

DISTRIBUIÇÃO BATIMÉTRICA E CARACTERÍSTICAS POPULACIONAIS DO CAMARÃO *Heterocarpus ensifer* (CARIDEA: PANDALIDAE) CAPTURADO NA PLATAFORMA EXTERNA E TALUDE CONTINENTAL DA COSTA NORDESTE DO BRASIL

Vanildo Souza de OLIVEIRA ^{1*}; Marilena RAMOS-PORTO ²; Maria do Carmo Ferrão SANTOS ²; Fábio Hissa Vieira HAZIN ¹; Enilson CABRAL ²; Fernando Duarte ACIOLE ²

RESUMO

Heterocarpus ensifer pertence à família Pandalidae Haworth, 1825, que se destaca por abrigar espécies encontradas, normalmente, em águas profundas, cuja biologia é, por essa razão, pouco conhecida. Os espécimes examinados no presente trabalho foram coligidos utilizando-se o navio de pesquisa "Natureza", pertencente ao Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. As prospecções foram efetuadas entre 14/10 e 21/11/2000, ao longo da plataforma externa e talude continental brasileiro, empregando-se, como aparelho de pesca, armadilhas de fundo. O comprimento médio da carapaça e peso médio das fêmeas e machos foi de 23 mm e 5,6 g; 22,4 mm e 4,8 g, respectivamente. As fêmeas apresentaram diferenças significativas ($P=0,001$) no comprimento da carapaça em relação aos machos, assim como em peso ($P=0,004$). O comprimento médio da carapaça entre machos e fêmeas não exibiu diferenças significativas ($P=0,22$ e $P=0,24$, respectivamente), em águas mais rasas (50-300 m), enquanto que em águas mais profundas (300 e 600 m) esta diferença foi significativa ($P=0,001$). A distribuição do esforço de pesca, assim como a abundância relativa da espécie, não apresentou diferenças significativas por faixa de profundidade ($P=0,93$, $P=0,20$, respectivamente). *H. ensifer* possui adaptações para viver numa grande faixa de distribuição, pois está distribuído entre 100 e 600 m, exibindo uma tendência de maior abundância entre 300 e 400 m.

Palavras chaves: Crustáceos de profundidade; pesca de profundidade; comprimento do cefalotórax

RELATIVE ABUNDANCE AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SHRIMP, *Heterocarpus ensifer* (CARIDEA: PANDALIDAE), CATCH ON EXTERNAL MARGIN OF THE CONTINENTAL SHELF AND SLOPE, OFF NORTHEAST BRAZIL

ABSTRACT

Heterocarpus ensifer belongs to the family Pandalidae Haworth, 1825, which includes species commonly inhabiting deep waters, thus explaining the relatively scanty information available on its biology. The species examined in the present work were collected by the Research Vessel "Natureza", belonging to Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. The surveys were done from October 14 to November 21, 2000, along the external margin of the continental shelf and slope off northeast Brazil, using bottom traps as fishing gear. The average length of the carapace and average weight of females and males was 23 mm and 5.6 g; 22.4 mm and 4.8 g, respectively. Females showed significant differences ($P=0.001$) in carapace length in relation to males, as well as in weight ($P=0.004$). The average length of the carapace between males and females did not exhibit significant differences ($P=0.22$ and $P=0.24$, respectively), in shallow waters (50-300 m), while in deeper waters (300 and 600 m) this difference was significant ($P=0.001$). The distribution of the fishing effort, as well as the relative abundance of the species by depth did not show significant differences ($P=0.93$ and $P=0.20$, respectively). *H. ensifer* seems to adapt well to different environments, being distributed over a wide range of depth, from 100 to 600 m, exhibiting a trend of greater abundance between 300 and 400 m.

Key words: Deep waters crustaceans; fishing; cephalothorax length

Artigo Científico: Recebido em 09/07/2011 – Aprovado em 27/10/2011

¹ Departamento de Pesca/UFRPE – Avenida Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos – CEP: 52.171-900 – Recife – PE – Brasil.

* Autor para correspondência: e-mail: vanildo@depaq.ufrpe.br

² Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste/IBAMA – Rua Samuel Hardman, s/n – CEP: 55.578-000 – Tamandaré – PE – Brasil

INTRODUÇÃO

O Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE) realizou prospecções pesqueiras na costa nordeste do Brasil, com o intuito de inventariar a fauna demersal presente na plataforma externa e talude continental. Além de haver gerado conhecimentos importantes sobre a biologia, distribuição e abundância relativa de algumas espécies de profundidade como *Rochinia crassa*, *Plesionika ensis*, entre outras, o programa REVIZEE identificou algumas espécies com possível potencial de exploração econômica, entre as quais o camarão *Heterocarpus ensifer*. Espécie exclusivamente marinha, o *H. ensifer* ocorre principalmente em regiões de fundo lamoso, de grande profundidade (entre 146 e 885 m). Sua área de distribuição inclui o Atlântico Ocidental (Carolina do Norte, Antilhas, Golfo do México e Brasil), Atlântico Oriental e Indo-Pacífico. No Brasil, existem referências à sua ocorrência no Amapá, Pará, Maranhão, Ceará e Bahia (CROSNIER E FOREST; 1973; HOLTHUIS; 1980; CARQUEIJA *et al.*; 1999; RAMOS-PORTO *et al.*; 2000).

A maioria dos recursos vivos marinhos do Nordeste do Brasil é explorada na plataforma continental, em profundidades inferiores a 100 m, onde atua uma frota predominantemente artesanal, empregando, principalmente, aparelhos de pesca constituídos por linhas e anzóis e redes de emalhar. As características de tais aparelhos limitam o alcance dessa frota à plataforma continental, impossibilitando, assim, a exploração dos recursos de profundidade. Com a implementação do Programa REVIZEE, todavia, foi possível coletar dados sobre recursos pesqueiros de águas profundas, com destaque para algumas espécies de crustáceos.

A presente pesquisa teve, assim, a finalidade de avaliar a distribuição e a abundância relativa do camarão *Heterocarpus ensifer* no talude continental da costa nordeste do Brasil, assim como suas características populacionais (distribuição batimétrica por faixa de profundidade e dados biológicos) no setor compreendido entre Salvador (BA) e a Foz do Rio Parnaíba (PI), fornecendo as primeiras informações sobre a abundância e biologia dessa espécie no oeste do Atlântico Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Os cruzeiros de prospecção foram realizados pelo barco de pesquisa Natureza, pertencente ao Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste (CEPENE/IBAMA - MMA), no talude continental da costa nordestina, entre as latitudes de 08° S e 012° S e entre as isóbatas de 100 e 600 m (Figura 1), no período de 14 de outubro a 21 de novembro de 2000.

Os espécimes foram capturados por meio de armadilhas de fundo com as seguintes características: duas retangulares, a primeira com 2,0 x 0,6 x 0,6 m, denominada de “pequena”, e a segunda com 2,0 x 0,9 x 0,9 m, denominada de “grande”; e uma terceira, de seção cônica (diâmetro base de 1,2 x 0,60 x 0,60 m), denominada de “redonda”. Todas as armadilhas foram confeccionadas com varões de ferro, com as seguintes medidas de bitola: para as retangulares (pequena e grande), 5/16” e 3/8”, respectivamente; e para a de seção cônica, 5/16”. A panagem utilizada na cobertura das três armadilhas foi confeccionada com fio de poliamida de multifilamento nº 210/36, com malha de 25 mm entre nós.

Em cada estação foram lançadas, em média, seis armadilhas, sendo duas de cada modalidade. As armadilhas foram lançadas alternadamente (grande, pequena e redonda), a intervalos de 20 m, presas a um cabo de poliamida (cabresto), com diâmetro de 6 mm, com destorcedor, o qual se encontrava conectado à linha principal de polietileno torcido, com diâmetro de 16 mm. A linha principal, por sua vez, ligava-se a um cabo de bóia (mesmo cabo da linha principal), com comprimento de 3 a 5 vezes a profundidade do local, lastrado com uma garatêia (vergalhão de ferro com três hastes), pesando aproximadamente 15 kg. Todo o conjunto era sinalizado, na superfície, por uma bóia-bandeira fixada na extremidade do cabo de bóia e unida a mais 3 bóias de suporte (bóias cegas). Na preparação do lançamento, as armadilhas foram acondicionadas no convés da embarcação, de forma a facilitar o seu manuseio. O tempo de lançamento variou de seis a 21 minutos, de acordo com a velocidade da corrente, vento e profundidade no local.

O recolhimento iniciava-se com o embarque da bóia bandeira e das bóias cegas, recolhendo-se,

em seguida, o cabo de bóia, o qual era içado para o convés por uma talha hidráulica, juntamente com a linha principal e as armadilhas. O tempo

gasto no recolhimento variou entre nove e 36 minutos, dependendo da profundidade, tipo de fundo e estado do mar.

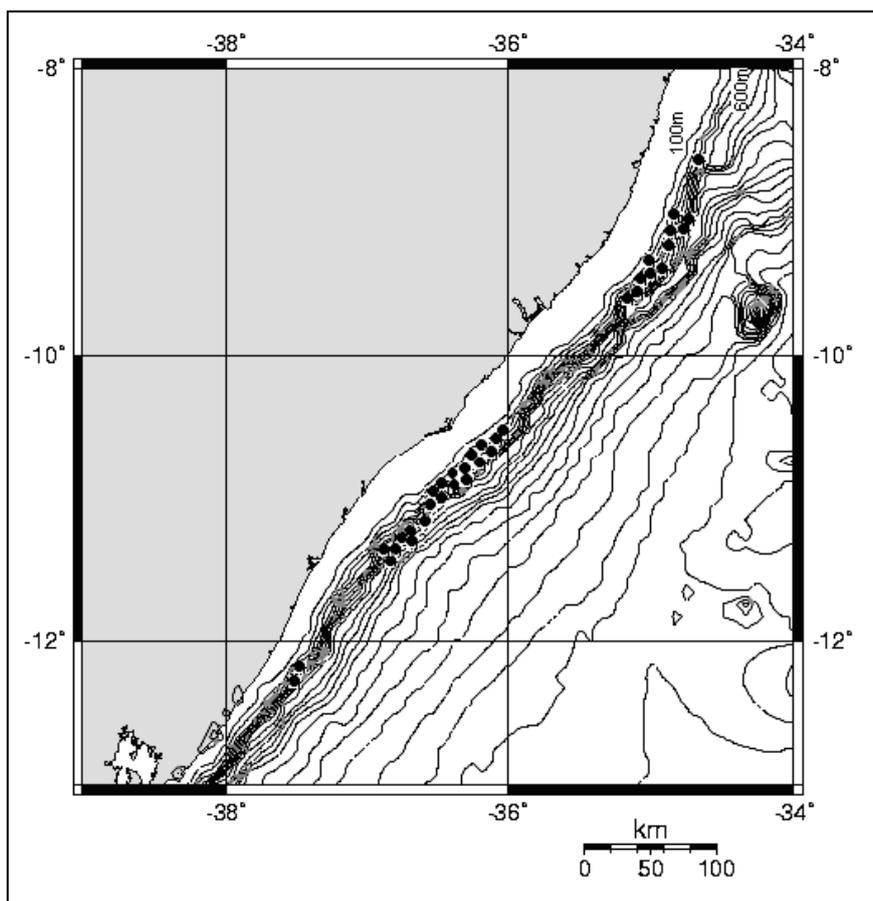


Figura 1. Localização das estações de coleta com armadilhas de fundo (*), realizadas no período de 14/10 a 21/11/2000, no talude continental da costa nordeste do Brasil, entre as isóbatas de 100 e 600 m

A isca utilizada foi a sardinha (*Sardinella brasiliensis*), acondicionada dentro de sacos plásticos vazados, amarrados no interior das armadilhas, tendo sido empregado cerca de 1 kg de isca por armadilha.

Todos os camarões capturados foram devidamente etiquetados, acondicionados em sacos plásticos, e armazenados na câmara frigorífica da embarcação com temperatura média de -20 °C, com exceção de alguns espécimes colocados em solução de formol a 10%, para serem analisados em laboratório.

De todos os indivíduos examinados foram obtidos o comprimento da carapaça (CC = distância tomada desde a parte posterior da órbita ocular até a parte mediana posterior da carapaça), peso e sexo (para os indivíduos não ovígeros a

determinação do sexo foi feita pela ausência ou presença do apêndice masculino no endópodo do segundo pleópodo). O comprimento total do corpo (CT = medida entre a extremidade anterior do rostro e a extremidade posterior do telson), foi registrado para 368 exemplares, sendo os mesmos empregados na obtenção da equação de correlação entre o comprimento da carapaça e o comprimento total do corpo.

A variação batimétrica do CC foi analisada em relação a duas faixas de profundidade (100-300 m e 300-600 m), com a finalidade de aglutinar os dados, dando maior consistência aos tratamentos estatísticos. O comprimento médio da carapaça e peso total foram também analisados em relação à proporção sexual do número total de indivíduos capturados, por meio de uma

correlação entre peso e comprimento da carapaça de machos e fêmeas.

A média de exposição das armadilhas foi de 19,4 horas, sendo este período tomado como duração de um lançamento. Como a variância do tempo médio de imersão foi relativamente pequena, ($s = 3,2$), a abundância relativa das espécies capturadas foi analisada a partir da captura por unidade de esforço (CPUE), em termos do número de indivíduos capturados por covo por lance (ind./covo/lance). Para a análise da distribuição batimétrica da espécie, foi calculada a CPUE média por faixa de profundidade, nos seguintes estratos: 100-200 m, 200-300 m, 300-400 m, 400-500 m e 500-600 m.

No tratamento estatístico, foram empregados dois testes não-paramétricos: o teste de "Mann Whitney", para comparação entre duas médias, e de "Kruskal-Wallis", para mais de duas médias, tendo sido considerado, em ambos os testes, o nível de significância de 5% ($P=0,05$) (SIEGEL, 1975).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 1.379 indivíduos, capturados em 35 estações de coleta. Destes, 1.296 indivíduos foram classificados quanto ao

sexo, com 713 machos (55%) e 583 fêmeas (45%), das quais 26% se encontravam ovígeras. As fêmeas apresentaram uma amplitude de comprimento da carapaça de 15,5 a 32,2 mm, com média de 23,0 mm ($s = 3,7$), e um peso variando de 1,7 a 15,5 g, com valor médio de 5,6 g. As fêmeas ovígeras apresentaram um comprimento médio da carapaça de 23,4 mm, variando de 12,0 a 32,0 mm. Valor menor foi observado por REGO e CARDOSO (2010), no talude entre a Bahia e o Rio de Janeiro, para fêmeas ovígeras de *H. ensifer* que registraram 29,5 mm, enquanto TUSET *et al.* (2009), nas ilhas da Madeira, Canárias e Açores, citaram fêmeas que alcançaram 39 mm. Os machos, por sua vez, apresentaram comprimento e peso, mínimo, médio e máximo, respectivamente, iguais a 12,0, 22,4 e 32,0 mm, e 0,9, 4,8 e 12,5 g. A distribuição de frequência de comprimento exibiu um valor modal, para as fêmeas, nas classes de comprimento de 18 a 25 mm, representando 66,7% dos indivíduos amostrados, enquanto que os machos foram mais frequentes entre 20 e 25 mm (64,6%). A proporção de machos foi superior entre 20 e 25 mm, enquanto que as fêmeas predominaram antes e a partir desse intervalo (Figura 2).

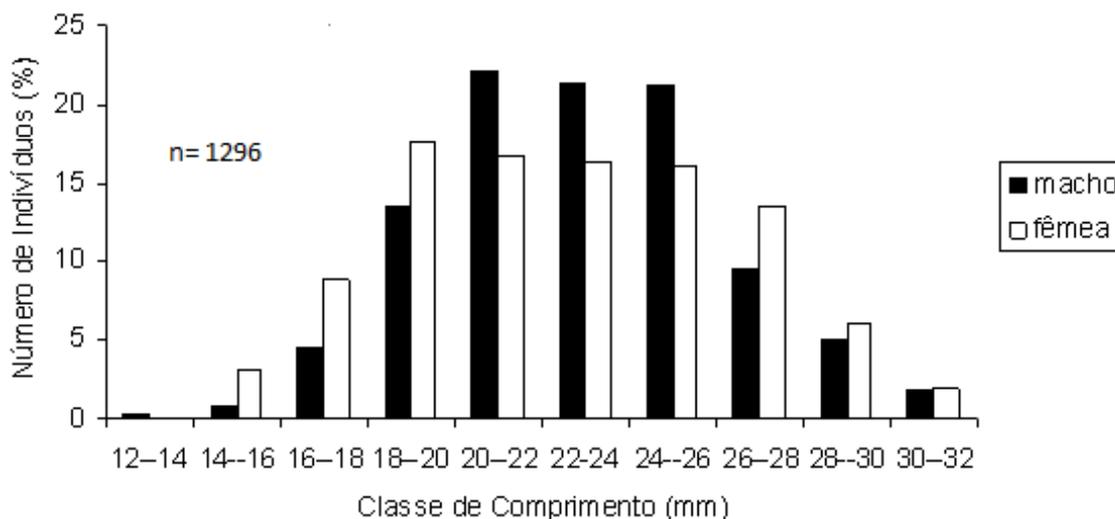


Figura 2. Distribuição de frequência de comprimento total de machos e fêmeas de *Heterocarpus ensifer*, capturados no talude continental da costa nordeste do Brasil, entre 14/10 e 21/11/2000

O comprimento médio da carapaça não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os dois estratos de profundidade analisados (100-300 m e 300-600 m) para nenhum dos dois

sexos (machos: $P=0,22$) (fêmeas: $P=0,24$). Em águas mais rasas (100-300 m) não foi constatada diferença significativa ($P=0,3$) no comprimento médio da carapaça entre os sexos, enquanto que

em águas mais profundas (300 e 600 m), as fêmeas foram significativamente maiores que os machos ($P=0,001$), apesar da diferença ter sido numericamente bastante reduzida (CC médio dos machos, 22,3 mm, e 22,9 mm para as fêmeas). A diferença entre machos e fêmeas encontrada nesse trabalho, provavelmente, está relacionada a uma maior proporção de fêmeas ovígeras em águas mais profundas (28%, entre 100-300 m e 71%, entre 300-600 m), assim como a fatores ambientais, como temperatura e salinidade, que podem favorecer o desenvolvimento gonadal da espécie.

O comprimento total (CT) dos 368 indivíduos mensurados, com ambos os sexos combinados, variou de 62,0 a 150,0 mm, com média igual a 93,0 mm ($s = 14,8$). De forma a permitir a conversão do comprimento da carapaça (CC) em comprimento total (CT), a relação entre ambas variáveis foi estimada mediante uma regressão do tipo linear, com índice de determinação $r^2 = 0,86$ e equação da curva: $CC = 0,2551 \times CT - 0,3711$ (Figura 3). O comprimento da carapaça representou, assim, uma proporção de aproximadamente 25% do comprimento total.

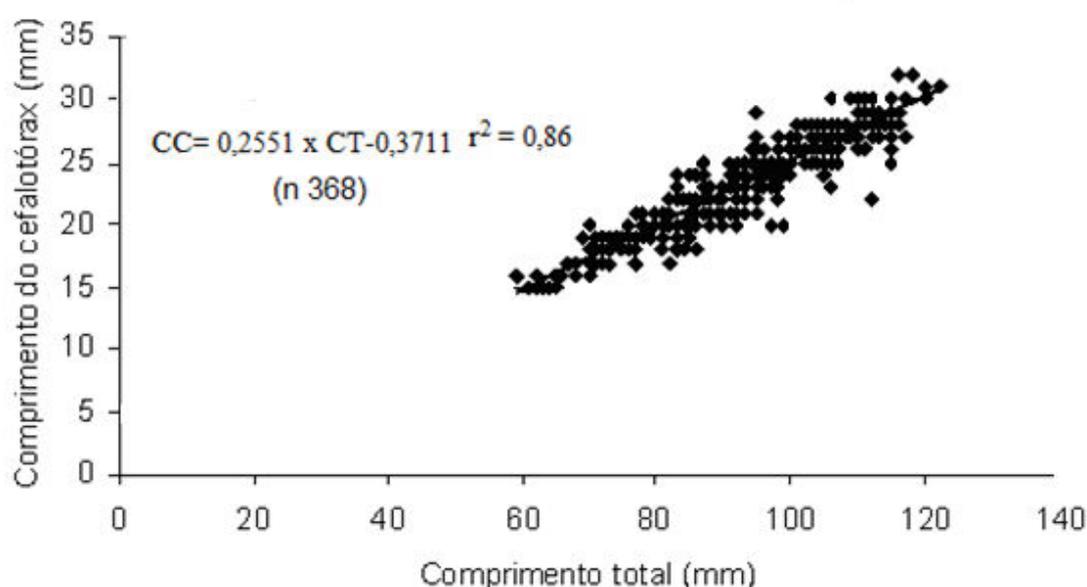


Figura 3. Relação entre comprimento da carapaça e comprimento total para exemplares de *Heterocarpus ensifer* capturados no talude continental da costa nordeste do Brasil, entre 14/10 e 21/11/2000

A relação entre o peso total (PT) e o comprimento da carapaça (CC), por sua vez, foi estimada por meio de uma regressão do tipo exponencial, como segue: $PT = 0,4023 \times e^{0,1093(CC)}$, com um coeficiente de determinação $r^2 = 0,82$. Os dados mostraram uma variação relativamente grande do peso para um mesmo comprimento, principalmente, nos indivíduos maiores, entre 20 e 30 mm (Figura 4), comportamento que pode, pelo menos em parte, ser explicado pela presença de fêmeas ovígeras e também pelo grau de desenvolvimento do ovário.

A distribuição do esforço de pesca, em número de covos por faixa de profundidade, não apresentou diferenças significativas ($P=0,93$), da mesma forma que os índices de abundância

relativa ($P=0,20$) (Figura 5), indicando uma ampla distribuição vertical para a espécie. Apesar da diferença não haver sido estatisticamente significativa, a faixa de profundidade entre 300 e 400 m exibiu a maior CPUE média (5,6 ind. covov⁻¹), com a mesma apresentando uma tendência de declínio com o aumento da profundidade. PERRY e LARSEN (2004) registraram, para a mesma espécie, uma faixa de distribuição um pouco mais ampla e profunda, estendendo-se desde 200 até 885 m. Confirmando essa ampla distribuição batimétrica do gênero, CARDOSO e SEREJO (2007) registraram uma espécie do mesmo gênero, *Heterocarpus inopinatus*, em uma faixa de profundidade bem mais profunda, entre 1.059 e 1.640 m, na costa do Rio de Janeiro.

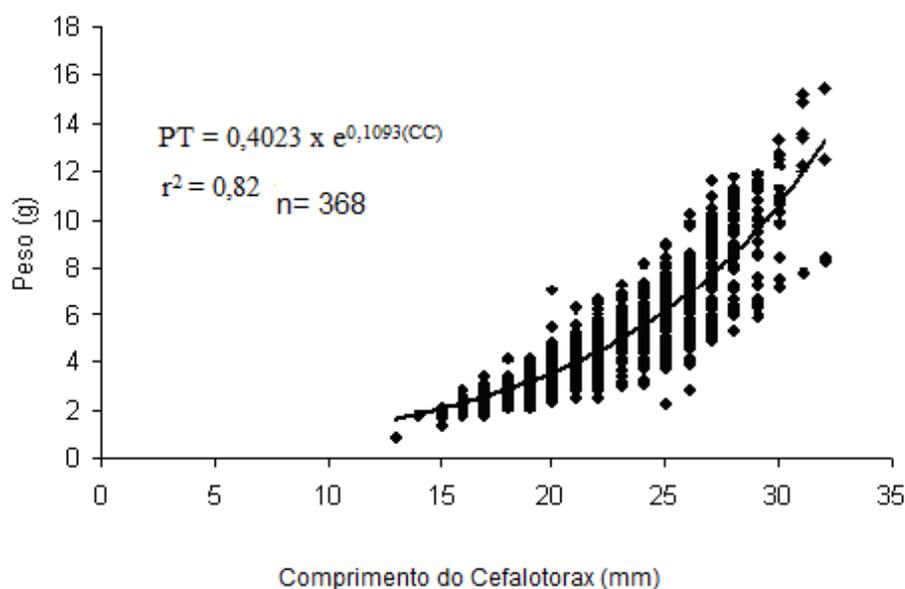


Figura 4. Correlação entre peso e comprimento da carapaça de machos e fêmeas de *Heterocarpus ensifer* capturados no talude continental da costa nordeste do Brasil, entre 14/10 e 21/11/2000

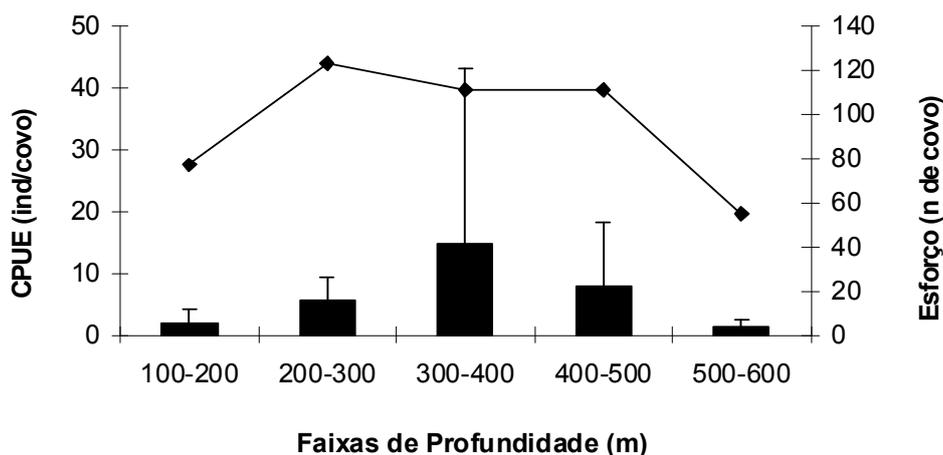


Figura 5. Captura por unidade de esforço (CPUE), em número de indivíduos por covo, e esforço por faixa de profundidade (número de covos), de exemplares de *Heterocarpus ensifer* capturados entre 14/10 e 21/11/2000, na costa nordeste do Brasil

NICHOLS (1991), estudando a mesma espécie na costa da República do Palau, oceano Pacífico, encontrou uma maior abundância relativa na mesma faixa de profundidade, entre 300 e 400 m. MOFFITT e POLOVINA (1987), em estudos realizados no Arquipélago das Marianas, encontraram, também para a mesma espécie, uma maior abundância relativa na faixa de profundidade de 366 a 550 m, novamente, portanto, um pouco mais profunda do que a encontrada no presente trabalho. RAMOS-PORTO

et al. (2000), utilizando redes de arrasto de fundo no norte do Brasil, reportaram que as isóbatas de 300 a 400 m foram as mais ricas em número de espécies, estando, entre elas, *H. ensifer*.

É possível que a temperatura exerça uma forte influência na distribuição vertical da espécie estudada, já que a sua presença só foi registrada em profundidades maiores que 100 m, sendo particularmente abundante abaixo dos 200 m. Segundo COSTA (1991), na área prospectada,

entre as latitudes de 2° e 8°S, o maior gradiente de temperatura da termocline se localiza entre 100 e 150 m. É provável, assim, que esta camada constitua uma barreira térmica para *H. ensifer*, dificultando a sua incursão em águas mais rasas.

No Brasil, muito pouco ainda se conhece sobre a biologia de camarões de profundidade, incluindo o gênero *Heterocarpus*. Embora ainda não exista praticamente nenhuma informação sobre o valor de mercado e potencial de exploração do *H. ensifer* na costa brasileira, vários países já realizam a pesca comercial desse gênero, apontando, portanto, para uma possível utilização econômica da espécie na região nordeste do Brasil. Uma outra espécie do gênero, *H. reedi*, por exemplo, é alvo de uma das principais pescarias de camarão no Chile, respondendo por aproximadamente 45% do total da produção de crustáceos daquele país, com uma produção anual da ordem de 5.000 t (WEHRTMANN e ANDRADE, 1998). Na costa da Nicarágua, por sua vez, a biomassa dos recursos de camarão de profundidade (*Heterocarpus* spp.) foi estimada em 7.000 t (GARCIA, 2004).

Esses números indiscutivelmente ressaltam a importância de se desenvolver estudos que permitam melhor conhecer a biologia dos crustáceos de profundidade presentes na costa brasileira, incluindo a avaliação do seu potencial sustentável de exploração. Ressalta-se, ainda, a necessidade de mais estudos sobre a espécie, uma vez que essas são as primeiras informações sobre distribuição e abundância para *H. ensifer* no Nordeste do Brasil.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva - REVIZEE e ao Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE, pelo fornecimento dos dados.

REFERÊNCIAS

- CARDOSO, I.A. e SEREJO, C.S. 2007 Deep sea caridea (Crustacea, Decapoda) from Campos basin, RJ, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, São Paulo, 55(1): 39-50.
- CARQUEIJA, C.R.G.; OLAVO, G.; GOUVÊA, E.P. 1999 Fator de condição, relação peso-comprimento e ocorrência de *Heterocarpus ensifer* A. Milne Edwards, 1881 (Crustacea, Decapoda, Pandalidae) na costa da Bahia: dados preliminares. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 22., Feira de Santana, Bahia, 31/jan. a 05/fev./1999. *Resumos ..* p.325.
- COSTA, K.M.P. 1991 *Hidrologia e biomassa primária da Região Nordeste do Brasil entre as latitudes de 2° e 8° S e longitudes 30° e 31° N*. Recife, 217p. (Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica. Universidade Federal de Pernambuco). Disponível em: <http://www.ufpe.br/tropicaloceanography/resumos/resumos_pdf/resumos_dissertacao_1991_1993.pdf>
- CROSNIER, A. e FOREST, J. 1973 Les crevettes profondes de l'Atlantique Oriental tropical. *Faune Tropicale*, Paris, 19: 1-409.
- GARCIA, R.G. 2004 Crucero de pesca comercial de camarón de profundidad *Heterocarpus affinis*, en el Pacífico nicaragüense. Managua, Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuicolas, (CIPA). (Relatório Técnico). 12 p.
- HOLTHUIS, L.B. 1980 *FAO species catalogue. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries*. Roma: FAO Fisheries Synopsis, 125: 1-271.
- MOFFITT, R.B. e POLOVINA, J.J. 1987 Distribution and yield of the deepwater shrimp *Heterocarpus* resource in the Marianas [Pacific Ocean], *Fishery Bulletin*, Washington, 85(2): 339-350.
- NICHOLS, P.V. 1991 *Marine resources profiles*. FORUM FISHERIES AGENCY, Republic of Palau, p.111 (FFA Report n° 1/59).
- FARFANTE, I.P. e KENSLEY.B. 1997 *Penaeoid and Sergestoid shrimps and prawns of the world. Keys and diagnoses for the families and genera*. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, v.175. 233p
- PERRY, H. e LARSEN, K. 2004 A picture guide to shelf invertebrates from the Northern Gulf of Mexico: Crustaceans. Disponível em: <http://www.gsmfc.org/seamap/picture_guide/Shrimp/heterocarpus%20ensifer%20ensifer.pdf> Acesso em: 8 set. 2004.

- RAMOS-PORTO, M.; SILVA, K.C.A.; VIANA, G.F.S.; CINTRA, I.H.A. 2000 Camarões de profundidade coletados no norte do Brasil (Crustacea: Penaeidea e Caridea). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*. Recife: EDUFPE, 28 (1): 71-85.
- REGO, A.B.B. e CARDOSO, I.A. 2010 Taxonomy and distribution of shrimps genus *Heterocarpus* A. Milne-Edwards, 1881 collected on the brazilian slope by the Program REVIZEE - central score. *Nauplius*, Porto Alegre, 18(2): 117-128.
- SIEGEL, S. 1975 *Estatística não paramétrica*. São Paulo: Makron Books do Brasil. 350p.
- TUSET, V.M.; PÉREZ-PEÑALVO, J.A.; DELGADO, J.; PINHO, M.R.; SANTANA, J.; BISCOITO, M.; GONZALES, J.A.; CARVALHO, D. 2009 Biology of the deep-water shrimp *Heterocarpus ensifer* (Caridea: pandalidae) of the Canary, Madeira and the Azores Islands (Northeastern Atlantic). *Journal of Crustacean Biology*, Lawrence, 29(4): 507-515.
- WEHRTMANM, I.S. e ANDRADE, G. 1998 Egg production in *Heterocarpus reedi* from northern Chile, with a comparison between iced and living females (Decapoda:Caridea:Pandalidae). *Ophelia*, Stenstrup, Denmark, 49(1): 71-82.