

VARIAÇÕES NAS CAPTURAS DAS LAGOSTAS VERMELHA (*Panulirus meripurpuratus*), VERDE (*Panulirus laeviscauda* LATREILLE, 1817) E SAPATA (*Scyllarides brasiliensis* RATHBUN, 1906) NA COSTA DE PERNAMBUCO

Severino Adriano de Oliveira LIMA¹, Humber Agrelli ANDRADE¹

RESUMO

Lagostas são valiosos recursos pesqueiros na costa nordeste do Brasil. No estado de Pernambuco, as capturas das lagostas vermelha (*Panulirus meripurpuratus*) e verde (*Panulirus laeviscauda*) foram elevadas, enquanto as da lagosta sapata (*Scyllarides brasiliensis*), reduzidas. Neste artigo, as variações mensais e anuais das capturas foram analisadas nos desembarques das três espécies entre 1999 e 2006. De maneira geral, a lagosta vermelha foi predominante. As capturas das lagostas vermelha e da verde decresceram rapidamente a partir do início da temporada de pesca, logo após o defeso, padrão esse não observado para a lagosta sapata. As capturas anuais provenientes das embarcações de comprimento pequeno ou intermediário foram maiores que as das embarcações de maior porte. São José da Coroa Grande, seguida do Recife, foi a cidade em que se verificaram as maiores quantidades desembarcadas. Houve zonação espacial no que diz respeito às proporções das três espécies nas capturas anuais. A lagosta vermelha foi amplamente dominante nas capturas da costa sul, onde a sapata não foi incomum. Na costa norte, a lagosta sapata foi rara, e a proporção de lagosta verde foi alta e similar à da lagosta vermelha.

Palavras-chave: lagostas espinhosas; lagosta sapata; zonação.

VARIABILITY OF THE RED (*Panulirus meripurpuratus*), GREEN (*Panulirus laeviscauda*) AND SLIPPER (*Scyllarides brasiliensis*) LOBSTERS IN THE PERNAMBUCO COAST

ABSTRACT

Lobsters are valuable fisheries resources in the northeast coast of Brazil. In the Pernambuco state the catches of the red (*Panulirus meripurpuratus*) and the green (*Panulirus laeviscauda*) spiny lobsters are high, while the catches of the slipper lobster (*Scyllarides brasiliensis*) is low. In this study the variability of the monthly and annual catches of those three species were analyzed with data obtained between 1999 and 2006. Overall the red lobster predominates in the catches. Catch of the red and the green lobsters decrease quickly starting from the beginning of the fishery after the closed season, but this do not occur for slipper lobster. Total annual catches of small or intermediate length boats were higher than summed catches of large boats. São José da Coroa Grande, followed by Recife, is the city with highest catches. There was spatial zonation concerning the proportions of the three species in the annual catches. The red lobster is largely dominant in the catches of the south coast, where the slipper lobster is not uncommon. In the north coast catches the slipper lobster are rare and the proportion of green lobster is high and similar to the proportion of the red lobster.

Key words: spiny lobsters; slipper lobster; zonation.

Artigo Científico: Recebido em 20/06/2016; Aprovado em 17/04/2017

¹Laboratório de Modelagem Estatística Aplicada, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Departamento de Pesca e Aquicultura, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Dois Irmãos, Recife, PE. E-mail: dianooliveira@hotmail.com (autor correspondente)

INTRODUÇÃO

As espécies de lagostas vermelha (*Panulirus meripurpuratus*), verde (*Panulirus laevicauda*) e sapata (*Scyllarides brasiliensis*) são importantes recursos pesqueiros do Brasil. As três espécies ocorrem no Atlântico Oeste, sendo que a vermelha pode ser encontrada no Brasil desde o Pará (2°S) até Santa Catarina (27°S), na costa sul, incluindo a ilhas oceânicas de Fernando de Noronha, Atol das Rocas e Arquipélago de São Pedro e São Paulo (GIRALDES e SMYTH, 2016). Já a lagosta verde pode ocorrer na Flórida, Golfo do México, ilhas Bermudas, em todo o Caribe e no Brasil, do Amapá até Santa Catarina, incluindo o Atol das Rocas e o Arquipélago de Fernando de Noronha. A lagosta sapata pode ser encontrada na costa brasileira, do Maranhão até Santa Catarina, e também nas Antilhas e Caribe (HOLTHUIS, 1991).

A exploração comercial de lagostas no Brasil iniciou-se na costa nordeste em meados da década de 1950, tendo Fortaleza (CE), no Nordeste Setentrional, e Recife (PE), no Nordeste Oriental, como centros pioneiros. Atualmente, os litorais das regiões Nordeste e Norte do Brasil constituem a principal área produtora de lagostas no País. No estado de Pernambuco, a pesca caracteriza-se por ser artesanal, mas, ainda assim, se destaca principalmente por ser tecnologicamente um pouco mais avançada do que outras pescarias, em parte, em consequência do valor comercial elevado das lagostas (LESSA *et al.*, 2009). A produção da lagosta do Brasil, que inclui a de Pernambuco, atende fundamentalmente ao mercado externo, sendo o principal item da balança comercial brasileira de pescado. As exportações anuais frequentemente superaram US\$ 50.000.000,00 nas últimas décadas, havendo, em alguns casos, registros de mais de US\$ 90.000.000,00 anuais (IBAMA, 2007; MDIC, 2013). As principais espécies capturadas e exportadas são as lagostas espinhosas vermelha e verde, dentre as quais, a primeira se destaca pela dominância nas capturas em praticamente todos os anos e meses (PAIVA e COSTA, 1963, 1970; FONTELES-FILHO, 2007). Contudo, um decréscimo das capturas de lagostas espinhosas devido à sobre-exploração fez com que outras espécies, como a lagosta sapata, tivessem também um bom aproveitamento, embora não sendo o principal alvo da captura (LAVALLI e SPANIER, 2007).

A partir de 1963, com a industrialização da pescaria, houve grande expansão da área de pesca,

que se estendeu do Amapá ao Espírito Santo (PAIVA, 1997). A expansão da frota lagosteira e de sua área de atuação, com conseqüente incremento do esforço de pesca e decréscimo das capturas, levou à adoção de medidas regulatórias, com o intuito de obter uma exploração sustentável a médio e longo prazos (IBAMA, 2008). Entre as medidas regulatórias vigentes há o período de defeso, que sofreu algumas alterações no decorrer do tempo, mas que desde 2008 vai de dezembro a maio (SILVA e FONTELES-FILHO, 2011). Destacam-se também a proibição da pesca com rede de emalhar de fundo (caçoeira) e com mergulho e a permissão do uso de armadilhas como covos (armadilha de fundo, semifixa, de formato hexagonal, revestida com malha de náilon) e manzuás (armadilha de fundo, semifixa, revestida com malha de polietileno). No entanto, é de amplo conhecimento que há capturas substanciais realizadas ilegalmente durante o defeso (SILVA e FONTELES-FILHO, 2011), inclusive com registros nos boletins oficiais de órgãos governamentais (IBAMA/CEPENE, 2006).

Por sua importância regional e nacional, a pescaria da lagosta resultou na motivação de uma série de estudos, especialmente no Ceará, polo de desenvolvimento da pescaria no Nordeste Setentrional, com informações que possibilitaram o entendimento do desenvolvimento da atividade a partir da década de 1960 (PAIVA, 1965; 1966). O longo histórico de estudos das capturas, esforço de pesca, densidades e elementos da dinâmica populacional realizados no estado do Ceará não se repetiu em Pernambuco. Para esta região há pouca informação sobre as variações temporais das capturas obtidas. Estudos sobre estes temas promovem o entendimento da dinâmica das pescarias, o que é fundamental para a avaliação de estoques e definição de medidas de manejo, assim como para uma gestão efetiva (HILBORN e WALTERS, 1992). Assim, o objetivo deste estudo foi mostrar o quadro das variações anuais e mensais das capturas das espécies de lagosta ao longo do litoral do estado de Pernambuco, a partir de um recorte do histórico da atividade, a fim de contribuir para as ações de gestão dirigidas ao recurso lagosta no litoral nordeste brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados e área de estudo

As informações analisadas foram extraídas de

relatórios e boletins de pescado marítimo e estuarino do estado de Pernambuco, publicados pelo Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Nordeste (CEPENE) (IBAMA/CEPENE, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 e 2008). Os dados disponíveis nestes boletins foram obtidos com amostragens baseadas no sistema de coleta

do Programa ESTATPESCA, descrito em IBAMA (1995) e analisado por ARAGÃO *et al.* (2005). As informações contidas nos boletins dizem respeito à atividade desenvolvida entre 1999 e 2006 em 15 municípios da zona litorânea de Pernambuco (desde Goiana, ao norte, até São José da Coroa Grande, ao sul) (Figura 1).

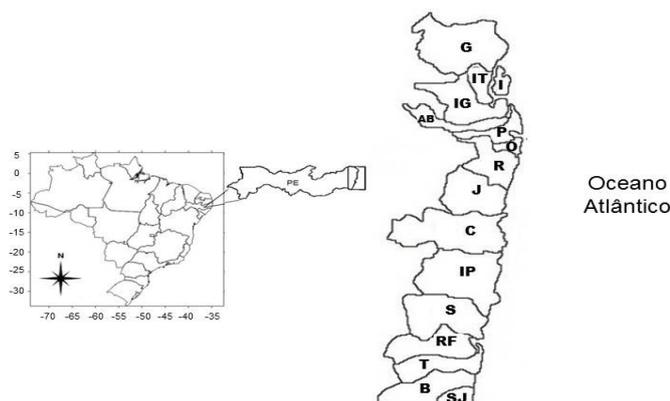


Figura 1. Área litorânea do estado de Pernambuco onde foram coletados os dados analisados. Municípios: G - Goiana; IT - Itapissuma; I - Itamaracá; IG - Igarassu; AB - Abreu e Lima; P - Paulista; O - Olinda; R - Recife; J - Jaboatão dos Guararapes; C - Cabo de Santo Agostinho; IP - Ipojuca; S - Sirinhaém; RF - Rio Formoso; T - Tamandaré; B - Barreiros (sem dados) e SJ - São José da Coroa Grande.

Nos boletins estatísticos há informações sobre as três principais espécies de lagosta, discriminadas como *Panulirus argus* (vermelha), *Panulirus laevicauda* (verde) e *Scyllarides brasiliensis* (sapata). Em trabalho recente, a lagosta vermelha da costa brasileira é tratada como sendo distinta de *P. argus*, tendo sido identificada como *P. meripurpuratus* (GIRALDES e SMYTH, 2016).

No presente estudo não será levado em consideração o mérito da questão taxonômica, optando-se, então, pelo uso da designação encontrada na bibliografia mais recente. Em adição, decidiu-se por considerar que as identificações de espécies e táxons discriminados nos boletins são apropriadas para as lagostas vermelha, verde e sapata. No entanto, cabe ressaltar que alguns autores (SPANIER e LAVALLI, 2013) levantam a possibilidade da ocorrência, no caso da sapata, de mais de um táxon agregado à mesma denominação popular.

Para as três espécies discriminadas nos boletins há

informações sobre capturas em peso por mês, ano, município e tipo de barco. No entanto, não há dados detalhados sobre as capturas nos cruzamentos das variáveis município e tipo de barco.

As embarcações utilizadas nas pescarias são, resumidamente, classificadas nos boletins estatísticos (IBAMA/CEPENE, 2006) como canoa (embarcação movida a remo, vela ou vara, sem convés, comprimento de 3 a 7 metros, também conhecida como baiteira), jangada (de 3 a 7 metros, a vela, remo ou vara) e embarcações motorizadas de pequeno, médio ou grande portes (casco em madeira, comprimento entre 6 e 12 metros).

As pescarias de lagosta no Nordeste, no período analisado, foram realizadas com petrechos e práticas diversas: armadilhas (covos e manzuás), mergulho (livre ou com compressor) e rede de emalhar de fundo ("çaoeiras"). O mergulho com compressor é considerado modalidade de pesca proibida, e a çaoeira ainda não era proibida no período em que

foram coletados os dados, mas somente após o final de 2006.

Análise dos dados

Foram realizadas análises descritivas das capturas segundo as variáveis ano, mês, município e tipo de embarcação, baseadas em cálculos estatísticos básicos (e.g., médias, medianas, quartis) e em inspeções visuais de gráficos (e.g., gráficos de barras e diagramas de caixas). Inicialmente foram realizados testes para avaliar as hipóteses de normalidade e homocedasticidade dos dados, as quais foram rejeitadas. Portanto, ao invés da prova paramétrica de análise de variância (ANOVA), aplicaram-se as provas não paramétricas de Kruskal-Wallis (KRUSKAL e WALLIS, 1952) para investigar a ocorrência de evidências de diferenças significativas ($\alpha = 0,05$) entre as capturas segundo as variáveis consideradas. Utilizaram-se testes posteriores de comparação múltipla de Kruskal-Wallis nos casos em que o teste geral indicou a existência de diferenças significativas.

Análises de agrupamentos foram realizadas para avaliar as similaridades entre os municípios quanto às proporções das três espécies, *P. meripurpuratus*, *P. laevicauda* e *S. brasiliensis*, no total de lagostas capturadas ao longo dos anos. Os cálculos foram baseados em distâncias euclidianas, por ser de fácil entendimento, não apresentar limite superior e possibilitar a consideração de duplas-ausências. Os dados não foram padronizados, pois o objetivo não foi comparar os resultados obtidos com outras medidas de similaridade. Os resultados finais foram

apresentados na forma de dendrograma. As análises dos dados foram realizadas com o programa R, versão 3.2.2 (R CORE TEAM, 2016).

RESULTADOS

Os desembarques totais anuais das três espécies de lagosta objeto do presente estudo aumentaram de 1999 a 2006, atingindo 367 toneladas no final da série temporal (Figura 2 A), com os da lagosta vermelha sempre maiores. O valor máximo de desembarque foi de 219,3 t no ano de 2000 e o mínimo, 126,9 t em 2003. De maneira geral, as capturas da lagosta verde aumentaram ao longo dos anos, o que resultou no incremento das capturas de lagostas desembarcadas no litoral pernambucano. A maior captura de lagosta verde ocorreu em 2006 (134,8 t) e a menor, em 2000 (26,8 t). As capturas anuais da sapata foram pequenas e apresentaram pouca variação entre os anos, sendo a máxima de 14,1 t em 2006 e a mínima de 8,3 t em 1999. Não há registro de captura da lagosta pintada.

A lagosta vermelha dominou amplamente em termos de contribuição percentual, especialmente antes de 2002, com destaque para o ano de 2000 (85,4%) (Figura 2 B). No entanto, tal contribuição decresceu do início ao final da série temporal analisada, enquanto que a contribuição da lagosta verde aumentou, atingindo um máximo de 36,8% do total desembarcado em 2006. As contribuições da sapata foram sempre pequenas, com um máximo de 5,6% em 2003.

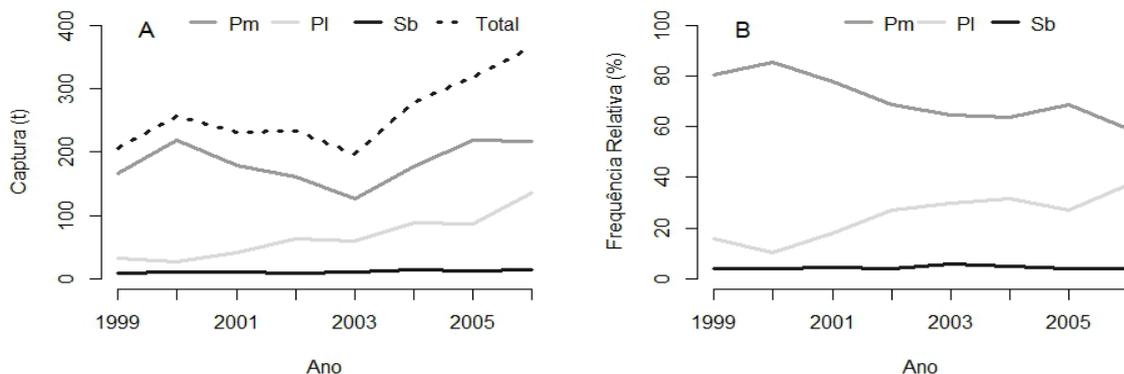


Figura 2. Variação temporal das capturas em peso (A) e das proporções (B) das lagostas vermelha (*Panulirus meripurpuratus* - Pm), verde (*Panulirus laevicauda* - Pl) e sapata (*Scyllarides brasiliensis* - Sb) nas capturas totais anuais.

Corroborando as capturas totais apresentadas, as capturas mensais da lagosta vermelha foram, no geral, maiores que as das lagostas verde e sapata (Figura 3). Os desembarques das três espécies foram reduzidos nos quatro primeiros meses do ano, os quais integram o período de defeso (Figura 3 A, B e C). Ainda que pequenas, as capturas nesses meses chamam a atenção, indicando que a legislação não é cumprida adequadamente. Após o defeso, os valores das medianas das capturas das lagostas vermelha e verde foram relativamente elevadas nos meses de maio e junho, mas decresceram até dezembro (Figura 3 A e B). Para a lagosta vermelha, as medianas, cujos valores foram de mais de 30 t no início da temporada, atingiram pouco mais de 10 t no final do ano. Em referência à lagosta verde, as medianas, que foram superiores a 10 t em maio, atingiram valores inferiores a 5 t no final do ano. O padrão característico de decréscimo das capturas do início ao final da temporada foi mais evidente para a lagosta vermelha. A variação das quantidades capturadas de lagosta verde foi especialmente elevada nos meses iniciais das temporadas de pesca.

O padrão das variações das capturas mensais da sapata (Figura 3 C) foi diferente do observado para as demais lagostas (Figura 3 A e B). Nas temporadas de pesca não houve decréscimo das capturas do início ao final. As medianas das capturas mensais ficaram, na maioria dos casos, próximo de 1,25 t entre maio e dezembro, com destaque para os valores um pouco mais baixos em julho e agosto.

Testes de hipótese de Kruskal-Wallis e de comparações múltiplas para os registros de capturas mensais indicaram que para a lagosta vermelha ocorreram diferenças significativas ($p = 2,47 \times 10^{-13}$), especialmente nos meses de janeiro a abril (defeso) em relação aos meses de maio a setembro (início em meados da temporada). No caso da lagosta verde também foi identificada a presença de diferenças significativas ($p = 1,60 \times 10^{-8}$). Da mesma forma, apareceram diferenças importantes nas comparações múltiplas, especificamente entre as capturas nos meses de janeiro a abril (defeso) em relação às capturas nos meses de maio a agosto. No caso da lagosta sapata também ocorreram diferenças significativas nos resultados do teste de Kruskal-Wallis ($p = 9,74 \times 10^{-11}$) e, de maneira similar, as comparações múltiplas mostraram diferenças significativas entre as capturas observadas de janeiro a abril em comparação com as de maio, junho e de setembro a dezembro.

Ao avaliar os dados por mês, observou-se que o percentual de captura de lagosta vermelha foi maior que 65% em todos os meses, com destaque para maio (73,57%) (Figura 3 D). Já os percentuais da lagosta verde foram inferiores a 40%, com máximo de 32,56% em abril e mínimo de 22,71% em novembro. A contribuição da lagosta sapata tende a aumentar do início para o final do ano, com destaque para a mínima de março (1,37%) e as máximas, aproximadamente equivalentes, de 8,17% em novembro e em dezembro (Figura 3 D).

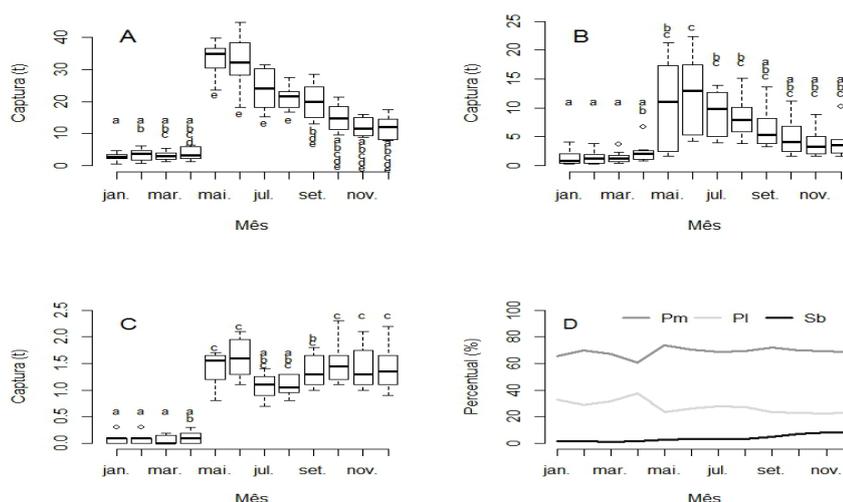


Figura 3. Diagrama de caixas da variação mensal das capturas, em tonelada, das lagostas vermelha, *Panulirus meripurpuratus* (A), verde, *Panulirus laeviscauda* (B) e sapata, *Scyllarides brasiliensis* (C) e percentuais das espécies nas capturas totais (D). As letras minúsculas nos painéis de A a C indicam os resultados dos testes de hipótese. Os cálculos foram baseados nos dados agrupados de 1999 a 2006.

No período analisado, as capturas realizadas pelas embarcações motorizadas de pequeno e, especialmente, de médio porte foram, no geral, bem maiores que as praticadas por outros tipos de embarcações (Figura 4). Na maioria dos anos, as capturas de *P. meripurpuratus* foram superiores às das demais lagostas para todos os tipos de embarcações. No entanto, houve uma tendência de crescimento gradativo das capturas da lagosta verde no transcorrer dos anos para as embarcações motorizadas de pequeno e médio portes (Figura 4 C e D), e um crescimento abrupto das capturas com jangada, de 2004 a 2006, com as capturas desta espécie de lagosta ultrapassando as da vermelha neste caso (Figura 4 B).

Em termos percentuais, quando agrupados todos os meses, *P. meripurpuratus* foi a espécie que apresentou a maior contribuição em todos os tipos de embarcação, com especial destaque para as canoas (94,77% do total) (Figura 4 F). A maior contribuição percentual de *P. laevicauda* ocorreu nas capturas obtidas com jangadas (48,81%). Já a participação da *S. brasiliensis* continuou pequena, sendo a máxima de 4,87% nas embarcações motorizadas de médio porte. É importante notar que houve um padrão de decréscimo na participação da lagosta verde (ou acréscimo na participação da vermelha), considerando-se de jangadas (embarcações pequenas e não motorizadas) às embarcações motorizadas de porte cada vez maior (pequeno, médio e grande) (Figura 4 F).

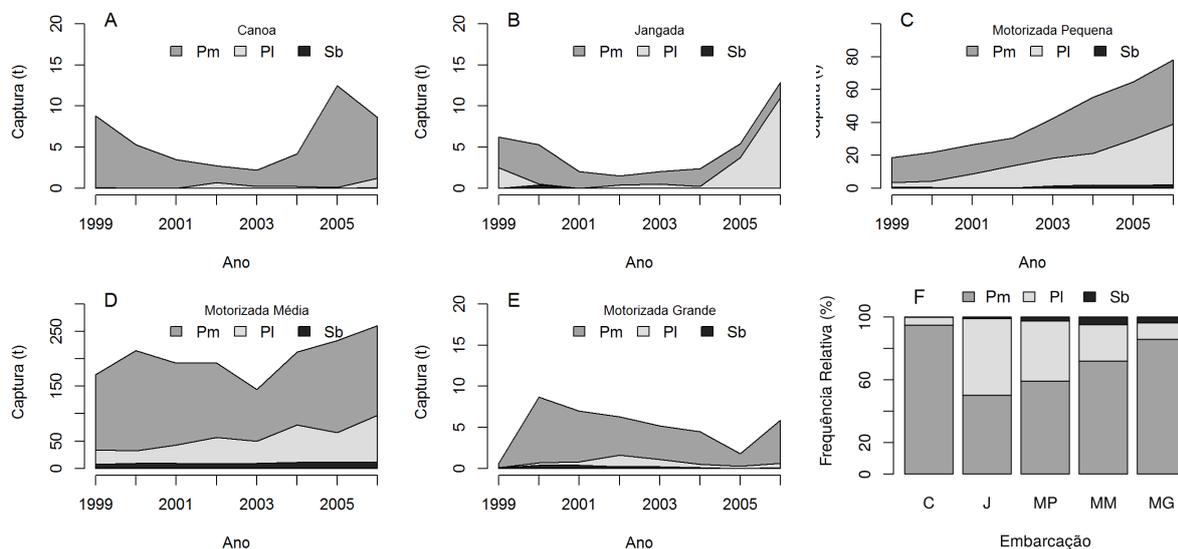


Figura 4. Variação mensal (meses agregados) das capturas totais em tonelada (t) e das proporções das lagostas vermelha (*Panulirus meripurpuratus* – Pm), verde (*Panulirus laevicauda* – Pl) e sapata (*Scyllarides brasiliensis* – Sb) nas pescarias realizadas com: (A) Canoas, (B) Jangadas, e embarcações motorizadas de pequeno (C), médio (D) e grande porte (E). No painel F são apresentadas as frequências relativas (%) das espécies capturadas por tipo de embarcação (C, J, MP, MM e MG correspondem a canoa, jangada e embarcações motorizadas de pequeno, médio e grande portes).

A composição numérica da frota por município é mostrada na Figura 5. Verifica-se que canoas são, em geral, componentes importantes da frota de municípios da região norte e centro-norte do estado, mas têm menor participação nas frotas de municípios do sul do estado. Nesta região, jangadas e embarcações motorizadas correspondem à quase totalidade da frota. As embarcações motorizadas de médio porte são usualmente mais numerosas que as de pequeno e grande portes, com destaque para as frotas de barcos de médio porte de Recife, Sirinhaém e São José da Coroa Grande (Figura 5). Tais informações sobre as quantidades de embarcações

(motorizadas ou não) são disponíveis para as frotas do município em geral, mas não para cada uma das pescarias (e.g., lagosta) separadamente. No entanto, os resultados podem ser tomados como indício de que a frota lagosteira dos municípios do sul do estado teriam maior grau de mecanização e, conseqüentemente, autonomia de pesca do que a do litoral norte.

Dos 15 municípios litorâneos monitorados entre 1999 e 2006, 11 apresentaram registros de desembarques de lagostas. Na maioria destes, destacaram-se as capturas de lagosta vermelha, e, secundariamente, de lagosta verde (Figura 6). No

entanto, no final da série temporal, as capturas de lagosta verde dos municípios de Goiana, Olinda, Recife, Cabo de Santo Agostinho e Tamandaré cresceram, chegando, e em alguns casos, a superar os valores observados para a lagosta vermelha.

De maneira geral, os desembarques nos municípios de Recife (litoral central) e especialmente de São José da Coroa Grande (litoral sul) foram os maiores do estado (Figura 6). Há tendências de crescimento das capturas no decorrer dos anos na maioria dos municípios do litoral norte (e.g., Goiana - Figura 6 A) e central (e.g., Recife - Figura 6 E). No entanto, o litoral sul não apresentou tendências temporais claras (e.g., Tamandaré - Figura 6 J) ou até mesmo mostrou

alguns indícios de decréscimo, como verificado em São José da Coroa Grande (Figura 6 K). Sirinhaém é a exceção do litoral sul por ter apresentado tendência de incremento das capturas no decorrer dos anos analisados (Figura 6 I).

No que diz respeito às contribuições percentuais das três espécies de lagosta para as capturas, a da sapata foi pequena, com importância relativa maior para os municípios do litoral sul, como indicado nas barras mais à direita da Figura 6 L. É evidente também que a participação da lagosta verde foi menor e a de lagosta vermelha, maior nos municípios do litoral sul, especialmente entre Ipojuca e São José da Coroa Grande (Figura 6 L).

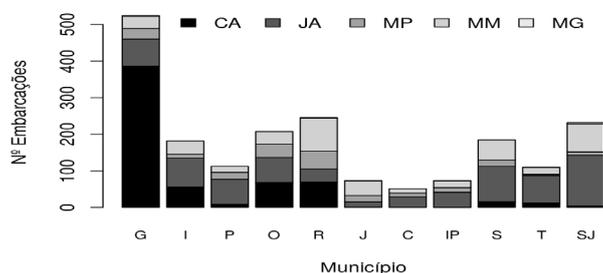


Figura 5. Número médio anual de embarcações registradas entre os anos de 1999 e 2006 nos municípios do norte ao sul do estado: G - Goiana; I - Itamaracá; P - Paulista; O - Olinda; R - Recife; J - Jaboatão dos Guararapes; C - Cabo de Santo Agostinho; IP - Ipojuca; S - Sirinhaém; T - Tamandaré; e SJ - São José da Coroa Grande. As categorias de embarcações são: CA - canoa; JA - jangada; MP - motorizada de pequeno porte; MM - motorizada de médio porte; e MG - motorizada de grande porte.

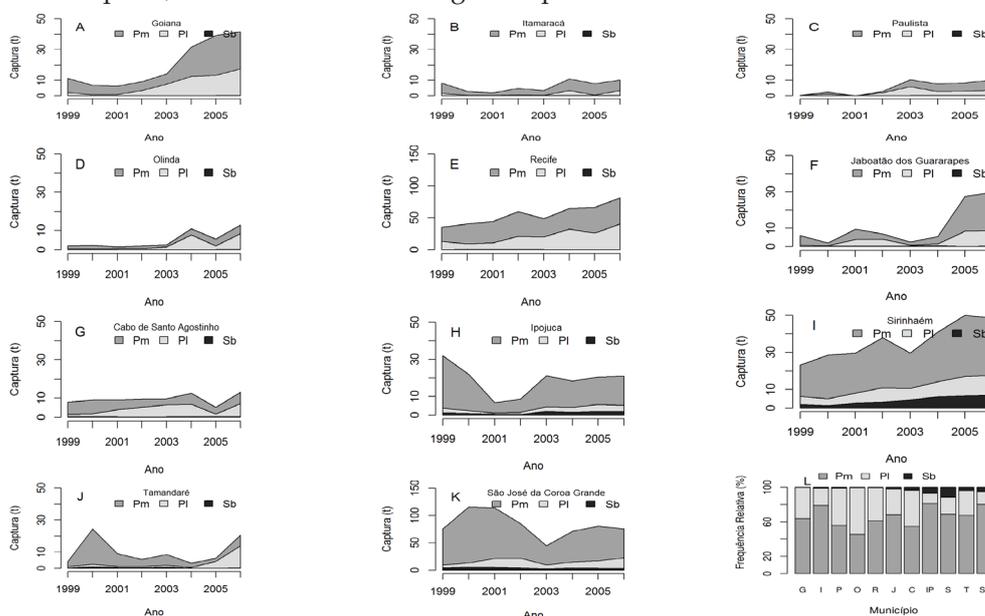


Figura 6. Variação temporal das capturas totais em tonelada (t) e das proporções das lagostas vermelha (*Panulirus meripurpuratus* - Pm), verde (*Panulirus laevicauda* - Pl) e sapata (*Scyllarides brasiliensis* - Sb) em diferentes municípios de Pernambuco: Goiana (A), Itamaracá (B), Paulista (C), Olinda (D), Recife (E), Jaboatão dos Guararapes (F), Cabo de Santo Agostinho (G), Ipojuca (H), Sirinhaém (I), Tamandaré (J), São José da Coroa Grande (K). No painel L - são representadas as frequências relativas (%) das espécies capturadas nos diferentes municípios, ordenados do norte para o sul do estado, a saber: G - Goiana; I - Itamaracá; P - Paulista; O - Olinda; R - Recife; J - Jaboatão dos Guararapes; C - Cabo de Santo Agostinho; IP - Ipojuca; S - Sirinhaém; T - Tamandaré; e SJ - São José da Coroa Grande.

Os municípios puderam ser agrupados de acordo com as proporções das capturas das três espécies de lagosta ao longo dos anos. A distinção dos municípios e o dendrograma resultante da análise de agrupamento constam da Figura 7. Primeiramente houve a distinção do município de Paulista, determinada principalmente por ser o único com captura zero para as três espécies em 2001. Posteriormente, destacam-se dois grupos: o grupo formado pelos municípios de São José da Coroa Grande, Tamandaré, Sirinhaém, Ipojuca, Jaboatão dos Guararapes e Itamaracá, localizados em sua maioria no litoral sul e que se caracterizaram por apresentar clara predominância de *P. meripurpuratus* ou presença razoável de *S. brasiliensis* nas capturas anuais; e o grupo formado pelos municípios de Goiana, Recife, Olinda e Cabo de Santo Agostinho, localizados no litoral central ou norte e que se caracterizaram por apresentar capturas muito reduzidas de *S. brasiliensis* e mais equitativamente balanceadas de *P. meripurpuratus* e *P. laevicauda*, havendo, inclusive, casos em que a participação percentual de *P. laevicauda* foi maior.

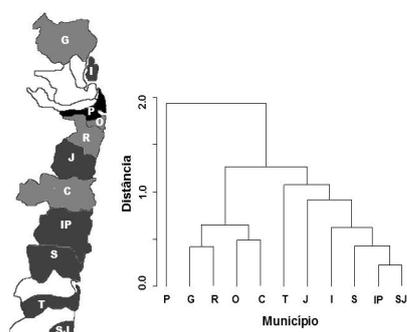


Figura 7. Agrupamento dos municípios por distância euclidiana e dendrograma da análise segundo as proporções anuais capturadas de lagostas vermelha, verde de sapata. Distribuições dos municípios: G - Goiana; I - Itamaracá; P - Paulista; O - Olinda; R - Recife; J - Jaboatão dos Guararapes; C - Cabo de Santo Agostinho; IP - Ipojuca; S - Sirinhaém; T - Tamandaré; e SJ - São José da Coroa Grande. Cores iguais indicam os municípios com maior similaridade.

DISCUSSÃO

A dominância da lagosta vermelha já vem sendo relatada nos desembarques realizados no Ceará desde a fase inicial da pescaria comercial no Nordeste

(PAIVA e SILVA, 1962; PAIVA e COSTA, 1964). A espécie correspondeu a valores compreendidos entre 60% e 80% dos totais capturados entre 1999 e 2006 em Pernambuco, o que é similar ao observado no Ceará. No entanto, cabe ressaltar que, em outros estudos realizados em Pernambuco, a dominância da lagosta vermelha tanto no passado (85%) (MOURA, 1965) quanto em anos mais recentes (83%) (OLIVEIRA *et al.*, 2015) foi mais acentuada do que a registrada para o início e meados da década de 2000. Os resultados encontrados neste trabalho para a década de 2000 e os de OLIVEIRA *et al.* (2015) contrastam entre si, ainda mais quando se consideram os resultados específicos dos municípios de Recife e Olinda. Nestas localidades, conforme observado no presente estudo, a participação da lagosta verde era de aproximadamente 40% entre 1999 e 2006, enquanto que no trabalho de OLIVEIRA *et al.* (2015) estima-se que a participação da espécie seria de cerca de 20%. Nos dados entre 1999 e 2006 (presente estudo), as capturas foram agregadas sem distinção da arte de pesca, enquanto no de OLIVEIRA *et al.* (2015), as capturas foram realizadas somente com covos. SANTOS e FREITAS (2002) mencionam que, segundo os pescadores, a ocorrência de lagosta sapata em covos é rara e que as poucas capturas do recurso provêm, em geral, da pesca com rede caçoeira.

Ao interpretar as variações interanuais da participação percentual das lagostas verde e vermelha nas capturas para o Ceará, chegou-se a levantar a hipótese de que poderia estar ocorrendo substituição das espécies em determinado período (PAIVA, 1967; PAIVA e COSTA, 1968). No entanto, posteriormente, verificou-se que houve um problema amostral, pois os dados de alguns anos foram obtidos de pescarias realizadas em áreas mais costeiras (PAIVA e COSTA, 1969), que, reconhecidamente, é *habitat* mais típico para as lagostas verdes (IVO e PEREIRA, 1996). De maneira similar, é importante ressaltar a necessidade de cautela na interpretação dos resultados para Pernambuco, que podem não refletir somente as variações das abundâncias das populações exploradas, mas também outros fatores, como a dinâmica da frota e mudanças de artes de pesca.

Ao contrário do que se verifica para as lagostas vermelha e verde, para a lagosta sapata não apareceram tendências de acréscimo ou decréscimo de participação percentual nas capturas anuais. A participação relativa da sapata sempre foi pequena. Valores reduzidos de capturas desta espécie foram

também observados por SANTOS e FREITAS (2002) em análise de dados obtidos entre 1993 e 2000. Portanto, do início da década de 1990 a meados da década de 2000 não houve grandes mudanças na participação percentual da sapata.

Os dados analisados neste trabalho mostram que o desembarque de lagosta não é completamente interrompido durante o defeso. Em adição, SILVA e FONTELES-FILHO (2011) mencionaram que artes de pesca proibidas, como o mergulho, são comumente utilizadas durante a temporada de pesca em alguns estados. Não é improvável que um pescador que já atua na ilegalidade durante a temporada de pesca permaneça operando dessa forma inclusive durante o defeso, burlando aspectos legais para manter a renda (MADRID e CRUZ, 2013; RODRIGUES FILHO *et al.*, 2016).

As capturas de lagostas são menores durante o período de defeso e atingem os valores mais elevados logo nos meses iniciais da temporada de pesca. A partir do início da temporada, as capturas das lagostas vermelha e verde tendem a decrescer, provavelmente em consequência de uma depleção local. Nos meses que antecedem o defeso, as capturas mensais são baixas, mas o valor inicial da captura mensal, na retomada da pescaria logo após o defeso, é bastante elevado. Há vários fatores que podem ser responsáveis pelos valores elevados das capturas logo após o defeso. O recrutamento de novos indivíduos para a pesca, com comprimento suficiente para serem selecionados nos aparelhos de pesca, e o aumento da disponibilidade de fêmeas adultas para a pesca, as quais estariam menos ativas, abrigadas ou em áreas fora de alcance da frota comercial no período de defeso, são dois fatores a serem considerados. De fato, *P. meripurpuratus* e *P. laevicauda* têm maior intensidade de desova entre janeiro e abril e fevereiro e maio, respectivamente, sendo que nesta época de reprodução ocorre migração de adultos, especialmente fêmeas, para áreas mais profundas (SILVA e FONTELES-FILHO, 2011; GIRALDES *et al.*, 2015), desfavoráveis à pesca. Há também evidências de que a proporção de fêmeas aumentou nos meses posteriores ao período principal de desova na década de 1960, fato este evidenciado pelos dados dos desembarques de lagosta em Fortaleza-CE (PAIVA e SILVA, 1962; PAIVA e COSTA, 1963; PAIVA e COSTA, 1964; PAIVA, 1965; PAIVA, 1966; PAIVA, 1967; PAIVA e COSTA, 1968; PAIVA e COSTA, 1969).

As capturas da lagosta sapata não seguem o padrão de decréscimo das capturas do início ao

final da temporada, indicando que não há depleção localizada para a espécie, ao contrário do que ocorre com as outras espécies estudadas. Há pelo menos duas hipóteses para explicar esse fato: a) o esforço de pesca da frota lagosteira é direcionado para a captura das lagostas espinhosas e concentra-se em áreas de maior densidade destas lagostas, que não correspondem necessariamente às áreas de maior densidade da lagosta sapata. Assim, as áreas de maior densidade das lagostas vermelha e verde são as mais exauridas no decorrer da temporada, o que não afeta fortemente a abundância da lagosta sapata, havendo um suprimento contínuo de novos indivíduos para as áreas de pesca. Neste sentido, é importante mencionar que fêmeas de *Scyllarides deceptor*, espécie com especiação simpátrica com *S. brasiliensis* em grande parte da costa brasileira, migram para áreas mais rasas para a eclosão dos ovos, ficando assim mais disponíveis para as pescarias (DUARTE *et al.*, 2010, 2015); b) as artes de pesca utilizadas para a captura das lagostas espinhosas são pouco eficientes para a captura da lagosta sapata. Portanto, os níveis de mortalidade por pesca não seriam suficientemente altos para resultar em um decréscimo significativo da densidade do recurso no decorrer da temporada de pesca destas lagostas.

Diante do exposto, investigações futuras são necessárias, pois a espécie *S. brasiliensis* tem sido pouco estudada na plataforma continental do Brasil (CRUZ *et al.*, 2013), o que resulta em pouco entendimento do impacto que a pesca tem neste recurso, importante e valioso, mas que constitui fauna acompanhante da atividade extrativa direcionada às lagostas espinhosas.

Entre as espinhosas, observou-se que a participação percentual da lagosta verde foi relativamente maior na primeira metade do ano, especialmente no período de defeso, decrescendo até o final do ano. Essa maior ocorrência no período do defeso poderia ser devido ao fato de que pescadores de embarcações de maior porte têm maior propensão a interromper, efetivamente, as operações nos meses em que a atividade é ilegal, enquanto que a pesca de menor escala, mais costeira, menos ostensiva, seria menos inibida pela legislação. Já a tendência de redução da participação percentual relativa da lagosta verde no decorrer da temporada, em comparação com a da vermelha, seria um indício de que o processo de depleção das capturas mensais da verde é mais acentuado que o da vermelha no decorrer da temporada. A maior disponibilidade do

recurso para ocupar zonas mais costeiras (PAIVA, 1967; IVO e PEREIRA, 1996) é um aspecto a ser considerado.

As frotas que mais capturaram lagostas em Pernambuco do final da década de 1990 a meados da década de 2000 foram aquelas constituídas por embarcações motorizadas de pequeno e, em especial, de médio porte. A participação percentual das lagostas vermelha e sapata nas capturas aumentou segundo o desenvolvimento tecnológico e a dimensão da embarcação, enquanto que o contrário ocorreu com a lagosta verde. Este padrão está em grande medida associado à natureza da distribuição das espécies. Por ocupar regiões mais afastadas da costa (PAIVA, 1967; IVO e PEREIRA, 1996), a lagosta vermelha está menos acessível às embarcações de menores porte e autonomia. Já no caso da lagosta sapata, o resultado encontrado sugere que há maior sobreposição de área de ocorrência desta com a da lagosta vermelha, do que com a da verde. Esta informação é concordante com os relatos de pescadores registrados por SANTOS e FREITAS (2002). Assim, é provável que a densidade da lagosta sapata aumente da costa para a plataforma intermediária e externa. No entanto, é importante lembrar que, segundo os mesmos pescadores entrevistados por SANTOS e FREITAS (2002), os covos não são eficientes para a captura da lagosta sapata, a qual é mais vulnerável à captura por rede caçoeira. Assim, a maior participação percentual da sapata nas capturas de determinadas categorias de embarcações pode ser reflexo de uso de diversos petrechos de pesca. Categorias que fazem uso proporcionalmente maior da rede de emalhe teriam propensão a capturar maior quantidade de lagosta sapata, independentemente do local de pesca ser ou não mais afastado da costa. Para um maior entendimento do fenômeno, seria importante dispor de informações sobre a distribuição espacial do esforço das diferentes modalidades de pesca.

Os municípios do litoral de Pernambuco apresentaram distintas proporções de captura das três espécies de lagosta estudadas. De maneira geral, a participação percentual da lagosta vermelha foi maior nos municípios do sul do estado. Outra característica importante apresentada pelos municípios do sul, Sirinhaém, Ipojuca e São José da Coroa Grande, foi a elevada proporção de *S. brasiliensis*, associada a decréscimos de *P. laevicauda*, mas não de *P. meripurpuratus*. No sul do estado, especialmente no município de São José da Coroa Grande, a frota de pesca é predominantemente

artesanal, mas, proporcionalmente, é onde existe grande concentração de barcos de médio e grande portes. Tais embarcações teriam maior autonomia e poderiam explorar com maior facilidade áreas mais profundas e mais afastadas da costa, as quais são um *habitat* típico das lagostas vermelhas. Assim, a participação percentual especialmente mais alta dessa espécie no sul do Estado deve ser resultante da área de atuação e da maior autonomia de parte da frota lá sediada. Já nas regiões mais ao norte do Estado, há proporcionalmente menor participação de embarcações motorizadas, com grande número de canoas, que são ausentes ou muito pouco utilizadas em vários municípios da região sul. A maior participação percentual da lagosta verde no norte reflete a menor autonomia da frota. Em geral, especialmente no centro e sul do litoral do Estado, as maiores capturas agrupadas das três espécies de lagostas estão associadas a embarcações motorizadas de médio porte. Os três municípios que detêm as três maiores frotas dessa modalidade de embarcação são Recife, Sirinhaém e São José da Coroa Grande, os quais são, também, os responsáveis pelas maiores produções do Estado. A estratificação espacial da produção pesqueira de lagosta no litoral de Pernambuco é bem definida e deve ser levada em conta na gestão da atividade. A inclusão de considerações espaciais na administração da pescaria também foi sugerida para a costa do Ceará (NEVES, 2014).

CONCLUSÕES

As pescarias com elevadas capturas de lagostas vermelha e verde nos meses logo subsequentes aos de defeso são aparentemente uma consequência positiva dessa medida de manejo. Há variações espaciais na dinâmica da pescaria e das capturas ao longo do estado de Pernambuco, as quais são importantes para a gestão pesqueira, devendo, por isso, ser contempladas durante os trabalhos para adoção de medidas administrativas. Há estratificação geográfica de composição da frota, que está, por sua vez, associada a uma estratificação quanto às quantidades capturadas e às composições específicas das capturas. As regiões centro-sul e sul concentram as maiores capturas do estado e apresentam, proporcionalmente, maior quantidade de embarcações motorizadas de médio porte. A lagosta vermelha é amplamente dominante nas

capturas da costa sul, enquanto que, na costa norte, a participação percentual da lagosta verde é relativamente maior.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, H.A. 2015 Stock assessment of the red spiny lobster (*Panulirus argus*) caught in the tropical southwestern Atlantic. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 43(1): 201-214.
- ARAGÃO, J.A.N.; ROCHA, C.A.S.R.; PETRERE JUNIOR, M. 2005 Análise da consistência estatística do programa de coleta de dados de desembarque de pescado, executado pelo IBAMA no nordeste do Brasil. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, 13(2): 97-127.
- CAVALCANTE, P.P.L.; NETO, M.A.A.F.; COSTA, J.M. e NEVES, S.S. 2011 *Ordenamento da Pesca da Lagosta*. Fortaleza. Universidade Federal do Ceará. 256p.
- CRUZ, R.; SILVA, K.C.A.; CINTRA, I. H. A. 2013 Assessment of wild lobsters in the continental shelf of Brazil. *Crustaceana*, 86(3): 336-356.
- DUARTE, L.F.A.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; GASALLA, M.A. 2010 Slipper lobster (Crustacea, Decapoda, Scyllaridae) fisheries off the Southeastern coast of Brazil: I- exploitation patterns between 23° 00' and 29° 65'. *Fishery Research*, 102(1) 141-151.
- DUARTE, L.F.A.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; PINHEIRO, M.A.A.; GASALLA, M.L.A. 2015 Slipper lobsters (Scyllaridae) off the southeastern coast of Brazil: relative growth, population structure, and reproductive biology. *Fishery Bulletin*, 113(1): 55-68.
- FONTELES-FILHO, A.A. 1997 Spatial distribution of the lobster species *Panulirus argus* and *P. laeviscauda* in northern and northeastern Brazil in relation to the distribution of fishing effort. *Ciência e Cultura*, 49(3): 172-176.
- FONTELES-FILHO, A.A. 2007 Síntese sobre a lagosta-vermelha (*Panulirus argus*) e a lagosta-verdadeira (*Panulirus laeviscauda*) do Nordeste do Brasil, In: HAIMOVICI, M. (org.). *A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: levantamento de dados e avaliação crítica*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. p.257-265.
- GIRALDES, B.W.; SILVA, A.Z.; CORREA, F.M.; SMYTH, D.M. 2015 Artisanal fishing of spiny lobsters with gillnets - A significant anthropic impact on tropical reef ecosystem. *Global Ecology and Conservation*, 4(1): 572-580.
- GIRALDES, B.W.; SMYTH, D.M. 2016 Recognizing *Panulirus meripurpuratus* sp. nov. (Decapoda: Palinuridae) in Brazil – Systematic and biogeographic overview of *Panulirus* species in the Atlantic Ocean. *Zootaxa*, 4107(3): 353-366.
- HILBORN, R.; WALTERS, C. 1992 *Quantitative Fisheries Stock Assessment*. New York. Chapman and Hall. 570p.
- HOLTHUIS, L.B. 1991 *Marine Lobsters of the World. An annotated and illustrated catalogue of marine lobsters known to date*. Rome. FAO. 292 p.
- IBAMA. 1995 *Manual do Estatpesca*. Fortaleza, CE. 57p.
- IBAMA. 2007 *Estatística da Pesca 2007 – Brasil – Grandes Regiões e Unidades da Federação*. Brasília, DF. 113p.
- IBAMA. 2008 *Plano de gestão para o uso sustentável de lagostas no Brasil: Panulirus argus (Latreille, 1804) e Panulirus laeviscauda (Latreille, 1817)*. Organizador: José Dias Neto. Brasília, DF. 121p.
- IBAMA/CEPENE. 2000 *Boletim estatístico da pesca marítima estuarina do nordeste do Brasil – 1999*. Tamandaré: IBAMA/CEPENE. 150p.
- IBAMA/CEPENE. 2001 *Boletim estatístico da pesca marítima estuarina do nordeste do Brasil – 2000*. Tamandaré: IBAMA/CEPENE. 69p.
- IBAMA/CEPENE. 2002 *Boletim estatístico da pesca marítima estuarina do nordeste do Brasil – 2001*. Tamandaré: IBAMA/CEPENE. 140p.
- IBAMA/CEPENE. 2003 *Boletim estatístico da pesca*

- marítima estuarina do nordeste do Brasil – 2002.* Tamandaré: IBAMA/CEPENE. 209p.
- IBAMA/CEPENE. 2004 *Boletim estatístico da pesca marítima estuarina do nordeste do Brasil – 2003.* Tamandaré: IBAMA/CEPENE. 215p.
- IBAMA/CEPENE. 2005 *Boletim estatístico da pesca marítima estuarina do nordeste do Brasil – 2004.* Tamandaré: IBAMA/CEPENE. 191p.
- IBAMA/CEPENE. 2006 *Boletim estatístico da pesca marítima estuarina do nordeste do Brasil – 2005.* Tamandaré: IBAMA/CEPENE. 340p.
- IBAMA/CEPENE. 2008 *Boletim estatístico da pesca marítima estuarina do nordeste do Brasil – 2006.* Tamandaré: IBAMA/CEPENE. 385p.
- IVO, C.T.C.; PEREIRA, J.A. 1996 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. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, 4(1): 7-94.
- KRUSKAL, W.H.; WALLIS, W.A. 1952 Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260): 583-621.
- LAVALLI, K.L.; SPANIER, E. 2007 Introduction to the biology and fisheries of Slipper Lobsters, Chapter 1. In: LAVALLI, K.L.; SPANIER, E. (Eds.), *The Biology and Fisheries of the Slipper Lobster*. CRC Press, Taylor e Francis Group, Crustacean Issues, Boca Raton, p. 3–21.
- LESSA, R.P.; MONTEIRO, A.; DUARTE-NETO, P.J.; VIEIRA, A.C. 2009 Multidimensional analysis of fishery production systems in the state of Pernambuco, Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, 25(1): 1 - 13.
- MADRID, R.M.M.; CRUZ, R. 2013 Lagosta brasileira: um diamante desvalorizado. *Ciência Hoje*. 303(1): 1-22.
- MDIC. 2013 *Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior – Aliceweb2*. Disponível em: <www.aliceweb2.mdic.gov.br> Acesso em: outubro/2013.
- MOURA, S.J.C. 1965 Índícios de sobrepesca de lagostas na área do Pina, Pernambuco. *Boletim Estatístico da Pesca*, 6(2): 7-21.
- NEVES, S.S. 2014 *Organização e gestão atual da pesca da lagosta vermelha (Panulirus argus Latreille, 1804) na plataforma continental do Ceará, Brasil.* (Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia de Pesca, UFC). Disponível em: < <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/14118>> Acesso em: 29 jul. 2016.
- OLIVEIRA, V.S.; ANDRADE, H.A.; HAZIN, F.H.V.; VIEIRA, A.C. 2015 Pesca da lagosta com covos na costa central de Pernambuco: taxas de captura da lagosta e fauna acompanhante. *Boletim do Instituto de Pesca*, 41(2): 373 – 385.
- PAIVA, M. P. 1965 Dinâmica da pesca de lagostas no Ceará. *Arquivo Estatístico da Biologia do Mar*, 5(2): 151-174.
- PAIVA, M.P. 1966 Estudo sobre a pesca de lagostas no Ceará no ano de 1965. *Arquivo Estatístico da Biologia do Mar*, 6(2): 147-165.
- PAIVA, M.P. 1967 Algunos problemas de la industria langostera em el Brasil. *Arquivo Estatístico da Biologia do Mar*, 7(2): 105-112.
- PAIVA, M.P. 1997 *Recursos Pesqueiros Estuarinos e Marinheiros do Brasil*. Universidade Federal do Ceará Edições. Fortaleza. 278p.
- PAIVA, M.P.; SILVA, A.B. 1962 Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará – dados de 1961. *Arquivo Estatístico da Biologia do Mar*, 2(2): 21-34.
- PAIVA, M.P.; COSTA, R.S. 1963 Estudos de biologia da pesca de lagosta no Ceará – Dados de 1962. *Arquivo Estatístico da Biologia do Mar*, 3(1): 27-52.
- PAIVA, M.P.; COSTA, R.S. 1964 Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará – dados de 1963. *Arquivo Estatístico da Biologia do Mar*, 4(2): 45-70.
- PAIVA, M.P.; COSTA, R.S. 1968 Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará – dados de 1967. *Arquivo Estatístico da Biologia do Mar*, 8(2): 187-210.

- PAIVA, M.P.; COSTA, R.S. 1969 Estudos de biologia da pesca de lagosta no Ceará – Dados de 1968. *Arquivos de Ciência do Mar*, 9(2): 133-146.
- PAIVA, M.P.; COSTA, R.S. 1970 Estudos de biologia da pesca de lagosta no Ceará – Dados de 1969. *Arquivos de Ciência do Mar*, 10(2): 131-142.
- R CORE TEAM. 2016 R: *A Language and Environment for Statistical Computing*. <<https://www.R-project.org/>>.
- RODRIGUES FILHO, J.L.; COUTO, E.C.G.; BARBIERI, E., BRANCO, J.O. 2016 Ciclos sazonais da carcinofauna capturada na pesca do camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* no litoral de Santa Catarina. *Boletim do Instituto de Pesca*, 42(3): 648-661.
- SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S. 2002 Estudo sobre a lagosta sapata (*Scyllarides brasiliensis*) Rathbum, 1906 (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae) no litoral dos estados de Pernambuco e Alagoas - Brasil. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, 10(1): 123-143.
- SILVA, A.C.; FONTELES-FILHO, A.A. 2011 *Avaliação do Defeso Aplicado à Pesca da Lagosta no Nordeste do Brasil*. Editora Expressão Gráfica. Fortaleza. 110p.
- SPANIER, E.; LAVALLI, K.L. 2013 Commercial Scyllarids. In: PHILLIPS, B.F. *Lobsters: biology, management, aquaculture and fisheries*. Blackwell Scientific Publications, Oxford. p. 414-467.