4. Número de indivíduos capturados por espécie e arte de pesca, no litoral pernambucano, no período julho-dezembro de 1994

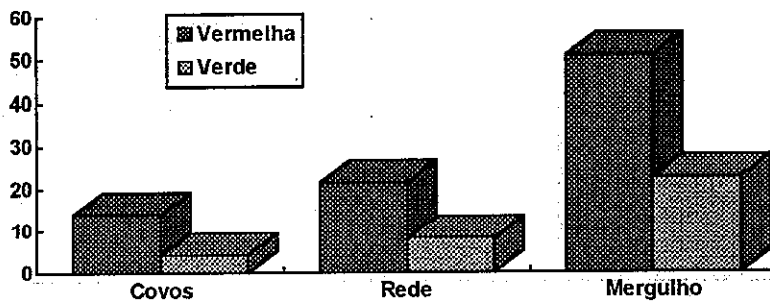


Figura 5. Estimativa da CPUE para as pescarias de lagostas, em Pernambuco, no período de julho a dezembro de 1994.

Na presente pesquisa, a produção em quilogramas de um dia de pesca com redes representou 2,8 dias de pesca com covos, assim como a de um dia de pesca por mergulho representou quatro dias de pesca com covos.

PDP (1985c) calculou que no setor oriental do Nordeste do Brasil, ou seja, entre o Cabo de São Roque e Pernambuco, a captura máxima sustentável é da ordem de 1.793 toneladas/ano. Como Pernambuco corresponde a cerca de 29% da área do setor, sua captura máxima sustentável poderia ser estimada em cerca de 520t. Ivo (1996), ao contrário, avaliou em apenas 376t a captura máxima sustentável para o Nordeste Oriental, agora definido como a região entre os paralelos 5°-18°S. Os dados de desembarques de lagostas em Pernambuco, de acordo com o programa de estatística pesqueira, desenvolvido pelo IBAMA, foram de 731,77t. em 1994. Estes valores indicam a necessidade urgente de redução do esforço de pesca.

CONCLUSÕES

- 1) A frota atuante na pesca de lagostas em Pernambuco é de pequeno porte, atuando com redes, covos e por mergulho em locais com profundidade média entre 20m e 40m.
- 2) Nas três modalidades de pesca foram capturadas lagostas das espécies *Panulirus argus* (lagosta-vermelha ou lagosta-comum) e *P. laevicauda* (lagosta-verde ou cabo-verde), ambas da família Palinuridae, além de uma ou mais espécies da família Scyllaridae (sapatas).
- 3) O número de lagostas por dia de pesca, seja no total, seja por espécie, foi muito maior nas pescarias de mergulho que nas demais modalidades, porém a captura de sapatas foi importante apenas nas pescarias de rede.
- 4) Em número de indivíduos capturados, um dia de pesca com redes representa 1,63 dias de pesca com covos, assim como um dia de pesca por mergulho representa 4,06 dias de pesca com covos.
- 5) Com relação à lagosta vermelha, a proporção de machos foi maior na pesca com redes e menor na de mergulho, enquanto para a lagosta-verde, foi maior na pesca por mergulho e menor na por covos.

- 6) Os tamanhos médios das lagostas foram maiores nas pescarias com rede e praticamente iguais nas pescarias com covos e com mergulho.
- 7) Desprezando todas as demais variáveis, tais como o número de covos por viagem, o tamanho dos covos, o tipo de isca e outras, a produção por dia de pesca com covos, em 1964, foi quase 5 vezes mais elevada que em 1994.
- 8) Em quilogramas de lagostas, um dia com pesca com redes representou 2,8 dias de pesca com covos e um dia de pesca por mergulho representou 4 dias de pesca com covos.
- 9) É apontada a necessidade urgente de redução do esforço de pesca.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração dos servidores da SUPES/IBAMA/PE e do CEPENE/IBAMA:

Maria Yêda Silva de Oliveira, Dalva Lúcia Araújo, Flávio Augusto Espinhara da Silva, Maurício Mendes da Silva e Joaquim Cordeiro de Barros, e aos coletores: Aécio Antônio da Silva; Ana Maria C. da Silva; Jorge Sebastião de Souza, Severino Bandeira Filho; José Antônio Ferreira e José Edvaldo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANÔNIMO. A vida das confederações estaduais e das colônias de pescadores. *A Voz do Mar*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 110, p. 231-237, 1932.
- ANÔNIMO. A pesca nos estados. *A Voz do Mar*, v. 15, n. 130, p. 185-192, 1936.
- ANÔNIMO. A safra de lagosta em Pernambuco. *A Voz do Mar*, v. 15, n. 130, p. 193, 1936b.
- CEPENE. **Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos de Lagostas**. Período 21 a 25 de novembro de 1994. Tamandaré: CEPENE. 1994.

- COELHO, P. A. Base para a regulamentação da pesca de lagosta. **Boletim de Estudos de Pesca**, Recife, v. 2, n. 10, p. 3-6, 1962.
- COELHO, P. A. Variações sazonais na composição biológica dos desembarques de lagostas. **Boletim de Estudos de Pesca**, Recife, v. 3, n. 11/12, p. 21-32, 1963.
- COELHO, P. A.; MOURA, S. J. C. Nota sobre as relações entre as medidas de comprimento e peso das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *P. laevicauda* (Latreille) (Crustacea, Decapoda). **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 3, n. 1, Recife, 1963. p. 53-60.
- COSTA, A. F.; MOURA, S. J. C.; BURGOS, P. F. O. Notas sobre ecologia e pesca dos estágios post-larval e subadulto das lagostas de importância comercial no Nordeste do Brasil. **Boletim de Estudos de Pesca**, Recife, v. 8, n. 1, p. 47-72, 1968.
- FERNANDES, L. M. B. Sobre a alimentação da lagosta *Panulirus argus* (Latr.) 1804 - 11 - estágios pós-*puerulus* e adulto. Parte II. Recife: SUDENE, 1975 (Estudos da pesca, 1).
- GPPM - (Grupo De Pesquisa Sobre A Pesca Marítima). Exploração de recursos renováveis. In: VANZOLINI, P. E. (Ed.), **História natural de organismos aquáticos do Brasil. Bibliografia comentada**. São Paulo: FAPESP/CNPq, 1964.
- IBAMA. Lagosta, caranguejo-uçá e camarão do Nordeste. Brasília: IBAMA (Coleção meio ambiente. Série estudos - pesca, 10). 1994.
- IVO, C. T. C. **Biologia, pesca e dinâmica populacional das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea: Palinuridae) capturadas ao longo da plataforma continental do Brasil, entre os estados do Amapá e Espírito Santo**. Tese (Doutorado). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. 1996.
- KEMPF, M. A plataforma continental de Pernambuco (Brasil): nota preliminar sobre a natureza do fundo. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 9/11, p. 111-124. 1967/9
- MOURA, S. J. C.; COSTA, A. F. Considerações sobre a ação predatória das redes de arrasto manual em Pontas de Pedras - PE. **Boletim de Estudos de Pesca**, v. 6, n. 4, p. 15-19, 1966.
- PDP/SUDEPE. Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Lagostas (Fortaleza, 13 a 15 de dezembro de 1978). **Série Documentos Técnicos**, n. 32, Brasília, 1985a. p. 163-189.

- PDP/SUDEPE. Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Lagostas e Pargo, realizada em Tamandaré/PE, de 21 a 24 de junho de 1985. Brasília: **Série Documentos Técnicos**, n. 33, p. 129-173, 1985b..
- PDP/SUDEPE. Relatório sobre a segunda reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (GTT) sobre avaliação de estoques realizada em Tamandaré/PE, de 29 de junho a 24 de julho de 1981. Brasília: **Série Documentos Técnicos**, n. 35, 1985c.
- SUDENE. Estudos sobre a biologia de lagostas comercializadas em Recife (nota prévia). **Boletim de Estudos de Pesca**, Recife, v. 1, n. 1, p. 9-11, 1961.
- SUDENE. **Informações à indústria de pesca**. Recife: SUDENE, 1966.
- VASCONCELLOS, A. A pesca em Pernambuco (História, Problemas). **A Voz do Mar**, v. 15, n. 122, p. 154-155; n. 123, p. 177-178; n. 125, p. 43-44, 1935; v. 16, n. 126, p. 79-80, 1936.

Tabela 1 - Distribuição de freqüência de comprimento (mm) do cefalotórax da lagosta *Panulirus argus* capturada com rede de espera, no ano de 1994, em Pernambuco

Classe (mm)	Período									Total		
	jul-ago			set-out			nov-dez			M	F	T
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	3	4	7	1	0	1	0	0	0	4	4	8
57	3	2	5	2	0	2	0	0	0	5	2	7
59	5	3	8	2	0	2	0	0	0	7	3	10
61	11	10	21	2	2	4	3	0	3	16	12	28
63	8	7	15	7	3	10	2	0	2	17	10	27
65	12	8	20	10	4	14	1	0	1	23	12	35
67	11	8	19	18	7	25	0	2	2	29	17	46
69	23	16	39	18	16	34	2	0	2	43	32	75
71	37	16	53	34	10	44	5	2	7	76	28	104
73	37	20	57	33	36	69	6	3	9	76	59	135
75	45	36	81	47	41	88	2	1	3	94	78	172
77	67	52	119	80	69	149	7	1	8	154	122	276
79	73	47	120	59	58	117	15	6	21	147	111	258
81	56	79	135	63	124	187	5	7	12	124	210	334
83	93	85	178	91	105	196	7	6	13	191	196	387
85	112	90	202	106	144	250	6	10	16	224	244	468
87	104	107	211	112	134	246	7	6	13	223	247	470
89	93	115	208	85	151	236	7	17	24	185	283	468
91	128	114	242	114	153	267	7	25	32	249	292	541
93	119	105	224	123	117	240	6	18	24	248	240	488
95	129	94	223	139	148	287	17	20	37	285	262	547
97	142	70	212	147	120	267	15	14	29	304	204	508
99	144	91	235	144	98	242	9	14	23	297	203	500

continua....

Classe (mm)	Período											
	jul-ago			set-out			nov-dez			Total		
	M	F	T	M	F	T	M	F	T	M	F	T
101	103	72	175	100	90	190	20	12	32	223	174	397
103	101	92	193	125	99	224	20	8	28	246	199	445
105	88	55	143	97	67	164	14	7	21	199	129	328
107	106	76	182	117	38	155	10	15	25	233	129	362
109	52	45	97	66	51	117	13	5	18	131	101	232
111	72	43	115	91	47	138	7	3	10	170	93	263
113	83	94	177	45	53	98	8	15	23	136	162	298
115	35	7	42	40	41	81	4	0	4	79	48	127
117	33	8	41	62	33	95	5	3	8	100	44	144
119	26	0	26	27	4	31	4	3	7	57	7	64
121	14	1	15	17	7	24	0	3	3	31	11	42
123	22	1	23	13	8	21	3	2	5	38	11	49
125	5	1	6	12	7	19	2	1	3	19	9	28
127	6	0	6	11	2	13	1	2	3	18	4	22
129	10	0	10	6	1	7	0	0	0	16	1	17
131	3	0	3	6	0	6	1	0	1	10	0	10
133	0	0	0	1	2	3	0	0	0	1	2	3
135	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
143	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
145	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Total	2217	1677	3894	2276	2090	4366	242	231	473	4735	3998	8733

Nº<= 196 133 329 174 119 293 21 8 29 391 260 651
75mm

%<= 8.8 7.9 8.5 7.6 5.7 6.7 8.7 3.5 6.1 8.2 6.5 7.4
75mm

Nº<=75mm - Número de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 75mm.

%<=75mm - Porcentagem de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 75mm.

Tabela 2 - Distribuição de freqüência de comprimento (mm) do cefalotórax da lagosta *Panulirus laevicauda* capturada com rede de espera, no ano de 1994, em Pernambuco

Classe (mm)	Período									Total		
	jul-ago			set-out			nov-dez			M	F	T
	M	F	T	M	F	T	M	F	T			
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
37	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
43	3	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	3
45	2	0	2	1	0	1	0	0	0	3	0	3
47	2	0	2	1	0	1	0	0	0	3	0	3
49	8	0	8	2	0	2	0	0	0	10	0	10
51	10	5	15	1	0	1	0	0	0	12	5	17
53	21	3	24	5	1	6	0	0	0	27	4	31
55	19	6	25	3	3	6	0	0	0	22	14	36
57	46	10	56	15	4	19	0	0	0	61	28	89
59	51	23	74	16	9	25	1	0	1	48	68	110
61	42	54	96	11	18	29	0	1	1	64	67	131
63	53	67	120	15	21	36	1	0	1	59	88	147
65	88	85	173	18	48	66	2	4	6	110	145	255
67	91	80	171	29	42	71	4	4	8	126	130	256
69	62	87	149	29	28	57	2	4	6	94	183	277
71	120	65	185	45	26	71	9	9	18	175	115	290
73	97	82	179	36	28	64	6	9	15	140	124	264
75	90	74	164	33	38	71	6	12	18	129	128	257
77	64	46	110	12	24	36	4	3	7	81	84	165
79	87	34	121	25	44	69	3	3	6	116	82	198
81	65	36	101	21	31	52	3	4	7	89	74	163
83	51	39	90	20	22	42	2	1	3	73	65	138
85	21	13	34	10	19	29	2	3	5	33	49	82
87	33	27	60	14	14	28	5	3	8	53	23	76
89	28	8	36	18	7	25	1	1	2	48	15	63
91	14	9	23	8	5	13	2	1	3	37	14	51
93	20	0	20	12	0	12	1	2	3	21	0	21
95	8	1	9	11	0	11	0	1	1	20	1	21
97	9	1	10	6	0	6	0	3	3	15	1	16

Continua...

Classe (mm)	Período											
	jul-ago			set-out			nov-dez			Total		
	M	F	T	M	F	T	M	F	T	M	F	T
99	8	1	9	5	0	5	0	1	1	13	1	14
101	5	0	5	3	0	3	0	2	2	8	0	8
103	4	0	4	5	0	5	0	3	3	10	0	10
105	2	0	2	2	0	2	1	2	3	5	0	5
107	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1
109	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
111	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
113	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
115	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
117	1	0	1	2	0	2	1	0	1	4	0	4
119	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1230	858	2088	435	432	867	56	78	134	1718	1511	3223

Nº	346	255	601	88	104	192	4	5	9	423	421	838
<=65												
%	28,1	29,7	28,8	20,2	24,1	22,1	7,1	6,4	6,7	24,6	27,9	26,0
<=65												

Nº<=65mm - Número de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 65mm.

%<=65mm - Porcentagem de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 65mm.

Tabela - 3 Distribuição de frequência de comprimento (mm) do cefalotórax da lagosta *Panulirus argus* capturada com mergulho, no período de julho a outubro de 1994, em Pernambuco

Classe(mm)	Macho	Fêmea	Total
33	0	1	1
35	0	0	0
37	0	0	0
39	0	1	1
41	1	1	2
43	1	2	3
45	2	1	3
47	2	1	3
49	3	1	4
51	3	5	8
53	1	3	4
55	3	2	5
57	1	1	2
59	1	1	2
61	4	5	9
63	2	8	10
65	4	4	8
67	1	12	13
69	5	13	18
71	4	15	19
73	6	26	32
75	10	29	39
77	30	15	45
79	19	23	42
81	20	14	34
83	13	8	21
85	6	4	10
87	5	2	7

continua.

Classe(mm)	Macho	Fêmea	Total
89	3	5	8
91	7	4	11
93	1	2	3
95	3	1	4
97	7	0	7
99	0	1	1
101	3	0	3
103	0	0	0
105	0	0	0
107	2	0	2
109	2	0	2
111	2	0	2
113	1	0	1
Total	178	211	389
Nº ≤ 75mm	54	132	186
% ≤ 75 mm	30.3	62.5	47.8

Nº ≤ 75mm - Número de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 75 mm.

% ≤ 75mm - Porcentagem de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 75 mm.

Tabela 4 - Distribuição de freqüência de comprimento (mm) do cefalotórax da lagosta *Panulirus laevicauda* capturada com mergulho, no período de julho a outubro de 1994, em Pernambuco

Classe(mm)	Macho	Fêmea	Total
39	0	1	1
41	0	0	0
43	2	1	3
45	0	1	1
47	0	1	1
49	3	2	5
51	2	2	4
53	6	5	11
55	4	6	10
57	9	10	19
59	15	18	33
61	15	25	40
63	14	26	40
65	30	26	56
67	29	22	51
69	13	17	30
71	21	7	28
73	21	5	26
75	18	6	24
77	10	6	16
79	10	2	12
81	9	1	10
83	4	3	7
85	0	2	2
87	6	0	6
89	6	2	8
91	1	0	1
93	2	0	2

continua.

Classe(mm)	Macho	Fêmea	Total
95	3	0	3
97	0	0	0
99	4	3	7
101	0	0	0
103	0	0	0
105	0	1	1
107	0	0	0
109	1	1	2
Total	258	202	460

Nº ≤75 mm	100	124	224
% ≤75 mm	38,8	61,4	48,7

Nº ≤75mm - Número de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 75 mm.

% ≤75mm - Porcentagem de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 75 mm.

Tabela - 5 Distribuição de freqüência de comprimento (mm) do cefalotórax da lagosta *Panulirus argus* capturada com covo no período de agosto a novembro de 1994, em Pernambuco

Classe(mm)	Macho	Fêmea	Total
45	0	0	0
47	0	0	0
49	1	1	2
51	1	1	2
53	1	0	1
55	0	1	1
57	0	2	2
59	1	1	2
61	4	2	6
63	1	0	1
65	4	4	8
67	2	2	4
69	4	2	6
71	8	8	16
73	1	3	4
75	4	3	7
77	3	4	7
79	5	8	13
81	3	7	10
83	5	6	11
85	4	6	10
87	3	4	7
89	2	2	4
91	2	2	4
93	2	0	2
Total	61	69	130

N°<=75 mm	32	30	62
%<=75 mm	52,4	43,5	47,7

N°<=75mm - Número de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 75 mm.

%<=75mm - Porcentagem de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 75 mm.

Tabela - 6 Distribuição de freqüência de comprimento (mm) do cefalotórax da lagosta *Panulirus laevicauda* capturada com covo no período de agosto a novembro de 1994, em Pernambuco

Classe(mm)	Macho	Fêmea	Total
55	0	1	1
57	0	2	2
59	1	1	2
61	0	1	1
63	2	5	7
65	0	1	1
67	4	1	5
69	2	4	6
71	2	5	7
73	3	2	5
75	3	3	6
77	0	1	1
79	1	0	1
81	0	0	0
83	0	1	1
85	0	0	0
87	0	0	0
89	0	0	0
91	1	0	1
93	0	0	0
95	0	0	0
97	0	0	0
99	1	0	1
Total	20	28	48

Nº.<=65 mm	3	11	14
%<=65 mm	15,0	39,3	20,8

Nº.<=65mm - Número de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 65 mm.

%<=65mm - Porcentagem de indivíduos com comprimento médio de cefalotórax menor ou igual a 65 mm.

Tabela - 7 Comprimentos médios e pesos médios da lagosta *Panulirus argus* e *P. laevicauda*, por aparelho de pesca, no período de julho a dezembro de 1994, em Pernambuco.

Parâmetros	Artes de pesca					
	rede		covo		mergulho	
	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>
Comp.(mm)	94,2	72,4	75,2	69,8	75,2	67,8
Peso (g)	765,2	316,7	394,8	279,6	404,2	265,9

Tabela - 8 Valores controlados da captura por espécie e do esforço de pesca, e estimativa da CPUE, para as capturas de lagosta com rede de espera e covo, no período de julho a dezembro de 1994.

Quadrimestre	Captura		dias de pesca	nº ind/dias de pesca	
	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>		<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>
jul-ago	4136	2416	203	20,374	11,901
set-out	5003	1152	198	25,268	5,818
nov-dez	717	183	58	12,362	3,155
Total	9856	3751	459	21,473	8,172
COVOS					
jul-ago	1858	395	70	26,543	5,643
set-out	1796	612	139	12,921	4,403
nov-dez	274	162	72	3,806	2,250
Total	3928	1169	281	13,979	4,160
mergulho					
Total	9856	3751	459	21,473	8,172
jul-ago	501	133	6	83,500	22,167
set-out	264	207	9	29,333	23,000
nov-dez	0	0	0	0	0
Total	765	340	15	51,000	22,667

CARACTERIZAÇÃO SOCIOCULTURAL DOS PRODUTORES DE LAGOSTAS NO NORDESTE BRASILEIRO

Águeda Maria Garcia Coelho ¹

Antônio Fernandes Dias²

Cláudio Roberto de Carvalho Ferreira³

José Airton de Vasconcelos⁴

Liliane Lira Raposo⁵

Maria Yêda Silva de Oliveira⁶

RESUMO

Este documento apresenta informações socioculturais sobre as diversas categorias de produtores de lagostas coletadas em outubro de 1994, nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco. Foi delineado o perfil destes produtores, por função exercida na atividade, sendo apresentados dados sobre estado civil, idade, grau de instrução, além da composição e caracterização de suas famílias. São fornecidos também dados relativos à sua habitação, condições gerais de vida e formas de associativismo adotadas. Descreve a avaliação do produtor com relação à legislação pesqueira vigente e o sistema de fiscalização da pesca atual bem como as suas condições atuais com relação a direitos sociais, segurança, tempo de trabalho e remuneração. São fornecidos, ainda, dados a respeito da conservação, destino e comercialização da produção. Conclui que os produtores estão conscientes da superexploração do recurso lagosta e da necessidade de se passar a explorá-lo de forma racional e sustentável. Mostra que se faz necessária sua vinculação à exploração de recursos pesqueiros alternativos, sugere que isto só seria possível com a execução de pesquisa que desenvolva e viabilize um "calendário de pesca" voltado para os interesses dos pequenos produtores e compatível com sua frota. Esclarece que projeto dessa natureza não pode prescindir, nem de decisão política firme, nem da ampla participação de todos os organismos envolvidos com o setor

¹ Assistente Social do IBAMA - SUPES/CE

² Engenheiro de Pesca do IBAMA/CEPENE

³ Engenheiro de Pesca do IBAMA - SUPES/CE

⁴ Engenheiro de Pesca do IBAMA - SUPES/RN

⁵ Assistente Social do IBAMA - SUPES/RN

⁶ Economista do IBAMA - SUPES/PE

produtivo. E, finalmente, adverte para que toda e qualquer ação voltada para este produtor, leve em conta seu baixo nível de educação formal (primeiro grau menor), em contraponto com sua significativa educação informal para a pesca e percepção do ecossistema costeiro.

ABSTRACT

This paper presents information gathered during October, 1994 about the social, cultural and economic characteristics of the various working categories involved in the lobster fisheries from the States of Ceará, Rio Grande do Norte and Pernambuco, Brazil. These working categories include fishermen, divers, controllers of surface supplied breathing apparatus, skippers and boat owners. Interview items focused on their personal, family and habitation characteristics, their opinion regarding their social security system, the process used for conservation and commercialization of the lobster products, and their point of view about the present fishing legislation and law enforcement. The results showed that the working categories are aware of the present status of over-exploitation of the resource, and the necessity of developing a rational and sustainable lobster fishery. The results also suggest the need for research on alternative fisheries according to the boating capabilities of the lobster fisheries, and the development and implementation of a fishing calendar built in accordance to the closed and open seasons for the lobsters and alternative target species. In conclusion, the paper suggests that the development of measures should be based on strong political wiliness, on the social, cultural and economic characteristics of the working categories involved in the lobster fisheries, and should consider a wide participation of all stakeholders of this productive sector.

INTRODUÇÃO

A pesca da lagosta se desenvolve na Região Nordeste do Brasil dentro de contextos bioeconômicos, socioculturais, legais, institucionais e políticos que determinam o funcionamento do sistema e de seus participantes. Quando se busca intervir em algum ponto deste sistema, sem uma adequada consideração dos possíveis efeitos sobre o sistema total e seus vários contextos, está-se incorrendo em uma considerável

possibilidade de fracasso que depende fortemente dos fatores socioculturais.

A experiência observada nos últimos vinte anos, com a introdução maciça do emprego da rede na pesca da lagosta pelos pequenos produtores, à revelia da legislação vigente, demonstra o fracasso do ordenamento da pesca, o qual, historicamente, levou em conta somente as informações biológicas e econômicas.

A pesca de lagosta no Nordeste brasileiro é exercida, basicamente, com o uso de covos (manzuás), redes e o emprego de mergulho, auxiliado por compressor, em embarcações de pequeno (8m a 12m), médio (12m a 18m) e grande porte (acima de 18m). Estas compõem uma frota de aproximadamente 3.300 embarcações e envolvem um contingente estimado em 13.000 pescadores que participam diretamente no processo produtivo. A produção nacional de lagosta, no ano de 1994, foi de aproximadamente 8.430t (peso inteiro), gerando receita da ordem de 56,5 milhões de dólares.

A região Nordeste brasileira destaca-se como principal exportadora de lagostas, sendo os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco responsáveis por mais de 95% da exportação nacional.

Segundo dados do programa de estatística pesqueira desenvolvido pelo IBAMA (ESTATPESCA - CE), a pesca no estado do Ceará envolve cerca de 5 mil barcos, produziu aproximadamente 24 mil toneladas de pescado, em 1994 e é responsável pela manutenção de pelo menos 25 mil empregos diretos. Levando-se em consideração apenas a lagosta, seu produto pesqueiro de maior valor econômico, este Estado foi responsável, em 1994, por captação de divisas da ordem de 45,7 milhões de dólares. Esta atividade envolve diretamente um contingente da ordem de 7.200 pessoas e é indispensável para a sustentação básica dos municípios litorâneos.

No Rio Grande do Norte, a pesca de lagosta tem uma expressão significativa na sua economia, tendo em vista empregar um contingente de 3.500 pescadores em 18 dos 21 municípios litorâneos deste estado, sem contar os carpinteiros navais, os mecânicos, as pessoas que operam na comercialização e as que confeccionam e consertam os aparelhos de pesca. Sua frota lagosteira é composta de 931 embarcações, sendo que 368 são veleiras e 563 motorizadas. Das motorizadas, 74% operam com mergulho e as 26% restantes operam com rede (ESTATPESCA - RN). Essa frota lagosteira representa 28% da frota total do Estado (3.330 embarcações).

No estado de Pernambuco, a atividade é exercida geralmente por pequenos produtores (cerca de 1.100 pessoas). De acordo com ESTATPESCA - PE, a frota é constituída de 259 embarcações que representam 13% da estadual (1979 embarcações), as quais operam com covos, rede e mergulho.

Ainda é incipiente uma caracterização sócio-econômica e cultural dos atores que compõem o setor produtivo, capaz de contribuir para sustentação de programas e/ou políticas que possibilitem a gestão sustentada desse importante recurso.

Pretende-se levantar o perfil socioeconômico e cultural dos produtores envolvidos na atividade lagosteira (pescador, mergulhador, manguereiro, mestre e proprietário) nesses três estados, enfocando os aspectos de identificação, nível de instrução, associativismo, habitação, relações de trabalho, renda, além de uma visão quanto aos aparelhos de pesca utilizados, meio ambiente, estoque lagosteiro, ordenamento e fiscalização da pesca da lagosta.

1. METODOLOGIA

Na reunião do Grupo Permanente de Estudo da Lagosta (1991) foi recomendado o aprofundamento do conhecimento sobre os impactos socioambientais em consequência do uso de mergulho e de rede, tendo como um dos seus objetivos específicos, traçar o perfil dos produtores das várias modalidades de pesca de lagosta em exercício no Nordeste. Nesta ocasião foram definidas a amostra e algumas estratégias a serem adotadas na pesquisa. Assim, nasceu o projeto "Estudo Socioeconômico e Ambiental da Pesca da Lagosta no Nordeste", para ser desenvolvido nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco, com o apoio das Superintendências Estaduais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, e sob a coordenação geral do seu Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste - CEPENE.

A metodologia adotada para a consecução deste objetivo preestabelecido envolveu os seguintes passos:

- definição do público-alvo da amostra, do tamanho da amostra, por estado (de acordo com a Portaria do IBAMA nº 11 de 07/02/94) e das comunidades a serem pesquisadas;

- elaboração de questionário preliminar pela Fundação Josué de Castro, de Recife / PE;
- definição dos coordenadores estaduais do projeto;
- realização de pré-testes nos três estados;
- reunião das coordenações estaduais para elaboração do questionário-padrão definitivo, em Recife /PE;
- formação e orientação das equipes estaduais para aplicação dos questionários nas comunidades pesqueiras;
- aplicação dos questionários (outubro de 1994);
- pré-tabulação dos questionários aplicados, com a participação das equipes de campo;
- elaboração e preenchimento de grupos de tabelas estaduais, resumo por tipo de barco e por petrecho de pesca usado;
- tabulação e processamento final dos grupos de tabelas;
- elaboração de roteiro-padrão para a redação do trabalho, por estado, em reunião com representantes estaduais realizada no CEPENE; e
- redação e apresentação dos trabalhos estaduais.

Na definição da amostra para a região Nordeste, levaram-se em conta as peculiaridades locais da atividade lagosteira nos estados envolvidos, de forma a assegurar representatividade às subamostras e, conseqüentemente, ao universo amostral.

A seleção das comunidades pesqueiras pesquisadas obedeceu aos seguintes critérios: existência dos tipos de pesca, objeto de estudo, desenvolvido por embarcações que se enquadrassem na classificação estabelecida; existência de unidade do IBAMA ou de coletor de dados residente no local, que pudessem apoiar a realização dos trabalhos de campo; tradição pesqueira da localidade e produção significativa de lagostas pela comunidade.

Considerou-se como público-alvo da pesquisa o pessoal diretamente envolvido no processo produtivo de lagostas, ou seja, pescadores, mergulhadores, manguereiros, mestres e proprietários, vinculados à pesca com uso de covo, rede ou mergulho, em barcos classificados como de pequeno, médio e grande porte.

O tamanho da amostra foi estabelecido para a Região, por meio da Portaria n.º 11 de 07/02/94 (publicada no Diário Oficial de 11/02/94), conforme especificado a seguir. No estado do Ceará, esta amostra

correspondeu aos produtores envolvidos com seis barcos grandes e quatro médios operando com covos; oito barcos médios e dez pequenos operando com redes; e, finalmente, nove barcos pequenos operando na pesca de mergulho. Foram efetuadas 249 entrevistas, sendo 115 com pescadores, 14 com mergulhadores, 4 com manguereiros, 58 com mestres e 58 com proprietários. Ressalta-se que o estrato relativo aos produtores vinculados à pesca de covo, em embarcações grandes, não ficou representado convenientemente (nove pescadores, dois mestres e um proprietário).

No estado do Rio Grande do Norte ela englobou os produtores cujas atividades foram exercidas com 3 barcos de covo, 10 de rede e 12 de mergulho, todos de pequeno porte, totalizando 180 pessoas entrevistadas, sendo 42 proprietários, 45 mestres, 30 pescadores, 32 mergulhadores e 31 manguereiros. Deve-se ressaltar que a pesca com o uso de covo no estado praticamente inexistente. Portanto, foram pesquisados produtores de embarcações que operavam com rede e mergulho.

A amostra relativa ao estado de Pernambuco considerou entrevistas com os produtores vinculados a 3 barcos de pequeno porte que operam com covo, 10 com rede e 3 com mergulho. No estado foram entrevistados 137 produtores, sendo 69 pescadores, 4 mergulhadores, 5 manguereiros, 42 mestres e 17 proprietários.

Antes de serem iniciados os trabalhos de campo, foram promovidas reuniões com todos os técnicos envolvidos, visando, por um lado, formar as equipes de acordo com as necessidades da tarefa a ser desenvolvida nas diversas regiões, considerando as habilidades de seus componentes, e, por outro, orientar o pessoal sobre a quem se dirigir em cada comunidade e como preencher o questionário de forma padronizada, para evitarem-se problemas na tabulação futura.

É necessário esclarecer que as equipes de campo, quando da aplicação dos questionários, permaneceram nas respectivas localidades trabalhadas durante cinco dias. Neste período, os técnicos, conforme orientação prévia, tiveram oportunidade para sanar quaisquer dúvidas de preenchimento com os próprios entrevistados. Cada equipe dispunha, dentre seus membros, de um técnico com conhecimento das comunidades a serem estudadas e experiência no diálogo com produtores.

Desconsideraram-se respostas isoladas de algumas questões, classificando-as como sem especificação durante a tabulação e processamento final.

As informações contidas nos questionários-resumo foram criteriosamente condensadas em grupos de tabelas estaduais, de forma a

refletir integralmente as informações coletadas junto aos estratos pesquisados. Através da análise das informações relativas a estes grupos de tabelas, que representam os estratos de produtores estudados, foi possível apresentar os resultados, destacando semelhanças e/ou diferenças entre eles, além de padrões de comportamento observados em categorias específicas das várias subamostras trabalhadas.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 refere-se aos produtores pesquisados na pesca de lagosta, no estado do Ceará, com uso de covos em barcos de grande e médio porte; na pesca de rede, em barcos de médio e pequeno porte; e por último, na pesca de mergulho, exercida exclusivamente em barcos de pequeno porte. A Tabela 2 diz respeito aos produtores de embarcações de pequeno porte, pesquisados no estado do Rio Grande do Norte. A Tabela 3 é relativa aos produtores de embarcações de pequeno porte do estado de Pernambuco.

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO ESTUDADA

2.1.1. IDENTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DOS PRODUTORES

CEARÁ

Os produtores que trabalham com covos, em barcos de grande e médio porte são, em sua maioria, casados (mais de 75%). Os que operam com mergulho e redes seguem o mesmo padrão, constituindo respectivamente, 77% e 59% da população estudada. Na amostra, verifica-se que as categorias dos pescadores, ao contrário das de mestres e proprietários, apresentam maiores índices de solteiros.

Os dados relativos à idade dos produtores que atuam com as diversas artes de pesca indicam que os pescadores são os mais jovens, seguidos dos mestres e proprietários. Vide informações abaixo:

- pescadores (incluindo mergulhadores e manguereiros) :
 - . idade média nos estratos: 28 anos a 38 anos.
 - . idades mínima e máxima: 16 anos e 61 anos

- mestres :

. idade média nos estratos: 35 anos a 44 anos.

. idades mínima e máxima: 21 anos e 63 anos.

- proprietários:

. idade média nos estratos: 40 anos a 51 anos.

Tabela - 1 Número de produtores pesquisados por petrecho, função e área, no estado do Ceará

Petrecho Tipo de Pesca	Função	Porte da Embarcação	População / Município					Total
			Camocim	Cruz/ Aranaú	Acaraú/ Itarema	Ebeberibe	Icapuí	
Covo	Pescador	Pequeno	...	...	...	...	...	...
		Médio	20	...	...	15	...	35
		Grande	9	...	...	...	...	9
	Subtotal		29	...	...	15	...	44
	Mestre	Pequeno	...	...	...	...	...	...
		Médio	8	...	...	5	...	13
		Grande	2	...	...	...	...	2
	Subtotal		10	...	...	5	...	15
	Proprietário	Pequeno	...	...	...	...	...	...
		Médio	3	...	...	5	...	8
Grande		1	...	...	...	...	1	
Subtotal		4	...	...	5	...	9	
Pescador	Pequeno	...	...	15	...	33	48	
	Médio	12	...	11	...	...	23	
	Subtotal		12	...	26	...	33	71
Rede	Mestre	Pequeno	...	...	13	...	11	24
		Médio	5	...	4	...	...	9
	Subtotal		5	...	17	...	11	33
	Proprietário	Pequeno	...	...	18	...	11	29
Médio		7	...	5	...	...	12	
Subtotal		7	...	23	...	11	41	
Mer- gulho	Mergulhador	Pequeno	...	6	...	...	8	...
	Manguereiro	Pequeno	...	2	...	...	2	...
	Mestre	Pequeno	...	1	...	...	9	...
	Proprietário	Pequeno	...	4	...	...	4	...
	Subtotal		...	13	...	...	23	...
Total	>>>>		67	13	66	25	78	249

Tabela 2 - Número de produtores pesquisados, por petrecho, função e área no estado do Rio Grande do Norte

Petrecho Tipo de Pesca	Função	Porte da Embarcação	População/Município				Total
			Natal	Baía Formosa	Rio do Fogo/Maxaranguape	Caiçara/São Bento do Norte	
Rede	Pescador	Pequeno	30	...	...	...	30
	Mestre	Pequeno	15	...	...	...	15
	Proprietário	Pequeno	16	...	...	...	16
	Subtotal	-	61	...	...	...	61
Mergulho	Mergulhador	Pequeno	...	12	10	10	32
	Manguereiro	Pequeno	...	11	10	10	31
	Mestre	Pequeno	...	10	10	10	30
	Proprietário	Pequeno	...	6	10	10	26
	Subtotal	-	...	39	40	40	119
Total			61	39	40	40	180

Tabela 3 - Número de produtores pesquisados, por petrecho, função e área, no estado de Pernambuco

Petrechos Tipos de Pesca	Função	Porte da População/Município						Total
		Embarcação	Itama- racá	Ponta de Pedra	Baía Tei- mosa Grande	Siri- nhaém	São José da Coroa	
Covo	Pescador	Pequeno	14	05				19
	Mestre	Pequeno	08	04				12
	Proprietário	Pequeno	03	03				06
	Subtotal	-	25	12				37
Rede	Pescador	Pequeno		06		19	25	50
	Mestre	Pequeno		03		09	11	23
	Proprietário	Pequeno		02		02	06	10
	Subtotal	-		11		30	42	83
Mer- gulho	Mergulhador	Pequeno		02			02	04
	Manguereiro	Pequeno		05				05
	Mestre	Pequeno		04	02		01	07
	Proprietário	Pequeno		01				01
	Subtotal	-	25	12	02	30	3	17
Total			25	35	02	30	45	137

idades mínima e máxima: 25 anos e 73 anos

Em relação ao grau de instrução, 63% a 75% dos produtores cursaram o primeiro grau menor (completo ou não), independentemente do petrecho de pesca e comprimento das embarcações utilizadas. Registraram-se 28,7% de analfabetos entre os produtores que operam com redes, em barcos de pequeno porte. Entre as categorias pesquisadas, o maior índice de analfabetismo (50%) foi na de mestres - pequeno porte/rede e manguereiro - pequeno porte/mergulho.

Quanto à naturalidade, a grande maioria é do estado do Ceará (entre 65% e 90%), mais frequentemente nascidos nas comunidades costeiras. Já no estrato relativo a médio porte/rede, 34% dos produtores são naturais da região litorânea de outros estados do Nordeste. Observou-se que de 20% a 50% dos produtores são naturais do local onde trabalham atualmente.

Nas diferentes modalidades de pesca em estudo, verificou-se que os entrevistados em sua grande maioria não receberam nenhum curso de capacitação para o exercício da atividade (73,2% - médio porte/covo, 63,6% - médio porte/rede, 89,1% - pequeno porte/rede e 94,4% - pequeno porte/mergulho). Por outro lado, constatou-se que dentre os produtores que operam com barcos de grande porte, com o uso de covo, 83,3%, ao contrário dos demais, foram capacitados para o trabalho que desenvolvem.

Significativo número de produtores são filhos de pescadores (35% a 58%). Quando se trata de ter desempenhado outra profissão, no geral isto não ocorre, a não ser no que diz respeito aos proprietários, que além de armadores de pesca, exercem cumulativamente outras atividades.

RIO GRANDE DO NORTE

Dos produtores que trabalham com rede e mergulho, constatou-se que 62,3% e 70,6% são casados, enquanto uma minoria é solteira, 5,9% e 4,9%, respectivamente.

Observou-se que a idade das pessoas que operam com mergulho oscila de 16 a 66 anos, com uma média de 33 anos, enquanto que a dos que operam com rede está entre 20 e 63 anos, com uma média de 44 anos. Dentre as quatro categorias da pesca de mergulho, os mergulhadores são os mais jovens (média - 29 anos). Na pesca com rede não há diferenciação na média de idade entre pescadores e mestres (41 anos).

Já com os proprietários, verificou-se uma média maior (49 anos).

Observa-se também que, aproximadamente, 30% das pessoas pesquisadas, tanto na pesca de mergulho como na pesca de rede, são analfabetas. O percentual das que possuem o primeiro grau menor oscilou de 48,7% para as que operam com o primeiro aparelho de pesca, a 44,3%, para as que operam com o segundo. Das pessoas entrevistadas na pesca de mergulho, constatou-se que 21,8% possuíam o primeiro grau maior, segundo grau e superior, enquanto, na pesca com rede esse número foi superior (24,6%). Pelos fatos expostos, constata-se que as pessoas que trabalham com rede possuem um grau de escolaridade superior aos que trabalham com mergulho, embora tenha sido registrado um caso em que o mestre da pesca de mergulho cursou escola superior.

Tanto na pesca com rede como na de mergulho, o maior índice de analfabetismo ficou com a categoria dos pescadores e manguereiros, 42,1% e 42,9% respectivamente.

Dentre as 119 pessoas pesquisadas que operam no mergulho, 93,3% são naturais do litoral, entretanto 72,1% desse total são da própria comunidade onde realizam a pesca. Quanto à pesca com rede, das 61 pessoas entrevistadas, constatou-se que 72,1% são naturais do litoral do Estado, entretanto, apenas 21,3% são da comunidade onde pescam.

Cerca de 70% dos entrevistados que operam nas diferentes categorias não possuem cursos de capacitação. O fato mais grave dentre todas elas ocorre entre os mergulhadores e pescadores, atingindo 96,9% e 76,6%, respectivamente.

Na pesca com mergulho, 87,4% dos entrevistados não exercem outra atividade, ocorrendo o mesmo com a de rede, só que em proporção menor (83,6%).

PERNAMBUCO

Os produtores, a maioria casados (51,4% a 67,5%), têm média entre 32 anos a 36 anos, sendo que os pescadores - inclusive manguereiros e mergulhadores - são mais jovens, seguidos dos mestres e proprietários.

Os entrevistados geralmente possuem o 1º grau menor incompleto - alfabetização à quarta série primária (56,8% a 60,4%), à exceção do estrato de pescadores de mergulho. Verificou-se entre os produtores de rede que o maior índice de analfabetismo foi o registrado na categoria de mestres (26,1%).

Os produtores são geralmente naturais do Estado (municípios

litorâneos - mais de 56,6%) e residem normalmente nos pontos de desembarque onde desenvolvem suas atividades, o que caracteriza um significativo índice de migração de porto para porto.

O pessoal, das diversas categorias não está devidamente habilitado para o exercício da atividade pesqueira. No entanto, os índices apresentados na categoria dos que operam com o uso do covo (mestres), ainda são superiores aos demais (16,7%).

Os produtores em sua maioria, são filhos de pescadores - mais de 59,5%. Quando se trata de desempenhar outra profissão, no geral, isso não ocorre, a não ser no caso específico da categoria de proprietários dos três estratos pesquisados.

2.1.2. COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FAMÍLIA

CEARÁ

A família dos produtores é constituída em média por 4,25 a 4,98 pessoas, sendo 0,82 a 1 chefe de família, 0,84 a 1,03 companheiras, 2,08 a 3,58 filhos e 0,25 a 0,94 pessoas classificadas na condição de outros (outro grau de parentesco). Nesta composição predominam pessoas do sexo feminino (de 53% a 69,2%). A faixa etária dos familiares de maior significação é de 19 anos a 45 anos (25,6% a 38%), seguida das de 11 anos a 18 anos (23,3% a 28,2%), 5 anos a 10 anos (15,5% a 23,1%), menores de 5 anos (9,5% a 18,6%), e, por último, a dos maiores de 45 anos (5,1% a 10%).

Quando se trata do grau de escolaridade da família dos produtores, constatou-se que: as companheiras geralmente têm o 1º grau (via de regra incompleto) - 69,7% a 78,7%; os filhos normalmente têm a mesma escolaridade das mães - 60,8% a 73,6%; já as pessoas classificadas como outros também cursaram o 1º grau, integral ou parcialmente - 52,4% a 67,6%. O analfabetismo é mais freqüente na classe de outros - 16,7% a 33,3% e das companheiras - 8,1% a 27,3%, alcançando índices relativamente menores entre os filhos - 0 a 4,6% (estrato dos produtores ligados à pesca de rede em barcos de pequeno porte). Levando-se em conta todos os estratos estudados, o índice de crianças consideradas fora da faixa escolar, menores de 6 anos, variou entre 12% e 36,9%.

RIO GRANDE DO NORTE

Constata-se que na pesca de mergulho o número de pessoas por

família oscila de 4,3 (manguereiros) a 7,6 (proprietários), com uma média de 5,1. Na pesca com rede, não há diferenciação entre as categorias, entretanto a média está em torno de 5,6 pessoas/família.

A maioria dos pais dos entrevistados que operam com mergulho (68,1%) são pescadores, entretanto exercem outras profissões: comerciante - 15,9%, agricultor - 11,7% e 4,3%, outras. Com relação aos pais das pessoas que operam com rede, esse índice foi: pescador - 41%, agricultor - 27,8%, outras profissões; 16,4% e 14,9% não responderam.

A faixa etária dos familiares teve a seguinte composição:

Faixa de Idade (anos)	Mergulho (%)	Rede (%)
19-45	26,5	31,1
11-18	18,8	21,7
5-10	14,6	8,7
<5	7,6	6,9
>45	1,5	3,5
Não responderam	31,0	28,0

A maioria das companheiras (73,2%) dos entrevistados, na pesca com mergulho, possui o primeiro grau, concluído ou a concluir. Em relação à pesca com rede, essa participação chega a 50%.

Quanto aos filhos, não foi possível identificar o grau de escolaridade pelo fato de os pais não terem conhecimento, atingindo mais de 60% dos dois estratos.

PERNAMBUCO

As informações relativas à composição e caracterização da família não foram levantadas devido a problemas relativos à aplicação e tabulação dos questionários.

2.1.3. HABITAÇÃO E CONDIÇÕES GERAIS DE VIDA

CEARÁ

Os entrevistados residem em casas que consideram próprias (50% a 83,3%), sendo oportuno ressaltar que o questionário aplicado não apurou convenientemente informações relativas à posse do terreno, já que é comum no litoral do estado a existência dos chamados “terrenos

de marinha” e da “Santa” (de propriedade da Igreja Católica)

Estas habitações normalmente possuem paredes de alvenaria (55,6% a 100%), piso de cimento (55,6% a 91,7%), cobertura de telha (86,1% a 100%). A água que abastece as residências é na maioria das vezes encanada (37,5% a 83,3%), ou oriunda de poços 16,7% a 60,7%). Verificou-se que na água para consumo é mais freqüente a adoção de determinados cuidados: filtragem, fervura ou tratamento, sendo relativamente menos significante o consumo de água em estado natural (12,5% a 27,8%).

As residências, no geral, dispõem de energia elétrica (75% a 100%), ressaltando a categoria dos produtores que operam com o uso de rede em barcos de pequeno porte (27,7%) e de instalações sanitárias dentro de casa (52,8% a 81,2%). Predomina o uso do gás liquefeito como combustível doméstico (77,2% a 100%), e como bens de uso durável a geladeira, televisão e o liquidificador.

RIO GRANDE DO NORTE

Tanto na pesca de mergulho como na de rede, 91%, aproximadamente, dos entrevistados possuem moradia própria, entretanto, a média estadual é de 72,7% (Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte, 1995).

A quase totalidade dessas moradias tem paredes de alvenaria. Quanto ao piso dessas residências, constatou-se que 70% são de cimento para as pessoas que trabalham com rede, enquanto para os que trabalham com mergulho esse número foi de 74,7%. Constatou-se que as pessoas que atuam com rede têm uma preocupação maior quanto à água que consomem: sendo que 57,3% tomam água filtrada enquanto para o outro estrato este percentual é de 42,8%. Quase 100% dos dois grupos entrevistados possuem energia elétrica e gás liquefeito como combustível doméstico nas suas moradias.

Não houve diferenciação muito significativa nas duas categorias quanto à posse de bens duráveis, ficando assim discriminados: televisão - 85%, geladeira - 80%, aparelho de som - 60%. Quanto à posse de veículo, constatou-se que os pescadores da rede alcançaram um índice de 31,3% e para os de mergulho esse índice não chegou a 14%.

PERNAMBUCO

Os produtores, na sua maioria, residem em casa própria (60,2% a 88,23%), com paredes de alvenaria 73% a 88,2%), piso de cimento

(70,6% a 88,%) e cobertura de telha (81,9% a 94,1%).

Com relação ao abastecimento de água, 81,2% a 100% das residências possuem água encanada. O consumo de água potável ainda é, na maioria das vezes, em sua forma natural (53% a 62,1%), com exceção dos produtores que operam com redes, que utilizam a água tratada (67,5%).

As residências, no geral, possuem energia elétrica (92,8% a 100%), e instalações sanitárias dentro de casa (71,1% a 76,5%). O combustível doméstico mais utilizado é o gás liquefeito (97,3% a 100%).

Os bens de uso durável de que dispõem os produtores são em sua maioria: a geladeira, a televisão e o liquidificador.

2.1.4. ASSOCIATIVISMO

CEARÁ

Com referência ao grau de associativismo dos entrevistados, observou-se um maior índice de vinculação a associações dentre os que trabalham em barcos de médio ou grande porte, independente do petrecho de pesca usado (61,4% a 75%). Já entre os que operam em barcos pequenos, este índice cai significativamente (26,7% a 27,8%). As associações preferidas pelos produtores são as Colônias de Pescadores ao longo do litoral (55,6% a 99,9%), seguidas de longe por sindicatos de pescadores e armadores de pesca, associações de moradores, cooperativas e instituições classificadas como outras.

Dentre os entrevistados vinculados às associações, de 55,6% a 90% declaram conhecer seus objetivos e de 38,1% a 66,7% acham que as mesmas atendem às necessidades a que se propõem. Quanto à participação nas assembléias, há significativo desinteresse, caracterizado pela ausência sistemática ou presença eventual. No tocante à participação, registrou-se que a maioria dos associados discutem pouco e/ou se limitam à condição de ouvintes durante as assembléias.

RIO GRANDE DO NORTE

O número de pessoas vinculadas a alguma associação é maior naquelas que operam com rede (83,6%), do que entre os que atuam por meio de mergulho (56,5%). Grande parte dessas pessoas é vinculada à Colônia de Pescadores, entretanto, consideram-na uma instituição

inoperante e decadente e não vêm necessidade de sua existência.

PERNAMBUCO

O índice de associativismo dos produtores, independentemente do petrecho de pesca utilizado nestas localidades, variou de 51,8% a 76,5% sendo que a preferência destes associados é pela Colônia de Pescadores (50,6% a 100%).

Dentre os entrevistados, 53,8% a 95,3% conhecem seus objetivos, 38,5% a 72,9% acreditam que a associação não atende às suas necessidades, salvo os produtores que trabalham com mergulho (84,6%). Dos produtores que são vinculados às Colônias, verificou-se que de 42,3% a 61,5% se fazem presentes em todas as assembléias, entretanto sem uma efetiva participação.

2.1.5. BENS DE PRODUÇÃO E ATIVIDADES DOS PRODUTORES

CEARÁ

Na amostra pesquisada, verifica-se que somente os proprietários têm o principal bem de produção (de 1,25 a 9 barcos por entrevistado), bem como, os materiais e acessórios de pesca. Os pescadores e mestres são meros operadores dos bens de produção utilizados.

Nos barcos de pequeno porte que se dedicam à pesca de lagosta com uso de redes, os pescadores e mestres declaram desenvolver outras atividades adicionais (37,5% e 25%, respectivamente) - manutenção de barcos/equipamentos, agropecuária e comércio. Nos demais barcos, independente do porte e petrechos usados, os mestres e pescadores não desempenham atividades adicionais.

RIO GRANDE DO NORTE

Na pesca de mergulho foram entrevistados 26 proprietários, com uma média de 1,4 embarcação/proprietário. Com relação aos de rede, essa média foi de 1,7 barco/proprietário. Observou-se também, que, praticamente, a totalidade dessas pessoas tem a única função de administrar seus bens de produção para realizar a faina de pesca (aquisição de gêneros alimentícios, gelo, óleo diesel, isca e materiais de

pesca, conserto dos aparelhos de pesca e da embarcação).

PERNAMBUCO

Os tripulantes (pescador, mestre, mergulhador e manguereiro) dedicam-se unicamente à atividade pesqueira, salvo raras exceções. Já os proprietários, além de se dedicarem à administração de suas embarcações, exercem cumulativamente outras atividades (comércio, manutenção de barcos e equipamentos) com pequenas exceções para os mestres que trabalham na pesca de covo e de rede.

2.2. VISÃO DA POPULAÇÃO PESQUISADA

2.2.1. QUANTO AOS APARELHOS DE PESCA, MEIO AMBIENTE E ESTOQUE LAGOSTEIRO

CEARÁ

Significativo número de entrevistados consideram o aparelho de captura que utilizam (covo, rede ou mergulho) como o mais produtivo de todos. Das 237 opiniões emitidas a respeito dos danos causados ao meio ambiente pelas diferentes artes de pesca utilizadas, 48,1% dizem respeito à pesca de mergulho como danosa, seguida da pesca com rede, 43,9%, e pesca com covo, 8,0%. Os danos causados por estes aparelhos de pesca ao fundo do mar, segundo a maioria dos entrevistados, influem de forma nociva no estoque lagosteiro (70,3% a 100%).

RIO GRANDE DO NORTE

Na pesca de mergulho, os entrevistados consideram a rede como a maior causadora dos danos ambientais (44,5%), destacando o cascalho recolhido pelas mesmas como a principal causa desse impacto. Por outro lado, as pessoas que operam com rede consideram que o mergulho é o maior causador dos danos ambientais (47,5%), principalmente, por trazer grande quantidade de lagosta imatura.

As pessoas entrevistadas acreditam que o aparelho de pesca que utilizam é o mais produtivo.

A maior parte dos entrevistados, nas duas categorias (80,5%), considera que os danos causados ao fundo do mar prejudicam enormemente o estoque lagosteiro, destacando a migração das lagostas para outros locais e, como consequência, a diminuição da alimentação e da produção pesqueira.

PERNAMBUCO

Os produtores de lagosta consideram mais produtivos os aparelhos de pesca por eles utilizados, salvo no caso dos que usam a rede - estes avaliam a pesca de mergulho como a mais produtiva de todas, visto que “o mergulho não espera a lagosta, ao contrário da rede”.

As amostras pesquisadas consideram a pesca de mergulho a mais danosa ao meio ambiente, seguida da rede e do covão. Por outro lado, os demais produtores vinculados à pesca de mergulho consideram a rede mais danosa, seguida do covão e, por último, o mergulho.

Segundo a opinião dos entrevistados, de uma forma geral, os danos causados ao fundo do mar com o uso destes aparelhos de pesca têm também influência no estoque lagosteiro (53,9% a 82,4%), fazendo com que haja migração das lagostas para outros locais e, como consequência, a diminuição da alimentação e da produção pesqueira.

2.2.2. QUANTO AO ORDENAMENTO DA PESCA E FISCALIZAÇÃO

CEARÁ

No que diz respeito à captura de lagostas “miúdas”¹ e/ou “ovadas”², a amostra pesquisada considera estas práticas prejudiciais ao estoque, respectivamente de 90,9% a 100% e 69,3% a 92,2 %. Já quanto à necessidade do “defeso”³, 95,4% a 100% dos produtores foram favoráveis à sua adoção, sendo que a maioria destes (de 45,5% a 66,7%) considera o período de janeiro a abril o mais indicado, ou seja, concordam integralmente com a legislação vigente nos últimos anos. Corroborando com opiniões anteriores, os entrevistados consideram necessária a proibição das capturas de lagostas “miúdas” e “ovadas”, respectivamente de 95% a 100% e de 75% a 100%. Quanto à limitação da frota, os produtores no geral mostram-se indecisos. Entretanto, com relação à necessidade de limitação de petrechos, os mesmos são favoráveis (50%

1 - Indivíduo menor que o estabelecido pela Legislação vigente.

2 - Indivíduos que apresentam espermatoteca (ova) ainda aderida ao abdômen.

3 - Período de paralisação total temporária de captura para proteção da espécie (janeiro a abril)

a 87,5 %).

Os entrevistados em geral apresentaram as sugestões abaixo como necessárias para maior eficácia da fiscalização:

- que a fiscalização atue combatendo, prioritariamente, a pesca de mergulho;
- que a atuação da fiscalização no mar seja intensificada, através do uso sistemático de barcos (de preferência próprios) e fiscais;
- que a presença da fiscalização seja mais freqüente ao longo do litoral;
- que se priorize o combate à pesca e comercialização de lagostas “miúdas”;
- que se estabeleçam punições mais rigorosas para os infratores da legislação (multas maiores e interdição de embarcações);
- que se combata com rigor a corrupção entre os fiscais e que, durante a abordagem, sejam mais educados, esclarecedores e menos agressivos;
- que as ações de fiscalização sejam articuladas e permanentes, através do uso de barcos e veículos: no mar - patrulhando as áreas de pesca até dez milhas da costa, onde são capturadas com mais freqüência as lagostas “miúdas”; e em terra - para fiscalizar as empresas e compradores de praia;
- que haja presença constante de fiscais nos pontos de desembarque, através da estruturação de postos fixos;
- que a fiscalização seja dotada de um maior número de pessoal, melhor aparelhada e ainda que seja intensificada durante a época do defeso;
- que a fiscalização, ao constatar a infração, apreenda somente o material e a produção que são ilegais (“Tomar só o ilegal, não tomar tudo”); e
- que sejam promovidas ações constantes com as comunidades pesqueiras, esclarecendo a problemática da pesca da lagosta e a responsabilidade da classe produtora na sua solução.

RIO GRANDE DO NORTE

Constatou-se que 97,4% dos entrevistados que pescam por meio de mergulho e 95% dos que pescam com rede são favoráveis ao defeso da lagosta, considerando que tal medida aumentará a produção pesqueira deste crustáceo.

Foram registradas 37 opiniões diferenciadas quanto ao defeso da lagosta, (quadro abaixo), de um total de 171 pessoas pesquisadas e 61 pessoas opinaram que o período mais adequado para o defeso seria de janeiro a abril, evidenciando que 35,6% concordam com o defeso atualmente em vigor.

Caso	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Nº	%
01	x	x	x	x									61	35,6
02	x	x	x	x	x	x							26	15,2
03						x	x	x	x				09	5,2
04	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	06	3,5
05	x	x	x	x	x	x	x						05	2,9
Outros													64	37,6

As justificativas para escolha desses defesos são as mais variadas. No primeiro caso, para proteger as lagostas ovadas. Nos casos 2, 4 e 5 para proteger os pesqueiros por um maior tempo, dando oportunidade para as lagostas desovarem um maior número de vezes. Já no terceiro caso argumenta-se que, nesse período do ano, as condições de tempo são bastante ruins, dificultando sensivelmente as saídas ao mar.

A consciência de que é necessária a proibição de captura de lagosta ovígera ocorre tanto com os entrevistados que operam com mergulho (97,5%), como com os que operam com rede (93,4%). As justificativas apresentadas para esta proibição foram variadas. Entretanto, a que obteve maior representatividade estava relacionada à necessidade de reposição do estoque, evitando que a lagosta seja pescada antes de atingir a idade adulta e de reprodução, e, conseqüentemente, a diminuição de sua captura.

Menos da metade dos entrevistados (45%), tanto na pesca de mergulho quanto na de rede, não concorda com a necessidade de limitar a frota, justificando que se esta medida fosse implementada reduzir-se-ia a oportunidade de outras pessoas entrarem na atividade.

Tanto na pesca de mergulho como na de rede, há uma consciência unânime de que a captura de lagosta abaixo do tamanho mínimo permitido pela legislação vigente é prejudicial ao estoque lagosteiro.

Quanto à fiscalização, os entrevistados fizeram algumas sugestões objetivando melhorá-la:

- fiscalizar com maior rigor durante o período de defeso;
- que o IBAMA intensifique a fiscalização na comercialização de lagostas imaturas;

- fiscalização mais rígida em relação às pessoas que operam com mergulho;
- que a fiscalização seja menos arbitrária, tratando os infratores com menos violência;
- aumentar o número de fiscais, principalmente, montando equipes nos locais de desembarques de pesca de lagosta onde a produção é mais significativa;
- que o IBAMA realize um trabalho de educação, orientação e sensibilização junto aos proprietários, mestres e pescadores com vista a não capturar lagostas imaturas e nem utilizar aparelhos proibidos;
- que as leis atualmente em vigor sejam reformuladas visando a aumentar as penalidades. Por exemplo, quando for apreendida uma embarcação operando irregularmente, ela deve ser retida por um período; e
- que os fiscais não apreendam o pescado que não esteja fora dos padrões da legislação.

PERNAMBUCO

Com relação à captura de lagostas pequenas e/ou ovadas, o contingente entrevistado, em sua maioria, não concorda com esta prática adotada usualmente, variando de 88,2% a 97,6% para as lagostas pequenas e de 91,9% a 97,6% para as ovadas, suas justificativas.

A necessidade do defeso foi evidenciada em todos os estratos analisados (76,5% a 89,2%) e, quanto a sua adoção, o período determinado pelo IBAMA (janeiro a abril) coincide, em linhas gerais, com a sugestão dada pelos produtores (48,2% a 80,7%). “Os barcos deveriam parar de pescar lagosta neste período pois quando retornamos às pescarias, há um aumento significativo da produção”.

Ressalta-se, também, que os dados relativos favoravelmente à proibição da pesca de lagostas pequenas e ovadas variaram de 82,4% a 92,8% e 76,5% a 92,8%.

Os entrevistados não concordam com a limitação da frota visto que ocasionará diminuição do número de empregos. Já quanto à limitação dos petrechos, têm opinião contrária (64,7% a 94,6%): “Que seja eliminado de vez o mergulho”.

Quando indagados sobre a eficácia da fiscalização sugeriram:

que a fiscalização seja mais rigorosa e atuante durante o período do defeso;

- que sejam desenvolvidos programas de conscientização do pescador;
- que haja rigor na fiscalização, prioritariamente combatendo a pesca de mergulho e a frota de outras localidades;
- que haja um recadastramento das embarcações lagosteiras;
- que seja liberada a rede de espera do tipo “caçoeira”;
- que a fiscalização atue em alto mar e esteja bem aparelhada;
- que haja um melhor relacionamento pescador x fiscal;
- que a presença da fiscalização seja mais freqüente ao longo do litoral/pontos de desembarque; e
- que sejam promovidas ações constantes com as comunidades pesqueiras, esclarecendo a problemática da pesca da lagosta e a responsabilidade da classe produtora na sua solução.

2.3. RELAÇÕES DE TRABALHO E PODER

2.3.1. DOCUMENTAÇÃO

CEARÁ

Os entrevistados geralmente possuem carteira do Ministério do Trabalho (de 71% a 88%), sendo que destas a maior parte não está assinada (61% a 93%) e também dispõem de documentação do Ministério da Marinha (cerca de 64% a 88%), salvo nos casos dos produtores vinculados aos barcos de pequeno porte (39% a 44%).

Majoritariamente, os produtores envolvidos na pesca, em consonância com a legislação pesqueira vigente, detinham a documentação do IBAMA (54% a 83%) e a mantinham devidamente atualizada (cerca de 83% a 90%); já os produtores envolvidos com a pesca ilegal, através do uso de redes e mergulho, ou não se manifestaram convenientemente (pessoal dos barcos de médio porte/rede), ou não dispunham de documentação (75% a 82%).

RIO GRANDE DO NORTE

Constatou-se que a maioria dos entrevistados nas duas modalidades

de pesca (71,1%), possui carteira profissional, entretanto, quase a totalidade destas não é assinada.

Os dados indicam que a maioria dos pescadores entrevistados nas duas modalidades (69,4%) possui documentação da Marinha atualizada, principalmente naquelas localidades onde há representação da Capitania dos Portos.

A maioria dos entrevistados (76,1%) das duas categorias possui documentação do IBAMA, entretanto, o número dos que estão regularizados com este Instituto é inferior (51,7%). Observou-se ainda, que o pessoal que opera com rede cumpre mais frequentemente essa regulamentação do que o pessoal de mergulho. Outro fato constatado é que dentre todas as funções pesquisadas, o mestre se apresenta como o que mais se encontra em situação irregular com o IBAMA, atingindo praticamente 100%.

PERNAMBUCO

Da amostra pesquisada, constata-se que a grande maioria possui carteira de trabalho - cerca de 65%. Possuem documentação da Marinha, 62,1%, e encontra-se atualizada (62,1%). Já em relação à carteira do trabalho, verifica-se que a maioria destas não está devidamente assinada (73%).

Observa-se ainda que um significativo número de entrevistados possui a documentação do IBAMA atualizada (70,2%).

2.3.2. PREVIDÊNCIA SOCIAL

CEARÁ

No tocante à Previdência Social, verifica-se que os produtores em maior percentual não estão assegurados (de 56,8% a 83,3%), salvo no caso dos que trabalham em barcos de médio porte usando covos (53,6%), cuja contribuição é feita como empregado (60%). Os dados referentes ao tempo de contribuição indicam que poucas pessoas pesquisadas contribuem há menos de um ano (de zero a 14,3%). Por outro lado, constata-se, nas categorias de pescador e mestre, principalmente os que operam em barcos de médio e pequeno porte, que o percentual de seguridade social e previdenciária são baixos se comparados ao estrato de proprietários.

Quando se trata do Seguro Desemprego, no período do defeso, os produtores, não fazem jus a esse benefício (de 61,1% a 66,7%). Recebem este benefício em maior escala os que trabalham em barcos de médio e grande porte, com uso de covo (42,7% e 33,3%, respectivamente).

RIO GRANDE DO NORTE

Os dados indicam que, tanto na pesca de mergulho como na de rede, 75%, aproximadamente, dos pesquisados não contribuem para a seguridade social. Deve-se ressaltar que esse índice é superior à média estadual (59,4%).

Constatou-se que a maioria dos entrevistados (75%) não recebe o Seguro Desemprego no período de defeso deste crustáceo (janeiro a abril).

PERNAMBUCO

No que diz respeito à Previdência Social, somente uma pequena parcela dos produtores é assegurada (8,1% a 27,7%), contribuindo como autônomos, com exceção do estrato de pescador que opera com rede, cuja contribuição ocorre na condição de empregado (70%).

Em relação ao tempo de contribuição não foi possível informar, pois a maioria dos produtores não explicitou corretamente este item.

Quando se trata do Seguro Desemprego durante o defeso, observa-se, no geral, que os produtores não fazem jus a esse benefício (87,5% a 98,7%).

2.3.3. CONDIÇÕES GERAIS DE TRABALHO A BORDO

CEARÁ

Quando opinaram a respeito das condições gerais de trabalho a bordo, os entrevistados consideraram-nas boas (40,9% a 60,7%), e poucos acharam-nas ruins (de 11,1% a 22,8%), principalmente os que operam com barco de pequeno porte com o uso de rede (22,8%). Em se tratando da segurança a bordo, no que se refere à embarcação e a equipamentos, consideraram-nas também boas (de 41,7% a 61,9% e 20,4% a 75 %, respectivamente). Já quando se pronunciam quanto ao material de trabalho, qualificam-no de regular a ruim (52,8% a 65,9%), com exceção dos que atuam com embarcações de médio porte/covo (30,4%).

O índice de acidentes de trabalho entre os produtores varia de 20,8% a 25%, sendo os mais comuns as pancadas e quedas (33,3%) e barcos que viram (22,2%). Especificamente entre os mergulhadores, destacam-se a descompressão (33,3%) e as agressões físicas no mar (11,1%).

RIO GRANDE DO NORTE

Os dados indicam que mais da metade das pessoas pesquisadas que operam com rede (55,8%) consideram boas as condições de trabalho. Entretanto, esse percentual diminui para 42,1% na opinião dos produtores que operam com mergulho, demonstrando estarem mais insatisfeitos com as condições de trabalho que o pessoal de rede.

Apesar de a pesca de mergulho representar um maior perigo para os que trabalham na atividade do que a pesca com rede, constatou-se um maior número de acidentados na segunda categoria (27,9% contra 20,2%). Tal fato é explicado porque os acidentes na pesca de mergulho quando ocorrem ou são fatais ou deixam seqüelas irreparáveis que os impossibilitam de praticar a atividade e, provavelmente, o pessoal que sofreu algum acidente não foi pesquisado.

PERNAMBUCO

De um modo geral, as condições de trabalho foram consideradas boas (41,2% a 69,9%) pelos entrevistados. Com relação às condições de segurança a bordo, quando se trata da embarcação, dos equipamentos e da natureza do trabalho, a população pesquisada as considera de boas a muito boas, apresentando 79,5%, 76,5% e 95,2%, respectivamente. A participação em acidente de trabalho ocorrido entre os estratos variou de 5,4% a 29,4%, sendo os mais freqüentes: pancadas/queda, virada de barco, cortes e entre os que exercem a pesca de mergulho, a descompressão e as agressões físicas no mar.

2.3.4. EMPREGO E RENDA

CEARÁ

A remuneração na atividade é obtida em função da produção capturada durante as fainas de pesca (de 75% a 100%). Em se tratando do tempo de trabalho na pesca da lagosta, constata-se que os produtores, em grande maioria, já estão na atividade há mais de 10 anos (de 58,3% a 69,4%). Durante o “defeso” a maioria, ou se dedica a outros tipos de pesca (37,5% a 75%), ou simplesmente não trabalha (8,3% a 25%), sendo que outros não se manifestaram convenientemente.

Na temporada de pesca (maio a dezembro), o ganho mensal médio do produtor que usa covo varia da seguinte forma: pescador - de R\$127,77 (barco grande) a R\$208,71 (barco médio); mestre - de R\$460,00 (barco médio) a R\$525,00 (barco grande)⁴; e proprietário - de R\$4.805,71 (barco médio) a R\$10.000,00 (barco grande). Neste mesmo período, o entrevistado que usa rede tem renda mensal média que oscila como se segue: pescador - de R\$148,67 (barco médio) a R\$187,02 (barco pequeno); mestre - de R\$263,68 (barco pequeno) a R\$487,50 (barco médio); e proprietário - de R\$805,20 (barco pequeno) a R\$1.011,11 (barco médio). Ainda nesta época, a remuneração mensal média do pessoal vinculado à captura com uso de mergulho, em barcos pequenos, é de: mergulhador - R\$223,85, mangueireiro - R\$89,50, mestre - R\$443,57 e proprietário - R\$802,86.

Por outro lado, durante o “defeso” (janeiro a abril), esta remuneração média mensal diminui significativamente para o pessoal de bordo: de 50,4% a 61,4% para o pescador de covo; de 50,5% a 61,8% para o pescador de rede; de 47% para o mergulhador; de 33% para o mangueireiro; e de 33,3% a 81,5% para o mestre. Os índices, mínimo e máximo, de queda percentual de renda entre os mestres, registraram-se respectivamente nas amostras barco grande/covo e pequeno porte/pesca de mergulho. Já no caso específico dos proprietários, esta remuneração média mensal ou permanece constante ou decresce pouco para os que operam na região oeste do litoral do estado (Camocim e Acaraú) - 0% e 2% respectivamente. Para os que trabalham na região leste do litoral (Parajuru e Icapuí), a queda da remuneração média mensal é mais acentuada - 87,4% e 53,9%, respectivamente.

RIO GRANDE DO NORTE

Constatou-se que todos os tripulantes dos dois estratos recebem por produção e, ainda, 90% deles praticam outra atividade de pesca durante o período de “defeso”.

4 - Apenas 01 proprietário entrevistado neste estrato.

Os dados confirmam que os produtores de lagosta com rede recebem um rendimento médio mensal superior (R\$331,00) aos de mergulho (R\$277,00), durante a temporada de pesca da lagosta. No período de “defeso”, os que operam com rede recebem rendimento em torno de R\$200,00, havendo uma redução de 39,6% por mês, se for comparado com o período da pesca, enquanto os que atuam na pesca de mergulho percebem R\$166,00, havendo uma redução de 40% da sua remuneração mensal. Os manguereiros são os que percebem a menor remuneração dentre todas as categorias pesquisadas, variando de R\$126,00/por mês, no período da pesca de lagosta e R\$77,00 no período de “defeso”. A maior remuneração é a dos proprietários de embarcações que trabalham com rede (R\$ 665,00).

PERNAMBUCO

A remuneração obtida na atividade lagosteira dá-se de acordo com a produção das pescarias (91,9% a 100%). Os produtores estão na atividade há mais de 10 anos e durante o “defeso” dedicam-se mais frequentemente ao exercício de outras pescarias (91,9% a 100,0%).

Verifica-se que a remuneração média mensal dos produtores varia de R\$ 156,90 a R\$ 418,57 durante o período de efetiva pescaria (maio a dezembro), sendo que, os vinculados à pesca de mergulho são melhor remunerados (mergulhadores, R\$366,67; manguereiros, R\$312,50; e mestre, R\$501,43). No período do “defeso”, esta renda média é de R\$114,67 a R\$148,24, apresentando uma queda em relação à época de efetiva pescaria que varia de 26,9% a 67,2%.

2.3.5. CONSERVAÇÃO, DESTINO E COMERCIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

CEARÁ

Com relação à conservação da lagosta a bordo, predomina a adoção do processo de resfriamento do produto em gelo, independentemente do tipo de apetrecho de captura usado (84,1% a 100%), salvo no caso do barco de grande porte, que geralmente dispõe de sistema de frigorífico a bordo. Ao chegar ao porto, a lagosta é entregue nas empresas de pesca (75% a 91,7%) ou a intermediários (8,3% a 25,0%), geralmente sob a forma de cauda (97,2% a 100%), a um preço

geral médio que variou de R\$ 21,50 a R\$ 21,93/kg.

RIO GRANDE DO NORTE

O processo de conservação mais usado pelas embarcações é o resfriamento do produto a bordo, com o uso de gelo em escama.

A maior parte da lagosta pescada pelas duas modalidades de pesca (69,4%) é entregue diretamente nas empresas e o restante, aos intermediários, que o repassam para as empresas que se encarregam do beneficiamento e processamento para posterior exportação. Toda a lagosta é comercializada em cauda devido ao fato de o mercado consumidor (EUA) ter preferência por esse tipo de lagosta, cujo preço médio de primeira comercialização foi de R\$20,75/kg.

PERNAMBUCO

O resfriamento do produto a bordo com o uso de gelo (escamas), em suas urnas, para a pesca de mergulho e rede (53% e 100%), respectivamente, também é o processo de conservação mais utilizado pelas embarcações de pequeno porte.

No caso específico da pesca com covão, na localidade de Baixa Verde - Itamaracá, a lagosta é comercializada viva.

A maior parte do produto (43,4% a 94,6%) é entregue diretamente nas empresas e o restante a intermediários (5,4% a 18,1%) para posterior processamento e exportação sob a forma de cauda (10,8% a 94%) e inteira (11,8% a 89,2%), a um preço médio que variou de R\$18,00 a R\$20,50 p/kg e R\$5,68 a R\$6,05 p/kg, respectivamente.

3. CONCLUSÕES

- Os produtores vinculados a barcos pequenos apresentam condições sócio-econômicas mais desfavoráveis do que os de médio e grande porte - maior índice de analfabetismo, maior despreparo para a atividade que exercem, baixa renda, menor posse e uso de bens duráveis.
- Verifica-se que os produtores, em sua maioria, são casados, com uma faixa etária variando entre 28 e 51 anos no estado do Ceará, 33 e 44 anos no Rio Grande do Norte e de 32 a 36 anos

no estado de Pernambuco. Os pescadores, mergulhadores e manguereiros são os mais jovens, seguidos dos mestres e proprietários para todas as modalidades de pesca.

- Verifica-se que o nível de instrução da população pesquisada não passa do ensino elementar - 1º grau menor, que na maioria dos casos chega a ser incompleto. Isso vem comprovar o baixo nível de escolaridade, que, por sua vez, também não difere das condições gerais da região Nordeste, sendo este índice de 63% a 75% no Ceará, 75% no Rio Grande do Norte e 47% a 78% no estado de Pernambuco.
- Dentre as pessoas amostradas, a sua grande maioria é natural da região litorânea do estado onde foi pesquisado, registrando-se significativa migração ao longo da costa nordestina.
- Constata-se que a maioria dos entrevistados não recebeu nenhum curso de capacitação para o exercício de sua atividade, excetuando os produtores que operam com o uso de covos.
- Os produtores, em sua grande maioria, são filhos de pescadores e não exercem outra atividade além da pesca, com exceção da categoria de proprietário.
- A média de pessoas por família oscila de quatro a cinco e é composta predominantemente por jovens com idade inferior a 18 anos. O nível de escolaridade, em sua maioria, é inferior ao 1º grau menor.
- A moradia dos entrevistados, nas três modalidades de pesca, é simples, mas construída de alvenaria com cobertura de telhas, piso cimentado, instalações sanitárias internas e possui água encanada e energia elétrica. Quanto aos bens duráveis, possuem geladeiras, televisões e aparelhos de som. Alguns produtores possuem veículos automotores, principalmente a categoria de proprietário.
- O grau de associativismo nos estratos pesquisados é bastante reduzido. A grande maioria é filiada apenas à Colônia de Pescadores, portanto, dispõe de pouca representatividade.
- O número de embarcações, por proprietário, no Rio Grande do Norte, variou de 1,4 na pesca de mergulho a 1,7 na pesca com rede. Em Pernambuco, variou de 1 na pesca com covos e mergulho a 1,5 na de rede. No Ceará, o número de embarcações por proprietário, é composto de 1,3 na pesca de mergulho, de

2,1 na pesca com rede e de 4,2 na pesca de covos.

- Os produtores de lagosta são sensíveis à interação entre o meio ambiente marinho, o estoque lagosteiro e a atividade pesqueira e reconhecem a necessidade urgente de se passar a explorá-la, comercialmente, de forma racional e sustentável. Demonstraram consciência da atual superexploração, haja vista que se posicionaram destacadamente a favor do “defeso”, contra a captura de lagostas “miúdas” e “ovadas”, e consideraram necessárias limitações nos petrechos de pesca usados.
- A grande maioria considera a pesca de mergulho como a mais rentável, embora esta seja reconhecidamente a mais prejudicial ao meio ambiente, seguida da rede e de covos.
- Os produtores acham, majoritariamente, a fiscalização do IBAMA deficiente em número e despreparada para exercer suas funções. Consideram as medidas de ordenamento em vigor satisfatórias, com exceção da necessidade de limitação da frota.
- O maior número de produtores não tem seus direitos trabalhistas assegurados, já que não possuem vínculo empregatício com os proprietários e/ou armadores, o que contribui para o alto índice dos que não fazem jus à Previdência Social e, conseqüentemente, não serem beneficiados com o Seguro Desemprego.
- Constatou-se que, do universo pesquisado, somente aqueles que operam com covo estavam com a documentação do IBAMA e da Marinha atualizadas, embora as outras categorias (mergulho e rede) possuam esses documentos.
- Embora os entrevistados tenham declarado disporem de boas condições de trabalho e segurança a bordo, constata-se um significativo número de acidentes de trabalho, principalmente na categoria de mergulhadores, o que vem corroborar com o despreparo para o exercício da função, com exceção do Rio Grande do Norte, onde a pesca com rede apresentou maior índice de acidentes.
- Todos os entrevistados vinculados à pesca de lagosta, independente do apetrecho de pesca usado, têm renda média mensal superior a um salário mínimo. A remuneração média anual desses produtores é superior à renda *per capita* regional. Registra-se significativa queda de renda durante o “defeso” e uma livre opção, neste período, pela captura de outros recursos

pesqueiros.

4. RECOMENDAÇÕES

- Toda e qualquer ação dirigida a esse tipo de produtor, especialmente aos tripulantes, deve levar necessariamente em conta seu baixo nível de educação formal (primeiro grau menor completo ou não), levando-se em consideração sua notável educação informal para a pesca e para a percepção do ecossistema costeiro.
- Recomenda-se que para a implantação de uma exploração racional e consistente de recursos pesqueiros, alternativos à lagosta e compatíveis com as características da frota pesqueira existente na região, se fazem necessários:
 - a) levantamento das principais espécies de pescado que ocorrem em nosso litoral e adjacências, por época de ocorrência e seus respectivos potenciais de exploração;
 - b) caracterização das espécies consideradas alternativas à lagosta e elaboração de calendário propício para sua captura (sem esquecer o “defeso”);
 - c) treinamento de pescadores para o exercício destas capturas (inclusive através de pescarias experimentais);
 - d) a viabilização efetiva destas novas capturas (via programa de crédito específico), conforme calendário de pesca pré-estabelecido, através da adaptação da frota pesqueira e colocando à disposição dos pescadores os insumos necessários.
- As ações regionais de fiscalização deverão levar em consideração as sugestões dos produtores apresentadas neste trabalho.
- Deverá ser dada total prioridade à implantação de um Plano de Ordenamento da Pesca da Lagosta, envolvendo os poderes públicos municipais, estaduais e federal com a participação de representantes do segmento produtivo.
- A implementação de um trabalho conjunto entre Educação Ambiental e Fiscalização deverá ser realizada, objetivando reverter o quadro da captura de lagostas “imaturas,” bem como minimizar a problemática da regularização da frota e

produtores.

- Efetiva assistência técnica-social aos produtores de pescado do litoral deverá ser considerada, além de apoio sistemático a propostas oriundas das comunidades pesqueiras que fortaleçam o seu processo de organização, tendo em vista a gestão ambiental.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às seguintes pessoas pelas valiosas colaborações durante as diversas etapas de execução deste projeto, desde a fase de elaboração dos questionários à de análises e críticas dos dados coletados:

- Ademilde Maria Lopes - CEPENE
- Antônio Araújo - SUPES/CE
- Elano José Rocha Medeiros - CEDAP
- Francisca Valdez de Albuquerque - CEDAP
- Hamilton Cavalcante Costa - CJC
- Ilza da Cunha de Assis - SUPES/RN
- Jacirema Bernardes Maranhão - CJC
- José Maria Barbosa - SUPES/CE
- Márcia Maria Simão Bedê - CEDAP
- Marcus Eugênio de A. Maia - CEDAP
- Maria Adriane de Oliveira - CEDAP
- Maria Arlete de Oliveira Acioli - CEDAP
- Maria Evanette Brito - CEDAP
- Maria das Graças Gadelha de Araújo - SUPES/RN
- Maurício Mendes da Silva - CEPENE
- Natanael Maranhão Valle - CJC
- Pedro Henrique L. Martins - CEDAP
- Pedro Monteiro de Melo Rodrigues - SUPES/PE
- Ronaldo Arruda - SUPES/PE
- Ramiro Ernesto Ferreira Filho - CEPENE
- Samuel Nélio Bezerra - SUPES/CE
- Sueda de Castro Frota - CEDAP

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRITTO, Rosian Caldas, **Aspectos socioculturais da pesca em Vigia**, Belém: IDESP, 1969. 63p. il.
- FAO. **Desarrollo agropecuario - De la dependencia ao protagonismo del agricultor. (Série Local, Desarrollo Rural nº 9)**. 1981
- FERREIRA, Cláudio Roberto de Carvalho. **Estudo socioeconômico da pesca e dos produtores de lagosta, com uso de compressor, no estado do Ceará**. Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Economia dos Recursos Naturais Renováveis e Política Ambiental, para obtenção do título de Especialista pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1995. 59p. il
- FONTELES-FILHO, A. A., **A pesca predatória de lagostas no estado do Ceará: causas e conseqüências**. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Rio Formoso: v.2, n.1, p.107 - 131. 1994.
- FREITAS, Isaac Cristiano de., **Caracterização da pesca de lagosta com uso do compressor**. Monografia apresentada ao Departamento de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, para obtenção do grau de Engenheiro de Pesca, Recife, 1995. 64p. il
- IBAMA. **Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos de lagostas**, 1990, Tamandaré: CEPENE, 1990.
- IBAMA. **Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos de lagostas**, 1991, Tamandaré: CEPENE, 1991. 62 p. il.
- IBAMA. **Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos de lagostas**, 1993, Fortaleza. [S.L.: s.n.], 1993. 73 p. il.
- IBAMA. **Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos de lagostas**, 1994. Tamandaré: CEPENE, 1994. 232 p. il.
- IPLANCE, **Anuário Estatístico do Ceará**; Fortaleza, 1238p. il. , 1994
- LONG, N. **Introdução à sociologia do desenvolvimento rural**. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.
- OGAWA, Masayoshi, KOIKE, Johie (Ed.). **Manual da pesca**, Fortaleza: AEP-CE, 1987. 799 p. il.
- OLIVEIRA, Jorge E. Lins, VASCONCELOS, José Airton, Rey, H.. **A problemática da pesca de lagostas no Nordeste do Brasil**. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Rio Formoso, v.1, n.1, p.187 - 210, 1993.
- PRORENDA RURAL- PE. **Diagnóstico e Perspectivas de Capacitação e Profissionalização de Pescadores da Zona da Mata de**

- Pernambuco**, 1996.
- ROSSETTI, José Pascoal. **Introdução à economia** . 10° ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Atlas, 1984.
- SAMUELSON, Paul Anthony. **Introdução à análise econômica** ; tradução de Luis Carlos do Nascimento Silva. 8° ed. Rio de Janeiro, Agir, 1977, 2 v. 23,5 cm.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO/FUNDAÇÃO INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte** v. 22, p. 1-472, 1995.
- SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E TURISMO/ PROMOEEXPORT. **Análise das Exportações do Rio Grande do Norte. 1990/1995.**
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO/FUNDAÇÃO INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Pobreza no Rio Grande do Norte, Condicionantes Socioeconômicos. Série 21 Anos** - volume 1, p. 1-70, 1995.
- SILVA, Sônia Maria Martins de Castro, CAVALCANTE, Paulo Parente Lira. **Perfil do Setor Lagosteiro Nacional**. Brasília: IBAMA, 1994. 80p. il. (Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca, 12).
- SUDEPE. **Diagnóstico da Pesca do estado do Ceará**. Fortaleza, 1988.
- VASCONCELOS, José Airton de, VASCONCELOS, Edna Maria S. de, OLIVEIRA, Jorge Eduardo Lins de. **Captura por unidade de esforço dos diferentes métodos de pesca (rede, mergulho e covo) empregados na pesca lagosteira do Rio Grande do Norte (Nordeste Brasil)**. Rio Formoso: **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Rio Formoso, v.2, n.1, p.133 - 153, 1994.

**CUSTOS E RENTABILIDADE DE EMBARCAÇÕES
ENVOLVIDAS NA PESCA DA LAGOSTA NO
NORDESTE DO BRASIL, 1995**

Roberto Cláudio de Almeida Carvalho ¹
Cláudio Roberto de Carvalho Ferreira ²
José Aírton de Vasconcelos²
Maria Yêda Silva de Oliveira ³
Ludmila Maria de Araújo Campos ⁴

RESUMO

Análise de custos e da rentabilidade das capturas de lagosta, realizadas por diferentes tipos de artes de pesca e embarcações nos estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará. A partir dos dados primários coletados junto às embarcações selecionadas na amostra, foram calculados os custos e investimentos envolvidos e determinados alguns índices de resultado econômico. A pesca de covo, em barcos industriais ou artesanais, mostrou custos unitários maiores e menor rentabilidade que a pesca de rede e de mergulho, realizadas em embarcações artesanais. Isto é uma explicação econômica para o aumento do uso da frota artesanal na captura de lagosta, bem como do aumento da utilização da rede e do compressor nos barcos artesanais.

ABSTRACT

Analysis of the costs and profitabilities of lobster captures in North-eastern Brazil. Different kinds of boats and fishery equipments were studied, in three states of the region. Primary data were collected in a sample of 23 boats. All costs and investments involved were calculated, and some measures of economic evaluation were determined. The cap-

¹ Professor adjunto de economia pesqueira da Universidade Federal do Ceará.

² Engenheiros de pesca do IBAMA/Ceará e IBAMA/Rio G. do Norte.

³ Economista do IBAMA/Pernambuco.

⁴ Engenheira de Pesca - Estagiária do IBAMA.

ture with “covos” (a kind of trap), in industrial or artisanal boats, showed greater average costs and lower profitability, when compared with the net or the “compressor” (a kind of plunge capture) fisheries, in artisanal boats. This is an economic explanation for the increasing use of artisanal boats and net and “compressor” fisheries” in the lobster captures.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor de lagosta da América Latina e o sétimo em escala mundial, com uma produção média anual de 7.000t (Oliveira *et al.*, 1993). A captura ocorre principalmente na Região Nordeste e, de modo especial, no estado do Ceará.

Dados da CACEX (Carteira do Comércio Exterior do Banco do Brasil) sobre exportação de caudas de lagosta evidenciam a grande participação relativa do Ceará nessa atividade. Por exemplo, em 1990, o Ceará contribuiu com 75% do total de exportação do país (Teixeira, 1992).

Ferreira (1995) salienta a importância do setor pesqueiro na economia cearense e diz que “levando-se em consideração apenas a lagosta, seu produto pesqueiro mais precioso, o Estado foi responsável, em 1994, por captação de divisas da ordem de 45,7 milhões de dólares, enquanto que a exportação nacional, neste mesmo período, foi de 56,5 milhões de dólares”.

A pesca da lagosta começou a se desenvolver no estado do Ceará em torno de 1955, Fonteles Filho (1988) e Ferreira (1995). A frota industrial de grandes barcos passou a existir a partir do início da década de 1960. A arte de pesca utilizada era o covão ou manzuá.

A partir do início dos anos 70, começaram a aparecer os primeiros sinais de superexploração do recurso, ocasionando um decréscimo da produtividade do esforço de pesca (Galdino, 1995).

Ao se chegar ao início dos anos 90, observa-se a grande expansão do esforço de pesca e uma queda acentuada de sua produtividade, isto é, da captura por unidade de esforço (CPUE). Dados coletados pelo Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará (LABOMAR-UFC) e utilizados por Sousa (1994) indicam que, de 1965 a 1990, o número de covões-dia usados anualmente na captura da lagosta no Ceará aumentou de 2.053.912 para 35.709.774 (um aumento de 1.638%). Por outro lado, a CPUE diminuiu de 1,279 para 0,186kg de lagosta/covão-dia (um decréscimo de 85%). No mesmo trabalho, foi

estimada uma curva de produção lagosteira e, através dela, foi detectada uma situação característica de sobrepesca, ou seja, de nível de intensidade do esforço acima do correspondente ao máximo rendimento sustentável.

Estes aspectos levaram a uma queda da rentabilidade da captura. Galdino (1995) lembra que esse fato fez surgir novas artes de pesca na produção lagosteira, como a rede de emalhar (caçoeira), a partir do início dos anos 70 no Ceará, e a pesca de mergulho com uso de compressor, no início da década de 80, no Rio Grande do Norte. Isto representou, também, um aumento cada vez maior da frota pesqueira artesanal na captura de lagosta.

O conceito de pesca artesanal em relação à industrial é muito discutido em vários trabalhos, como os de Tahim, (1994), Galdino (1995) e Oliveira *et al.* (1994). Estes últimos autores lembram que não existe um critério universal de separação entre pesca artesanal e industrial e que, no Brasil, a diferença está associada, principalmente, ao tipo de propriedade de capital e ao tamanho da embarcação. Afirmam que “no caso da pesca de lagosta no Nordeste, o critério de tamanho parece pertinente, pois ele engloba também uma separação das técnicas e das zonas de pesca”.

A frota industrial está concentrada no Ceará. A frota artesanal existe em outros estados, como Rio Grande do Norte e Pernambuco. As embarcações artesanais de pequeno e médio porte representam 89% das unidades envolvidas na captura de lagosta no Nordeste (Oliveira *et al.*, 1994).

Uma questão que se coloca é a das razões econômicas que levaram a uma utilização cada vez maior de embarcações de pequeno e médio porte, e à utilização de rede e pesca de mergulho com o uso de compressor como alternativas à pesca com covos. Costuma-se argumentar que a queda da produtividade afetou bastante a rentabilidade dos barcos industriais. Por outro lado, para os barcos menores, a rede e a pesca de mergulho dão melhores resultados econômicos aos pescadores, em relação à utilização de covos.

O custo médio de captura da lagosta é uma função do custo médio do esforço de pesca (medido em arte de pesca por unidade de tempo) e de produtividade do esforço (CPUE). Não existem estudos aprofundados sobre as embarcações para determinar os custos médios para cada modalidade de captura, bem como uma análise comparativa de sua rentabilidade. Este trabalho se propõe a buscar estas informações, com o objetivo de que possam servir de subsídio para uma melhor

compreensão dos fenômenos observados na produção lagosteira nordestina.

O objetivo geral do trabalho é determinar os custos e a rentabilidade das diferentes modalidades de captura de lagosta no Nordeste do Brasil.

Como objetivos específicos, pretende-se:

- a) determinar o montante de investimentos e os custos e receitas anuais para os vários tipos de captura de lagosta;
- b) determinar os custos e receitas médias (por dia de pesca, por viagem e por unidade do produto);
- c) a partir dos dados de investimento, receita e custo, calcular índices de resultado econômico e fazer uma avaliação comparativa entre as várias modalidades de pesca de lagosta;
- d) fornecer informações econômicas que contribuíssem para a análise de fenômenos que ocorrem na produção lagosteira, como a utilização cada vez maior de embarcações artesanais, e utilização de diferentes equipamentos de captura.

MATERIAL E MÉTODO

A região abrangida pelo estudo compreende três estados do Nordeste: Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco. Na seleção da amostra, dois critérios foram contemplados: o tamanho do barco e o tipo de arte de pesca, de acordo com a sua ocorrência nas várias regiões.

As modalidades de captura existentes são, como já foi dito anteriormente, a pesca de rede (caçoeira), a de covo (manzuá) e a de compressor (mergulho). Esta última, no ano de 1995, ocorreu principalmente no Rio Grande do Norte e, em menor escala, Pernambuco. A pesca de covo ocorreu no Ceará e em Pernambuco, enquanto que a de rede aconteceu nos três estados.

As embarcações foram classificadas pelo tamanho em três tipos: pequeno porte (<12m), médio porte (de 12m a 18m) e grande porte (acima de 18m). Uma caracterização geral das embarcações, pode ser vista na Tabela 1. Estes últimos são os grandes barcos industriais que operam com manzuás e atuam no Ceará. Neste Estado são encontradas, também, embarcações artesanais de pequeno porte, operando com rede, e de médio porte, operando com rede ou covo. No Rio Grande do Norte e em Pernambuco só existem embarcações de pequeno porte.

O número e distribuição das embarcações acompanhadas neste estudo estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 1 - Características gerais das embarcações acompanhadas na pesquisa.

Tipos De Embarcações			
Características	PP	MP	GP
Tamanho (m)	<12	12-18	>18
Material do casco	madeira	madeira	aço
Motor (HP)	22-142	80-110	220-475
Conservação do pescado a bordo	gelo	gelo	câmara frigorífica

Tabela 2 - Número de embarcações acompanhadas na pesquisa, por tamanho, tipo de arte de pesca e por estado, 1995.

Estado	Número de Embarcações						Total
	Rede		Covo			Mergulho	
	pequeno porte	médio porte	pequeno porte	médio porte	grande porte	pequeno porte	
CE	2	2		3	3	-	10
RN	2	-	-	-	-	3	5
PE	5	-	2	-	-	1	8
TOTAL	9	2	2	3	3	4	23

Observa-se um total de 23 barcos, sendo 10 no Ceará, 8 em Pernambuco e 5 no Rio Grande do Norte. Verifica-se também, que foram contempladas 11 embarcações com rede (nove de pequeno porte e duas de médio porte), oito com manzuá (dois de pequeno porte, três de médio porte e três de grande porte) e quatro embarcações com mergulho. Os dados foram analisados, considerando-se nove situações, descritas a seguir:

- A) Pesca de rede, barco de pequeno porte, CE (Rede-PP-CE)
- B) Pesca de rede, barco de pequeno porte, RN (Rede-PP-RN)
- C) Pesca de rede, barco de pequeno porte, PE (Rede-PP-PE)
- D) Pesca de rede, barco de médio porte, CE (Rede-MP-CE)
- E) Pesca de covó, barco de pequeno porte, PE (Covo-PP-PE)
- F) Pesca de covó, barco de médio porte, CE (Covo-MP-CE)

- G) Pesca de covo, barco de grande porte (pesca industrial), CE (Covo-GP-CE)
- H) Pesca de mergulho, barco de pequeno porte, RN (Mergulho-PP-RN)
- I) Pesca de mergulho, barco de pequeno porte, PE (Mergulho-PP-PE)

Deste modo, todas as combinações “região - arte de pesca - tipo de barco” foram contempladas com mais de uma observação por caso, com uma única exceção, relativa à pesca de mergulho em Pernambuco, em que os dados foram obtidos de apenas uma embarcação.

Os dados foram coletados junto às embarcações através de questionários previamente elaborados, obtendo-se informações sobre receitas e custos para todas as viagens realizadas no período de maio a dezembro de 1995, quando ocorre a pesca da lagosta. No caso da pesca de mergulho, os resultados foram agrupados por mês, pois as viagens são mais curtas (2 a 3 dias de duração) e ocorrem com mais frequência,

Foram também elaboradas fichas cadastrais das embarcações a fim de se conseguir o montante dos investimentos envolvidos na atividade, isto é, o valor dos bens de capital fixo e a sua vida útil. Considerou-se como bens de produção os componentes do capital fixo e aqueles que duravam mais de um ano no processo produtivo (os conceitos aqui utilizados de capitais, custos, medida de resultado econômico etc. acham-se amplamente discutidos em livros especializados como os de Hoffman *et al.*, 1987, Holanda, 1987 e Buarque, 1991). Foram identificados nessa classificação os barcos (casco e motor) e aparelhos de pesca como a rede, cabos para sustentação de covos e da rede e o mergulho.

Os custos foram divididos em fixos e variáveis (CFT e CVT). Como custo fixo foram considerados os juros sobre o capital empatado, as depreciações e o gasto com seguro (custo de risco pela disponibilidade de bens de capital). As depreciações foram calculadas pelo método linear, dividindo-se o valor atual (em 1995) de cada bem de capital pela sua vida útil restante. A vida útil total dos bens foi estimada através da experiência de técnicos e pescadores envolvidos no setor, conforme mostradas na Tabela 3. A vida útil restante foi calculada pela diferença entre a vida útil total e o número de anos em que o bem de produção já vem sendo usado na atividade produtiva.

Tabela 3 - Vida útil de bens de capital fixo usados na captura de lagosta no Nordeste do Brasil.

Tipos De Bens	Vida Útil (Ano)
Barcos pequenos e médios (casco de madeira)	20
Barco grande (casco de ferro)	30
Rede (caçoeira)	2
Compressor	10
Cabo de nylon para sustentação de covos	2,5

A taxa de juros considerada como estimativa adequada do custo de oportunidade do capital empatado foi de 6% ao ano.

Os custos variáveis se referem às despesas operacionais realizadas ao longo das viagens. São os gastos com mão-de-obra, iscas, rancho, combustível e lubrificante, reparos do barco, aparelhos de pesca e outros. A remuneração da mão-de-obra nas embarcações artesanais é feita de acordo com a partilha de produção utilizada em cada caso. Nas embarcações industriais há um componente fixo e outro de acordo com a produção (prêmio por produção) no pagamento do pessoal. Os gastos de manutenção (reparos) estão incluídos no custo variável pois são, em sua quase totalidade, ligados diretamente à intensidade da operação de captura.

Pelo lado da receita (RT), o produto é vendido em quilograma (kg) de cauda ou de lagosta inteira. Dos nove casos estudados, cinco realizavam a receita com a venda de cauda, um com lagosta inteira e três faziam a venda de parte da produção em cauda e parte em lagosta inteira. Para os barcos grandes, que pertencem às empresas, foram usados os preços pagos pelas empresas aos pescadores artesanais.

Foram determinados as receitas e custos médios (por dia de pesca, por viagem e por unidade do produto). Utilizou-se o número de dias no mar como uma estimativa aproximada do número de dias efetivos de pesca. Para o cálculo dos valores por unidade do produto, a produção de lagosta inteira foi convertida em equivalente cauda, na relação de 3kg de lagosta inteira para cada quilo de cauda.

Três medidas de lucro foram utilizadas. O lucro bruto (ou margem bruta de retorno) é calculado subtraindo-se da receita total o valor dos custos operacionais. Ele significa, portanto, o excedente de que dispõe o produtor para repor a depreciação do capital fixo e para remunerar o capital investido. No cômputo do lucro líquido (ou renda líquida), os custos de depreciação e seguro são considerados. Representa, portanto,

o excedente com que conta o produtor para remunerar o seu investimento. Finalmente, o custo de juros é considerado para verificar se há lucro econômico puro, ou seja, o lucro puro existe quando há um excedente sobre todos os custos, inclusive uma remuneração do capital empatado.

Alguns índices de resultado econômico foram feitos para analisar comparativamente as várias modalidades de captura de lagosta (pesca de rede com barco de pequeno e médio porte, pesca de covos, com barco de pequeno, médio e grande porte, e pesca de mergulho). Para isso foram utilizados os seguintes indicadores:

- a) Relação Benefício/Custo - medida como a relação entre o valor de produção de lagosta e o custo de produção ($B/C = RT/CVT$);
- b) Ponto de Nivelamento - nível de produção mínimo a partir do qual vai ocorrer lucro líquido ($PN = CFT/RT - CVT$);
- c) Índice de Rentabilidade - relação entre o lucro bruto ou lucro líquido e o investimento ($IR = LB/INV.TOTAL$ e $IRL = LL/INV.TOTAL$);
- d) Margem de Lucro - participação relativa do lucro (bruto ou líquido) no valor médio recebido por unidade do produto ($ML = LB/RT$ e $MLL = LL/RT$);
- e) Taxa de Lucro - percentual sobre o custo da produção correspondente ao lucro (bruto ou líquido) ($TL = LB/CVT$ e $TLL = LL/CT$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. INVESTIMENTOS, CUSTOS E RECEITA NA CAPTURA DE LAGOSTA

Os resultados obtidos por tamanho de embarcação e tipo de arte de pesca, para cada região (estado), são exibidos nas Tabelas 4 a 21.

A análise destes resultados é feita a seguir, em três seções, cada uma referindo-se a um equipamento de pesca.

A) PESCA DE COVO

Como foi visto anteriormente, foram acompanhadas durante o ano de 1995, oito embarcações pescando com covos, duas de pequeno porte em Pernambuco, três de médio e três de grande porte no Ceará.

A.1) Embarcação de pequeno porte (estado de Pernambuco)

Os resultados anuais encontrados refletem uma média das duas embarcações operando em Itamaracá e são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Investimentos, custos, receita e lucro (por ano) na pesca de covo, em embarcação de pequeno porte, no estado de Pernambuco, no período de maio a dezembro de 1995.

Discriminação	Valor (R\$)	%
Capital Empatado	20.543,01	100,00
·Barco	16.000,00	77,88
·Motor	4.000,00	19,47
·Mat. De Pesca Fixo	543,01	2,60
Custo Total	7.093,60	100,00
Custo Fixo	3.952,95	55,73
- Depreciação	2.693,38	37,97
·Barco	1.142,85	16,11
·Motor	1.333,33	18,80
·Mat. De Pesca Fixo	217,20	3,10
- Juros de 6% a. a.(capital empatado)	1.232,57	17,38
- Seguro	27,00	0,38
Custo Variável	3.140,65	44,27
·Mão-de-Obra	1.014,90	14,31
·Óleo/Lubrificante	398,25	5,60
·Isca	513,50	7,24
·Gelo	-	-
·Rancho	467,50	6,60
·Covos	684,00	9,64
·Diversos	17,50	0,25
·Reparo do Casco	20,00	0,28
·Reparo do Motor	25,00	0,35
·Reposição de Covos	-	-
Receita Total(*)	3.133,00	
Lucro Bruto	-7,65	
Lucro Líquido	-2.701,23	
Lucro Puro	-3.960,60	

(*)Produção de lagosta inteira=597kg

Pode-se observar que o valor da produção lagosteira é inferior ao custo variável total que representa, por sua vez, 44,27% do custo total. Nota-se que houve quase uma igualdade entre receita e despesas operacionais. Entre os itens de custo variável, o mais importante foi o de mão-de-obra, representando aproximadamente 37% destes gastos e 14,31% do custo total. Em seguida, em importância, vêm o gasto com covos e despesas com as iscas.

Na Tabela 5 são mostrados os valores de receita, custo e lucro por viagem, por dia de pesca e por unidade capturada (kg) do produto. Observam-se valores praticamente iguais entre receita e custos variáveis médios. Por exemplo, a receita por quilo de lagosta foi de R\$15,74, enquanto que o custo variável médio foi calculado em R\$15,78. O prejuízo econômico é portanto igual ao custo fixo por quilo do produto.

Tabela 5 - Receita média, custos médios e lucros na pesca de covo, em embarcação de pequeno porte, no estado de Pernambuco, no período de maio a dezembro de 1995.

	Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	482,00	37,74	15,74
Custo Total	1.091,32	85,46	35,64
Custo Fixo	608,14	47,62	19,86
Custo Variável	483,17	37,83	15,78
Lucro Bruto	-1,17	-0,09	-0,03
Lucro Líquido	-415,57	-32,54	-13,57
Lucro Puro	-609,32	-47,71	-19,90
Número de viagens=6,5			
Dias de mar=83			

A.2) Embarcação de médio porte (estado do Ceará)

Os resultados globais representam as médias das três embarcações acompanhadas em Fortaleza e Parajuru (Beberibe) no estado do Ceará e acham-se indicados na Tabela 6. Neste caso, o custo variável total também é superior à receita total. Os itens mais importantes das despesas são, em valores decrescentes, mão-de-obra, iscas, covos e combustível.

Tabela 6 - Investimentos, custos, receita e lucro (por ano) na pesca de covo, em embarcação de médio porte, no estado do Ceará, no período de maio a dezembro de 1995.

Discriminação	Valor (R\$)	%
Capital Empatado	81.981,10	100,00
·Barco	57.600,00	70,26
·Motor	14.400,00	17,57
·Mat. de Pesca Fixo	9.981,10	12,17
Custo Total	61.927,19	100,00
Custo Fixo	18.090,34	29,21
- Depreciação	13.539,97	21,86
·Barco	4.352,13	7,03
·Motor	4.799,99	7,75
·Mat. de Pesca Fixo	4.386,04	7,08
- Juros de 6%a.a (capital empatado)	4.918,77	7,94
- Seguro	27,00	0,04
Custo Variável	43.836,84	70,79
·Mão-de-Obra	11.078,22	17,89
·Óleo/Lubrificante	6.754,22	10,91
·Isca	6.927,00	11,19
·Gelo	2.420,00	3,91
·Rancho	2.301,30	3,72
·Covos	6.766,66	10,93
·Diversos	2.351,96	3,80
·Reparo do Casco	553,33	0,89
·Reparo do Motor	2.073,60	3,35
·Reposição de Covos	2.610,00	4,21
Receita Total(*)	40.785,83	
Lucro Bruto	-3.051,15	
Lucro Líquido	-16.591,12	
Lucro Puro	-21.141,36	

(*)Produção: Cauda=1.197,66kg
Lagosta inteira=2.083,33kg

De acordo com a Tabela 7, que apresenta as receitas e custos médios, a receita média e o custo variável médio têm valores bem próximos (R\$21,55 e R\$23,16, respectivamente). Significa um prejuízo (sem contar os custos fixos) de R\$1,61 por quilo de lagosta capturada e de aproximadamente R\$286,00 por viagem realizada. Os custos variáveis representam 70,79% do custo total.

Tabela 7 - Receita média, custos médios e lucros na pesca de covo, em embarcação de médio porte, no estado do Ceará, no período de maio a dezembro de 1995.

	Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	3826,06	219,27	21,55
Custo Total	5809,30	332,94	32,72
Custo Fixo	1697,03	97,25	9,56
Custo Variável	4112,27	235,68	23,16
Lucro Bruto	-286,22	-16,40	-1,61
Lucro Líquido	-817,68	-46,86	-8,76
Lucro Puro	-1983,24	-113,66	-11,17
número de viagens=10,66			
dias de mar=186			

A.3) Embarcação de grande porte (estado do Ceará)

Os resultados médios para este tipo de embarcação, exemplo característico de pesca industrial, acham-se mostrados na Tabela 8, sendo uma média das três unidades observadas. Como nos casos anteriores, observa-se que o lucro bruto é negativo (receita menor do que as despesas). Os custos variáveis representam 74,29% do custo total. Os itens mais importantes são: mão-de-obra, combustíveis e isca, significando, respectivamente, 22,07%, 18,66% e 11,18% do custo total e 29,7%, 25,11% e 15,15% do custo variável, na mesma ordem.

Tabela 8 - Investimentos, custos, receita e lucro (por ano), na pesca de covo, em embarcação de grande porte, no estado do Ceará, no período de maio a dezembro de 1995.

Discriminação	Valor (R\$)	%
Capital Empatado	221.057,86	100,00
·Barco	173.333,33	78,41
·Motor	43.333,33	19,60
·Mat. de Pesca Fixo	4.391,20	1,99
Custo Total	126.126,27	100,00
Custo Fixo	32.432,53	25,71
- Depreciação	19.149,63	15,18
·Barco	10.170,93	8,06
·Motor	7.222,22	5,73
·Mat. de Pesca Fixo	1.756,48	1,039
- Juros de 6%a.a (capital empatado)	1.326,47	1,05
- Seguro	19,42	0,02
Custo Variável	93.693,74	74,29
·Mão-de-Obra	27.832,87	22,07
·Óleo/Lubrificante	23.529,44	18,66
·Isca	14.106,96	11,18
·Rancho	5.869,87	4,66
·Material p/ Convés	6.094,32	4,83
·Material p/ Comando	1.229,40	0,97
·Material p/ Armação	7.270,80	5,76
·Manutenção	6.147,01	4,87
·Reposição de Covos	1.613,33	1,28
Receita Total(*)	83.467,66	
Lucro Bruto	-10.226,07	
Lucro Líquido	-29.375,70	
Lucro Puro	-42.658,60	

(*)Produção de cauda=4.109,66 kg

A Tabela 9 mostra as receitas e custos unitários para os barcos de grande porte, com covos.

Tabela 9 - Receita média, custos médios e lucros na pesca de covo, em embarcação de grande porte, no estado do Ceará, no período de maio a dezembro de 1995

	Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	31.378,81	217,36	20,31
Custo Total	47.415,89	328,45	30,69
Custo Fixo	12.192,68	84,45	7,89
Custo Variável	35.223,21	243,99	22,79
Lucro Bruto	-3.844,38	-26,63	-2,48
Lucro Líquido	-11.043,49	-76,49	-7,14
Lucro Puro	-16.037,06	-111,09	-10,38
número de viagens=2,66 dias de mar=384			

O custo total por dia de mar é de R\$328,45, sendo que cerca de R\$244,00 correspondem às despesas operacionais. Por sua vez, a receita média por dia de pesca é de R\$217,36. Isto significa que, computando-se apenas os custos operacionais, o prejuízo por dia de pesca é de R\$26,63. Observando-se as receitas e custos por unidade de produção, o prejuízo é de aproximadamente R\$2,50 por quilo de lagosta.

B) PESCA DE REDE (CAÇOEIRA)

Foram acompanhadas embarcações de pequeno porte com rede nos três estados. Quanto à pesca com este petrecho, em embarcações de médio porte, só acontece no Ceará.

B.1) Embarcação de pequeno porte (estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco)

Os resultados para este tipo de captura de lagosta estão mostrados nas Tabelas 10 a 15, para os três estados nordestinos.

No Rio Grande do Norte foram coletados dados de duas embarcações. Os resultados anuais, representando a média dos dois barcos, acham-se mostrados na Tabela 10. Observa-se a existência de um lucro bruto positivo de pouco mais de R\$6.000,00 (excesso da receita com a venda da lagosta sobre as despesas). No entanto, este resultado foi inferior ao valor estimado para a depreciação dos itens de capital fixo (barco, motor e material de pesca fixo), o que implica lucro líquido negativo. O item mais importante do custo fixo foi a depreciação daqueles relativos ao do capital fixo, representando aproximadamente 30% do custo total de captura. Entre as despesas operacionais, mão-de-obra, combustível e rancho

foram os itens mais significativos, representando, respectivamente 20,98%, 12,3% e 10,2% do custo total de captura. O conjunto das despesas operacionais representa cerca de 62% do custo total. Quanto às receitas e custos médios, elas são apresentadas na Tabela 11. O lucro bruto por quilo de lagosta é da ordem de R\$3,85, enquanto que, por viagem, é de R\$401,00. Por dia de pesca, o lucro bruto é de R\$38,56. O custo total por quilo de lagosta capturada é de R\$24,42, contra uma receita unitária de R\$19,16. As despesas operacionais do produto foram determinadas em R\$15,30.

Tabela 10 - Investimentos, custos, receita e lucro (por ano), na pesca com rede, em embarcação de pequeno porte, no estado do Rio Grande do Norte, no período de maio a dezembro de 1995.

Discriminação	Valor (R\$)	%
Capital Empatado	43.651,80	100,00
·Barco	30.000,00	68,72
·Motor	7.500,00	17,18
·Mat. de Pesca Fixo	6.151,80	14,10
Custo Total	38.078,25	100,00
Custo Fixo	14.222,00	37,35
- Depreciação	11.575,89	30,31
·Barco	6.000,00	15,75
·Motor	2.499,99	6,56
·Mat. de Pesca Fixo	3.076,00	8,07
- Juros de 6% a.a. (capital empatado)	2.619,10	6,87
- Seguro	27,00	0,07
Custo Variável	23.856,25	62,65
·Mão-de-Obra	7.993,21	20,98
·Óleo/Lubrificante	4.683,86	12,30
·Isca	1.912,92	5,02
·Gelo	2.597,50	6,82
·Rancho	3.886,50	10,20
·Diversos	44,75	0,11
·Reparo do Casco	626,50	1,64
·Reparo do Motor	1.396,25	3,66
·Reposição de Rede	715,75	1,87
Receita Total(*)	29.872,60	
Lucro Bruto	6.016,35	
Lucro Líquido	-5.559,54	
Lucro Puro	-8.205,65	

(*)Produção média de cauda por barco=1.559kg

Tabela 11 - Receita média, custos médios e lucros unitários na pesca com rede, em embarcação de pequeno porte, no estado do Rio Grande do Norte, no período de maio a dezembro de 1995

	Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	1.991,50	191,49	19,16
Custo Total	2.538,55	244,09	24,42
Custo Fixo	948,13	91,16	9,12
Custo Variável	1.590,41	152,92	15,30
Lucro Bruto	401,09	38,56	3,85
Lucro Líquido	-370,63	-35,63	-3,56
Lucro Puro	-547,04	-52,60	-5,26

número de viagens=15 e dia de mar=156

No estado de Pernambuco, foram acompanhados 5 barcos em Barra de Sirinhaém e São José da Coroa Grande, cujos resultados são apresentados na Tabela 12. O lucro bruto foi positivo e superior a R\$4.000,00, mas o lucro líquido foi negativo. O custo da depreciação representa 35% do custo total de captura e as despesas operacionais representam aproximadamente, 55% do custo total, sendo que itens mais significativos foram mão-de-obra, combustível e rancho. Observando-se as receitas e custos médios (Tabela 13), nota-se que a receita média fica em R\$18,20/kg do produto, contra um custo variável médio de R\$12,54, o que significa um lucro unitário bruto de R\$3,66. Por dia de mar, o lucro médio foi de R\$32,41.

Tabela 12 - Investimentos, custos, receita e lucro (por ano), na pesca com rede, em embarcação de pequeno porte, no estado de Pernambuco, no período de maio a dezembro de 1995

Discriminação	Valor (R\$)	%
Capital Empatado	26.112,76	100,00
·Barco	18.880,00	72,30
·Motor	4.720,00	18,07
·Mat. de Pesca Fixo	2.512,76	9,63
Custo Total	15.843,66	100,00
Custo Fixo	7.139,66	45,06
- Depreciação	5.545,88	35,00
·Barco	2.716,18	17,14
·Motor	1.573,33	9,93
·Mat. de Pesca Fixo	1.256,38	7,92
- Juros de 6% a.a.(capital empatado)	1.566,64	9,88
- Seguro	27,00	0,17
Custo Variável	9.104,00	54,94
·Mão-de-Obra	4.301,58	27,15
·Óleo/Lubrificante	1.240,87	7,83
·Isca	-	-
·Gelo	785,27	4,95
·Rancho	1.582,98	9,99
·Diversos	465,48	2,93
·Reparo do Casco	27,00	0,17
·Reparo do Motor	73,00	0,46
·Reposição de Rede	654,80	4,13
Receita Total(*)	13.207,68	
Lucro Bruto	4.103,68	
Lucro Líquido	-1.442,20	
Lucro Puro	-2.635,98	

(*) Produção: cauda=181,70 kg,
lagosta inteira=1.631,60 kg

Tabela 13 - Receita média, custos médios e lucros unitários na pesca com rede, em embarcação de pequeno porte, no estado de Pernambuco, no período de maio a dezembro de 1995.

	Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	815,28	104,32	18,20
Custo Total	978,00	125,14	21,83
Custo Fixo	440,71	56,39	9,84
Custo Variável	561,97	71,91	12,54
Lucro Bruto	253,31	32,41	5,65
Lucro Líquido	-89,02	-11,39	-1,98
Lucro Puro	-162,70	-20,82	-3,63
número de viagens=16,2			
dias de mar=126,60			

Para o estado do Ceará, os resultados anuais mostrados na Tabela 14 referem-se às médias de duas embarcações, que atuam em Icapuí e Acaraú. O lucro bruto está próximo de R\$5.000,00, mas foi inferior à depreciação total estimada para os bens de longa duração, que foi de aproximadamente R\$7.700,00, correspondendo a 23,37% do custo total de captura. As despesas operacionais representam quase 70% do custo, sendo que mão-de-obra e combustível foram os itens mais importantes. Quanto às receitas e custos médios (Tabela 15), pode-se observar que o lucro bruto médio foi de R\$391,98/viagem, R\$26,48/dia de mar e R\$3,40/kg de lagosta. A receita unitária foi de R\$19,39/kg de lagosta, contra um custo variável médio de aproximadamente R\$16,00 e um custo total médio em torno de R\$23,00.

Tabela 14 - Investimentos, custos, receita e lucro (por ano), na pesca de rede, em embarcação de pequeno porte, no estado do Ceará, no período de maio a dezembro de 1995.

Discriminação	Valor (R\$)	%
Capital Empatado	37.893,00	100,00
·Barco	24.500,00	64,65
·Motor	6.500,00	17,15
·Mat. de Pesca Fixo	6.893,00	18,20
Custo Total	33.036,09	100,00
Custo Fixo	10.020,88	30,34
- Depreciação	7.720,30	23,37
·Barco	2.107,14	6,38
·Motor	2.166,66	6,56
·Mat. de Pesca Fixo	3.446,50	10,43
- Juros de 6%a.a.(capital empatado)	2.273,58	6,88
- Seguro	27,00	0,08
Custo Variável	23.015,20	69,66
·Mão-de-Obra	8.281,25	25,06
·Óleo/Lubrificante	4.406,32	13,33
·Isca	918,00	2,77
·Gelo	1.627,50	4,92
·Rancho	1.982,15	5,99
·Diversos	982,47	2,97
·Reparo do Casco	125,00	0,37
·Reparo do Motor	1.392,50	4,21
·Reposição de Rede	3.300,00	9,98
Receita Total(*)	27.915,03	
Lucro Bruto	4.899,82	
Lucro Líquido	-2.820,48	
Lucro Puro	-5.121,06	

(*)Produção de cauda=1.439,50kg

Tabela 15 - Receita média, custos médios e lucros unitários na pesca de rede, em embarcação de pequeno porte, no estado do Ceará, no período de maio a dezembro de 1995

	Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	2.233,20	150,89	19,39
Custo Total	2.642,88	178,57	22,94
Custo Fixo	801,61	54,16	6,96
Custo Variável	1.841,21	124,40	15,98
Lucro Bruto	391,98	26,48	3,40
Lucro Líquido	-225,63	-15,24	-1,95
Lucro Puro	-409,68	-27,68	-3,55
número de viagens=12,50			
dias de mar=185			

B.2) Embarcação de médio porte (estado do Ceará)

Os resultados anuais e os valores médios de receita e custo que estão mostrados nas Tabelas 16 e 17 representam as médias das observações coletadas junto a duas embarcações atuando em Acaraú. O lucro líquido foi positivo (R\$1.304,55) e o lucro bruto anual foi calculado em aproximadamente R\$13.200,00. O valor da produção lagosteira vendida foi de quase R\$50.000,00 (em termos médios), a receita foi de R\$5.240,00/viagem, R\$252,72/dia de pesca e R\$19,13/kg de lagosta. Os custos operacionais constituem 70% do custo total de captura, sendo a mão-de-obra e o combustível os itens mais importantes, representando 62,59% da despesa operacional. A depreciação representa cerca de 22% do custo total. O lucro bruto médio foi de R\$5,07/kg e o lucro líquido médio foi de R\$0,50/kg. O custo médio de captura foi de 20,08/kg e, o custo operacional médio foi de R\$14,06/kg de lagosta.

Tabela 16 - Investimentos, custos, receita e lucro (por ano), na pesca com rede, em embarcação de médio porte, no estado do Ceará, no período de maio a dezembro de 1995.

Discriminação	Valor (R\$)	%
Capital Empatado	62.498,00	100,00
·Barco	43.600,00	69,76
·Motor	6.400,00	10,24
·Mat. de Pesca Fixo	12.498,00	20,00
Custo Total	52.258,34	100,00
Custo Fixo	15.661,98	29,97
- Depreciação	11.885,10	22,74
·Barco	3.502,77	6,70
·Motor	2.133,33	4,08
·Mat. de Pesca Fixo	6.249,88	11,95
- Juros de 6% a.a.(capital empatado)	3.749,88	7,17
- Seguro	27,00	0,05
Custo Variável	36.596,35	70,03
·Mão-de-Obra	13.116,86	25,10
·Óleo/Lubrificante	9.790,35	18,73
·Isca	1.643,64	3,14
·Gelo	3.257,50	6,23
·Rancho	2.924,00	5,59
·Diversos	1.631,00	3,12
·Reparo do Casco	-	-
·Reparo do Motor	1.575,00	3,01
·Reposição de Rede	3.158,00	6,04
Receita Total(*)	49.786,00	
Lucro Bruto	13.189,65	
Lucro Líquido	1.304,55	
Lucro Puro	-2.472,34	

(*)Produção de cauda=2.601,5kg

Tabela 17 - Receita média, custos médios e lucros na pesca com rede em embarcação de médio porte, no estado do Ceará, no período de maio a dezembro de 1995

	Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	5.240,63	252,72	19,13
Custo Total	5.500,87	265,27	20,08
Custo Fixo	1.648,62	79,50	6,02
Custo Variável	3.852,24	185,76	14,06
Lucro Bruto	1.388,88	66,95	5,07
Lucro Líquido	137,32	3,62	0,50
Lucro Puro	-260,24	-1,32	-0,95

número de viagens=9,5 e dias de mar=197

C) PESCA DE MERGULHO (ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE E PERNAMBUCO)

Esta pesca é feita em embarcação de pequeno porte nos estados de Pernambuco e, principalmente, Rio Grande do Norte. As observações para Pernambuco se referem a apenas uma embarcação, na região de Pontas de Pedra, e são mostradas nas Tabelas 18 e 19. O lucro bruto anual foi positivo, mas o líquido foi negativo. O item mais importante de custo foi a remuneração da mão-de-obra, que representa 53% do custo total. Em termos médios, o lucro bruto foi de R\$2,43/kg de lagosta. As despesas operacionais por unidade do produto foram calculadas em aproximadamente R\$15,00.

No que diz respeito ao Rio Grande do Norte, os resultados representam as médias dos dados coletados em três embarcações, e se acham mostradas nas Tabelas 20 e 21. O lucro bruto anual se aproxima de R\$5.000,00. Não só o lucro líquido é positivo, mas também o lucro puro, isto é, mesmo, incluindo nos custos uma remuneração normal estimada para o capital empregado, há um resultado positivo. As despesas operacionais médias foram de R\$12,00/kg de lagosta capturada, para uma receita média de quase R\$18,00, resultando um lucro unitário bruto de aproximadamente R\$6,00/kg do produto e R\$36,00/dia de pesca.

Tabela 18 - Investimentos, custos, receita e lucro (por ano), na pesca de mergulho, em embarcação de pequeno porte, no estado de Pernambuco, no período de maio a dezembro de 1995.

Discriminação	Valor (R\$)	%
Capital Empatado	8.680,00	100,00
·Barco	6.400,00	73,73
·Motor	1.600,00	18,43
·Mat. de Pesca Fixo	680,00	7,84
Custo Total	10.943,10	100,00
Custo Fixo	3.384,46	30,93
- Depreciação	2.836,66	25,92
·Barco	2.133,33	19,49
·Motor	533,33	4,87
·Mat. de Pesca Fixo	170,00	1,55
- Juros de 6% a.a.(capital empatado)	520,80	4,75
- Seguro	27,00	0,24
Custo Variável	7.558,64	69,07
·Mão-de-Obra	5.800,00	53,00
·Óleo/Lubrificante	320,50	2,92
·Isca	-	-
·Gelo	142,65	1,30
·Rancho	420,50	3,84
·Equipamento de Pesca	74,00	0,67
·Diversos	107,00	0,97
·Reparo do Casco	325,50	2,97
·Reparo do Motor	368,00	3,36
·Reparo do Compressor	-	-
Receita Total(*)	8.800,50	
Lucro Bruto	1.241,85	
Lucro Líquido	-1.594,81	
Lucro Puro	-2.142,61	

(*)Produção: Cauda=187,50kg
Lagosta inteira=967kg

Tabela 19 - Receita média, custos médios e lucros unitários na pesca de mergulho, em embarcação de pequeno porte, no estado de Pernambuco, no período de maio a dezembro de 1995

	Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	-	204,65	17,26
Custo Total	-	254,49	21,46
Custo Fixo	-	78,70	6,63
Custo Variável	-	175,78	14,82
Lucro Bruto	-	28,88	2,43
Lucro Líquido	-	-37,08	-3,12
Lucro Puro	-	-49,82	-1,40-4,20

dias de mar=43

Tabela 20 - Investimentos, custos, receita e lucro (por ano), na pesca de mergulho, em embarcação de pequeno porte, no estado do Rio Grande do Norte, no período de maio a dezembro de 1995

Discriminação	Valor (R\$)	%
Capital Empatado	22.443,33	100,00
·Barco	16.266,66	72,47
·Motor	4.066,66	18,12
·Mat. de Pesca Fixo	2.110,00	9,41
Custo Total	14.126,06	100,00
Custo Fixo	4.457,70	31,56
- Depreciação	3.084,10	21,83
·Barco	1.464,80	1,36
·Motor	1.355,55	9,59
·Mat. de Pesca Fixo	263,75	1,86
- Juros de 6% a.a. (capital empatado)	1.346,60	9,53
- Seguro	27,00	0,19
Custo Variável	9.668,36	68,44
·Mão-de-Obra	5.799,93	41,05
·Óleo/Lubrificante	1.213,10	8,58
·Isca	-	-
·Gelo	475,33	3,36
·Rancho	1.460,00	10,33
·Equipamento de Pesca	27,00	0,19
·Diversos	-	-
·Reparo do Casco	197,66	1,39
·Reparo do Motor	353,66	2,50
·Reparo do Compressor	141,66	1,00
Receita Total(*)	14.465,46	
Lucro Bruto	4.797,10	
Lucro Líquido	1.713,00	
Lucro Puro	339,40	

(*)Produção de cauda=804,66kg

Tabela 21 - Receita média, custos médios e lucros unitários na pesca de mergulho, embarcação de pequeno porte, estado do Rio Grande do Norte, no período de maio a dezembro de 1995

	Viagem	Dia de Pesca	kg de lagosta
Receita	-	108,22	17,97
Custo Total	-	105,68	17,55
Custo Fixo	-	33,35	5,53
Custo Variável	-	72,33	12,01
Lucro Bruto	-	35,89	5,96
Lucro Líquido	-	12,81	2,12
Lucro Puro	-	2,53	0,42
dias de mar=133,66			

2. INDICADORES DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA

A Tabela 22 mostra algumas medidas de rentabilidade das capturas que possibilitam a realização de uma análise comparativa.

No que se refere à pesca de covo, o lucro bruto foi negativo em todos os casos. Isto se reflete em uma relação receita total/custo variável menor do que a unidade, isto é, o valor da produção não cobriu as despesas. Deste modo, não foram calculados os outros índices para esta arte de pesca.

Na pesca de rede de pequeno porte, o lucro bruto foi positivo, mas o líquido foi negativo. Para a média dos três estados, a margem de lucro bruto foi de 21% (isto é, 79% do valor das vendas correspondia às despesas operacionais). O valor do ponto de nivelamento em 1,6 indica que só haveria lucro líquido se a produção fosse mais de 60% superior à que efetivamente ocorreu.

A pesca de rede com barcos de médio porte no Ceará e a pesca de mergulho no Rio Grande do Norte foram as que apresentaram rendas líquidas positivas. O resultado da pesca de mergulho em Pernambuco não foi incluído por ter sido completamente diferente do observado para o Rio Grande do Norte, e ainda por as observações terem sido coletadas em apenas uma embarcação.

A pesca de rede em barcos de médio porte apresentou, considerando o lucro bruto, uma taxa de lucro de 36%, uma margem de 26% e um índice de rentabilidade de 21%. Considerando-se o lucro

líquido, esses valores foram, respectivamente, 2,7%, 2,6% e 2,1%. Isto indica uma remuneração real abaixo de uma taxa normal para o capital empatado (isto é, a produção pesqueira obtida é suficiente para pagar as despesas e compensar as depreciações, mas o que sobra não remunera o capital empatado a uma taxa correspondente ao seu custo de oportunidade).

A pesca de mergulho apresentou os melhores resultados econômicos. O nivelamento ocorre com 64% da produção, sendo que o restante da venda significou lucro líquido. A rentabilidade é de 21%, considerando o lucro bruto, e de 7,6%, considerando o lucro líquido. Consta-se, deste modo, a existência de puro lucro econômico (uma remuneração do investimento a uma taxa superior àquela estimada como um retorno normal ao capital empatado, de 6%). A taxa de lucro líquido é de 13%.

Tabela 22 - Indicadores de avaliação econômica da captura de lagosta, por tipo de embarcação e de arte de pesca, no período de maio a dezembro de 1995

Modalidade de Captura	Indicadores							
	B/C	Pn	Ir	Irl	MI	MII	TI	TII
Rede-Pp	1,26	1,6	0,13	-	0,21	-	0,26	-
Rede-Mp	1,36	0,90	0,21	0,021	0,26	0,026	0,36	0,027
Manzuá-Pp	0,99	-	-	-	-	-	-	-
Manzuá-Mp	0,93	-	-	-	-	-	-	-
Manzuá-Gp	0,89	-	-	-	-	-	-	-
Mergulho-Pp	1,49	0,64	0,21	0,076	0,33	0,12	0,49	0,13

PP - Pequeno Porte; MP - Médio Porte; GP - Grande Porte
 B/C - Receita Total/Custo Variável; PN - Ponto de Nivelamento; IR - Índice de Rentabilidade; IRL - Lucro Líquido; ML - Margem de Lucro; MLL - Margem de Lucro Líquido; TL - Taxa de Lucro; TLL - Taxa de Lucro Líquido

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

O estudo evidenciou que a pesca de covo é a menos vantajosa, do ponto de vista econômico, para os pescadores envolvidos na captura de lagosta.

Os barcos industriais de grande porte, apesar de terem as produções anuais maiores, apresentaram os mais elevados custos unitários de captura e os piores resultados econômicos.

Para as embarcações artesanais de médio porte, a pesca de rede apresentou resultados econômicos superiores aos de pesca de covó. Para este tipo de barco, as produções anuais foram semelhantes para os dois tipos de arte de pesca (2.601,5kg de cauda para pesca de rede e 2.025,17kg de cauda para a pesca de covó). Mas os custos médios foram sensivelmente menores para a pesca de rede. O custo médio e o custo variável médio foram de, respectivamente, R\$32,77/kg e R\$22,16/kg para a pesca de covó, e de R\$20,08/kg e R\$14,06/kg para a pesca de rede. Isto significa um decréscimo de 38,81% no custo total médio e de 36,55% no custo variável médio de captura.

Para as embarcações de pequeno porte, as pescas de rede e mergulho apresentaram melhores resultados que a de covó. A pesca de mergulho com embarcação de pequeno porte no Rio Grande do Norte apresentou os melhores índices de rentabilidade.

Estes resultados são coerentes, do ponto de vista econômico, com o fato de que as capturas de lagosta vêm sendo feitas cada vez mais por embarcações artesanais de pequeno e médio porte. Fornecem uma explicação, também, para o fato de que, nas embarcações artesanais, difundiu-se cada vez mais o uso da rede e do compressor, em substituição ao covó.

Sugere-se que nova pesquisa seja feita com um número maior de embarcações para um maior grau de certeza nessas conclusões. Devem-se coletar dados sobre a quantidade exata de esforço de pesca nas várias modalidades de captura, a fim de se determinar a produtividade e o custo médio do esforço. Como esses são os elementos componentes do custo médio de captura, pode-se fazer uma análise comparativa mais detalhada. Devem-se coletar dados, também, sobre a pesca de cangalha (uma variação do covó), em embarcações de pequeno porte à vela, que acontece com relativa importância, principalmente, no estado do Ceará.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUARQUE, Cristovam. **Avaliação econômica de projetos; uma apresentação didática**. 8ª reimp.- Rio de Janeiro: Campus, 1991. 266p.

- FERREIRA, Cláudio R. C. **Estudo sócio-econômico da pesca e os produtores de lagosta, com uso de compressor, no estado do Ceará.** Fortaleza: UFC/CCA/DEA, (Monografia de Especialização), 1995. 59p.
- FONTELES FILHO, A. A. *et al.* Sinopse de informações sobre as lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) Crustacea: Palinuridae), no Nordeste do Brasil. **Arq. de Ciências do Mar.** Fortaleza, Ceará - 1988, 28p.
- GALDINO, José Wilson. **A intermediação e os problemas sócio-econômicos no defeso da pesca da lagosta em Redenção, Icapuí (CE).** Fortaleza: UFC/CCA/DEA (Dissertação de Mestrado), 1995. 134p.
- HOFFMANN, Rodolfo *et al.* **Administração da empresa agrícola.** - 5ª ed. rev. - São Paulo: Pioneira, 1987. 325p.
- HOLANDA, Nilson. **Planejamento e projetos; uma introdução às técnicas de planejamento e elaboração de projetos.** - 13ª ed. Fortaleza: Estrela, 1987. 402p.
- OLIVEIRA, Jorge E. L; VASCONCELOS, José A. & REY, H. **A problemática da pesca de lagosta no Nordeste do Brasil.** Rio Formoso: **Boletim Técnico-Científico do CEPENE.**, v.1, 1.p.187-210. 1993.
- SOUSA, Francisca Luiza de. **Estudo econômico do setor lagosteiro no estado do Ceará.** Fortaleza: UFC/CCA - Dep. Eng. Pesca (Trabalho Supervisionado), 1994. 24p.
- TAHIM, Elda Fontenelle. **A situação sócio-econômica da pesca artesanal do Ceará; a experiência de Guriú e Mangue Seco.** Fortaleza: UFC/CCA/DEA (Dissertação de Mestrado), 1995. 78p.
- TEIXEIRA, Vera Ney Rodrigues C. **Estrutura e potencialidades do comércio exterior de lagosta no Brasil.** Fortaleza: UFC/CCA/DEA (Dissertação de Mestrado), 1992. 94p.

