

CARACTERÍSTICAS E DINÂMICA DAS PESCARIAS DE LAGOSTA NO NORDESTE DO BRASIL

Characteristics and dynamics of the fisheries for lobsters in Northeast Brazil

Viviana Lisboa da Cunha¹, Alessandra Cristina da Silva², Antonio Adauto Fonteles-Filho³

RESUMO

Este trabalho de pesquisa tem como objetivos caracterizar os meios de produção da lagosta e determinar a dinâmica das pescarias realizadas no Nordeste setentrional do Brasil. Como resultado principal das análises, espera-se controlar a influência dos diversos tipos de embarcação e apetrechos-de-pesca sobre a abundância dos estoques e a estrutura de comprimento. As principais conclusões dessa investigação foram: (1) as lagostas são capturadas pelos diferentes apetrechos, em função do seu comprimento, na seguinte ordem decrescente: manzuá, rede-caçoeira, marambaia e mergulho/compressor; (2) a dinâmica das pescarias privilegia o emprego de embarcações veleiras e motorizadas dependendo da adequação dos apetrechos de pesca às condições ambientais do substrato nas áreas de captura; (3) o caráter estacional das pescarias determina um índice de rendimento mais elevado no mês de maio, e sua redução posterior com valores menores nos meses restantes da temporada de pesca; (4) ocorre uma maior homogeneidade das pescarias nos municípios da Subárea Central, sendo a Subárea Oeste representada por Acaraú e Itarema, e Subárea Leste, por Aracati e Cascavel; (5) a dinâmica espacial das pescarias se organiza de acordo com duas diretrizes: (a) uso de embarcações veleiras no setor central da área de exploração, com menor rendimento; (b) uso de embarcações motorizadas nos setores extremos da área de exploração, com maior rendimento.

Palavras-chaves: lagostas, embarcação, apetrecho-de-pesca, rendimento, dinâmica das pescarias, Nordeste setentrional.

ABSTRACT

This research work has been designed to characterize the production means of lobsters and to establish the patterns of fisheries dynamics in the northern sector of Northeast Brazil. As the main outcome from the analyses, influence of the various types of fishing craft and fishing gears on the stock abundance and the length composition should be expected to occur. The primary conclusions which have been arrived at are as follows: (1) the lobsters caught by the different fishing gears in relation to individual length vary according to the following decreasing order: fishing trap, gill net, aggregating device and dive harvesting; (2) the fisheries dynamics favors the use of sailing and motor boats depending upon the suitability of the fishing gear to operate on the environmental conditions of the fishing grounds; (3) the seasonal pattern of the fishing trips bears out a higher catch rate in May, and its ensuing decrease in the remaining months of the fishing season; (4) fishery homogeneity is shown to occur over the counties of the Central Subarea, whereas the Western Subarea is represented by Acaraú and Itarema counties, and the Eastern Subarea, by Aracati and Cascavel counties; (5) the spatial pattern of the fisheries dynamics is organized according to two main guidelines: (a) utilization of sail craft in the central sector of the exploitation area, yielding lower catch rates; (b) utilization of motor craft in the geographic extreme sectors of the exploitation area, yielding higher catch rates.

Keywords: lobsters, fishing craft, fishing gear, catch rate, fisheries dynamics, Northeast Brazil.

¹ Bolsista do Programa CAPES/PRODOC. E-mail: viviana.lisboa.lisboa@gmail.com

² Professor Adjunto I, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará

³ Professor Titular, Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará. E-mail: afontele@labomar.ufc.br

INTRODUÇÃO

A exploração pesqueira das lagostas do gênero *Panulirus* é realizada ao longo de todo o litoral do Nordeste setentrional, em função da cobertura por substrato de algas calcárias, que é contínua em toda a plataforma continental mas tem caráter não-uniforme devido a variações locais do aporte fluvial gerado pelas bacias dos rios Jaguaribe, Acaraú, Coreaú, Curu e Pirangi. Como as espécies de lagosta constituem bens de propriedade comum, o equilíbrio estrutural dos estoques e o rendimento das pescarias dependem da forma de atuação de um conjunto de pescarias que atuam em partes diversas da área de distribuição e empregam meios de produção variáveis em função da abundância e das características do meio ambiente.

Sendo as lagostas animais bentônicos e estenoalinos (intolerantes a salinidades inferiores a 20‰), sua distribuição e abundância estão estreitamente ligadas à ocorrência de baixo aporte fluvial e da facies sedimentar formada por sedimentos consolidados, principalmente as algas calcárias das classes Rhodophyceae e Chlorophyceae. Estas se constituem no substrato ideal para a sobrevivência das lagostas, pois as táticas de captura privilegiam o uso de armadilhas e redes-caçoeiras adaptadas a fundos duros, com o emprego de embarcações veleiras e motorizadas capazes de transportar esses apetrechos e também viabilizar as operações subaquáticas por meio de mergulho e uso de atratores artificiais. Portanto, a produção pesqueira será, de certo modo, proporcional à área coberta por este substrato e à probabilidade da frota pesqueira ter acesso aos indivíduos, provavelmente distribuídos com baixa densidade relativa ao tamanho da área total.

A administração dos recursos pesqueiros fundamenta-se em estudos sobre os padrões e níveis de exploração ao qual estão submetidos os estoques, sendo fundamental à realização desses estudos um programa consistente de coleta de dados estatísticos que permita a geração de séries temporais de informações confiáveis sobre as pescarias. Com o estabelecimento de um sistema de controle estatístico dos desembarques pesqueiros, pode-se controlar a influência dos diversos tipos de embarcação e apetrechos-de-pesca bem como as flutuações estacionais e a diversificação do ambiente, que determinam a abundância e a estrutura de comprimento, atributos a serem utilizados na elaboração de um plano sustentável de gerenciamento das pescarias.

A instalação de uma grande diversidade de métodos de captura e a estratificação geográfica

das pescarias mostra que o Nordeste setentrional constitui o núcleo inicial da exploração da lagosta, tendo sido responsável por cerca de 70% da captura e exportação do produto no Brasil e, portanto, os eventos nele registrados servem como paradigma das estratégias adotadas na cadeia produtiva em toda a área de pesca.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados na análise da dinâmica das pescarias de lagostas no Nordeste setentrional são os seguintes:

- Estatística da produção e esforço de pesca no período de 1998 a 2008, considerando os tipos de pescarias, os municípios de desembarque e os meses da temporada de pesca (maio - novembro), obtidas através do Projeto ESTATPESCA desenvolvido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

- Distribuição de frequência de comprimento da cauda de lagosta, por sexo, espécie e tipo de aparelho-de-pesca obtida por amostragem da captura desembarcada nas temporadas de pesca dos anos de 2013 e 2014.

- Informações sócio-econômicas que fundamentam a estratégia das pescarias de lagosta, no período 2013 - 2014.

- Informações referentes aos desembarques de lagosta pelas frotas veleira e motorizada, ocorridos em 16 municípios do litoral cearense, distribuídos em três subáreas: (a) *Leste*: Icapuí, Aracati, Fortim, Beberibe e Cascavel; (b) *Central*: Aquiraz, Fortaleza, São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Paraipaba, Trairi, Itapipoca e Amontada; (c) *Oeste*: Itarema, Acaraú e Camocim (Figura 1). Os dados foram processados de acordo com oito tipos de embarcação (jangada, bote-de-casco, bote-a-remo, canoa, paquete, bote-a-motor, lancha de madeira e lancha industrial) e cinco tipos de apetrechos-de-pesca (manzuá, rede-caçoeira, cangalha, mergulho-compressor, mergulho-marambaia), viabilizando a captura por meio de 17 tipos de pescaria.

Amostragens do comprimento da cauda das lagostas *P. argus* e *P. laevicauda* foram realizadas nos principais municípios pesqueiros do Nordeste setentrional, com identificação do tipo de embarcação e dos apetrechos de pesca responsáveis pela captura dos indivíduos. A coleta de informações foi realizada sob duas condições: (a) a medição dos indivíduos foi feita em indústrias de pesca, sendo estes sujeitos à daqueles com tamanho abaixo do limite



Figura 1 - Mapa do estado do Ceará, representando o Nordeste setentrional do Brasil, mostrando a divisão do litoral em subáreas de pesca e respectivos municípios.

mínimo legal de cada espécie; (b) a medição dos indivíduos foi feita no próprio local de desembarque, antes de haver qualquer chance de serem submetidos a pré-seleção.

Para complementar esta análise, três matrizes foram elaboradas para funcionar como elementos das técnicas da Análise de Agrupamento Hierárquico, considerando-se como objetos os atributos: (1) as pescarias e como respondentes os anos, com o objetivo de definir quais pescarias tiveram rendimentos semelhantes; (2) os meses e como respondentes os anos, para verificar quais meses foram semelhantes em termos de rendimento; (3) os municípios e as pescarias como respondentes, com a finalidade de definir quais municípios foram semelhantes em termos de rendimento e quais pescarias foram responsáveis pela similaridade.

Os cálculos da matriz de similaridade foram realizados pelo método de agregação da ligação média, que posteriormente foi avaliado pela análise de similaridade (ANOSIM) para verificar a significância da diferença entre os grupos e em seguida os resultados representados no *cluster*. Com base na formação desses grupos foi utilizada a análise SIMPER para identificar as pescarias que contribuíram substancialmente com a similaridade média dentro dos grupos encontrados, mostrando a contribuição de cada pescaria para as semelhanças e as diferenças entre os grupos. Essas análises foram realizadas no programa computacional *Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research* (PRIMER), versão 6.0.

Para concluir a análise, os dados de rendimento nos meses da temporada de pesca (maio – dezembro) foram adicionados à matriz principal como fator explicativo das variações na eficiência das pescarias. A aplicação de todas essas técnicas foi viabilizada através da interveniência do programa computacional STATISTICA, versão 7.0 (STATSOFT, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados e sua adequação aos objetivos propostos foram realizadas de acordo com os seguintes atributos de caráter tecnológico e socioeconômico:

- Distribuição espacial da produção de lagostas e da frequência de desembarques dentro do contexto regional, considerando-se como subáreas representativas os municípios litorâneos do Ceará.
- Contribuição relativa das frotas veleira (artesanal) e motorizada (industrial) na geração do esforço de pesca sobre os recursos lagosteiros.
- Hierarquização das pescarias quanto à participação dos respectivos conjuntos “embarcação/aparelho-de-pesca” na produção de lagostas.
- Análise dos pontos de referência econômicos e sociais relacionados com a mão-de-obra empregada nas pescarias.
- Padronização dos conjuntos “embarcação/aparelho-de-pesca” como base para o zoneamento espaço-temporal da gestão sustentável do recurso “lagosta”.

Meios de produção

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

A frota lagosteira em operação no litoral setentrional do Nordeste é composta, em média, por 11.510 unidades, com a seguinte composição de acordo com o modo de propulsão a vela ou a motor (Figura 2).

Frota veleira - em ordem decrescente de importância: pacote (21,7%), canoa (10,8%), jangada (9,8%), bote-de-casco (5,6%) e bote-a-remo (1,1%)

Frota motorizada - em ordem decrescente de importância: lancha média (24,1%), lancha grande (12,8%), lancha pequena (7,8%), mote-a-motor (4,6%), lancha industrial média (1,0%), lancha industrial pequena (0,7) e lancha industrial grande (0,1%).

Apesar da grande disparidade na composição entre os diversos tipos de embarcação, as duas frotas praticamente se equivalem numericamente, com 5.645 veleiras (49%) e 5.865 motorizadas (51%).

Independente de embarcação, os aparelhos/métodos de pesca são utilizados nas seguintes pro-

porções: rede-caçoeira (56,9%), manzuá (21,6%), cangalha (16,6%) e mergulho (4,8%) - Figura 3, as quais assumem valores diferentes quando se considera do tipo de embarcação - (a) nas veleiras, a ordem é a seguinte: caçoeira (22,8%), cangalha (24,5%) e manzuá (9,9%); (b) nas motorizadas, a ordem de preferência da caçoeira (42,6%) e do manzuá (9,4%) se mantém, mas o mergulho (4,1%) é mais freqüente do que a cangalha (1,4%).

Embora o mergulho seja uma técnica de captura já bastante difundida ao longo do litoral do Nordeste, mas principalmente na Subárea Leste (Icapuí e Cascavel) sua participação no esforço de produção parece subestimada devido ao fato de que é uma prática considerada ilegal pelo IBAMA e re-

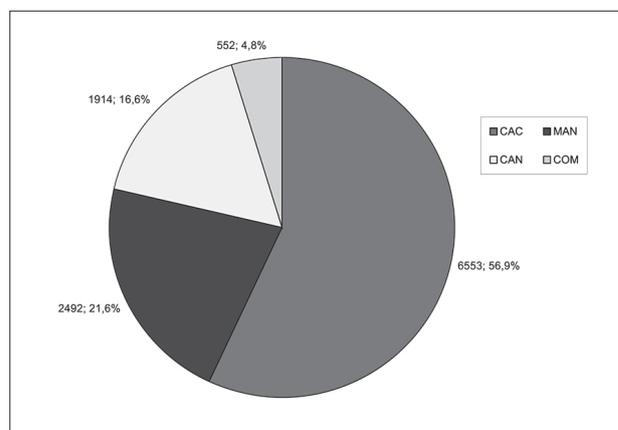


Figura 3 - Distribuição relativa dos diversos tipos de apetrechos que compõem as pescarias de lagostas no Nordeste setentrional do Brasil.

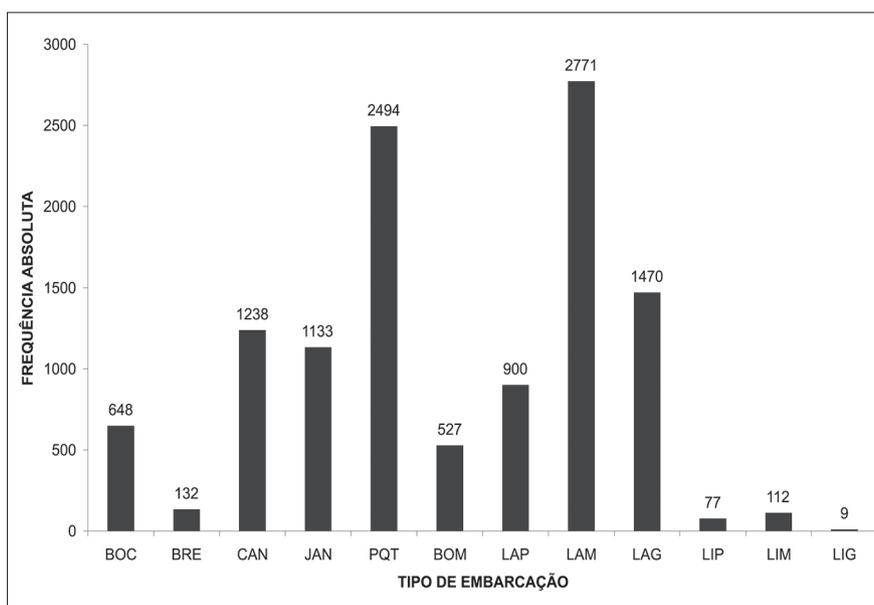


Figura 2 - Distribuição absoluta dos diversos tipos de embarcação utilizadas para a captura de lagostas no Nordeste setentrional do Brasil.

jeitada pela maioria das comunidades que pescam com manzuá, rede e cangalha. As pescarias que envolvem o uso da cangalha têm distribuição espacial restrita ao litoral leste, embora apareça também em outros municípios como Trairi e Amontada (litoral central), e Itarema (litoral oeste).

Distribuição espaço-temporal das pescarias

Os principais municípios produtores de lagosta são Acaraú, Camocim e Itarema (litoral oeste), Icapuí e Beberibe (litoral leste) e Fortaleza (litoral central), e respondem por 73,6% da captura total. A produção por pescaria, independente de esta ser artesanal ou industrial, está relacionada com a relevância econômica do município e sua vocação para a pesca da lagosta, que se refletem na existência de uma infraestrutura organizada para armação das viagens, com destaque para a confecção de armadilhas e redes e qualificação dos componentes da tripulação em especial os mestres-de-barco, principais responsáveis pelo sucesso da pescaria.

Por outro lado, a predominância numérica dos desembarques nos municípios de Beberibe, Cascavel, Fortaleza, Acaraú, Fortaleza e Trairi tem a seguinte explicação: os três primeiros formam um grupo em que Fortaleza se destaca por ser a capital do estado, um grande centro financeiro e pólo

receptor da maior parte da produção destinada ao mercado externo, enquanto Beberibe e Cascavel se aproveitam de sua proximidade e atuam como pólo turístico consumidor do produto (Figura 4). Esta mesma característica pode ser atribuída a Trairi, mas não a Acaraú, município que se destaca por direito próprio como grande centro de atividades pesqueiras de vários tipos de recurso, inclusive peixe e camarão, portanto um pólo atrator de empreendedorismo setorial. Em resumo, o rendimento pesqueiro é preponderante nos municípios do litoral oeste porque sua plataforma continental é mais ampla e mais rica em produção primária devido ao grande aporte fluvial dos rios Acaraú e Coreáú, acrescida da influência do Rio Parnaíba, que transporta sua riqueza bentônica por meio de uma contra-corrente cuja influência chega até o município de Itarema (Fonteles-Filho, 2008).

O número de viagens controladas no período de 1998 a 2008 foi de 129.622 desembarques, em que, 51,3% desse total corresponderam aos paquetes, 15,6% às lanchas médias, 14,0% às canoas, 7,9% às jangadas, 4,6% às lanchas grandes, 4,5% aos botes à vela, 1,6% às lanchas pequenas e 0,6% aos botes a motor.

As pescarias mais significativas foram as seguintes: jangada com cangalha (53,9%), bote-a-vela com cangalha (100,0%), bote-a-motor com caço-

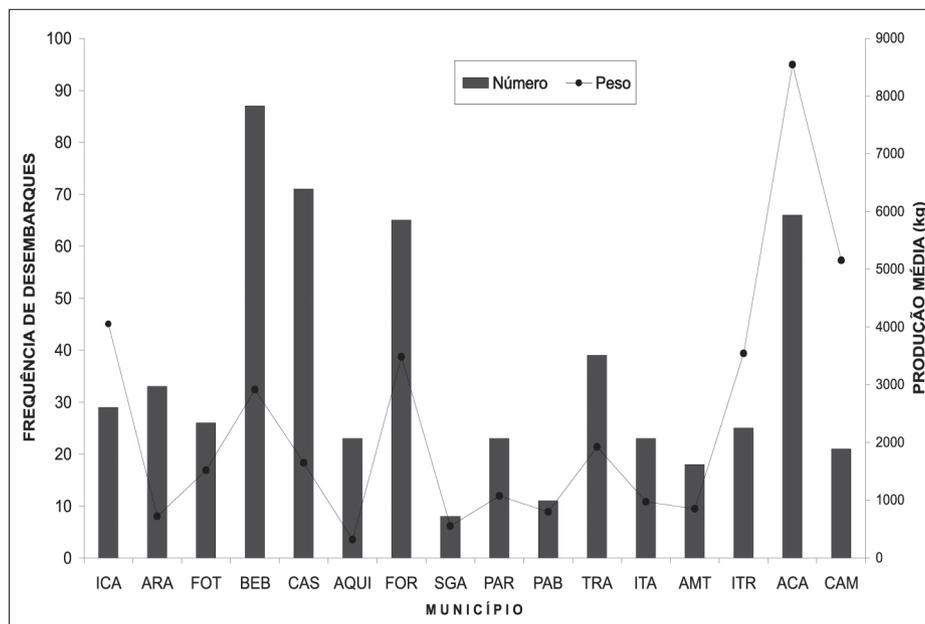


Figura 4 - Variação das estimativas de frequência dos desembarques e produção média de lagostas por município do Nordeste setentrional, no período 1998 - 2008 (ICA = Icapuí; ARA = Aracati; FOT = Fortim; BEB = Beberibe; CAS = Cascavel; AQUI = Aquiraz; FOR = Fortaleza. SGA = São Gonçalo do Amarante; PAR = Paracuru; PAB = Paraipaba; TRA = Trairi; ITA = Itapipoca; AMT = Amontada; ITR = Itarema; ACA = Acaraú; CAM = Camocim).

eira (100,0%), canoa com caçoeira (67,6%), lancha grande com caçoeira (70,0%), lancha média com caçoeira (65,5%), lancha pequena com caçoeira (65,9%), pacote com cangalha (45,0%) e pacote com caçoeira (37,1%).

Quanto aos dias de mar, as embarcações efetuaram suas atividades em 746.021 dias, sendo as lanchas médias, os pacotes, as lanchas grandes e as canoas a frota mais representativa, com 665.310 dias de mar (89,2%), assim como as pescarias jangada com cangalha (22.570 dias de mar - 58,6%), bote a vela com cangalha (11.432 dias de mar - 100,0%), bote a motor com caçoeira (10.293 dias de mar - 100,0%), canoa com caçoeira (69.975 dias de mar - 77,0%), lancha grande com caçoeira (93.775 dias de

mar - 70,1%), lancha média com caçoeira (217.438 dias de mar - 77,6%), lancha pequena com caçoeira (16.385 dias de mar - 80,1%), pacote com caçoeira (72.523 dias de mar - 44,9%) e pacote com cangalha (69.636 dias de mar - 43,1%) as de maior desempenho (Tabela 1).

O impacto sobre os estoques provém do esforço de pesca por embarcações motorizadas e veleiras, no conjunto de viagens de pesca realizadas, num total de 55.411 dias de mar, conforme os seguintes dados: (a) a lancha de madeira média (LAM), com 28.669 dias de mar (51,74%) e rendimento de 21,3kg/dia de mar, e a lancha de madeira pequena (LAP) com 13.456 dias de mar e rendimento de 31,8 kg/dia de mar, respondem por 76,0% do esforço; (b) as embarcações veleiras, apesar de seu menor poder de pesca, têm participações importantes representadas pela canoa (CAN), com 3.918 dias de mar e rendimento de 11,3 kg/dia de mar, e pacote (PQT), com 3.901 dias de mar e rendimento de 6,0 kg/dia de mar. A pequena participação da lancha industrial média (LIM) e da lancha industrial grande (LIG) no esforço, apesar dos elevados índices de rendimento (119,8 kg/dia de mar e 107,7 kg/dia de mar, respectivamente) pode ser explicada por seus custos operacionais excessivamente elevados que nem sempre são cobertos pela receita da viagem de pesca (Figura 5). Assim, no âmbito da frota motorizada, os barcos médios passaram a ser considerados como os mais eficientes pelos seguintes motivos: (a) atingem mais homogêaneamente os estoques das duas espécies; (b) têm autonomia de mar e raio de ação mais compatíveis com a estratégia e as táticas de exploração; (c) sua capacidade de urna frigorífica é mais apropriada à duração da viagem e ao volume de captura, por isso tudo gerando as maiores razões benefício/custo.

Composição dos estoques de lagosta

A mensuração do comprimento da cauda das lagostas *P. argus* e *P. laevicauda* mostra que o sistema isento de pré-seleção dos indivíduos pode ser considerado livre de vícios amostrais e, portanto, representa todo o estoque, enquanto aquele com seleção do tamanho refere-se apenas ao subestoque adulto. Por consequência, os valores do comprimento médio da lagosta são comparativamente mais verdadeiros, embora possa ter havido uma concentração das pescarias sobre uma porção do estoque formada por indivíduos de menor porte, refletindo-se nas estimativas obtidas para as duas espécies.

Para a espécie *Panulirus argus*, no total das temporadas de pesca de 2013 e 2014 foram medidos

Tabela 1 - Rendimento e número de viagens das pescarias de lagosta no Nordeste setentrional do Brasil, no período de 1998 a 2008.

Pescaria		Viagens		Dias de mar	
Embarcação	Aparelho-de-pesca	N	%	N	%
Jangada	caçoeira	1.856	1,4	11.937	1,4
	cangalha	5.538	4,3	22.570	4,3
	manzuá	2.875	2,2	4.027	2,2
<i>Sub-total</i>		10.269	7,9	38.534	7,9
Bote a vela	cangalha	5.770	4,5	11.432	4,5
<i>Sub-total</i>		5.770	4,5	11.432	4,5
Bote a motor	caçoeira	773	0,6	10.293	0,6
<i>Sub-total</i>		773	0,6	10.293	0,6
Canoa	caçoeira	12.287	9,5	69.975	9,5
	manzuá	5.885	4,5	20.981	4,5
<i>Sub-total</i>		18.172	14,0	90.956	14,0
Lancha grande	caçoeira	4.177	3,2	93.775	3,2
	manzuá	1.788	1,4	38.725	1,4
<i>Sub-total</i>		5.965	4,6	132.500	4,6
Lancha média	caçoeira	13.223	10,2	217.438	10,2
	mergulho	4.886	3,8	32.053	3,8
	manzuá	2.079	1,6	30.796	1,6
<i>Sub-total</i>		20.188	15,6	280.287	15,6
Lancha pequena	caçoeira	1.332	1,0	16.385	1,0
	mergulho	690	0,5	4.067	0,5
<i>Sub-total</i>		2.022	1,6	20.452	1,6
Pacote	caçoeira	24.637	19,0	72.523	19,0
	cangalha	29.892	23,1	69.636	23,1
	manzuá	11.934	9,2	19.408	9,2
<i>Sub-total</i>		66.463	51,3	161.567	51,3
Total Geral		129.622	100,0	746.021	100,0

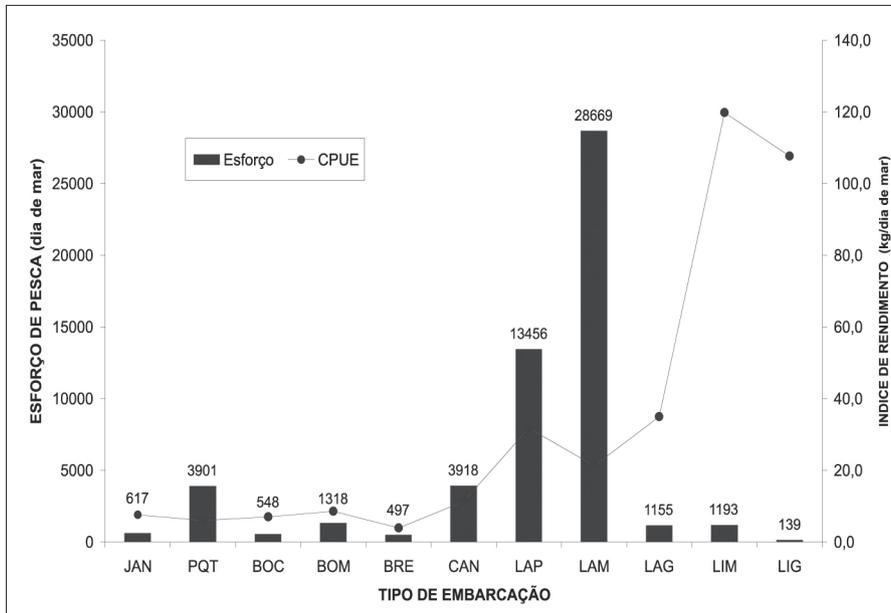


Figura 5 – Variação do esforço de pesca e índice de rendimento de lagostas por tipo de embarcação, na região Nordeste setentrional.

3.506 indivíduos da espécie *Panulirus argus*, assim distribuídos: (a) frota motorizada - 2.538 indivíduos, sendo 875 com caçoeira, 467 com manzuá e 1.196 por mergulho (492 por marambaia e 704 por pesca subaquática); (b) frota veleira - 968 indivíduos, sendo 296 com caçoeira, 125 com cangalha, 238 com manzuá e 309 por pesca de mergulho.

O comprimento médio geral de 20,9 cm, sendo 21,5 cm por embarcações motorizadas e 19,2 cm por embarcações veleiras. Dentre as motorizadas o destaque foi para a pescaria de manzuá (25,2 cm) e tendo-se obtido valores menores para rede-caçoeira (20,1 cm), marambaia (19,5 cm) e mergulho (19,4 cm) – Figura 6. Dentre as veleiras, o destaque foi para

a cangalha (22,2 com valores iguais para caçoeira e mergulho (19,1 cm) sendo o manzuá o de menor valor (17,7 cm).

Quanto à lagosta *Panulirus laevicauda*, no total das temporadas de pesca de 2013 e 2014 foram medidos 3.018 indivíduos, dos quais 2.106 provenientes da frota motorizada (978 com caçoeira, 302 com mergulho/compressor, 550 com covo e 276 com mergulho livre); e 912 da frota veleira, sendo 202 com caçoeira, 255 com cangalha, 265 com covo e 160 com mergulho livre.

Esta espécie é endêmica da região Nordeste devido ao pequeno volume de deságue fluvial, que favorece o desenvolvimento das formas larvais e juvenis na zona costeira e, por consequência, o uso de

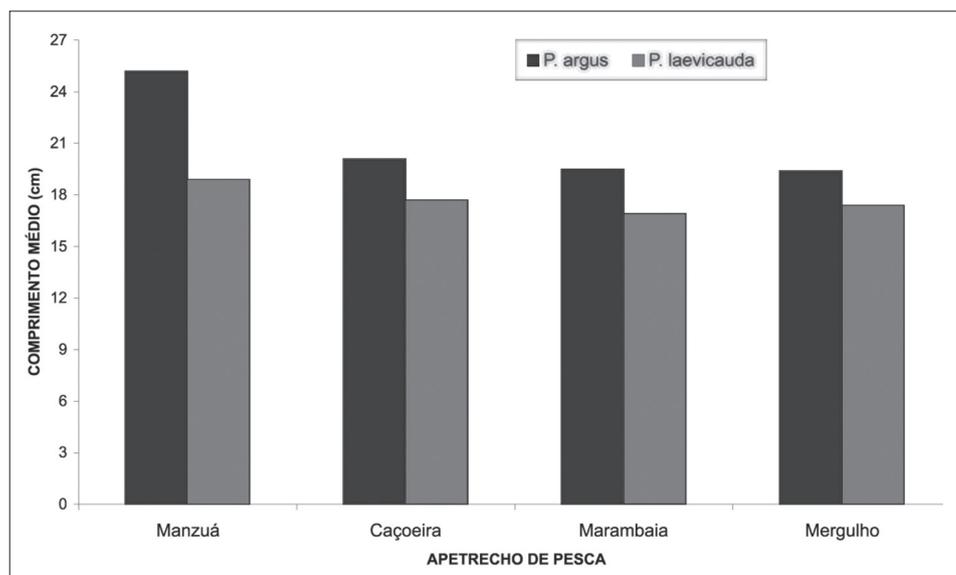


Figura 6 – Variação do comprimento médio da cauda das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, capturadas por embarcações motorizadas nas temporadas de pesca dos anos 2013 e 2014, no Nordeste setentrional.

embarcações/apetrechos de pesca de melhor operacionalidade a partir da frota veleira. Desse modo, o estoque apresentou comprimento médio geral de cauda de 18,6 cm, com os seguintes valores por tipo de frota e apetrecho de pesca: (a) na frota motorizada, as estimativas para manzuá (18,9 cm) e caço-eira (17,7 cm) foram superiores àquelas para pesca de mergulho (17,4 cm) e marambaia (16,9 cm) – Figura 6; (b) na frota veleira, a cangalha apresentou média de 19,7 cm, superior às de caço-eira, covo e mergulho (18,3 cm).

Fatores determinantes da produção de lagostas

Uma tendência direta de variação significativa pode ser observada entre produção média e número

de desembarques nas pescarias industriais ($R^2 = 0,5582$) – Figura 7, enquanto nas pescarias artesanais a tendência de variação não apresenta significância estatística ($R^2 = 0,0949$) – Figura 8. A interpretação decorrente dessa diferença de comportamento é que a maior eficiência das embarcações motorizadas faz com que suas pescarias sejam mais produtivas, o que se traduz em maior captura por desembarque; as embarcações veleiras têm uma eficiência muito inferior à das embarcações motorizadas, de modo que o rendimento das pescarias não mantém necessariamente uma dependência em relação a seu número.

Na qualidade de principais vetores do abastecimento de pescado, são as embarcações que, em combinação com os diversos tipos de petrechos/métodos de pesca, determinam quais pescarias são mais frequentes e/ou eficientes, para as seguintes combi-

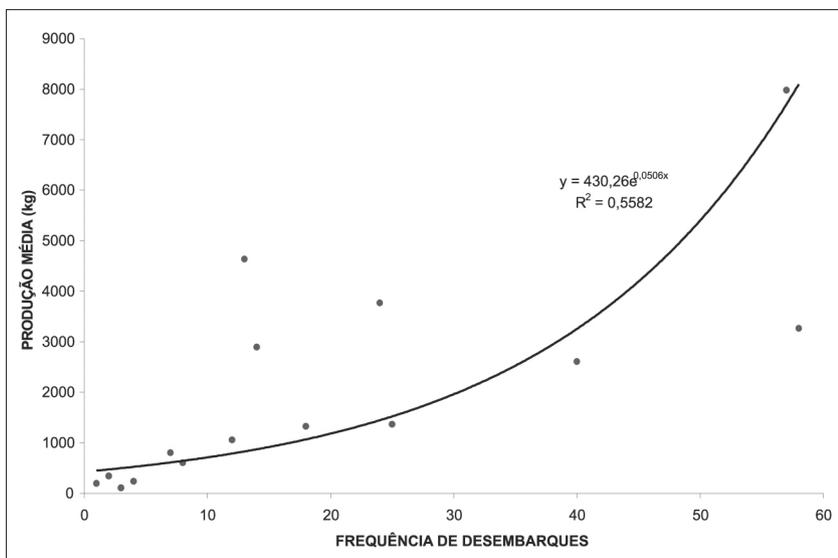
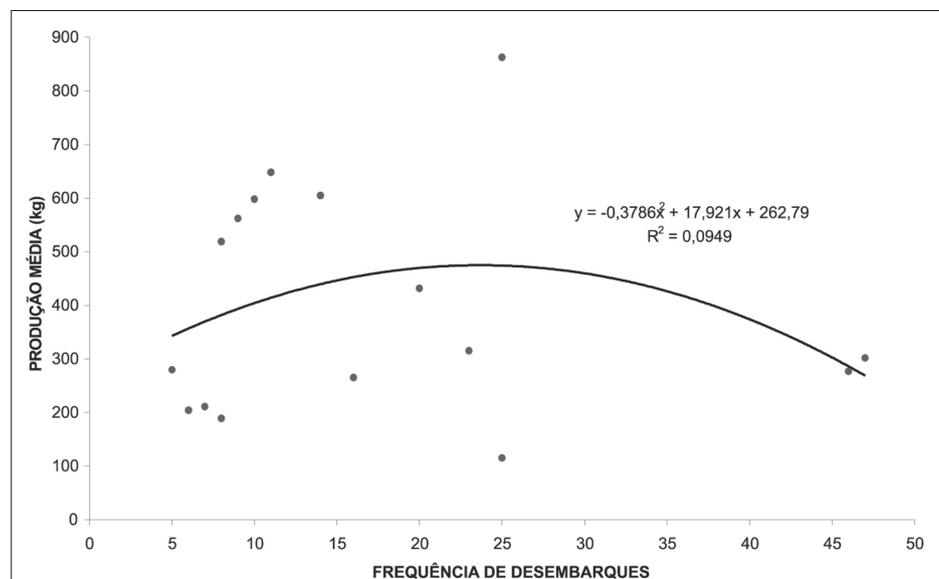


Figura 7 – Relação entre produção e frequência de desembarques, em pescarias industriais de lagosta no Nordeste setentrional do Brasil.

Figura 8 – Relação entre produção média e frequência de desembarques, em pescarias artesanais de lagosta no Nordeste setentrional do Brasil.



nações: (1) veleiras – borte-de-casco/rede-caçoeira e pacote/cangalha; (2) motorizadas – lancha de madeira/manzuá e lancha de madeira/rede-caçoeira

Em termos de frequência de desembarques, as pescarias artesanais e motorizadas se equivalem, mas em termos de produção, as embarcações motorizadas produzem, independente do município, 4,6 vezes mais do que as veleiras, tendo como causa principal seu poder de pesca em termos de tamanho, potência e capacidade de estocagem. Nos municípios essa relação de predominância pode variar de acordo com quatro níveis (Figura 9):

- Muito superior em Fortaleza (15,5), Acaraú (14,2), Icapuí (13,5) – nestes, as pescarias mais importantes são as motorizadas *lancha/manzuá* e, em menor escala, *lancha/caçoeira*.
- Medianamente superior em Camocim (8,9), Beberibe (8,7) e Fortim (7,0) – nestes, as pescarias mais importantes são as motorizadas *lancha/manzuá* e, em menor escala, *lancha/cangalha*.
- Equilibrada em Aracati (5,3), Cascavel (5,0) e Itarema (4,5) – nestes, as pescarias mais importantes são as motorizadas *lancha/mergulho*, *lancha/caçoeira* e *lancha/cangalha* e, em menor escala, *lancha/manzuá*.

- Inferior em Paracuru (3,1), S.G. do Amarante (1,7), Trairi (0,9), Amontada (0,4) e Paraipaba/Itapipoca (0,3) - nestes, as pescarias mais importantes são as veleiras *bote-de-casco/cangalha*, *canoa/cangalha*, *pacote/cangalha*, *lancha/caçoeira* e *lancha/cangalha* e, em menor escala, a motorizada *lancha/manzuá*. Em Aquiraz (0,0), município onde ocorrem apenas pescarias veleiras, as mais importantes são *pacote/caçoeira*, *jangada/caçoeira*, *pacote/manzuá* e *jangada/manzuá*.

Dados adicionais obtidos com base em pescarias realizadas em alguns municípios confirmam a maior vulnerabilidade da lagosta vermelha (*P. argus*) numa ordem decrescente das pescarias de mergulho, covo e rede-caçoeira, sendo a lagosta-verde (*P. laevicauda*) mais vulnerável à rede provavelmente porque ocorre uma compatibilização da sua área de atuação com o habitat mais costeiro dessa espécie. A produção de lagosta miúda (abaixo do tamanho mínimo legal) representa 16,6% do total desembarcado, e confirma a rede-caçoeira como o apetrecho menos seletivo (21,1% de vermelha e 26,3% de verde) e o mergulho como o mais seletivo (8,9% de vermelha e 18,3% de verde), com estratificação espacial variável entre as duas espécies.

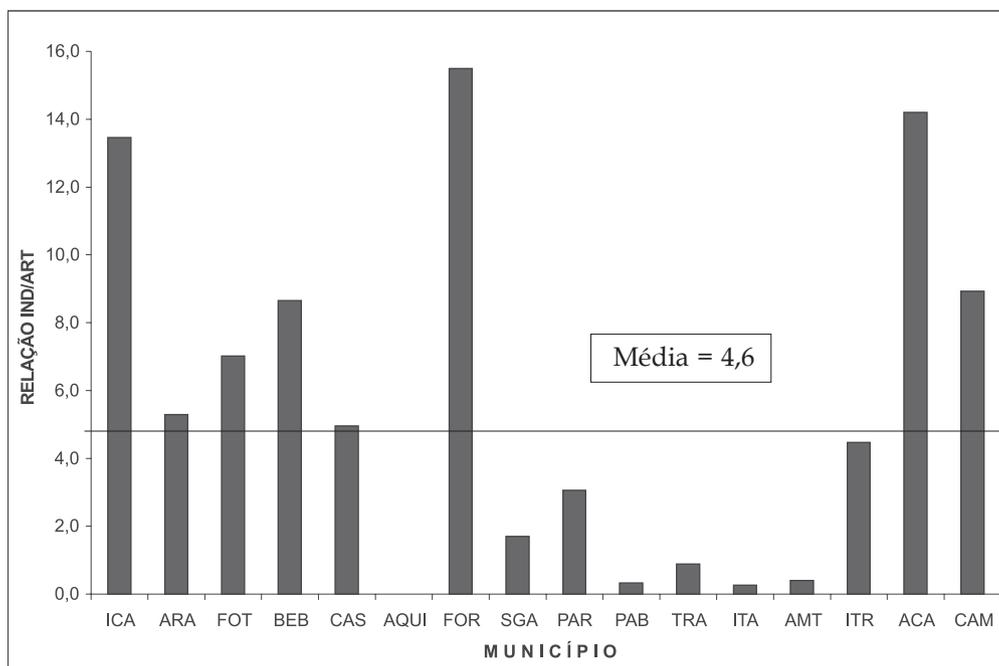


Figura 9 - Relação entre os valores da produção obtidos por pescarias industriais e artesanais, em municípios litorâneos do Nordeste setentrional (ICA = Icapuí; ARA = Aracati; FOT = Fortim; BEB = Beberibe; CAS = Cascavel; AQUI = Aquiraz; FOR = Fortaleza. SGA = São Gonçalo do Amarante; PAR = Paracuru; PAB = Paraipaba; TRA = Trairi; ITA = Itapipoca; AMT = Amontada; ITR = Itarema; ACA = Acaraú; CAM = Camocim).

Dinâmica das pescarias

O índice de rendimento das pescarias apresentou uma grande amplitude quanto ao meio de propulsão das embarcações, cujos valores oscilaram nas faixas de 3,5 - 36,8 kg/dia de mar para as embarcações em geral ($14,4 \pm 11,5$ kg/dia de mar), 9,7 - 36,8 kg/dia de mar para as embarcações motorizadas ($24,4 \pm 9,4$ kg/dia de mar) e 3,5 - 7,4 kg/dia de mar para as embarcações veleiras ($5,5 \pm 1,2$ kg/dia de mar), cujas pescarias apresentaram a menor tendência de variação (Figura 10).

Analisando-se a similaridade das pescarias quanto aos dados de rendimento, correspondente a

todo o período, o dendograma da análise de agrupamento apresentou dois conjuntos bem definidos: o Grupo A, correspondente às pescarias artesanais com embarcações veleiras, e o Grupo B, correspondente às pescarias industriais com embarcações motorizadas (Figura 11). Esses resultados mostram que a dinâmica das pescarias em termos de estratégia da exploração privilegia o emprego de embarcações veleiras assim como de motorizadas, dependendo da parte do litoral em que são executadas as viagens de pesca e da adequação dos apetrechos de pesca às condições ambientais na plataforma continental dos diversos municípios.

Analisando-se a similaridade temporal em termos do índice de rendimento nos meses da tem-

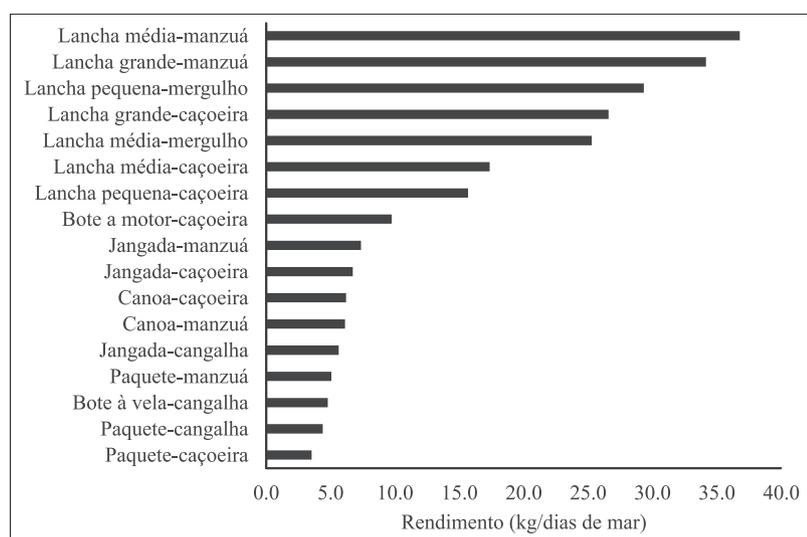
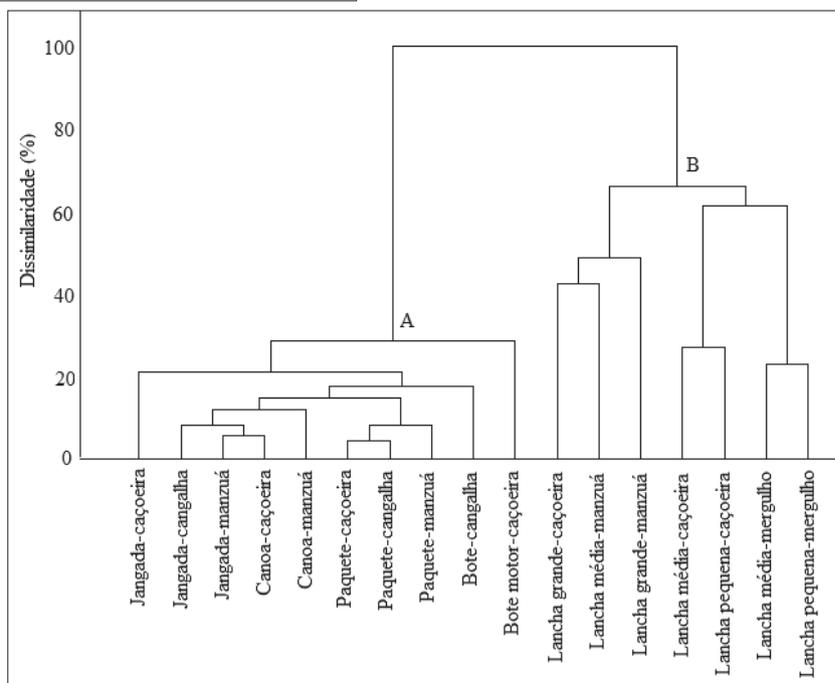


Figura 10 - Variação do índice rendimento das pescarias de lagosta no Nordeste setentrional do Brasil.

Figura 11 - Dendograma para a análise hierárquica de agrupamento (matriz: euclidiana e agrupamento: ligação média) dos índices de rendimento referentes às pescarias de lagosta no Nordeste setentrional, no período 1998 - 2008.



porada de pesca, o dendograma resultante do sistema de agrupamento apresentou dois conjuntos: Grupo A, definido pelo mês de maio, que apresentou o maior índice de rendimento (13,7 kg/dia de mar) e Grupo B, definido pelos meses de junho - dezembro, período em que as pescarias apresentaram um menor índice de rendimento (8,9 kg/dia de mar) (Figura 12). Esses resultados demonstram o caráter extremamente estacional das pescarias, o qual deve

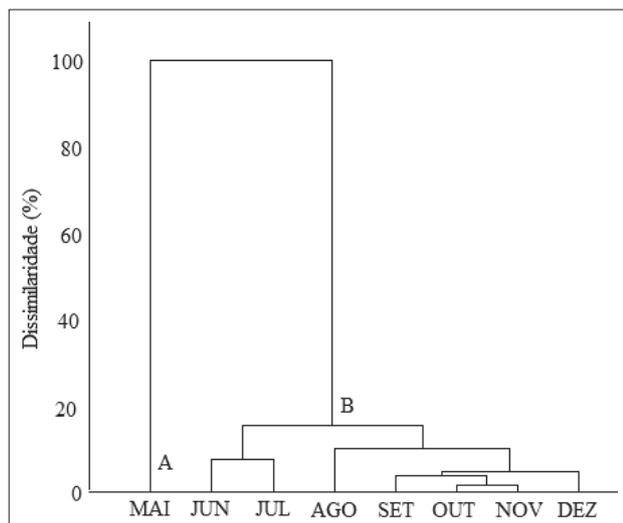


Figura 12 - Dendograma para a análise hierárquica de agrupamento (matriz: euclidiana e agrupamento: Ward) dos índices de rendimento referentes aos meses da temporada de pesca da lagosta no Nordeste setentrional, no período 1998 - 2008.

estar relacionado mais provavelmente com o acúmulo de biomassa no mês imediatamente seguinte ao período de defeso (dezembro-abril), favorecendo a ocorrência do índice de rendimento mais elevado no mês de maio, e sua redução posterior com valores menores registrados nos meses restantes da temporada de pesca.

Analisando-se a similaridade dos municípios quanto aos dados de rendimento correspondentes a todo o período, o dendograma do sistema de agrupamento apresentou cinco conjuntos com significância estatística pela ANOSIM ($R_{\text{global}} = 0,97$; $p < 0,01$): Grupo A, definido pelo município de Acaraú; Grupo B, caracterizado pelos municípios de Beberibe e Fortaleza; Grupo C, formado pelos municípios de Icapuí, Fortim e Camocim; Grupo D, que reuniu os municípios de Paracuru, Trairi, Aquiraz, Amontada, São Gonçalo do Amarante, Itapipoca e Paraipaba; Grupo E, que correspondeu aos municípios de Aracati, Cascavel e Itarema (Figura 13). Esses resultados ressaltam a maior homogeneidade das pescarias na Subárea Central, enquanto a Subárea Oeste foi representada isoladamente pelo município de Acaraú, e também por Itarema em conjunto com dois municípios da Subárea Leste, no caso, Aracati e Cascavel. Portanto, pode-se inferir que a dinâmica espacial das pescarias se organiza de acordo com duas diretrizes: (a) uso de embarcações veleiras no setor central da área de exploração, com menor rendimento; (b) uso de embar-

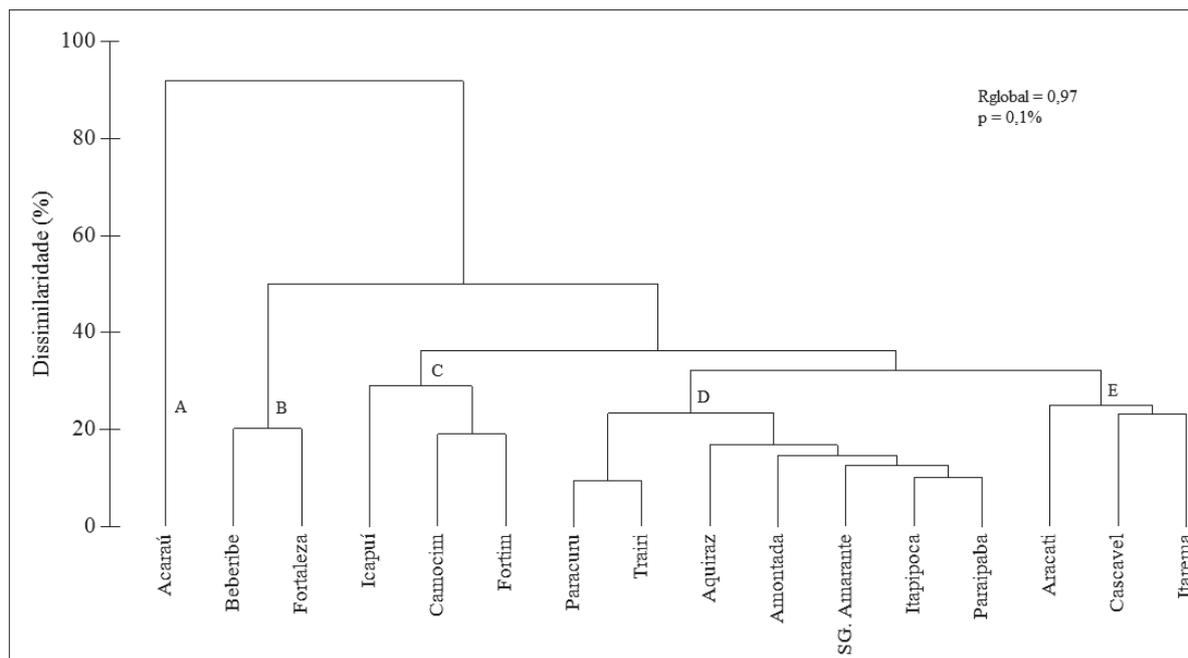


Figura 13 - Dendograma para a análise hierárquica de agrupamento (matriz: euclidiana e agrupamento: ligação média) dos índices de rendimento referentes aos municípios da pesca da lagosta no Nordeste setentrional, no período 1998 - 2008.

cações motorizadas nos setores extremos da área de exploração, com maior rendimento.

As pescarias que contribuíram para a similaridade dos Grupos de acordo com a análise SIMPER, foram semelhantes para os Grupos A, B, C e E iden-

tificados no *cluster*, com participação efetiva das lanchas médias e grandes com manzuá e rede-caçoeira. As pescarias do Grupo D foram representadas pelas embarcações veleiras, principalmente de paquetes e canoas com manzuá e rede-caçoeira (Figura 14).

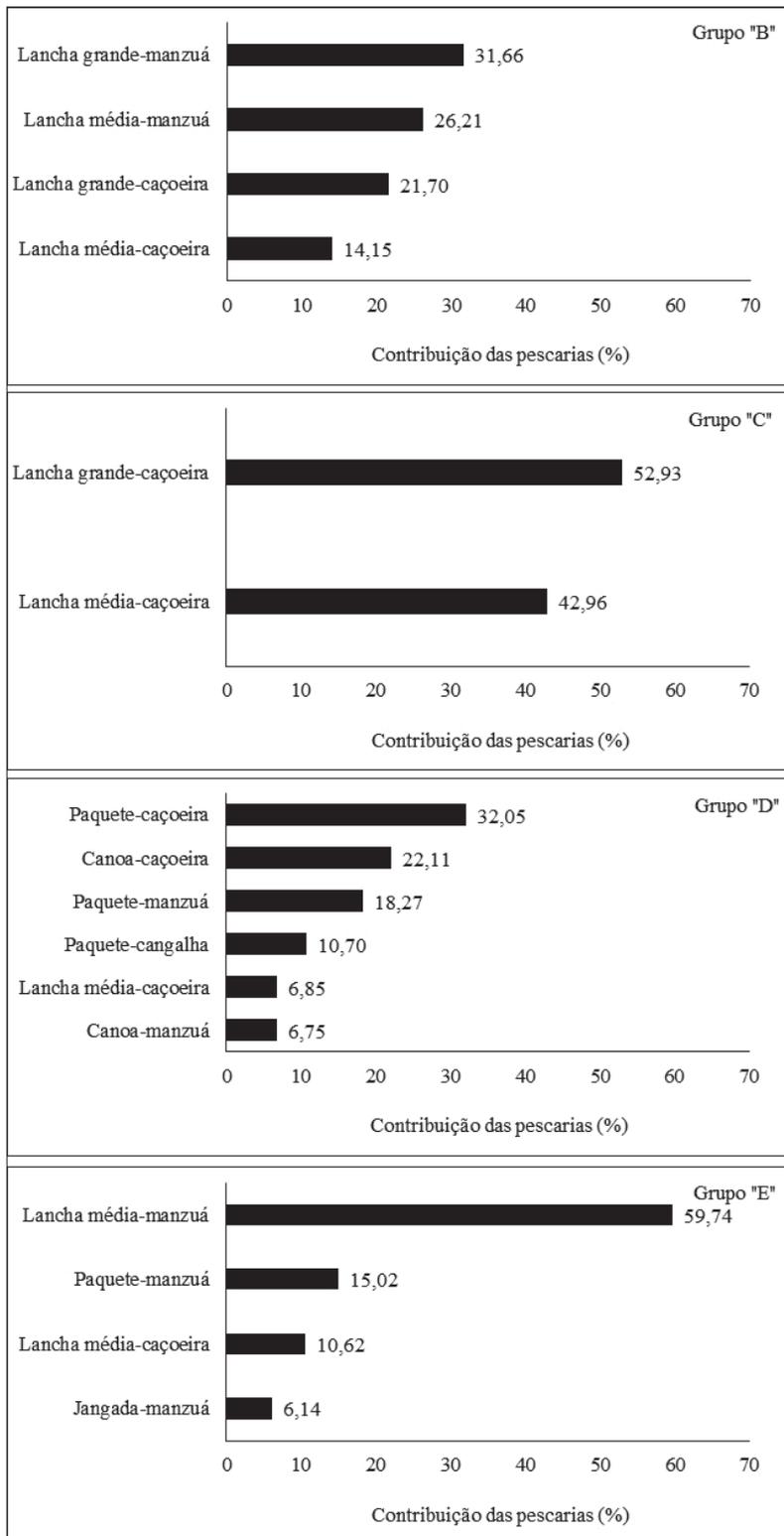


Figura 14 - Pescarias que contribuíram para a similaridade de cada grupo baseado no resultado da análise hierárquica de agrupamento para a pesca da lagosta no Ceará, no período 1998 - 2008.

CONCLUSÕES

1. A pesca e despesca de lagostas por mergulho apresentam os maiores rendimento e, portanto, poderiam constituir-se nas técnicas ideais para sua captura, mas têm a desvantagem de ser realizadas em profundidades abaixo de 30 metros, o que estimula a retenção de indivíduos com comprimento abaixo do tamanho mínimo legal.

2. Os indivíduos da espécie *Panulirus argus* são capturados pelos diferentes apetrechos, em função do seu comprimento, na seguinte ordem decrescente: manzuá, rede-caçoeira, marambaia e mergulho/compressor.

3. Os indivíduos da espécie *Panulirus laevicauda* são capturados pelos diferentes apetrechos, em função do seu comprimento, na seguinte ordem decrescente: manzuá, rede-caçoeira, mergulho/compressor e marambaia.

4. A dinâmica das pescarias em termos de estratégia da exploração privilegia o emprego de embarcações veleiras ou motorizadas, dependendo da adequação dos apetrechos de pesca às condições socioeconômicas dos municípios e da abundância dos estoques de lagosta nas respectivas áreas de pesca.

5. O caráter extremamente estacional das pescarias está relacionado mais provavelmente com o acúmulo de biomassa de lagostas no mês imediatamente seguinte ao período de defeso (dezembro-abril), favorecendo a ocorrência do índice de rendimento mais elevado no mês de maio, e sua redução posterior com valores menores registrados nos meses restantes da temporada de pesca.

6. Ocorre uma maior homogeneidade das pescarias na Subárea Central, enquanto a Subárea Oeste foi representada isoladamente pelo município de Acaraú, e também por Itarema em conjunto com dois municípios da Subárea Leste, no caso, Aracati e Cascavel.

7. A dinâmica espacial das pescarias se organiza de acordo com duas diretrizes: (a) pescarias artesanais com embarcações veleiras no setor central da área de exploração, com menor rendimento: (b) pescarias industriais com embarcações motorizadas nos setores extremos da área de exploração, com maior rendimento.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ARAGÃO, J.A.N.; ROCHA, C.A.S. & PETRERE JR., M. Análise da consistência estatística do programa

de coleta de dados de desembarque de pescado – ESTATPESCA, executado pelo IBAMA no Nordeste do Brasil. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, Tamandaré, v. 13, n. 2, p.97-127, 2005.

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

CASTRO E SILVA, S.M.M. & ROCHA, C.A.S. Embarcações, aparelhos e métodos de pesca utilizados nas pescarias de lagosta no Estado do Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 32, p. 7-27, 1999.

COELHO, P.A.; DIAS, A.F.; OLIVEIRA, G.M. & PONTES, A.C.P. Estudo comparativo da pesca de lagostas com manzuás, redes-de-espera e mergulho no estado de Pernambuco. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, Tamandaré, v.4, n.1, p. 1-26, 1996.

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

FONTELES-FILHO, A.A. *Catálogo dos recursos pesqueiros do Estado do Ceará: I – inventário taxonômico, distribuição espaço-temporal, diversidade específica; II – bionomia, bioecologia e tecnologia/oceanografia pesqueiras*. Relatório de Pesquisa apresentado ao CNPq, 90 p., Fortaleza, 2008.

IBAMA. *Estatística da pesca 2006. Brasil: grandes regiões e unidades da federação*. Edições IBAMA, 181 p., Brasília, 2008.

IVO, C.T.C; FONTELES FILHO, A.A.; SILVA, A.C. & VIEIRA, R.H.S.F. *Cadeia produtiva da lagosta no Norte e Nordeste do Brasil*. RDS Editora, 216 p., Fortaleza, 2013.

NASCIMENTO, R.B.; CARVALHO, R.C.A. & OGAWA, M. Influência socioeconômica do uso de marambaias na pesca de lagosta em Ponta Grossa, Icapuí-Ceará. *Boletim Técnico Científico do CEPNOR*, Belém, v.8, n.1, p.41-50, 2008.

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

SILVA, A.C. *A pesca de pequena escala nos litorais setentrional e oriental do Rio Grande do Norte: bioecologia da ictiofauna e dinâmica das pescarias*. Tese de Doutorado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 202 p., Fortaleza, 2010.

SILVA, A.C. & FONTELES-FILHO, A.A. *Avaliação do defeso aplicado à pesca da lagosta no Nordeste do Brasil*. Editora Expressão Gráfica, 110 p., Fortaleza, 2011.

VASCONCELOS, J.A. & OLIVEIRA, J.E.L. Estudo comparativo sobre a pesca de lagostas no estado do Rio Grande do Norte. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, Tamandaré, v.4, n.1, p.135-172, 1996.

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