

INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DO CAMARÃO-ROSA, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967), NA REGIÃO NORTE DO BRASIL

Mutsuo Asano Filho¹
Francisco Carlos Alberto Fonteles Holanda¹
Francisco José da Silva Santos¹

RESUMO

O camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967), é considerado a espécie de maior importância econômica para a pesca industrial na região Norte do Brasil. As pescarias atingiram o auge em 1987/1998, mas a partir destes anos a produção vem apresentando tendência de declínio provavelmente devido a sobrepesca e/ou fatores ambientais. Com o intuito de verificar a influência da profundidade na distribuição do camarão-rosa, foram coletados dados de pescarias realizadas com rede de arrasto demersal, com as mesmas características daquela utilizada pela frota comercial, durante cinco cruzeiros conduzidos no ano de 1996 pelo N.Pq. Almirante. Paulo Moreira. No total foram realizados 63 arrastos em profundidades de 35 a 639 m. O camarão-rosa apresentou ocorrência em 35% dos lances e foi capturado em profundidades de 35 a 102m. Foi evidenciada uma correlação positiva do peso médio individual com a profundidade, sendo os indivíduos de maior porte capturados em latitudes superiores a 02° N. Foi demonstrado que a CPUA e a CPUE foram estatisticamente iguais para toda área estudada.

Palavras-chave: camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, distribuição espacial, profundidade, região Norte.

ABSTRACT

The pink-shrimp, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967), is considered a species of great economic importance in the industrial fisheries of Northern Brazil. The fisheries reached their heyday 1987/1998, but since then production has presented a tendency of decline, probably due to overfishing and/or environmental factors. Aiming to verify the influence of depth on the distribution of pink-shrimp, data of experimental fisheries were collected during five cruises carried out in the year 1996 by R.V. Almirante

¹ Pesquisador do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte - CEPNOR/IBAMA/PNUD.

Paulo Moreira, with the aid of with a bottom trawlnet showing the same characteristics as the one used by the commercial boats. A total of 63 trawls were accomplished in depths from 35 to 639 meters. The occurrence of pink-shrimp was recorded in 35% of the hauls and catch was recorded in depths from 35 to 102 meters. A positive correlation of the average individual weight with depth was observed. The larger individuals are caught in latitudes higher than 02° N. It was demonstrated that CPUA and CPUE estimates were statistically similar on the whole studied area.

Key words: brown shrimp, *Farfantepenaeus subtilis*, spatial distribution, depth, Northern Brazil.

INTRODUÇÃO

A pesca de camarão na região Norte do Brasil é considerada uma das mais importantes atividades pesqueiras do país, sendo realizada na área compreendida entre a foz do rio Parnaíba (PI) e a foz do rio Orinoco (AP). As espécies de maior interesse comercial que se destacam nas capturas são: camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967) e *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817); camarão-branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936); e camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862). As pescarias industriais de camarão com barcos nacionais iniciaram-se nos anos de 1969/70, com uma frota de apenas 6 barcos e uma produção de 265 t/ano, cujas capturas eram compostas, predominantemente, pela espécie *F. subtilis*.

Dentre as principais espécies de pescado capturado pela pesca industrial, podemos citar o camarão como uma das mais importantes. Segundo os dados estatísticos do Projeto ESTATPESCA (CEPNOR/IBAMA, 1998), em 1997, as empresas dos estado do Pará processaram 2.457.000 kg de cauda provenientes da captura de uma frota de 125 embarcações. O auge da pesca de camarão ocorreu por volta do anos 80, tendo a produção atingido um valor estimado de 9.000 t (peso vivo), em 1987.

O aumento do interesse da indústria pesqueira por este recurso fez com que crescesse o esforço de pesca, comprometendo a manutenção dos estoques, o que pode ser verificado através da diminuição do tamanho e peso médio dos camarões capturados. Em 1970, quando se iniciou a pesca, o comprimento e peso médio do camarão-rosa eram em torno de 137 mm e 20,7 g respectivamente, caindo para 130 mm e 17,0 g em 1989, e 126 mm e 15,7 g em 1994. Isto prova que o grande esforço tem uma influência direta sobre a estrutura da população, demonstrando níveis de sobrepesca principalmente pelo fato destas pescarias serem realizadas nos mesmos pesqueiros (Amapá, Amazonas e Maranhão), tendo sempre as mesmas

espécies como alvo: *Farfantepenaeus subtilis*, *Farfantepenaeus notialis* e *Litopenaeus schmitti*.

No litoral do Amapá, nos pesqueiros chamados de “buracos”, são capturados indivíduos de maior porte, enquanto no litoral do Amazonas e Maranhão, onde os pesqueiros apresentam profundidades em torno de 40-60 m e 20-40m, respectivamente, encontram-se os de pequeno e médio portes (Stuart-Gomes, 1998).

No presente trabalho realiza-se uma análise da influência da profundidade sobre a distribuição do camarão-rosa na região Norte do Brasil, utilizando-se estimativas de captura por unidade de área (CPUA), captura por unidade de esforço (CPUE) e peso médio dos indivíduos, a partir de dados coletados em cruzeiros de prospecção pesqueira.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo é parte dos trabalhos realizados pelo Programa de Avaliação dos Recursos Pesqueiros da ZEE da região Norte (REVIZEE-N), tendo-se utilizado dados obtidos em cinco cruzeiros de pesca exploratória, efetuados com rede-de-arrasto para camarão, pelo N.Pq. Almirante Paulo Moreira (CEPNOR/IBAMA), com duração média de 14 dias no ano de 1996. Durante estes cruzeiros foram realizados 63 arrastos em profundidades variando de 35 a 639 m, dos quais 42 foram conduzidos nas duas primeiras faixas de profundidade (até 130 m) e o restante distribuído nos outros intervalos.

Os arrastos foram conduzidos sobre linhas imaginárias perpendiculares à costa, a partir de 10 m de profundidade até a queda do talude continental (cerca de 600 m de profundidade), em águas litorâneas dos Estados do Amapá, Pará e parte do Maranhão, desde o cabo Oiapoque até a baía de São Marcos. A primeira perpendicular, partindo do cabo Oiapoque, foi determinada levando-se em consideração a menor distância possível do limite de fronteira entre o Brasil e a Guiana Francesa, tendo-se o cuidado de não invadir águas estrangeiras. As linhas foram distanciadas paralelamente uma da outra em 30 milhas náuticas e a quantidade de estações em cada perpendicular dependeu das condições de regularidade do substrato. A determinação prévia das estações de arrasto se deu a partir de análises da carta náutica.

O cálculo da área de cada arrasto foi realizado através do “Método da Área Varrida” (FAO, 1997), que consiste na estimação da área arrastada multiplicando-se a distância do arrasto pelo comprimento da tralha superior da rede, levando-se em conta a fração desta que realmente permanece esticada durante o arrasto, segundo a fórmula:

$a = D \times R \times X_2/10.000$ onde, a = área varrida (ha); D = distância arrastada (m); R = comprimento da tralha superior (m); X_2 = fração do comprimento da tralha superior (0,50). Neste estudo, a fração do comprimento da tralha superior efetiva nos arrastos foi baseada em procedimentos adotados por Yesaki (1974 *apud* FAO,1997).

Para o cálculo da CPUA dos arrastos, considerou-se a fração das capturas na trajetória efetivamente varrida (X_1) igual a 1, caso em que a biomassa coincide com a CPUA. A fórmula de cálculo é a seguinte:

$CPUA = (Cw/a)$ onde, Cw = captura em peso (g); a = área varrida (ha).

Para o cálculo da CPUE, utilizou-se a razão entre o número de indivíduos capturados (N) pelo tempo de arrasto em horas (t):

$$CPUE = (N/t)$$

O peso médio dos indivíduos foi obtido através da razão entre a biomassa e o número de indivíduos capturados. Para verificar a relação entre as estimativas de CPUA, CPUE e peso médio e a profundidade, os dados foram distribuídos em dois intervalos com amplitude de 60 m: 10? 70 m e 70? 130 m; 130? 190 m; 190? 250 m; 250? 310 m; 310? 370 m; 370? 430 m; 430? 490 m; 490? 550 m; >550 m). Posteriormente, os dois intervalos (10? 70 m e 70? 130 m) que apresentaram ocorrência de camarão-rosa foram submetidos ao teste t , conforme o Programa Computacional Bioestat (Ayres, 1998)

Durante as análises foram considerados somente os lances com captura. Inicialmente, os dados de CPUE, CPUA e peso médio foram plotados em gráficos com o objetivo de verificar visualmente a provável existência de relação direta com a profundidade. Foram então testadas as seguintes hipóteses estatísticas:

H_0 = não existe diferença entre CPUE, CPUA e peso médio individual nas faixas de profundidade 10? 70 m e 70? 130 m.

H_a = existe diferença entre CPUE, CPUA e peso médio individual nas faixas de profundidade 10? 70 m e 70? 130 m.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967), é uma espécie que apresenta ocorrência desde as Antilhas, ao longo da costa ocidental atlântica da América Central até o litoral do Rio de Janeiro, Brasil (Pérez Farfante, 1969). Habita biótopos bem distintos caracterizados pela distância da costa ou pelo grau de salinidade da água (MMA/IBAMA, 1994).

Ao longo da costa norte do Brasil, a exploração do camarão-rosa se concentra em três áreas bem definidas: Litoral do Amapá, entre as latitudes 04°23'N e 02°39'N, onde são capturados camarões de maior porte; Litoral do Amazonas, situada entre as latitudes de 02°39'N e 00°50'N, onde são capturados camarões de pequeno e médio portes; e Litoral Maranhense, situado entre o Cabo Gurupí e a foz do Rio Parnaíba, entre as latitudes 00°53'S e 02°53'S, onde atuam barcos de pequeno porte (Stuart-Gomes, 1998).

Dos 63 arrastos realizados, 22 (35%) apresentaram captura de *F. subtilis* em profundidades que variaram de 35 a 102 m (Figura 1), confirmando a ocorrência da espécie em profundidades até cerca de 90 m, conforme Coelho & Santos (1993).

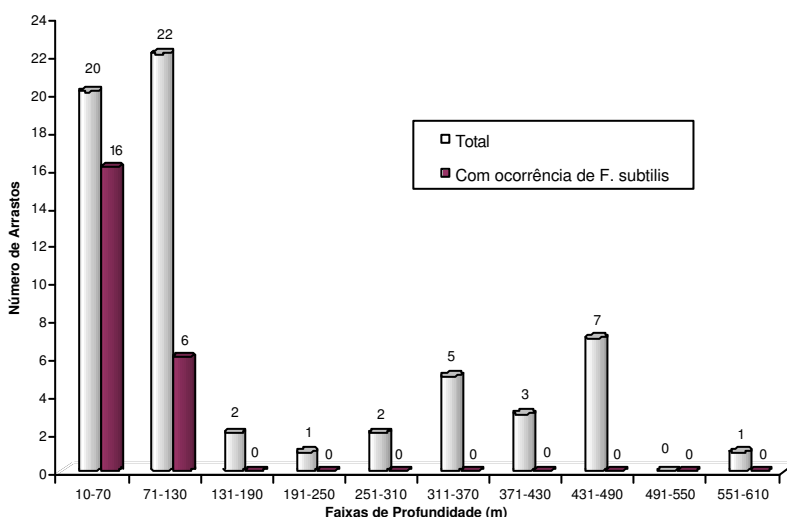


Figura 1 - Relação entre a quantidade total de arrastos e os arrastos com ocorrência do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pórez Farfante, 1967), em cada estrato de profundidade.

A maior intensidade de ocorrência foi observada nas áreas próximas à foz dos rios Pará e Amazonas. Indivíduos de maior porte, com peso médio individual de 32,7 g, foram capturados nas latitudes superiores a 02° N (Figura 2), na faixa de profundidade 70? 130 m. Paiva (1997) descreveu que “o camarão-rosa *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967) vive, preferencialmente, em fundos brandos de lodo, lama ou areia-lama, até 190 m de profundidade”.

Os resultados da análise realizada para verificar a diferença estatística

dos valores da CPUA, CPUE e peso médio, entre as diferentes faixas de profundidade com ocorrência de camarão-rosa, estão apresentados na Tabela 1. As CPUE's e CPUA's foram maiores na faixa de profundidade 10? 70 m, com média de 138 indivíduos/h e 259,3 g/ha, respectivamente (Figura 3), mas não apresentaram diferenças estatísticas significantes quando comparadas com aquelas obtidas na faixa acima de 70? 130 m, para $\alpha = 0,05$ e GL = 16,86 (CPUE) e 20 (CPUA).

O peso médio, obtido mediante a captura de 9.608 indivíduos (22 arrastos), apresentou um coeficiente de correlação igual a $r = 0,68$, para o nível de significância $\alpha = 0,05$ e GL = 21, confirmando a existência de correlação positiva entre o peso individual e a profundidade (Figura 4). Considerando que o peso do camarão é proporcional ao seu tamanho, pode-se afirmar que o comprimento também apresenta correlação positiva com a profundidade, conforme observou Pérez-Farfante (1969).

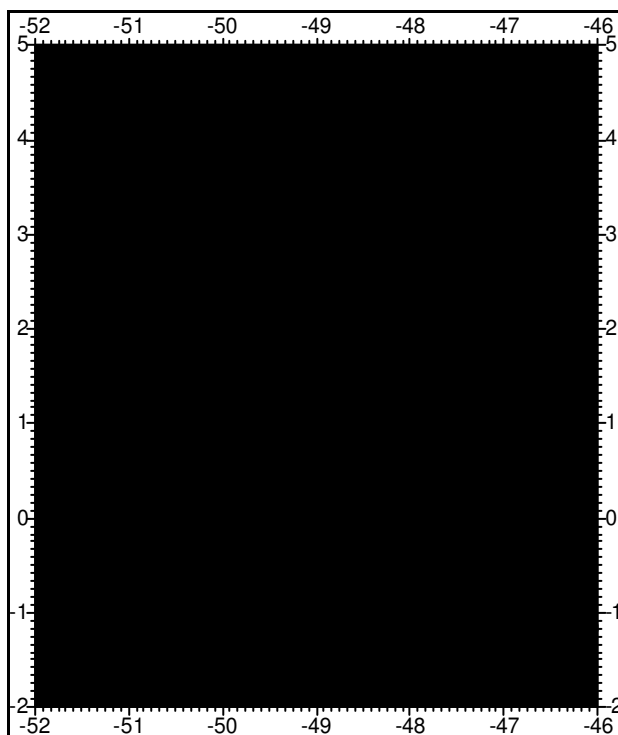


Figura 2 - Mapa com a distribuição do peso médio individual do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967), capturado durante as prospecções pesqueiras na região Norte, no ano de 1996.

Tabela 1 - Resultados do teste *t* aplicado para comparação entre CPUA, CPUE e peso médio individual para as faixas de profundidade de ocorrência do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967), na região Norte do Brasil.

Estimativas	Peso médio (g)		CPUA		CPUE	
	10 ? 70	70 ? 130	10 ? 70	70 ? 130	10 ? 70	70 ? 130
n ^o (arrastos)	16	6	16	6	16	6
Somatório	259,96	196,71	4,15	0,84	2203	163
Média	16,25	32,79	0,26	0,14	137,31	27,17
Variância	89,27	410,48	0,11	0,03	62.940,0	1.593,0
F _{cal.}	0,218		3,109		39,521	
F _{crit.}	4,62		4,62		4,62	
Teste de variâncias das médias	Igual		Igual		Desigual	
Teste <i>t</i> utilizado	Unilateral		Unilateral		Unilateral	
T _{cal.}	- 2,65		0,84		1,70	
G.L.	20		20		20	
T _{crit.}	- 1,72		1,72		1,72	
Resultados	Rejeita H ₀ : existe diferença entre o pesos médio individual nas duas faixas de profundidade		Aceita H ₀ : não existe diferença entre a CPUE para as duas faixas de profundidade		Aceita H ₀ : não existe diferença entre a CPUE para as duas faixas de profundidade	

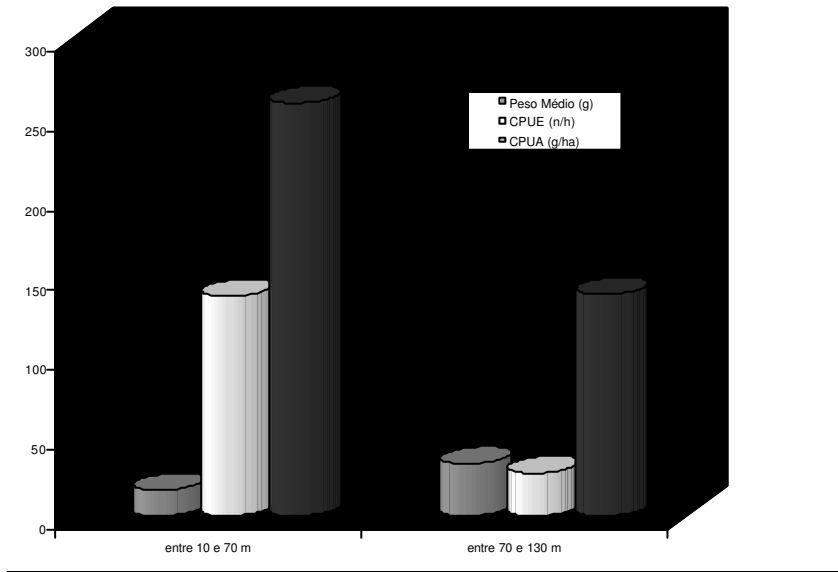


Figura 3 - Relação entre CPUE (g/ha), CPUE (indivíduos/h) e o peso médio individual (g) para as faixas de profundidade de ocorrência do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967), na região Norte do Brasil.

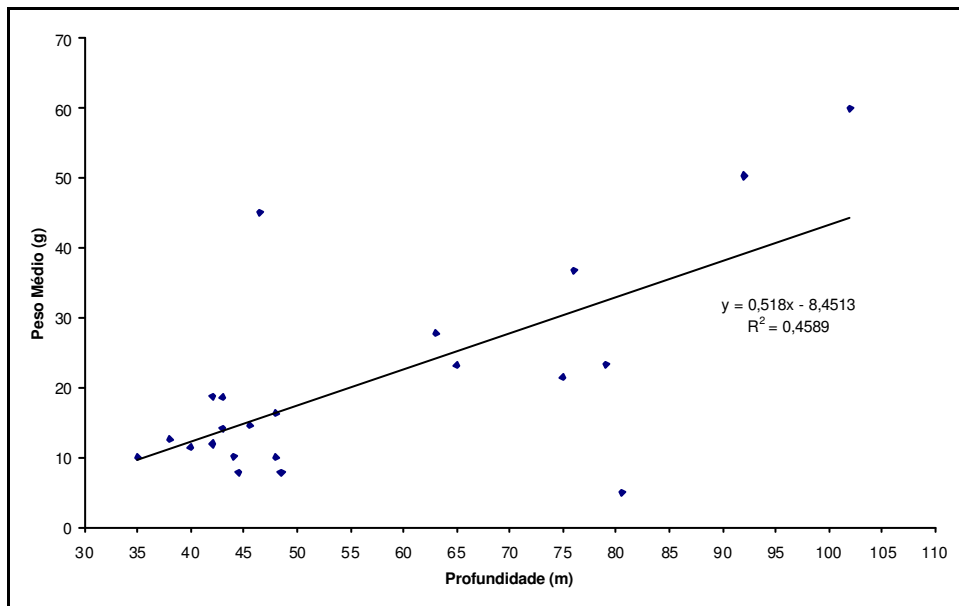


Figura 4 - Diagrama de dispersão indicando o grau de correlação linear entre o peso médio individual do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967), e a profundidade.

CONCLUSÕES

1. Na costa norte do Brasil, o camarão-rosa ocorre apenas em águas rasas da plataforma continental, em profundidades de até 102 m.
2. Os índices de abundância relativa (CPUE e CPUA) do camarão-rosa não apresentaram relação com a profundidade
3. Existe relação positiva entre o peso médio individual do camarão-rosa e a profundidade.
4. Exemplares de maior porte do camarão-rosa foram encontrados em águas mais profundas e em latitudes superiores a 02° N.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa REVIZEE e às instituições MMA, IBAMA, SECIRM e CNPq, sem as quais não seria possível a realização desta pesquisa. Um especial agradecimento é devido também ao Engenheiro de Pesca, M.Sc. José Augusto Negreiros Aragão, pelas sugestões fornecidas durante a elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASANO-FILHO, M. **Distribuição dos camarões na plataforma continental desde o Cabo Orange (Amapá) até a Baía de São Marcos (Maranhão)**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 65 p., Fortaleza, 1999.

AYRES, JR., M. **Bioestat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Sociedade Civil Miramar, 193 p., Manaus, 1998.

COELHO, P.A. & SANTOS, M.C.F. Época de reprodução do camarão branco *Penaeus schmitti* Burkenroad (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Téc.-Cient. CEPENE**, Tamandaré, v .1, n.1, p.157-170, 1993b.

COELHO, P.A. & SANTOS, M.C.F. A pesca de camarões marinhos ao largo de Tamandaré, PE. **Bol. Téc.-Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.1, n.1, p. 73-102, 1993d.

COELHO, P.A. & SANTOS, M.C.F. A pesca de camarões marinhos no Canal de Santa Cruz, PE. **Bol. Téc.-Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.1, n.1, p.129-156, 1993a.

COELHO, P.A. & SANTOS, M.C.F. Época da reprodução do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae), na região de Tamandaré, PE. **Bol. Téc.-Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.1, n.1, p.171-186, 1993c.

DIAS NETO, J. Pesca de camarões na costa norte do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v.13, n.1, p. 21- 28, 1991.

FAUSTO FILHO, J. & BEZERRA, R.C.F. Sobre o potencial camaroneiro da região Norte do Brasil. **Equipisca Jornal**, Campinas, n. 41, p. 4- 5, 1971.

IBAMA. Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos do camarão do Nordeste, no período de 12 a 15 de abril de 1994, no Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste do Brasil (CEPENE), em Tamandaré – PE. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca**, Brasília, n.10, p. 1-28, 1994.

IBAMA. **Subsídios para a definição de uma política de ocupação da ZEE, elaborados pelo Grupo de Trabalho criado pela Portaria IBAMA nº 124/92**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 88 p., Brasília, 1994.

IBAMA. Relatório da III Reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) do camarão norte, realizada no período de 17 a 20 de março de 1992, no Centro de Pesquisas e Extensão Pesqueira do Nordeste do Brasil (CEPENE), em Tamandaré – PE. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca**, Brasília, n.9, p. 9-76, 1994.

IDESP. **A pesca no Pará: a sócio-economia da fauna acompanhante do camarão na costa norte do Brasil e a comercialização da pesca artesanal em Belém, Vigia e Bragança**. Instituto do Desenvolvimento Econômico–Social do Pará, [XIV] + 116 p., Belém, 1989.

ISAAC, V.J.; DIAS NETO, J. & DAMASCENO, F.G. **Camarão-rosa da costa norte. Biologia, dinâmica e administração pesqueira**. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca**, Brasília, n.1, p.1-187, 1992.

MMA/IBAMA/DIRPED/CEPNOR. **Pesca marítima do Pará. Boletim Estatístico da Pesca Extrativa Marinha no Estado do Pará nos anos 1996 e 1997**. Projeto Estatpesca, 67 p., Belém. 1998.

MMA/SECIRM/IBAMA. **Proposta regional de trabalho para a Zona Econômica Exclusiva-Norte**. Programa Nacional de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE, 97 p., Belém, 1996.

PAIVA, M.P. **Recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Norte do Brasil**. Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, 129 p., Brasília, 1981.

PAIVA, M.P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**. Edições UFC, 286 p., Fortaleza, 1997.

PAIVA, M.P; BEZERRA, R.C.F. & FONTELES-FILHO, A.A. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.11, n.1, p. 1-43, 1971.

PÉREZ-FARFANTE, I. Western Atlantic shrimps of genus *Penaeus*. **Fish. Bull. U.S. Fish. Wildl. Serv.**, Washington, v. 67, n.3, p. LX + 461- 591, 1969.

SPARRE, P. & VENEMA, S.C. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 1 – Manual. **FAO Doc. Téc. Pescas**, Roma, n. 306/1, p.1-404, 1997.

STUDART-GOMES, P.R. A pesca industrial de camarão rosa no Norte do Brasil, p. 419-434, *in* **V Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca**, 497 p., Fortaleza, 1998.

LAGOSTAS CAPTURADAS DURANTE PESCARIAS EXPERIMENTAIS PARA O PROGRAMA REVIZEE/NORTE (CRUSTACEA, NEPHROPOIDEA, ERYONOIDEA, PALINUROIDEA)

Kátia Cristina de Araújo Silva¹
Israel Hidenburgo Aniceto Cintra¹
Marilena Ramos-Porto²
Girlene Fábila Segundo Viana³

RESUMO

Em geral, as lagostas possuem alto valor econômico e várias espécies são exploradas comercialmente em diversas partes do mundo. Nas campanhas de prospecção de recursos demersais para crustáceos, objetivando-se o levantamento do Potencial dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva no Setor Norte do Brasil (REVIZEE/Norte), realizadas pelo N.Pq. Almirante Paulo Moreira - CEPNOR/IBAMA, no período de agosto de 1996 a junho de 1998, utilizando uma rede de arrasto de fundo, foram coletados vários crustáceos. Dentre o material examinado foram identificadas nove espécies de lagostas: *Acanthacaris caeca* (A. Milne Edwards, 1881), *Nephropsis aculeata* Smith, 1881, *Nephropsis rosea* Bate, 1888, *Polycheles typhlops* Heller, 1862, *Stereomastis sculpta* (Smith, 1880), *Palinustus truncatus* A. Milne Edwards, 1880, *Panulirus argus* (Latreille, 1804), *Parribacus antarcticus* (Lund, 1793) e *Scyllarides delfosi* Holthuis, 1960.

Palavras-chave: lagostas, Nephropoidea, Eryonoidea, Palinuroidea, Programa REVIZEE.

ABSTRACT

Lobsters have a high economic value and several species are commercially utilized in most world regions. During fishing exploratory surveys for crustaceans, in order to measure the living resources potentiality in the Economic Exclusive Zone of Northern Brazil (REVIZEE Program/No), carried out by R.V. Almirante Paulo Moreira, owned by CEPNOR/IBAMA from August, 1996 to June, 1998, with a bottom trawl net, several crustacean species were collected. Within the examined material nine lobster species were identified, namely *Acanthacaris caeca* (A. Milne Edwards, 1881), *Nephropsis aculeata* Smith, 1881, *Nephropsis rosea* Bate, 1888, *Polycheles*

¹ Professor do DCA, Universidade Federal Rural da Amazônia e Pesquisador do CEPNOR/IBAMA.

² Departamento de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

³ Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco.

typhlops Heller, 1862, *Stereomastis sculpta* (Smith, 1880), *Palinustus truncatus* A. Milne Edwards, 1880, *Panulirus argus* (Latreille, 1804), *Parribacus antarcticus* (Lund, 1793) and *Scyllarides delfosi* Holthuis, 1960.

Key words: lobsters, Nephropoidea, Eryonoidea, Palinuroidea, REVIZEE Program, Brazil.

INTRODUÇÃO

As lagostas incluem, de uma maneira geral, uma grande diversidade de espécies que variam não somente de tamanho (desde poucos centímetros até mais de um metro de comprimento), como também de habitat, sendo encontradas em todos os oceanos e mares e distribuindo-se em todas as profundidades.

São animais mais ou menos alongados, com corpos cilíndricos ou achatados e uma proeminente cauda ou abdome, com seis segmentos móveis e um leque caudal terminal. A carapaça apresenta, freqüentemente, espinhos ou tubérculos. Os olhos são usualmente móveis, mas podem ser reduzidos ou ausentes em várias famílias. Os apêndices abdominais são curtos e apresentam pleópodos (Pérez Farfante, 1978).

O Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR/IBAMA) executou pescarias experimentais para recursos demersais, incluindo-se os crustáceos, financiadas pelo Programa REVIZEE, que é de fundamental importância político-econômica e estratégica para o Brasil, tendo como objetivo o levantamento do Potencial dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Brasil, o que permitirá assegurar a sua ocupação e uso de seus recursos pesqueiros.

A área de abrangência da ZEE-Norte estende-se do Cabo Orange/AP, até a foz do rio Parnaíba/PI, entre 12 e 200 mn. As profundidades nesta região variam de 11,50 m na foz do rio Amazonas até 4.235 m na bacia abissal do Ceará. A área total é de cerca de 488.000 km².

Este trabalho tem por objetivo reunir as informações sobre as espécies de lagostas que foram capturadas em campanhas de prospecção pesqueira para o REVIZEE/ Norte, bem como contribuir para o conhecimento da carcinofauna marinha ocorrente em águas brasileiras.

MATERIAL E MÉTODOS

O N.Pq. Almirante Paulo Moreira - CEPNOR/IBAMA, realizou alguns os cruzeiros de prospecção ao longo da área definida para o REVIZEE/Norte, utilizando como petrecho de pesca, rede de arrasto comercial para camarão. As lagostas coletadas foram acondicionadas em basquetas etiquetadas.

Após o desembarque, todo o material foi estocado em câmara frigorífica a - 30°C.

As espécies foram identificadas nos Laboratórios de Carcinologia do CEPNOR e do Departamento de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, utilizando-se os trabalhos de Holthuis (1974,1991), Fausto-Filho (1977), Pérez Farfante (1978), Takeda (1983), Griffin & Stoddart (1984) e Williams (1984).

As famílias estão dispostas em ordem sistemática, de acordo com Bowman & Abele (1982) e Holthuis (1991), e suas espécies em ordem alfabética.

As descrições e/ou diagnoses não são originais, constituindo-se em compilações do autor mencionado com observações dos próprios autores.

Os indivíduos estudados estão depositados na coleção do Museu de Carcinologia do CEPNOR, acondicionados em recipientes etiquetados e conservados em álcool a 70% ou glicerina líquida.

Foram observados por prospecção: local de captura, data, número de indivíduos por sexo, comprimento total – CT ou padrão - CP (mm) e peso total - PT (g), tipo de fundo e profundidade. O comprimento padrão (LP) foi medido da porção anterior entre os córneos rostrais até o telson.

Também foram realizados cálculos das freqüências absoluta e relativa de machos e fêmeas, e da proporção sexual.

RESULTADOS

Durante as campanhas de prospecção pesqueira foram capturados 32 exemplares de lagostas, distribuídos entre quatro famílias, oito gêneros e nove espécies.

INFRAORDEM ASTACIDEA Latreille, 1803 SUPERFAMÍLIA NEPHROPOIDEA Dana, 1852 FAMÍLIA NEPHROPIDAE Dana, 1852

Diagnose - Carapaça com rostro bem desenvolvido; três primeiros pares de pereiópodos com pinças, primeiro par muito maior que os outros; antenas cilíndricas, maiores que o corpo (Pérez Farfante, 1978).

SUBFAMÍLIA NEOPHOBERINAE Glaessner, 1969

Diagnose – Rostro comprimido lateralmente na maior parte do seu comprimento, com dentes dorsais e ventrais; dentes laterais ausentes. Carapaça com espinho branquiostegal. Corpo recoberto por espínulos

numerosos e pontiagudos. Telson com margens laterais exibindo seis a doze espinhos (Holthuis, 1991).

***Acanthacaris caeca* (A. Milne Edwards, 1881)**

Descrição - Espécie de grande porte. Carapaça coberta densamente com finos espinhos, direcionados para frente; linha média dorsal com uma fileira distinta de espinhos na região anterior, e duas fileiras indistintas na posterior; espinho antenal nítido, seguido por uma carena curta; sulcos antenal, cervical e hepático unidos, estendendo-se obliquamente para trás e para cima, em direção ao sulco pós-cervical. Rostro cerca da metade do comprimento da carapaça, região proximal com um espinho lateral em cada lado, margem superior com dois ou três dentes, inferior com seis até nove, portando, ainda, uma carena sub-mediana em cada margem lateral, com 4 ou 5 espinhos grandes. Primeiro pereiópodo longo, densamente coberto com espínulos; mero com espinhos na margem inferior; margens cortantes com espinhos muito afiados, especialmente eqüidistantes, os quais são, também, os maiores. Abdome recoberto por finos espinhos, direcionados para trás (Takeda, 1983).

Registros Anteriores para o Brasil – Silva *et al.* (1997), Silva *et al.* (1999) e Melo (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. III: Amapá** (03°43'N/48°53'W), 15/11/96, 1 macho (240 mm e 118,2 g), fundo de cascalho, 187 m.

Prosp. VIII: Amapá (04°09'N, 49°22'W), 31/03/98, 1 fêmea (300 mm e 293,2 g), fundo não identificado, 421 m.

Proporção Sexual – 1 fêmea (50%) e 1 macho (50%) - (1:1).

Distribuição e Habitat - Golfo do México, estreitos da Flórida, Antilhas, Brasil (Amapá). Habitam profundidades compreendidas entre 293 e 878 m, porém são mais comuns entre 500 e 825 m; vivem em tocas, fundos de lama (Takeda, 1983; Holthuis, 1991; Silva *et al.*, 1999).

Comentários - Comprimento total máximo 40 cm, comprimento da carapaça 2 a 17 cm (Holthuis, 1991).

Interesse na Pescaria - De acordo com Holthuis (1991), não existe nenhuma informação, a respeito de pescarias desta espécie. Apesar disso, *A. caeca* parece ocorrer em quantidade comercialmente interessante, além de apresentar, também, um tamanho relativamente grande.

SUBFAMÍLIA THYMOPINAE Holthuis, 1974

Diagnose – Escafocerito ausente. Carapaça sem espinho pós-orbital. Esternitos abdominais desarmados em ambos os sexos. Segundo maxilípede sem podobrânquia (Holthuis, 1991).

***Nephropsis aculeata* Smith, 1881**

Descrição - Carapaça e abdome pouco delgados, cobertos por cerdas pequenas e grânulos finos. Carapaça com espinhos antenais e orbitais fortes; sulco pós-cervical muito profundo; uma carena longitudinal na região branquial, margem posterior deste sulco fortemente carenada. Rostro longo, com um par de espinhos direcionados para frente; linha mediana estendendo-se, como uma cavidade do rostro, em direção ao dorso da carapaça. Primeiro pereiópodo com cerdas longas e flexíveis; margem superior do mero com um espinho sub-distal, margem inferior com um espinho distal; margem interna do carpo com um espinho. Abdome com uma carena linear mediana; cada pleura apresentando-se um pouco mais larga que a anterior (Takeda, 1983).

Registros Anteriores para o Brasil – Silva *et al.* (1997) e Melo (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. III: Pará** (03°44'N, 48°33'W), 17/11/96, 1 fêmea (110 mm e 17,8 g), fundo lamoso, 459 m.

Prosp. IV: Pará (02°29'N, 47°34'W), 08/12/96, 1 fêmea (76 mm e 4,7 g) e 1 macho (85 mm e 7,6 g), fundo lamoso, 431 m.

Proporção Sexual – 2 fêmeas (67%) e 1 macho (33%) - (2:1).

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: New Jersey, Golfo do México, Antilhas, Suriname, Brasil (Pará). Vivem em profundidades entre 137 e 824 m, porém já foi encontrada a 1.692 m. Mais comum entre 200 e 600 m, em fundos de lama ou areia fina (Takeda, 1983; Holthuis, 1991; Silva *et al.*, 1999).

Comentários - Comprimento total máximo 14,5 cm, comprimento da carapaça de 1,5 a 7 cm (Holthuis, 1991).

Interesse na Pescaria - Potencial. Pescarias exploratórias no Golfo do México (boca do rio Mississipi e leste da Flórida), revelaram uma quantidade considerável desta espécie (Holthuis, 1991).

***Nephropsis rosea* Bate, 1888**

Descrição - Carapaça e abdome recobertos com grânulos e pequenas cerdas flexíveis; grânulos da carapaça proeminentes e distintamente perceptíveis. Carapaça com sulco pós-cervical profundo, região branquial com uma forte carena longitudinal; espinho antenal delgado, orbital direcionado obliquamente para cima, com grânulos acessórios ou pequenos tubérculos em sua região posterior. Rostro com um par de espinhos laterais, direcionados obliquamente para frente e para cima; margem dorsal distintamente carenada, com um sulco linear mediano. Primeiro pereiópodo com cerdas flexíveis; margem superior e inferior do mero com espinhos distais; carpo com espinhos. Abdome com linha média carenada; pleuras posteriores mais estreitas do que as precedentes (Takeda, 1983).

Registros Anteriores para o Brasil – Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. VII: Amapá** (02°43'N, 47°39'W), 20/03/98, 3 fêmeas e 1 macho, fundo não identificado, 626 m.

Fêmeas				Macho	
LP (mín.)	LP (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	LP	PT
78	115	7,7	25,1	13,0	32,4

Proporção Sexual – 3 fêmeas (75%) e 1 macho (25%) - (3:1).

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Bermudas, Golfo do México, Antilhas, Guiana Francesa, Brasil (Amapá). Com registros entre 421 e 1.262 m de profundidade, porém é mais comum entre 500 e 800 m em fundo lamoso ou arenoso (Takeda, 1983; Holthuis, 1991; Silva *et al.*, 1999).

Comentários - Comprimento total de 2 a 13 cm, comprimento da carapaça entre 1 e 6 cm (Holthuis, 1991).

Interesse na Pescaria - Potencial. Espécie não muito rara; capturada com aparelho de pesca apropriado e com um melhor conhecimento dos seus hábitos e habitats, talvez seja possível pescá-la comercialmente (Holthuis, 1991).

INFRAORDEM ERYONIDEA de HAAN, 1841
SUPERFAMÍLIA ERYONOIDEA, De Haan, 1841
FAMÍLIA POLYCHELIDAE Wood-Mason, 1874

Diagnose - Olhos pequenos, apigmentados. Carapaça sem rostro. Telopon com extremidade em forma de leque pontiagudo. Quatro primeiros pares de pereiópodos (ou todos eles), com pinças; primeiro par o maior de todos. Antenas cilíndricas, menores do que o corpo (Pérez Farfante, 1978).

***Polycheles typhlops* Heller, 1862**

Descrição - Carapaça com espínulos diminutos e cerdas curtas, com um espinho no fim anterior da carena mediana; região anterior desta carena com quatro espinhos medianos, em frente ao sulco cervical, os dois últimos apresentam dois espínulos de cada lado; região posterior com dois espinhos, cada um ladeado por dois espínulos; região gástrica com três ou quatro espínulos longitudinais; margem posterior do sulco cervical com cerca de dez espínulos em cada lado; região branquial com carena linear com quatorze ou quinze espínulos; margem lateral da carapaça com espinhos; margem posterior com cerca de dez espinhos grandes. Segundo ao quinto pleômeros com espinhos direcionados para frente; margens anteriores do primeiro ao quinto com franjas de espínulos diminutos. Primeiro ao quarto pereiópodo com pinças, o primeiro é bastante longo e característico no gênero (Takeda, 1983).

Registros Anteriores para o Brasil – Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. VII: Pará** (02°39'N, 47°43'W), 20/03/98, 2 machos, em tipo de fundo indeterminado a 455 m.

Machos			
LP (mín.)	LP (máx.)	PT (mín.)	PT (máx)
76	96	13,3	32,1

Proporção Sexual – 2 machos (100%) - (2:0).

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: desde o Golfo do México até as Antilhas. Atlântico Oriental: Norte da Inglaterra, Mediterrâneo, Ilhas de Cabo Verde. Oceano Índico e Arquipélago Malaio. Entre 100 e 2.050 m de profundidade (Takeda, 1983). Brasil (Pará) (Silva *et al.*, 1999).

Comentários - Esta família reúne vários gêneros e numerosas espécies, todas de mar profundo e nenhuma com valor comercial. Apesar de algumas possuírem um bom tamanho, não apresentam muita carne; por esta razão, não despertam nenhum interesse econômico (Holthuis, 1991).

***Stereomastis sculpta* (Smith, 1880)**

Descrição – Rostro bífido. Margem anterior do pedúnculo ocular com apenas um espinho obtuso bem visível. Segmento basal da antênula com dois espinhos. Carapaça com carena média dorsal, atrás dos espinhos rostrais, apresentando espinhos dispostos da seguinte forma 1, 2, 1 antes do sulco cervical e 2, 2, 2 após este sulco. A margem posterior da carapaça é granular, as laterais apresentam espinhos dispostos da seguinte forma 6: 3: 7- 8. Região branquial com cinco espinhos curvos e fracos no sulco lateral, o último é o maior de todos. Carena mediana dos primeiros cinco pleômeros com um espinho, o do quarto segmento sendo o maior. Carena dupla do sexto pleômero é baixa, polida e unida posteriormente. Região anterior do telson com um nódulo obtuso simples. Pleura do segundo pleômero sem espinho anterior (Griffin & Stoddart, 1995).

Registros Anteriores para o Brasil – Ramos-Porto *et al.* (2000).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. IV: Pará** (02°44'N, 47°40'W), 12/07/96, 1 fêmea (61 mm LP / 5,6 g PT) em tipo de fundo indeterminado a 621 m.

Prosp. VII: Pará (02°39'N, 47°43'W), 20/03/98, 1 indivíduo (sexo não determinado - 63 mm LP / 5,9 g PT), fundo indeterminado, 455 m.

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: do Canadá até as Pequenas Antilhas. Suriname. Atlântico Oriental: das Ilhas de Cabo Verde até Baía Guinéa. Oceano Índico Ocidental e Arquipélago Malaio. Entre 458 e 2.865 m de profundidade (Takeda, 1983). Mar Mediterrâneo. Oceano Pacífico Indo-este: Indonésia, Austrália (Griffin & Stoddart, 1995).

Comentários – Devido a não identificação do sexo dos exemplares examinados, não foi possível estimar a proporção sexual.

Interesse na Pescaria – Não foram encontradas informações sobre a pesca desta espécie.

INFRAORDEM PALINURIDEA Latreille, 1803
SUPERFAMÍLIA PALINUROIDEA Latreille, 1803
FAMÍLIA PALINURIDAE Latreille, 1803

Diagnose – Rostro ausente ou visível como um pequeno espinho na margem anterior da carapaça. Carapaça geralmente com espinhos dorsais e cerdas, estas últimas, se presentes, são poucas e dispersas; um par de dentes frontais acima dos olhos (espinhos supraorbitais) (Holthuis, 1991).

***Palinustus truncatus* A. Milne Edwards, 1880**

Descrição - Carapaça recoberta por cerdas curtas; região anterior com espinhos, posterior, com grânulos de aparência escamosa; espinhos dispostos mais ou menos em uma fileira longitudinal, em frente ao sulco cervical; espinhos supraorbitais distintamente truncados, com alguns dentes diminutos em sua região anterior; margem anterior da carapaça, entre os dentes supraorbitais, com alguns espinhos medianos e submedianos. Antêmulas cerca da metade do comprimento da antena; flagelo curto. Pleômeros com sulco transversal interrompido na região mediana. Pereiópodos cerdosos; mero com fileiras de espinhos em ambas as margens; carpo com espinhos na margem anterior; último par com uma subquela distinta, formada pelas protuberâncias do fim distal posterior do propódio e a parte próximal do dátilo (Takeda, 1983).

Registros Anteriores para o Brasil – Melo (1999) e Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. II: Amapá** (04°07'N, 049°21'W), 06/10/96, 2 fêmeas, fundo não identificado, 330 m.

Fêmeas			
LP (mín.)	LP (máx.)	PT (mín.)	PT (máx)
44	45	1,52	1,55

Proporção Sexual – 2 fêmeas (100%) - (2:0).

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Antilhas, desde o Suriname até a foz do rio Amazonas. Vivem em regiões com profundidades entre 100 e 1.000 m (Takeda, 1983). Coletada entre 120 e 298 metros e entre 4.111-4.122 m; tipo de fundo variado: areia e coral, areia calcária, lama (Holthuis, 1991).

Comentários - Comprimento total máximo 10 cm, comprimento da carapaça entre 1,6 e 3,2 cm (Holthuis, 1991).

Interesse na Pesca - Nenhum. Espécie rara, possivelmente com distribuição restrita (Holthuis, 1991).

***Panulirus argus* (Latreille, 1804)**

Diagnose – Espécie de grande porte, possuindo como característica diagnóstica duas manchas amarelas, uma em cada lado do segundo e quarto pleômeros. Carapaça cilíndrica, recoberta com tubérculos de vários tamanhos, porém lisa, nos indivíduos de grande porte. Espinhos supra-orbitais fortes e curvos. Placa antenal com dois pares de fortes espinhos, par anterior sendo o maior. Abdome e leque caudal grande; segmentos abdominais com um sulco transversal contínuo (Takeda, 1983).

Registros Anteriores para o Brasil – Melo (1999) e Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. V: Maranhão** (00°18'N, 45°00'W), 08/05/97, 1 fêmea (295 mm e 603,3 g), cascalho, 81 m.

Prosp. IX: Pará (02°08'N, 48°19'W), 01/05/98, 2 machos, cascalho a 51 m.

Machos			
LP (mín.)	LP (máx.)	PT (mín.)	PT (máx)
200	235	296,9	417,2

Pará (01°27'N, 046°43'W), 02/05/98, 1 fêmea (92 mm e 615 g) e 1 macho (101 mm e 745 g), fundo não identificado, 75 m.

Pará (01°58'N, 47°33'W), 03/05/98, 2 fêmeas e 4 machos, cascalho, 76 m.

Fêmeas				Machos			
LP (mín.)	LP (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	LP (mín.)	LP (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
285	390	826,4	1.559,9	285	294	861,9	1.001,5

Prosp. X : Pará (01°28'N, 46°46'W), 01/06/99, 1 macho (350 mm e 1.280 g), cascalho, 75 m. As medidas de tamanho referem-se a comprimento padrão.

Proporção Sexual – 4 fêmeas (33%) e 8 (67%) machos - (1:2).

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Carolina do Norte, Bermudas, Golfo do México, Antilhas, Brasil (desde o Pará até São Paulo; Fernando de Noronha). Encontrada desde águas rasas até 90 m de profundidade (Takeda, 1983; Coelho & Ramos-Porto, 1998). Segundo Holthuis (1991), esta espécie ocorre entre rochas e recifes, em pradarias de Fanerógamas, e em qualquer habitat que ofereça proteção. Coelho & Ramos-Porto (1998), referem, também, fundos arenosos e cascalhosos, na plataforma continental.

Comentários - Comprimento total máximo de 45 cm, comprimento médio aproximadamente 20 cm. Espécie gregária e migratória (Holthuis, 1991).

Interesse na Pescaria - Espécie de Palinuridae mais importante nas águas americanas, pescada em toda a sua área de distribuição (Holthuis, 1991).

FAMÍLIA SCYLLARIDAE Latreille, 1825

Diagnose - Corpo achatado dorso-ventralmente, carapaça sem rostro. Todos os pereiópodos sem pinças, de tamanhos semelhantes. Antenas com flagelo achatado, em forma de escama, parecido com os demais segmentos da antena (Pérez Farfante, 1978; Holthuis, 1991).

***Parribacus antarcticus* (Lund, 1793)**

Diagnose - Corpo muito forte, achatado. Carapaça mais larga do que longa; margens laterais muito finas, divididas em projeções triangulares dentiformes. Antenas curtas e largas, em forma de escama, sem flagelo; margens anteriores divididas em dentes moderadamente grandes. Antêulas curtas e delgadas. Abdome largo, leque caudal bem desenvolvido. Todos os

pereiópodos de tamanho semelhantes, nenhum modificado em quelípede (Pérez Farfante, 1978).

Registros Anteriores para o Brasil – Cintra *et al.* (1997), Melo (1999) e Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. V: Amapá** (01°03'N, 46°21'W), 11/05/97, 1 macho (63 mm e 6,1 g), cascalho a 69 m.

Proporção Sexual – 1 macho (100%) - (0:1).

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Sul da Flórida, Antilhas, Brasil (Amapá; do Ceará até Bahia; Fernando de Noronha). Indo-Pacífico (Fischer, 1978; Holthuis, 1991; Coelho & Ramos-Porto, 1998; Silva, *et al.*, 1999). Em águas rasas tropicais; preferencialmente em corais e rochas com fundos arenosos. De águas muito rasas até 130 m (Melo, 1999).

Comentários - Comprimento total máximo de cerca de 20 cm, comprimento da carapaça entre 2 e 9 cm (Holthuis, 1991).

Interesse na Pesca - Não há pesca, em escala comercial, dirigida à espécie (Holthuis, 1991).

***Scyllarides delfosi* Holthuis, 1960**

Diagnose - Carapaça e abdome extremamente fortes, de aparência escamosa, recobertos, uniformemente, com grânulos arredondados. Carapaça quadrilateral, com comprimento ligeiramente maior do que sua largura; margem hepática com uma baixa constrição rosa, com sete pequenos dentes em sua frente, e cerca de doze atrás. Antenas usualmente achatadas; margem ântero-lateral do segundo segmento tuberculada; margens interna e externa com dois dentes em cada uma. Abdome um tanto escamoso na superfície dorsal, sem carena mediana ou corcova; primeiro segmento com três manchas escuras (Takeda, 1983).

Registros Anteriores para o Brasil – Cintra *et al.* (1997), Melo (1999) e Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. III: Amapá** (03°24'N, 49°07'W), 15/11/96, 1 fêmea (228 mm e 407,6 g), cascalho, 93 m.

Amapá (03°11'N, 48°54'W), 16/11/96, 1 macho (234 mm e 302,5 g), cascalho, 102 m.

Prosp. IX: Pará (01°58'N, 47°33'W), 03/05/98, 1 fêmea (233 mm e 422,5 g), cascalho, 76 m.

Proporção Sexual – 2 fêmeas (67%) e 1 macho (33%) - (2:1).

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Guiana, Suriname, Venezuela, Brasil (desde o Amapá até o Ceará). Profundidade variando entre 31 a 80 m (Takeda, 1983; Holthuis, 1991; Coelho & Ramos–Porto, 1998). De águas rasas até 45 m, em fundos de lama, conchas e corais (Melo, 1999).

Comentários - Comprimento total máximo de cerca de 25 cm, comprimento da carapaça entre 6 e 9 cm (Holthuis, 1991).

Interesse na Pescaria - Pequeno. Esta espécie é, algumas vezes, coletada em armadilhas, porém não em quantidade suficiente, do ponto de vista comercial (Holthuis, 1991).

CONSIDERAÇÕES

A espécie mais abundante foi *Panulirus argus* (11 indivíduos – 36,7%), seguida por *Nephropsis rosea* (4 – 13,3%); *Scyllarides delfosi* e *Nephropsis aculeata* (3 – 10%); *Acanthacaris caeca*, *Palinustus truncatus*, *Polycheles typhlops* e *Stereomastis sculpta* (2 – 6,7%) e *Parribacus antarcticus* (1 – 3,3%).

A. caeca e *S. delfosi* foram encontradas, respectivamente, em profundidade menor e maior que as citadas na literatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOWMAN, T.E. & ABELE, L.G. Classification of the recent Crustacea, p. 1-25, in Abele L.G. (ed.), **The biology of Crustacea. Systematics, the fossil records, and biogeography- Vol.1**. Academic Press, New York, 1982.

CINTRA, I.H.A.; SILVA, K.C.A.; RAMOS-PORTO, M. & VIANA, G.F.S. Representantes da família Scyllaridae capturados durante o Programa Revizee/Norte (Crustacea: Decapoda), p. 103 in **Resumos do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Recife, 1998.

COELHO, P.A. & RAMOS-PORTO, M. Malacostraca. Eucarida. Palinuridea, p. 387-0392, in Yong, P.S. (ed.), **Catalogue of Crustacea of Brazil**. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1998.

FAUSTO-FILHO, J. Sobre a ocorrência de *Palinustrus truncatus* (H. Milne - Edwards, 1880, no litoral brasileiro e de *Panulirus echinatus* Smith 1860, no litoral do Estado do Ceará, Brasil (Crustacea, Decapoda, Palinuridae). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.17, n.1, p.75-76, 1977.

GRIFFIN, D.J.G. & STODDART, H. E. Deep-water Decapod Crustacea from Eastern Australia: lobsters of the families Nephropidae, Palinuridae, Polychelidae and Scyllaridae. **Rec. Austr. Mus.**, v.17. p.231-263, 1984.

HOLTHUIS, L.B. The lobsters of the Superfamily Nephopidea of the atlantic ocean (Crustacea, Decapoda). **Bull. Mar. Sci.** , Miami, v. 24, n.4, p.723-884, 1974.

HOLTHUIS, L.B. **FAO species catalogue. Marine lobsters of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries known to date**. FIR/S 125, v.13, 292 p.,1991.

MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos crustáceos decápodos do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea e Astacidea**. Plêiade/FAPESP, 551 p., São Paulo, 1999.

PÉREZ FARFANTE, I. **FAO species identification sheets for fishery purposes**. FAO, Roma,. v.6. p.2-21, 1978.

RAMOS-PORTO, M.; VIANA, G.F.S.; SILVA, K.C.A.; CINTRA, I.H.A. & COELHO, P.A. *Stereomastis sculpta* (Smith, 1880) (Decapoda: Polycheoloidea: Polychelidae) in Brazilian waters. **Nauplius**, São Paulo, v.8. n.2. p. 249-251, 2000.

SILVA, K.C.A.; RAMOS-PORTO, M.; VIANA, G.F.S.; MUNIZ, A.P.M. & CINTRA, I.H.A. Registros de espécies da família Nephropidae na costa norte brasileira (Crustacea: Decapoda), p. 100, **Resumos do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Recife, 1998.

SILVA, K.C.A.; CINTRA, I.H.A.; RAMOS-PORTO, M. & VIANA, G.F.S. Lagostas capturadas com rede de arrasto de fundo para o Programa REVIZEE/NO. **Anais do XI CONBEP e I CONLAEP**, 2, Recife, 1999.

TAKEDA, M. Crustaceans, *in* TAKEDA, M. & OKUTANI, T. (eds.), **Crustaceans and mollusks trawled off Suriname and French Guiana**. Japan Marine Research Center, 354 p., Tokyo, 1983.

WILLIAMS, A.B. **Shrimps, lobster, and crabs of the States, Maine to Florida**. Smithsonian Institution Press, 550 p., 1984.

ESPÉCIES DE ESTOMATÓPODES CAPTURADAS NA PESCA INDUSTRIAL DO CAMARÃO-ROSA E NO PROGRAMA REVIZEE, NA REGIÃO NORTE DO BRASIL (CRUSTACEA, STOMATOPODA)

Kátia Cristina de Araújo Silva¹
Anna Paula Malcher Muniz²
Girlene Fábila Segundo Viana³
Israel Hidenburgo Aniceto¹
Marilena Ramos-Porto⁴

RESUMO

Os 228 exemplares de estomatópodes utilizados neste estudo, foram capturados pela pesca industrial do camarão-rosa na região Norte do Brasil e em campanhas de prospeções pesqueiras para o Programa REVIZEE/Norte. Em ambas as categorias amostrais foram utilizadas redes de arrasto de fundo. Identificaram-se cinco espécies: *Squilla lijdingi* Holthuis, 1959; *Squilla empusa* Say, 1818; *Lysiosquilla scabricauda* (Lamarck, 1818); *Lysiosquilla glabriuscula* (Lamarck, 1818); *Parasquilla meridionalis* Manning, 1916, dentre as quais *S. lijdingi* foi a mais abundante. *Lysiosquilla scabricauda* e *Parasquilla meridionalis* ocorreram em profundidades superiores às citadas na literatura.

Palavras-chave: estomatópodos, Programa REVIZEE, pesca industrial, camarão-rosa, Norte do Brasil.

ABSTRACT

The 228 individuals of stomatopods used in this study were captured by the pink shrimp industrial fisheries in Northern Brazil and exploratory fishing surveys carried out by the REVIZEE Program. In both sample categories bottom trawlnets were used. Five species, namely *Squilla lijdingi* Holthuis, 1959; *Squilla empusa* Say, 1818; *Lysiosquilla scabricauda* (Lamarck, 1818); *Lysiosquilla glabriuscula* (Lamarck, 1818); *Parasquilla meridionalis* Manning, 1916 were identified, among which *S. lijdingi* was the most abundant. *Lysiosquilla scabricauda* and *Parasquilla meridionalis* were found in deeper places than the ones mentioned in the literature.

¹ Professor do DCA, Universidade Federal Rural da Amazônia e Pesquisador do CEPNOR/IBAMA.

² Pesquisadora Pnud / CEPNOR / IBAMA.

³ Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco.

⁴ Departamento de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

INTRODUÇÃO

Os Stomatopoda constituem o grupo de crustáceos malacostracos cuja característica diagnóstica principal é a posse de cinco pares de maxilípedes e três pares de pereiópodos. São marinhos, raramente encontrados em águas salobras. Vivem em diversos tipos de fundo e profundidades; algumas espécies são encontradas em tocas na areia ou lama, junto com outras do mesmo grupo, ou são comensais de outros animais (Gomes-Corrêa, 1986). Habitam uma ampla área, principalmente nos setores tropicais e subtropicais dos oceanos Atlântico Ocidental e Oriental, Pacífico Oriental e Indo-Pacífico (Viana *et.al.*, 1998).

A área de abrangência da pesca pela frota camaroneira no Norte do Brasil fica compreendida entre a foz do rio Parnaíba (02°53'S), estado do Piauí, e a foz do rio Oiapoque (04°23'N), estado do Amapá, na fronteira com a Guiana Francesa. Essa área constitui parte de um extenso banco camaroneiro que se prolonga até as proximidades do rio Orinoco, cobrindo uma área de 223.000 km² (IBAMA, 1994).

As capturas industriais de camarão-rosa são compostas basicamente de indivíduos da espécie *Farfantepenaeus subtilis* e uma pequena proporção de indivíduos da espécie *Farfantepenaeus brasiliensis*. Segundo dados obtidos pelo Projeto Camarão, desenvolvido pelo CEPNOR/IBAMA, a participação de *F. subtilis* neste tipo de pescaria chega a representar 99% dos desembarques. Além das espécies de camarões são também capturadas diariamente dezenas de toneladas de pescado das mais variadas espécies, conhecidas como “fauna acompanhante” (Aragão *et al.*, 2001). Estima-se que, para cada quilo de camarão capturado, cerca de 7,2 kg de peixes, moluscos e outros crustáceos são capturados e em seguida descartados. O total de descarte gera cerca de 40.000 t de pescado, das quais 24.000 t/ano são de peixes de reconhecida aceitação para consumo humano (Damasceno, 1998).

A Zona Econômica Exclusiva (ZEE) constitui um novo conceito de espaço marítimo pela convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, sendo definida como área que se estende desde o limite exterior do Mar Territorial, de 12 milhas de largura, até 200 milhas náuticas da costa. Essa área da ZEE-Norte estende-se do Cabo Orange/Amapá até a foz do rio Parnaíba/Piauí, com extensão de 1.400 km, perfazendo assim uma área total de cerca de 480.000 km². O Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE) torna-se de fundamental importância político-econômica e estratégica para o Brasil, pois tem o objetivo de assegurar a ocupação e uso da ZEE (MMA, s/d).

O objetivo deste trabalho é divulgar as espécies de estomatópodes

que foram capturados em arrastos da frota industrial da pesca de camarão-rosa e em campanhas de prospecção pesqueira para o REVIZEE na região Norte do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Na frota industrial os exemplares foram coletados por meio de rede de arrasto de fundo para camarões, bordo de embarcações com casco de ferro). No Programa REVIZEE o meio flutuante utilizado para coleta foi o N.Pq. Almirante Paulo Moreira - CEPNOR/IBAMA, utilizando rede de arrasto de fundo para crustáceos.

Todos os crustáceos coletados foram devidamente etiquetados e acondicionados em basquetas, registrando-se as informações sobre data, lance, posição, profundidade, etc.

Para as identificações foram utilizados os trabalhos de Castro (1955), Takeda (1983) e Boschi *et al.* (1992). Cumprida esta etapa, iniciava-se o processo de pesagem e medição, com o auxílio de uma balança de precisão (com uma casa decimal) e de um ictiômetro, respectivamente. Foram anotados os seguintes dados: sexo, número de fêmeas ovígeras, comprimento total, em centímetros (CT), compreendido entre a margem anterior da placa rostral e à extremidade posterior dos dentes submedianos do telson, peso total, em gramas (PT).

Após todo este processo, alguns indivíduos eram separados para a coleção do Museu de Carcinologia do CEPNOR, sendo os mesmos conservados em álcool a 70% ou glicerina líquida e colocados em vidros etiquetados.

Para cada espécie são fornecidas descrições, material examinado e dados biométricos, distribuição geográfica e referências.

RESULTADOS

Tanto nas amostragens dos embarques da frota industrial, quanto nas prospecções pesqueiras para o Programa REVIZEE, em diversos lances (entre 1996 e 2000), foram encontrados vários estomatópodes pertencente a três famílias, três gêneros e cinco espécies, totalizando 228 exemplares.

Classe Malacostraca Latreille, 1806
Subclasse Hoplocarida Calman, 1904
Ordem Stomatopoda Latreille, 1817
Superfamília Squillidae Latreille, 1803
Família Squillidae Latreille, 1803
Gênero *Squilla* Fabricius 1787
Espécie *Squilla lijdingi* Holthuis, 1959

Descrição – Apresenta uma mancha negra característica, no segundo somito abdominal e uma auréola negra em cada lado da crista do telson. Carapaça alargando-se posteriormente, estando armada com um espinho no ângulo ântero-lateral; todas carenas presentes, porém fracas; a mediana não é bifurcada anteriormente. Placa rostral oblonga e levemente quadrada. Processo lateral do quinto somito torácico agudo e curvado para frente; o do sexto somito é bilobado, lobo anterior angulado ou um pouco afiado, e lobo posterior direcionado posteriormente. Seis carenas nos somitos abdominais; fins submedianos com um espinho no quinto e sexto somitos, na intermediária do terceiro ao sexto somitos, e na lateral do primeiro ao sexto somitos; fins da borda lateral do abdome com um espinho do primeiro ao quinto segmentos. Telson apenas com uma alta crista mediana, e com um lobo pré-lateral em cada lado; com fórmula denticular 2 a 3, 8 a 10, 1. Dáctilo raptorial com seis espinhos afiados, a outra margem com uma simples curva (Takeda, 1983).

Material Examinado e Dados Biométricos – Foram analisados 202 indivíduos num total de 96 fêmeas, 57 machos e 49 indivíduos por sexos agrupados.

Frota industrial – foram coletados 16 fêmeas e 5 machos:

Amapá, 05/05/2000, 03°11'N / 048°36'W, 1 fêmea, (83 mm LT / 6,1 g PT), 35 m.

Pará, 11/07/2000, 01°11'N / 048°36'W, 2 fêmeas, 90 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx)	PT (mín.)	PT (máx.)
54	69	2,0	4,2

Pará, 24/08/2000, 02°11'N / 048°36'W, 11 fêmeas e 5 machos, 46m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)	CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)
64	90	2,1	7,1	53	81	1,4	5,1

Pará, 28/11/2000, 00°56'N / 047°47'W, 2 fêmeas, 46 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
55	80	1,9	5,7

Projeto REVIZEE – Foram coletados 80 fêmeas, 52 machos e 49 indivíduos sem identificação de sexo:

Prosp. I: Pará, 02/09/1996, 02°41'N / 049°04'W, 2 fêmeas e 2 machos, 52 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)	CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)
13	51	1,8	5,8	16	48	2,1	5,3

Pará, 05/09/1996, 01°20'N / 048°00'W, 2 fêmeas, 50 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
56	68	2,1	2,6

Prosp. II: Amapá, 03/10/1996, 04°52'N / 054°30'W, 6 fêmeas e 2 machos, 106 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)	CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)
71	76	3,9	4,1	57	77	2,1	4,4

Amapá, 05/10/1996, 03°45'N / 050°10'W, 8 fêmeas e 1 macho, 75 m.

Fêmeas				Macho	
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT	PT
58	57	1,2	1,6	58	1,2

Amapá, 07/10/1996, 03°12'N / 049°17'W, 1 macho (62 mm CT/ 2,4 g PT), 81 m.

Pará, 07/10/1996, 02°58'N / 049°25'W, 1 fêmea (50 mm CT, 1,1 g PT) e 1 macho (52 mm CT, 1,2 g PT), 63 m.

Pará, 08/10/1996, 00°53'N / 047°54'W, 13 fêmeas e 11 machos, 41 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
68	83	3,9	5,3	47	91	2,5	4,8

Prosp. III: Pará, 18/11/1996, 02°18'N / 048°34'W, 2 fêmeas, 65 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
57	57	2,8	4,7

Pará, 20/11/1996, 01°08'N / 047°58'W, 1 fêmea (72 mm CT/ 2,6 g PT), 46 m.

Pará, 21/11/1996, 00°58'N / 047°45'W, 2 fêmeas e 1 macho, 49 m.

Fêmeas				Macho	
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT	PT
54	57	2,1	3,0	55	2,7

Prosp. IV: Pará, 13/12/1996, 00°43'N / 047°47'W, 5 fêmeas e 1 macho, 37 m.

Fêmeas				Macho	
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT	PT
52	75	1,5	4,7	58	2,3

Prosp.V: Amapá, 11/05/1997, 01°03'N / 048°21'W, 24 fêmeas e 26 machos, 69 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)	CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)
45	75	1,6	7,0	53	78	2,4	7,6

Pará, 13/05/1997, 00°01'N / 047°29'W, 9 fêmeas, 36 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
58	73	2,1	4,3

Pará, 14/05/1997, 00°49'N / 047°49'W, 3 fêmeas e 3 machos, 42 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)	CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)
55	78	2,9	6,8	56	58	2,0	2,5

Prosp. IX: Pará, 30/04/1998, 02°18'N / 048°34'W, 2 indivíduos, 65 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
58	58	3,3	3,5

Pará, 01/05/1998, 01°41'N / 048°20'W, 22 indivíduos, 41 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
45	68	1,5	4,5

Pará, 02/05/1998, 01°29'N / 046°43'W, 1 fêmea (63 mm CT / 3,9 g PT) e 1 macho (65 mm CT / 3,9 g PT), 214 m.

Amapá, 03/05/1998, 01°58'N / 047°33'W, 1 macho (27 mm CT / 17,2 g PT), 72 m.

Pará, 07/05/1998, 01°18'N / 047°59'W, 22 indivíduos, 49 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
45	68	1,5	4,5

Pará, 10/05/1998, 01°08'N / 047°58'W, 3 indivíduos, 46 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
42	63	1,1	3,6

Prosp. X: 08/05/1998, 00°56'N / 048°06'W, 1 fêmea (63 mm CT / 3,9 g PT) e 1 macho (63 mm CT / 3,9 g PT), 31 m.

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Trinidad; Colômbia; Venezuela; Guiana Francesa; Suriname; Guiana Inglesa; Brasil: Amapá e Pará (Gomes – Corrêa, 1986). Vivem em faixas de profundidades que variam de 5 a 85 m (Takeda, 1983).

***Squilla empusa* Say, 1818**

Descrição – Carapaça alargada posteriormente, com um forte espinho no ângulo ântero external, o qual é obliquamente direcionado para frente; carena dorsal e sulco cervical distintos, carena mediana bifurcada na quarta parte anterior. Placa rostral mais ou menos subquadrada, com uma pequena carena mediana em sua metade anterior. Processo lateral do quinto somito torácico agudo e curvado para frente, no sexto e sétimo somitos este processo é triangular com vértice agudo, direcionado obliquamente para trás, cada um com baixos tubérculos anteriores. Carenas dos somitos abdominais fortes; os fins submedianos com um espinho no quinto e sexto somitos, as intermediárias do quarto até sexto somitos, e as laterais do primeiro ao quinto somitos; fins das carenas marginais do primeiro ao quinto somitos com um espinho. Telson com seis fortes espinhos, com fórmula denticular 3 a 4, 6 a 9, 1; lobo pré-lateral presente. Dáctilo raptorial com seis espinhos, outra margem ondulada (Takeda, 1983).

Material Examinado e Dados Biométricos – Foram examinados 8 exemplares, sendo 3 fêmeas e 5 machos.

Frota industrial – Foram coletados 1 fêmea e 1 macho:

Pará, 04/08/2000, 01°01'N / 048°02'W, 1 fêmea (69 mm CT / 4,4 g PT) e 1 macho (87 mm CT / 8,5 g PT), 40 m.

Projeto Revizee – Foram coletados 2 fêmeas e 4 machos:

Prosp. II: Pará, 08/10/1996, 00°53'N / 047°54'W, 1 fêmea (46 mm CT / 1,1 g PT), 41 m.

Prosp. III: Pará, 20/11/1996, 01°08'N / 047°58'W, 1 fêmea e 2 machos, 46 m.

Fêmea		Machos			
CT (máx)	PT (máx)	CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)
42	1,3	43	49	1,0	1,3

Prosp. X: Pará, 01/06/1998, 00°54'N / 04°02'W, 1 macho (37 mm CT / 0,7 g PT), 32 m.

Pará, 01/06/1998, 00°01'N / 047°31'W, 1 macho (53 mm CT / 1,0 g PT), 36 m.

Distribuição e Habitat – Golfo do México, Trinidad, Venezuela, Suriname e Guiana Francesa. Habitam profundidades entre 0 e 150 m (Takeda, 1983). Brasil: Pará (Viana *et al.*, 1998).

Superfamília Lysiosquilloidea Giesbrecht, 1910

Família Lysiosquillidae Giesbrecht, 1910

***Lysiosquilla scabricauda* (Lamarck, 1818)**

Descrição – Em relação às espécies desta família, está é considerada de grande porte. Possui carapaça lisa, um pouco mais comprida do que larga. Sulcos gástricos bem marcados. Margem anterior convexa e a posterior côncava; ângulos ântero e póstero-laterais, arredondados. Rostro tão largo quanto comprido, com as margens ântero-laterais arredondadas e a

extremidade anterior estreitada e terminada em ponta. Olhos caviformes, achatados. Protopódito das antenas com três papilas alongadas e moles, uma situada dorsalmente e duas ventralmente. Patas preensoras com o própodo e o dátilo muito longos e fortes, normalmente nos machos; própodo com cinco afiados espinhos em sua borda interna e dátilo com, geralmente, nove a dez dentes (contando com o terminal). Segmentos torácicos expostos, com as margens laterais arredondadas, simples, sem prolongamentos laterais evidentes. Abdome muito largo, posteriormente e achatado. Articulação, entre os quinto e sexto segmentos, móveis. Primeiros cinco segmentos abdominais completamente lisos, o quinto com numerosos pequenos espinhos em toda a borda posterior; sexto segmento e telson geralmente muito rugosos na parte dorsal, o primeiro com espinhos na borda anterior e posterior e muitas vezes lateralmente. Telson de formato quase semi circular, um pouco mais largo do que longo, muito convexo dorsalmente e cheio de granulações de um lado e outro da carena mediana, que é muito larga e achatada, com aspeto de língua; os dentes são agudos, sendo que os laterais e os intermediários são curvados para dentro e os submedianos são pequenos e quase retos, dentículos submedianos de números variável geralmente fundidos. Bordas laterais do telson, desde a base até à aCTura dos dentes laterais, providas de numerosos e pequenos espinhos. Urópodos curtos, não alcançando a extremidade distal do telson; protopódito provido com espinhos na parte dorsal. Prolongamento basal com dois espinhos terminais, dos quais o mais interno é o maior, não alcançando, porém, a extremidade dos exopóditos. Margem lateral externa dos exopóditos geralmente com oito dentes móveis (Castro, 1955).

Material Examinado e Dados Biométricos - Foram examinados 15 exemplares, sendo 8 fêmeas e 7 machos.

Frota industrial – Foram coletados 8 fêmeas e 5 machos:
Pará, 08/05/2000, 03°45'N / 049° 23'W, 2 machos, 89 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
150	156	25,2	49,6

Pará, 25/08/2000, 02°11'N / 048° 36'W, 2 fêmeas e 1 macho, 46 m.

Fêmeas				Macho	
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT	PT
107	128	14,8	16,4	174	63,3

Pará, 28/11/2000, 00° 56'N / 047° 47'W, 6 fêmeas e 2 machos, 46 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)	CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)
99	151	9,7	38,7	170	262	45,0	158,4

Projeto REVIZEE – Foram coletados 2 machos:

Prosp. II: Amapá, 05/10/1996, 03° 45'N / 050° 10'W, 1 macho, (204 mm CT/ 53,8 g PT), 75 m.

Prosp. IV: Pará, 13/12/1996, 00° 43'N / 047° 47'W, 1 macho, (102 mm CT/ 6,0 g PT), 37 m.

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Bermudas; Massachussetts; Carolina do Sul; Bahamas; Flórida; Mississippi; Lousiana; Texas; Venezuela; Trinidad; Guiana Francesa; Brasil (do Piauí a Alagoas, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina). Atlântico Oriental: Ilha Canárias; Cabo Verde; Senegal; Costa do Marfim e Angola (Gomes – Corrêa, 1986); Amapá e Pará (Viana *et al.*, 1998). Vivem entre 30 e 50 m de profundidade (Takeda, 1983).

***Lysiosquilla glabriuscula* (Lamarck, 1818)**

Descrição – Rostro com aspecto semelhante ao de *L. scabricauda*, porém um pouco mais curto, comprimento e largura subiguais. Olhos pequenos, triangulares, achatados, o eixo da córnea ligeiramente maior que o perpendicular. Espécie grande com faixas pretas transversais na carapaça e abdome. Carapaça menos de ¼ do comprimento do corpo. Placa rostral um pouco pentagonal, com vértice pontiagudo, afiado e estreito, e ornamentado

dorsalmente com uma pequena crista longitudinal. Processos laterais presos aos somitos torácicos. Dáctilo das patas preensoras nunca com mais de dez dentes (incluindo o terminal); olhos achatados, sendo a córnea bilobada; telson aproximadamente semicircular e liso. Dáctilo das patas preensoras com cinco a sete dentes, contando com o terminal. Telson com fraca elevação mediana e seis dentes, apenas os laterais são agudos (Castro, 1955).

Material Examinado e Dados Biométricos – foram examinados 2 exemplares.

Frota industrial – Foram coletados 2 machos:

Amapá, 28/09/2000, 04° 07'N / 051° 35'W, 1 macho (108 mm CT/ 15,2 g PT), 48 m.

Pará, 24/05/2002, 00° 43'N / 047° 44'W, 1 macho (95 mm CT/ 11,5 g PT), 35 m.

Distribuição e Habitat – Da Costa leste da América, tendo sido encontrado da Carolina do Norte ao Estado do Ceará (Brasil) (Castro, 1955).

Família Pseudosquillidae Que Equipa, 1995
Gênero Parasquilla Que Equipa, 1961
***Parasquilla meridionalis* Manning, 1916**

Descrição – Superfície dorsal áspera com orifícios e não brilhante. Placa rostral pentagonal, com um sulco mediano longitudinal anteriormente, cobrindo completamente a base dos olhos. Córnea transversal bilobada. Superfície sem carenas, excluindo as marginais na terça parte posterior, a qual é proeminentemente recurvada na região dorsal e estende-se até o sulco cervical; uma carena muito pequena na parte mediana da margem posterior da carapaça. Do sexto ao oitavo somito torácico com traços da carena mediana; carena intermediária proeminente; processo lateral arredondado anteriormente e subtruncado posteriormente. Abdome com nove carenas nos cinco primeiros sômitos e seis nos últimos; carena intermediária e submediana no quinto somito e carena lateral no sexto, cada uma com um espinho. Telson com uma proeminente carena mediana, a qual possui um espinho posteriormente; margem posterior com seis espinhos afiados, um par submediano com extremidade móvel. Unha do dáctilo raptorial armada com três pequenos espinhos (Takeda, 1983).

Material Examinado e Dados Biométricos – Foi estudado 1 macho.

Programa REVIZEE – Foi coletado 1 macho:
Prosp. VII: Amapá, 14/03/1998, 04° 27'N / 050° 06'W, 1 macho (135 mm CT/
40,8 g PT), 109 m.

Distribuição e Habitat – Guiana, Suriname e Brasil. Vivem em profundidades entre 45 e 90 m (Takeda, 1983).

CONSIDERAÇÕES

Todas as espécies foram capturadas dentro das áreas de distribuição geográfica.

Apenas *L. scabricauda* e *P. meridionalis* apresentaram pequenas variações batimétricas, ampliando seus limites de profundidades superiores. Na literatura consultada a primeira ocorria até 50 m, tendo sido capturada em 89 m; e a segunda ocorria até 90 m, tendo sido capturada em 90 m.

S. ijdingi, foi a espécie mais abundante, com (88,6%), seguida por *L. scabricauda* (6,6%), *S. empusa* (3,5%), *L. glabriuscula* (0,9%) e *P. meridionalis* (0,4%).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, J.A.N.; CINTRA, I.H.A; SILVA, K.C.A. & VIEIRA, J.A.A. Exploração camaroneira na costa do Brasil. **Bol. Téc.-Cient. CEPNOR**, Belém, v.1, p.11-44, 2001.

BARROS, M.P.; PIMENTEL, F.R. & SILVA, S.S.B. Ocorrência de *Lysiosquilla scabricauda* (Lamarck, 1818) (Stomatopoda, Lysiosquillidae) e *Petrolisthers armatus* (Gibbes, 1850) (Decapoda, Porcellanidae), no estado do Pará, Brasil. **Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, ser. Zoologica**, Belém, v.13, n.1, p. 21-24, 1997.

BOSCHI, E.; FISCHBACH, C.E. & IORIO, M.I. **Frente marítimo: Catalogo ilustrado de los crustaceos estomatopodos y decapodos marinos de Argentina**, Montevideo, v. 10, p. 7-94, 1992.

CASTRO, A.L. Contribuição ao conhecimento dos crustáceos da ordem Stomatopoda do litoral brasileiro (Crustacea, Hoplocarida). **Bol. Mus. Nac., ser. Zoologica**, Rio de Janeiro, n. 128, p. 1-67, 1955.

DAMASCENO, F.C. **Tentativa de avaliação da participação de peixes na pesca industrial do camarão no Norte do Brasil**. Belém, mimeo, 1988.

GOMES-CORRÊA, M.M. **Stomatopoda do Brasil (Crustacea-Hoplocarida)**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 243 p., Rio de Janeiro, 1986.

IBAMA. Camarão norte e piramutaba. Relatórios das Reuniões dos Grupos Permanentes dos Estudos. **IBAMA, Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca**, Brasília, 148 p., 1994.

FAUSTO FILHO, J. Sobre a ocorrência de *Squilla ijdingi* HoCThuis, 1959 no litoral brasileiro (Crustacea, Stomatopoda). **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v.6, n.2, p. 39-141, 1966.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. **Programa REVIZEE**, Brasília, s/d.

TAKEDA, M. Crustaceans, *in* Takeda, M. & Okutani, T. (eds.), **Crustaceans and mollusks trawled off Suriname and French Guiana**. Japan Marine Fishery Resoure Research Center, 354 p., Tokyo, 1983.

VIANA, G.F.S; SILVA, K.C.A.; CINTRA, I.H.A. & RAMOS-PORTO, M. Novos registros de Stomatopoda (Crustacea: Hoplocarida) para a costa norte brasileira coletados durante o Programa REVIZEE. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.26, p. 99-102, 1998.

SIRIS CAPTURADOS DURANTE PESCARIAS EXPERIMENTAIS PARA O PROGRAMA REVIZEE/NORTE (CRUSTACEA, BRACHYURA, PORTUNIDAE)

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra¹
Kátia Cristina de Araújo Silva¹
Marilena Ramos-Porto²
Girleene Fábria Segundo Viana²

RESUMO

Os siris são capturados artesanalmente e possuem uma pequena comercialização. Com o objetivo de realizar o levantamento do Potencial dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva no Setor Norte do Brasil (Revizee/Norte), foram realizadas Campanhas de Recursos Demersais para crustáceos, pelo Navio de Pesquisa Almirante Paulo Moreira - Cepnor/Ibama. Entre os vários crustáceos coletados foram identificadas 10 espécies de siris pertencentes à família Portunidae: *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879, *Callinectes danae* Smith, 1869, *Callinectes larvatus* Ordway, 1863, *Callinectes ornatus* Ordway, 1863, *Cornius ruber* (Lamarck, 1818), *Portunus anceps* (Saussure, 1858), *Portunus ordwayi* (Stimpson, 1860), *Portunus rufiremus* Holthuis, 1959, *Portunus spinicarpus* (Stimpson, 1871) e *Portunus spinimanus* Latreille, 1819. *C. ornatus* foi a mais abundante, com 45,7%. Os machos foram mais freqüentes em *C. ornatus*, *P. anceps*, *P. rufiremus*, *P. spinicarpus* e *P. spinimanus*. A espécie *C. larvatus* amplia sua área de ocorrência até o estado do Pará.

Palavras-chave: siris, distribuição, abundância, proporção sexual, Programa REVIZEE, região Norte.

1 Professor do DCA, Universidade Federal Rural da Amazônia e Pesquisador do CEPNOR/IBAMA.
2 Departamento de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

ABSTRACT

Marine crabs are commercially caught in Northern Brazil, and its abundance was assessed by means of exploratory fishing surveys carried out in its Economic Exclusive Zone as part of REVIZEE Program, on board R.V. Almirante Paulo Moreira - CEPNOR/IBAMA". Within the examined material 10 crabs species of the Portunidae family, namely: *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879, *Callinectes danae* Smith, 1869, *Callinectes larvatus* Ordway, 1863, *Callinectes ornatus* Ordway, 1863, *Cornius ruber* (Lamarck, 1818), *Portunus anceps* (Saussure, 1858), *Portunus ordwayi* (Stimpson, 1860), *Portunus rufiremus* Holthuis, 1959, *Portunus spinicarpus* (Stimpson, 1871) e *Portunus spinimanus* Latreille, 1819. The species *C. ornatus* was the more abundant (45.7%). The males were more frequents in species: *C. ornatus*, *P. anceps*, *P. rufiremus*, *P. spinicarpus* and *P. spinimanus*. The known distribution of *C. larvatus* has thus been extended to waters of Pará State, Brazil.

Key words: marine crabs, distribution, abundance, sex-ratio, REVIZEE Program, Northern Brazil

INTRODUÇÃO

O Programa REVIZEE é de fundamental importância político-econômica e estratégica para o Brasil, e tem como objetivo o levantamento do Potencial dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Brasil, o que permitirá assegurar sua ocupação e uso de seus recursos pesqueiros. A área de abrangência da ZEE-Norte estende-se do Cabo Orange/AP, até a foz do Rio Parnaíba/PI, entre as 12 e 200 milhas náuticas. As profundidades nesta região variam de 11,50 m na foz do rio Amazonas até 4.235 m na bacia abissal do Ceará. A extensão é de 1.400 km e a largura de 200 milhas náuticas perfazendo assim, uma área total de cerca de 480.000 km².

Os siris pertencem à infraordem Brachyura, a qual é a maior e mais evoluída dentre os decápodos. Seus representantes apresentam carapaça com forma variada. O abdome é reduzido, simétrico e dobrado sob o tórax, geralmente com vários somitos fusionados e sem utilidade para a locomoção. O primeiro par de pereiópodo possui quelas grandes, especialmente em machos. Quinto par com dácilios achatados, em forma de remo em ambos os sexos, o que faz destes animais excelentes nadadores. Urópodos ausentes. A larva nasce no estágio de zoéa e normalmente finaliza em uma megalopa (Boschi et al., 1992).

Cintra & Silva (2002) relataram que no nordeste paraense, os siris são capturados artesanalmente e raramente são comercializados em mercados locais.

O objetivo deste trabalho é divulgar as espécies capturadas durante o Programa REVIZEE, sua abundância, proporção sexual e área de ocorrência.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados 21 cruzeiros de prospecção pesqueira para recursos demersais ao longo da área definida para o REVIZEE/Norte, no período de agosto de 1996 a junho de 2001, pelo N.Pq. Almirante Paulo Moreira, pertencente ao Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR/IBAMA). Os petrechos de pesca utilizados foram rede comercial de arrasto (para camarões), rede de arrasto para peixes e armadilhas para crustáceos. Após a coleta, os crustáceos foram acondicionados em basquetas etiquetadas, anotando-se informações sobre o cruzeiro, a data, lance, posição, profundidade, tipo de substrato, etc.

Todo o material foi desembarcado e estocado em câmara frigorífica a -30°C .

Posteriormente este foi estudado nos Laboratórios de Carcinologia do CEPNOR e do Departamento de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Nestas identificações, foram utilizados os trabalhos de Pérez Farfante (1978), Takeda (1983), Williams (1984) Boschi *et al.* (1992) e Melo (1996).

Para cada prospecção foram anotados: local de captura, data, número de indivíduos por sexo, comprimento e largura da carapaça (mm) e peso total (g) do menor e maior indivíduo, tipo de fundo e profundidade (m).

As abreviaturas PT (max. e mín.) representa o peso total do maior e menor indivíduo; CC (max. e min.) e LC (max. e min.), correspondem, respectivamente, ao comprimento e largura da carapaça (máximo e mínimo). O comprimento da carapaça é a distância entre a margem anterior e a posterior, dorsalmente; a largura é medida considerando-se a maior dimensão da carapaça.

Alguns indivíduos foram selecionados para a coleção do Museu de Carcinologia do CEPNOR, estando acondicionados em vidros etiquetados e conservados em álcool a 70% ou glicerina líquida.

Também foram realizados cálculos das freqüências absolutas e relativas de machos e fêmeas e a proporção sexual; aos resultados da proporção sexual foi aplicado o teste de χ^2 (quando a freqüência observada

apresentou-se menor que 5 aplicou-se a “correção de Yates ou correção de continuidade”).

RESULTADOS

Foram estudados 1.410 exemplares da família Portunidae, assim distribuídos: 17 *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879; 90 *Callinectes danae* Smith, 1869; 1 *Callinectes larvatus* Ordway, 1863; 645 *Callinectes ornatus* Ordway, 1863; 1 *Cornius ruber* (Lamarck, 1818); 48 *Portunus anceps* (Saussure, 1858); 1 *Portunus ordwayi* (Stimpson, 1860); 390 *Portunus rufiremus* Holthuis, 1959; 201 *Portunus spinicarpus* (Stimpson, 1871) e 16 *Portunus spinimanus* Latreille, 1819.

INFRAORDEM BRACHYURA Latreille, 1803
SECÇÃO BRACHYRYNCHA Borradaile, 1907
SUPERFAMÍLIA PORTUNOIDEA Rafinesque, 1815
FAMÍLIA PORTUNIDAE Rafinesque, 1815
SUBFAMÍLIA PORTUNINAE Rafinesque, 1815

***Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879**

Diagnose – Pérez Farfante (1978), Takeda (1983) e Melo (1996).

Registros Anteriores para o Brasil – Pérez Farfante (1978), Takeda (1983), Melo (1996) e Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. IX: Amapá** (02°31'N, 049°22'W), 05/05/98, 1 fêmea (56 mm CC / 119 mm LC / 129,9g PT), fundo indeterminado, 16 m.

Pará (01°00'N, 048°22'W), 06/05/98, 9 fêmeas e 2 machos, em fundo de lama a 17 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
36	59	77	123	26,7	165,5	43	64	94	132	53,8	149,7

Pará (00°44'N, 048°20'W), 06/05/98, 7 fêmeas, fundo de lama, 14 m.

Fêmeas					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
50	60	97	130	68,4	137,0

Proporção Sexual – 17 fêmeas (89%) e 2 machos (11%) - (8,5:1), com diferença estatística significativa ao nível de 5%.

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas, Brasil (do Amapá até Santa Catarina). Encontrada em fundos de areia, lama, conchas ou rochas. Do entre maré até 20 m (Melo, 1996). Em águas estuarinas pouco profundas. As fêmeas usualmente migram para águas mais salinas após o acasalamento (Power, 1977).

Interesse na Pescaria – Pouca importância comercial, quando comparada à *C. sapidus*. Capturada com armadilhas, tarrafas e redes de arrasto (Rodriguez & Hendrickx, 1992). Vendidos ainda vivos ou frescos (Pérez Farfante, 1978).

***Callinectes danae* Smith, 1869**

Diagnose – Pérez Farfante (1978) e Melo (1996).

Registros Anteriores para o Brasil – Pérez Farfante (1978), Melo (1996), Silva *et al.* (1998) e Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos - **Prosp. III: Pará** (01°08'N, 048°58'W), 20/11/96, 2 machos, fundo de lama, 46 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
39	40	18	20	2,9	3,2

Prosp. IV: Pará (00°43'N, 047°47'W), 13/12/96, 10 machos, fundo de lama, 37 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
13	23	25	49	0,9	4,4

Prosp. V: Pará (00°00'N, 047°29'W), 13/05/97, 64 fêmeas e 2 machos, fundo não determinado, 36 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
20	29	40	67	2,9	11,5	24	29	55	63	6,1	9,2

Prosp. XI: Pará (01°05'N, 048°02'W), 17/11/98, 4 fêmeas e 6 machos, fundo não determinado, 47 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
13	32	28	67	1,5	16,2	18	23	41	50	3,0	6,6

Pará (01°08'N, 047°58'W), 18/11/98, 2 fêmeas, fundo não determinado, 47 m.

Fêmeas					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
15	17	32	36	1,6	1,8

Proporção Sexual – 70 fêmeas (78%) e 20 machos (22%) - (3,5:1), com diferença estatística significativa ao nível de 5%.

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Bermuda, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Brasil (desde a Paraíba até o Rio Grande do Sul). Brasil: Pará (Silva *et al.*, 1999). Ocorrem em manguezais e estuários lamosos. Também em praias arenosas e mar aberto, desde a região do entre marés até 75 m de profundidade. São encontrados desde

águas quase doces até águas marinhas, possivelmente, também, em lagos hipersalinos (Power, 1977; Melo, 1996).

Interesse na Pescaria – Pouca importância comercial quando comparado à *C. sapidus*. Capturada com armadilhas, tarrafas e redes de arrasto (Rodríguez & Hendrickx, 1992). Vendidos fresco (Pérez Farfante, 1978).

***Callinectes larvatus* Ordway, 1863**

Diagnose – Melo (1996).

Registros Anteriores para o Brasil – Melo (1996).

Material Examinado e Dados Biométricos - **Prosp. IX: Pará** (01°18'N, 048°13'W), 07/05/01, 1 fêmea (26 mm CC / 55 mm LC / 10,9 g PT), em fundo de lama a 37 m.

Proporção Sexual – 1 fêmea (100%) - (1:0), sem diferença estatística significativa ao nível de 5%.

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Carolina do Norte até a Flórida, Golfo do México, Bermuda, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Brasil (Ceará até São Paulo). Em fundos de areia e lama, periferia de manguezais, também em água salobra, raramente em mar aberto. Do entre marés até 25 m (Melo, 1996).

Interesse na Pescaria – Pouca importância comercial quando comparado à *C. sapidus*. Capturada com armadilhas, tarrafas e redes de arrasto (Rodríguez & Hendrickx, 1992).

***Callinectes ornatus* Ordway, 1863**

Diagnose – Pérez Farfante (1978), Takeda (1983) e Melo (1996).

Registros Anteriores para o Brasil – Pérez Farfante (1978), Takeda (1983), Melo (1996), Silva *et al.* (1998) e Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos - **Prosp. III: Pará** (02°18'N, 048°34'W), 18/11/96, 1 macho (32 mm CC / 66 mm LC / 10,7 g PT), fundo de lama, 65 m.

Pará (01°08'N, 047°58'W), 20/11/96, 39 machos, fundo de lama, 46 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
12	29	24	57	0,5	8,2

Pará (01°03'N, 047°57'W), 21/11/96, 23 machos, fundo de lama, 45 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
6	21	16	33	0,5	2,8

Pará (00°57'N, 047°53'W), 21/11/96, 10 machos, fundo de lama, 44 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
16	30	27	47	2,2	7,0

Pará (00°58'N, 047°45'W), 21/11/96, 3 fêmeas e 9 machos, fundo de lama, 49 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
33	38	68	73	19,8	25,9	16	27	31	56	2,1	7,9

Prosp. V: Pará (00°00'N, 047°29'W), 13/05/97, 109 fêmeas e 157 machos, fundo não determinado, 36 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
19	51	28	110	2,0	80,5	19	49	30	83	2,5	48,2

Pará (00°49'N, 047°44'W), 14/05/94, 17 fêmeas e 91 machos, fundo de lama, 42 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
30	42	65	82	16,9	34,7	18	48	29	95	2,7	59,6

Prosp. VIII: Amapá (02°42'N, 049°05'W), 02/04/98, 3 machos, fundo não determinado, 42 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
31	46	69	85	15,4	42,3

Prosp. IX: Amapá (02°08'N, 048°18'W), 01/05/98, 6 fêmeas e 3 machos, fundo de lama/pedra, 51 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
33	39	69	80	26,5	46,0	36	43	78	93	37,7	56,5

Pará (01°41'N, 048°20'W), 01/05/98, 21 fêmeas e 9 machos, fundo de lama, 41 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
20	37	45	76	3,5	4,0	22	35	47	74	6,2	35,2

Pará (01°35'N, 048°07'W), 02/05/98, 3 fêmeas e 6 machos, fundo não determinado, 48 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
25	30	54	65	10,1	14,8	25	41	55	89	10,2	47,7

Amapá (02°31'N, 049°22'W), 05/05/98, 1 fêmea (17 mm CC / 39 mm LC / 2,3 g PT), fundo não determinado, 16 m.

Pará (01°19'N, 047°59'W), 07/05/98, 9 fêmeas e 8 machos, fundo de lama, 49 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
22	35	49	70	6,8	21,6	27	46	56	89	11,4	55,2

Pará (01°08'N, 047°58'W), 10/05/98, 3 fêmeas e 1 macho, fundo de lama, 46 m.

Fêmeas						Macho		
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC	LC	PT
15	28	52	62	10,6	16,2	26	59	14,8

Prosp. X: Pará (01°04'N, 048°09'W), 01/06/98, 3 machos, fundo de lama, 37 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
23	30	44	58	5,1	16,0

Pará (00°54'N, 048°02'W), 01/06/98, 4 fêmeas e 6 machos, fundo de lama, 32 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
19	24	41	49	4,6	8,8	15	27	30	57	1,5	16,0

Pará (00°01'N, 047°31'W), 02/06/98, 23 fêmeas e 34 machos, fundo não determinado, 37 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
18	49	37	101	3,4	77,9	23	48	44	91	7,6	72,6

Pará (00°43'N, 045°43'W), 03/06/98, 3 fêmeas e 2 machos, fundo não determinado, 26 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
26	33	50	61	8,1	18,9	20	29	41	57	4,3	12,4

Pará (00°56'N, 048°06'W), 08/06/98, 3 fêmeas e 4 machos, fundo de lama, 31 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
24	32	51	65	9,5	22,7	18	50	37	95	3,5	77,4

Prosp. XI: Pará (01°05'N, 048°02'W), 17/11/98, 4 fêmeas e 10 machos, fundo não determinado, 47 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
19	24	39	50	3,6	7,7	13	27	27	57	1,4	10,3

Pará (01°08' N, 047°05'W), 18/11/98, 5 fêmeas e 9 machos, fundo de lama, 47 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
12	31	35	61	2,3	17,5	12	21	17	42	2,1	12,7

Prosp. XXI: Pará (02°15'N, 048°41'W), 03/07/98, 1 macho (41 mm CC / 91 mm LC / 54,7 g PT), fundo não determinado, 35 m.

Pará (01°42'N, 043°04'W), 01/04/01, 2 machos, fundo de pedra/cascalho, 63 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
39	40	88	94	50,3	59,2

Proporção Sexual – 214 fêmeas (33%) e 431 machos (67%) - (1:2), com diferença estatística significativa ao nível de 5%.

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Carolina do Norte até a Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas e Brasil (do Amapá ao Rio Grande do Sul). Vivem em areia, lama e em águas menos salinas, até 75 m (Melo, 1996). Comuns em areia, lama, conchas, esponjas; próximo à foz de rios e baías; em água doce, porém mais comum em águas de salinidade moderada (Williams, 1974 *apud* Power, 1977).

Interesse na Pescaria – Esta espécie não é tão comum como *C. sapidus*, porém é pescada e comercializada de forma similar a esta última (Rodriguez & Hendrickx, 1992). Vendido fresco (Pérez Farfante, 1978).

***Cornius ruber* (Lamarck, 1818)**

Diagnose – Takeda (1983) e Melo (1996).

Registros Anteriores para o Brasil – Takeda (1983) e Melo (1996).

Material Examinado e Dados Biométricos - **Prosp. X: Pará** (01°00'N, 046°23'W), 31/05/98, 1 fêmea (29 mm CC / 47 mm LC / 20,0), fundo não determinado, 72 m.

Proporção Sexual – 1 fêmea (100%) - (1:0), sem diferença estatística significativa ao nível de 5%.

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Carolina do Norte até o sul da Flórida, Golfo do México, América Central, Antilhas, norte da América do Sul, Guiana e Brasil (do Amapá ao Rio Grande do Sul). Atlântico Oriental: do Senegal até Angola. Pacífico Oriental: da Califórnia até o Peru e Galápagos. Em praias arenosas, em áreas rochosas, pedregosas e cascalhosas. De pequena profundidade até 110 m (Melo, 1996).

Interesse na Pescaria – Não foram encontrados registros na literatura sobre a pesca desta espécie.

***Portunus anceps* (Saussure, 1858)**

Diagnose – Melo (1996).

Registros Anteriores para o Brasil – Melo (1996), Silva *et al.* (1998) e Silva *et al.* (1999)

Material Examinado e Dados Biométricos - **Prosp. III: Pará** (01°18'N, 048°13'W), 20/11/96, 4 machos, fundo de lama, 38 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
15	17	33	36	1,2	2,1

Pará (00°58'N, 047°45'W), 21/11/96, 11 machos, fundo de lama, 49 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
11	23	34	52	2,1	6,1

Pará (00°50'N, 047°42'W), 23/11/96, 1 fêmea e 11 machos, fundo de lama, 46 m.

Fêmea			Machos					
CC	LC	PT	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
33	53	10,2	17	26	29	45	2,8	7,7

Prosp. V: Pará (00°49'N, 047°44'W), 14/05/97, 21 machos, fundo de lama, 42 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
18	37	29	58	2,7	23,1

Proporção Sexual – 1 fêmea (2%) e 47 machos (98%) - (1:47), com diferença estatística significativa ao nível de 5%.

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Carolina do Norte, Bermuda, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Brasil (do Amapá até o Rio de Janeiro). Principalmente em costeiras, ocorrendo em fundos arenosos (geralmente enterrados na areia), lamosos, em conchas e substratos duros e em recifes de corais. Muitas vezes em fundos de algas e freqüentemente em prados de fanerógamas marinhas; sobre lodo, conchas e pedras, em profundidades entre 15 e 103 m (Powers, 1978; Barreto, 1991 & Melo, 1996).

***Portunus ordwayi* (Stimpson, 1860)**

Diagnose – Takeda (1983) e Melo (1996).

Registros Anteriores para o Brasil – Takeda (1983), Melo (1996) e Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos - **Prosp. VIII: Amapá** (02°09'N, 048°42'W), 21/03/98, 1 fêmea (16 mm CC / 36 mm LC / 3,2 g PT), fundo não determinado, 34 m.

Proporção Sexual – 1 fêmea (100%) - (1:0), sem diferença estatística significativa ao nível de 5%.

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Massachusetts até a Florida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela, Guianas e Brasil (do Amapá ao Rio Grande do Sul; Fernando de Noronha). Vivem em substratos de areia, cascalho, conchas quebradas e corais, da superfície até 110 m (Melo, 1996).

***Portunus rufiremus* Holthuis, 1959**

Diagnose – Melo (1996).

Registros Anteriores para o Brasil – Melo (1996), Silva *et al.* (1998) e Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos - **Prosp. III: Pará** (02°18'N, 048°34'W), 18/11/96, 2 fêmeas, fundo de lama, 65 m.

Fêmeas					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
22	23	44	45	3,7	5,8

Pará (01°08'N, 047°58'W), 20/11/96, 1 fêmea e 7 machos, fundo de lama, 46 m.

Fêmea			Machos					
CC	LC	PT	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
13	29	1,6	14	16	30	34	1,5	1,9

Pará (01°03'N, 047°57'W), 21/11/96, 2 machos, fundo de lama, 45 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
13	13	21	27	0,4	0,6

Pará (00°58'N, 047°45'W), 21/11/96, 14 machos, fundo de lama, 49 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
15	22	24	42	1,3	5,2

Pará (00°50'N, 047°52'W), 23/11/96, 2 fêmeas e 4 machos, fundo de lama, 46 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
15	16	25	25	1,7	2,5	16	19	24	30	1,9	2,3

Prosp. V: Pará (00°49'N, 047°44'W), 14/05/97, 7 fêmeas e 24 machos, fundo de lama, 42 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
12	20	29	38	0,5	3,2	17	29	30	53	1,4	8,3

Prosp. VIII: Amapá (02°42'N, 049°05'W), 02/04/98, 1 fêmea (17 mm CC / 34 mm LT / 2,4 g PT) e 1 macho (19 mm CC / 41 mm LT / 3,7 g PT), fundo não determinado a 42 m.

Prosp. IX: Amapá (02°08'N, 048°18'W), 01/05/98, 1 macho (23 mm CC / 45 mm LT / 7,6 g PT), fundo de lama e pedra, 51 m.

Pará (01°41'N, 048°20'W), 01/05/98, 58 fêmeas e 87 machos, fundo de lama, 41 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
12	20	26	41	1,0	4,8	11	22	31	45	2,0	6,7

Pará (01°35'N, 048°07'W), 02/05/98, 9 fêmeas e 10 machos, fundo não determinado, 48 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
18	24	36	50	3,6	8,8	18	24	36	47	3,5	8,8

Pará (02°09'N, 048°58'W), 04/05/98, 1 fêmea (19 mm CC / 38 mm LC / 2,9 g PT), fundo não determinado, 14 m.

Pará (01°18'N, 047°58'W), 07/05/98, 14 fêmeas e 15 machos, fundo de lama, 26 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
12	24	27	39	1,1	4,3	12	23	27	45	1,4	7,0

Pará (01°18'N, 047°59'W), 07/05/98, 50 fêmeas e 54 machos, fundo de lama, 49 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
16	44	32	48	1,6	1,1	20	26	38	51	2,6	9,1

Pará (01°08'N, 047°58'W), 10/05/98, 2 fêmeas e 4 machos, fundo de lama, 46 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
17	18	34	37	3,2	3,9	18	22	32	45	3,4	6,8

Prosp. X: Pará (00°01'N, 047°31'W), 02/06/98, 3 fêmeas e 1 macho, fundo não determinado, 36 m.

Fêmeas						Macho		
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC	LC	PT
15	17	30	35	2,1	3,1	15	30	2,1

Pará (00°43'N, 045°43'W), 03/06/98, 3 machos, fundo não determinado, 26 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
18	22	34	43	3,3	5,8

Prosp. XI: Pará (01°05'N, 048°02'W), 17/11/98, 3 fêmeas e 5 machos, fundo não determinado, 47 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
15	21	31	43	1,4	5,2	12	23	27	44	0,9	5,2

Pará (01°08'N, 047°58'W), 18/11/98, 3 fêmeas e 2 machos, fundo de lama, 47 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
15	17	31	34	1,3	1,6	16	17	33	36	2,2	2,4

Proporção Sexual – 156 fêmeas (40%) e 234 machos (60%) - (1:1,5), com diferença estatística significativa ao nível de 5%.

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Guianas, Brasil (do Amapá ao Pará). Vivem em fundos de lama, conchas e coral, de 20 a 45 metros (Melo, 1996).

***Portunus spinicarpus* (Stimpson, 1871)**

Diagnose – Takeda (1983) e Melo (1996).

Registros Anteriores para o Brasil – Takeda (1983), Melo (1996), Silva *et al.* (1998) e Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos - **Prosp. III: Pará** (02°18'N, 048°34'W), 18/11/96, 29 fêmeas e 87 machos, fundo de lama, 65 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
11	21	28	42	0,7	3,3	11	25	31	47	0,4	7,9

Pará (01°08'N, 047°58'W), 20/11/96, 2 machos, fundo de lama, 46 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
14	15	31	33	1,6	1,9

Prosp. VII: Amapá (04°27'N, 030°00'W), 14/03/98, 1 fêmea (20 mm CC / 55 mm LT / 10,8 g PT) e 1 macho (25 mm CC / 55 mm LT / 11,2 g PT), fundo duro, 109 m.

Prosp. IX: Amapá (02°08'N, 048°34'W), 01/05/98, 4 machos, fundo de lama e pedra, 51 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
16	19	37	43	2,5	5,3

Pará (01°29'N, 046°43'W), 02/05/98, 7 fêmeas, fundo de lama, 214 m.

Fêmeas					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
54	76	110	129	69,2	142,2

Pará (02°03'N, 049°30'W), 03/05/98, 1 fêmea (18 mm CC / 37 mm LT / 4,0 g PT), fundo de cascalho, 90 m.

Pará (01°19'N, 047°59'W), 07/05/98, 27 fêmeas e 22 machos, fundo de lama, 49 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
11	17	24	40	0,8	4,5	10	16	23	35	1,0	2,3

Pará (01°08'N, 047°58'W), 10/05/98, 1 macho (16 mm CC / 33 mm LT / 2,5 g PT), fundo de lama, 46 m.

Prosp. XI: Pará (01°05'N, 048°02'W), 17/11/98, 7 fêmeas e 6 machos, fundo não determinado, 47 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
10	16	21	36	0,6	2,2	10	14	21	31	0,6	1,6

Pará (01°08'N, 047°58'W), 18/11/98, 2 fêmeas e 4 machos, fundo não determinado, 47 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
13	16	28	35	1,3	2,8	13	15	29	32	1,4	1,8

Proporção Sexual – 74 fêmeas (37%) e 127 machos (63%) - (1:1,7), com diferença estatística significativa ao nível de 5%.

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Carolina do Norte, Carolina do Sul, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas, Brasil (do Amapá até o Rio Grande do Sul). Habitam de águas rasas até 550 m, e em substratos de areia, cascalho, conchas quebradas, corais, e, também, em lama (Melo, 1996).

***Portunus spinimanus* Latreille, 1819**

Diagnose – Takeda (1983) e Melo (1996).

Registros Anteriores para o Brasil – Takeda (1983), Melo (1996) e Silva *et al.* (1999).

Material Examinado e Dados Biométricos - **Prosp. IX: Pará** (01°35'N, 048°07'W), 02/05/98, 3 fêmeas e 2 machos, fundo não determinado, 48 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
29	32	50	50	13,7	19,4	29	31	50	52	8,8	18,6

Pará (02°03'N, 047°30'W), 03/05/98, 2 machos, fundo de cascalho, 90 m.

Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
18	22	31	39	4,8	10,4

Prosp. X: Pará (00°28'N, 045°32'W), 31/05/98, 1 macho (21 mm CC / 28 mm LT / 3,2 g PT), fundo não determinado, 72 m.

Pará (01°00'N, 046°23'W), 31/05/98, 1 fêmea (33 mm CC / 48 mm LC / 21,3 g PT), em fundo não determinado, 72 m.

Pará (00°43'N, 045°43'W), 03/06/98, 3 fêmeas e 2 machos, fundo não determinado, 26 m.

Fêmeas						Machos					
CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CC (mín.)	CC (máx.)	LC (mín.)	LC (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
22	26	33	36	6,0	6,9	25	25	35	35	6,9	8,7

Prosp. XI: Pará (01°05'N, 048°02'W), 17/11/98, 1 macho (22 mm CC / 40 mm LT / 6,6 g PT), fundo não determinado, 47 m.

Prosp. XXI: Pará (02°15'N, 048°41'W), 03/07/01, 1 macho (36 mm CC / 65 mm LT / 38,5 g PT), fundo não determinado, 35 m.

Proporção Sexual – 7 fêmeas (44%) e 9 machos (66%) - (1:1,3), sem diferença estatística significativa ao nível de 5%.

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: de New Jersey até o Sul da Flórida, Bermudas, Golfo do México, Venezuela, Guianas e Brasil (de Pernambuco ao Rio Grande do Sul); Brasil: Pará (Silva *et al.*, 1999). Em águas salobras de canais e baías, em fundos de areia, cascalho, conchas quebradas e lama. Da superfície até 90 m (Melo, 1996.).

Interesse na Pescaria – Provavelmente capturada na pesca de arrasto e outros tipos de pesca artesanal nas Guianas, mas não se conhece sua importância comercial (Rodriguez & Hendrickx, 1992).

CONSIDERAÇÕES

Dos 1.410 espécimes estudados, *C. ornatus* foi a espécie mais representativa em número de indivíduos (645 – 45,7%), seguida por *P. rufiremus* e *P. spinicarpus* com 390 (27,7%) e 201 (14,3%), respectivamente. Por outro lado, as espécies menos representativas foram *C. larvatus*, *C. ruber* e *P. ordwayi*, todas com apenas um (0,007%) representante.

Com relação à proporção sexual, as fêmeas foram mais numerosas para a maioria das espécies (*C. bocourti*, *C. danae*, *C. larvatus*, *C. ruber* e *P. ordwayi*).

C. larvatus, que era mencionada do Ceará até São Paulo, com os dados atuais teve sua área de ocorrência é ampliada, de modo que seu limite norte, no Brasil, passa agora a corresponder ao estado do Pará.

Com relação à profundidade, duas espécies foram capturadas em águas mais profundas: *C. larvatus* a 37 m (era mencionada até 25 m) e *P. rufiremus* a 65 m (anteriormente até 45 m).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, A.V. **Distribuição dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) na plataforma continental do norte e nordeste do Brasil (50°W - 38°W)**. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica, Universidade Federal de Pernambuco, 125 p., Recife, 1991.

BOSCHI, E.; FISCHBACH, C.E. & IORIO, M.I. **Frente marítimo: Catálogo ilustrado de los crustaceos estomatopodos y decapodos marinos de Argentina**. Montevideo, v.10, p.7-94, 1992.

CINTRA, I.H.A. & SILVA, K.C.A. Siris da família Portunidae Rafinesque, 1815, capturados em áreas estuarinas no nordeste Paraense. **Bol. Téc.-Cient. CEPNOR**. Belém, v.2, p.109-127, 2002.

MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Plêiade, 603 p., São Paulo, 1996.

PÉREZ FARFANTE, I. *in* Fischer, W. **FAO species identification sheets for fishery purposes**, Roma, v.6, p.2-21, 1978.

POWERS, L.W. **A catalogue and bibliography to the crabs (Brachyura) of the Gulf of Mexico**. Contr. Mar. Sci., Port Arkansas, v.20, p.1-190, 1977.

RODRIGUEZ, B. & HENDRICKX, M. Camarones, langostas y cangrejos, *in* Fisher, W.; Garibaldi, L. & Carpenter, K. (eds.), **Guía de campo de las especies comerciales marinas y de agua salobres de la costa septentrional de sur America**. FAO Roma, 1992.

SILVA, K.C.A.; RAMOS-PORTO, M.; CINTRA, I.H.A. & VIANA, G.F.S. Informações preliminares sobre os Brachyura (Crustacea, Decapoda) coletados na costa Norte do Brasil durante o Programa REVIZEE. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.26, p.85-97, 1998.

SILVA, K.C.A.; CINTRA, I.H.A.; RAMOS-PORTO, M. & VIANA, G.F.S. Siris capturados com rede de arrasto de fundo para o Programa REVIZEE/NO. **Anais do XI CONBEP e do I CONLAEP**, Recife, v. 2. p.801-814, 1999.

TAKEDA, M. Crustaceans, *in* Takeda, M. & Okutani, T. (eds.), **Crustaceans and mollusks trawled off Suriname and French Guiana**. Japan Marine Fishery, Resource Research Center, 354 p., Tokyo, 1983.

WILLIAMS, A.B. **Shrimps, lobster, and crabs of the States, Maine to Florida**. Smithsonian Institution Press, 550 p., Washington, 1984.

CAMARÕES DA SUBORDEM PLEOCYEMATA BURKENROAD, 1963 CAPTURADOS DURANTE PESCARIAS EXPERIMENTAIS PARA O PROGRAMA REVIZEE/NORTE (CRUSTACEA, DECAPODA)

Marilena Ramos-Porto¹
Anna Paula Malcher Muniz²
Kátia Cristina de Araújo Silva³
Israel Hidenburgo Aniceto Cintra³
Girlene Fábria Segundo Viana⁴

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo divulgar as informações sobre os camarões da subordem Pleocyemata, coletados durante o programa REVIZEE/ Norte. Os indivíduos amostrados foram oriundos de Campanhas de Prospecção de Recursos Demersais, direcionadas para crustáceos, efetuadas pelo N.Pq. Almirante Paulo Moreira, do CEPNOR/IBAMA, no período entre 1996 e 2001. Foram identificadas 13 espécies, pertencentes a sete gêneros e seis famílias, quais sejam: Oplophoridae – *Acanthephyra eximia* Smith, 1884, *Oplophorus gracilirostris* A. Milne Edwards, 1881; Psalidopodidae - *Psalidopus barbouri* Chace, 1939; Palaemonidae – *Nematopalaemon schmitti* (Holthuis, 1950); Hippolytidae – *Exhippolysmata oplophoroides* (Holthuis, 1948). Pandalidae – *Heterocarpus ensifer* A. Milne Edwards, 1881; *Heterocarpus oryx* A. Milne Edwards, 1881; *Plesionika acanthonotus* (Smith, 1882); *Plesionika ensis* (A. Milne Edwards, 1881); *Plesionika martia* (A. Milne Edwards, 1883); Glyphocrangonidae – *Glyphocrangon alispina* Chace, 1939; *Glyphocrangon neglecta* Faxon, 1895; *Glyphocrangon spinicauda* (A. Milne Edwards, 1881). A família Pandalidae apresentou o maior número de espécies, sendo *G. spinicauda* a mais abundante.

Palavras-chave: camarões, Caridea, Programa REVIZEE/Norte.

¹ Departamento de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

² Bolsista DTI/CNPq - Programa REVIZEE - CEPNOR/IBAMA.

³ Professor do DCA, Universidade Federal Rural da Amazônia, Pesquisador do CEPNOR/IBAMA.

⁴ Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco.

ABSTRACT

The objective of the present paper was to give information on shrimp species of suborder Pleocyemata, obtained by means of the Program "Survey of the Potential Yield of Living Resources in the Exclusive Economic Zone of Northeast Brazil". Sampling were taken during research cruises carried out by R.V. Almirante Paulo Moreira, which belongs to CEPNOR/IBAMA, in the period from 1996 through 2001. Thirteen species were identified, belonging to seven genera and six families, as follows: Oplophoridae - *Acanthephyra eximia* Smith, 1884, *Oplophorus gracilirostris* A. Milne Edwards, 1881; Psalidopodidae - *Psalidopus barboursi* Chace, 1939; Palaemonidae - *Nematopalaemon schmitti* (Holthuis, 1950); Hippolytidae - *Exhippolysmata oplophoroides* (Holthuis, 1948). Pandalidae - *Heterocarpus ensifer* A. Milne Edwards, 1881; *Heterocarpus oryx* A. Milne Edwards, 1881; *Plesionika acanthonotus* (Smith, 1882); *Plesionika ensis* (A. Milne Edwards, 1881); *Plesionika martia* (A. Milne Edwards, 1883); Glyphocrangonidae - *Glyphocrangon alispina* Chace, 1939; *Glyphocrangon neglecta* Faxon, 1895; *Glyphocrangon spinicauda* (A. Milne Edwards, 1881). Family Pandalidae presented the largest number of species, being *G. spinicauda* the most abundant one.

Key words: shrimps, Caridean, REVIZZE/Northern region Program, Brazil.

INTRODUÇÃO

O Programa REVIZEE considera que a avaliação do potencial sustentável de captura dos recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Brasil requer, para assegurar sua ocupação e uso, que sejam conhecidas as espécies que ocorrem, suas distribuições espacial e temporal, biomassa e vulnerabilidade às artes de pesca, sendo também necessário descrever seu habitat e suas repostas às variações oceanográficas.

A área de abrangência da ZEE-Norte estende-se do Cabo Orange/AP, até a foz do rio Parnaíba/PI, entre 12 e 200 milhas náuticas. As profundidades, nesta região, variam de 11,50 m na foz do rio Amazonas até 4.235 m na bacia abissal do Ceará, com extensão é de 1.400 km e largura de 200 milhas náuticas, perfazendo cerca de 480.000 km² (MMA, s/d).

O conhecimento atual sobre os recursos pesqueiros existentes na costa Norte do Brasil até o limite dos 200 metros de profundidade, indica a ocorrência de biotas tropicais e subtropicais, que se caracterizam por apresentar alta diversidade de espécies, com estoques não muito abundantes, mas com inquestionável potencial de captura (MMA, s/d).

Neste trabalho estão ordenadas as informações sobre os camarões da infra - ordem Caridea coletados durante o Programa REVIZEE/Norte,

como forma de contribuir para o conhecimento da diversidade e distribuição destes crustáceos no litoral brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados 22 cruzeiros no N.Pq. Almirante Paulo Moreira, do CEPNOR/IBAMA, durante o período de setembro de 1996 a setembro de 2001, ao longo da área definida para o REVIZEE/Norte.

As coletas foram efetuadas utilizando-se como apetrechos de pesca rede comercial de arrasto de fundo (para camarão), rede de arrasto de fundo (para peixe) e armadilha para crustáceos. As capturas foram acondicionadas em basquetas etiquetadas, registrando-se as seguintes informações: data, lance, posição, profundidade, tipo de substrato, etc. Após o desembarque, todo o material foi estocado em câmara frigorífica, à temperatura de -30°C. Posteriormente, foi encaminhado para análise nos Laboratórios de Carcinologia do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR) e do Departamento de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Para as identificações foram utilizados, entre outros, os trabalhos de Pequegnat (1970), Holthuis (1971), Crosnier & Forest (1973), Chace & Holthuis (1978), Holthuis (1980) e Takeda (1983).

As famílias estão dispostas em ordem sistemática de acordo com Bowman & Abele (1982), porém suas espécies estão em ordem alfabética. Para cada uma estão mencionados os seguintes tópicos: registros anteriores para o Brasil (sem nenhuma pretensão exaustiva); distribuição e habitat (ambos retirados da bibliografia); material examinado (prospecção, local, latitude, longitude, número de exemplares estudados e, quando possível, o sexo); profundidade; tipo de fundo, quando determinado; comentários, quando pertinentes, e interesse na pescaria.

No item Material Examinado, citam-se as seguintes abreviaturas: comprimento total - CT (máx. e mín.), compreendido entre a margem anterior do rostro e a margem posterior do telson; e peso total - PT (máx. e mín.), que correspondem, respectivamente, ao comprimento (expresso em milímetro) e peso total (em grama), do maior e menor indivíduo analisado.

Parte do material estudado está conservado em álcool a 70% ou glicerina pura, estando depositado nas coleções dos laboratórios já mencionados. A outra parte foi descartada, uma vez que os exemplares ficavam danificados após a separação do cefalotórax e do abdômen, já que naquela amostra o objetivo foi estudar as características morfométricas.

RESULTADOS

No total foram identificadas 7.644 exemplares de camarões carídeos, pertencentes a seis famílias, sete gêneros e treze espécies.

Subordem Pleocyemata Burkenroad, 1963
Infraordem Caridea Dana, 1852
Família Oplophoridae Dana, 1852
***Acanthephyra eximia* Smith, 1884**

Diagnose - Takeda (1983).

Registros Anteriores para o Brasil – Ramos-Porto *et al.* (2000).

Interesse na Pescaria – Holthuis (1980) não registra nenhuma espécie deste gênero como de importância comercial.

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. XXI: Amapá** (04°08'N, 48°54'W), 27/06/2001, 1 macho (120 mm CT / 12,6 g PT), fundo de cascalho e areia/lama, 960 m.

Pará (02°51'N, 47°59'W), 30/06/2001, 1 fêmea (126 mm CT / 14,3 g PT), fundo de pedra e cascalho, 169 m.

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: da Carolina do Norte, Golfo do México, Brasil. Atlântico Oriental: do Mediterrâneo e Espanha até a Angola. Indo-Pacífico (Takeda, 1983). Brasil: Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia (Bate, 1888; Ramos-Porto & Coelho, 1998; Ramos-Porto *et al.*, 2000). Normalmente é pescada entre 200 – 3.700m (Takeda, 1983).

***Oplophorus gracilirostris* A. Milne Edwards, 1881**

Diagnose – Takeda (1983) e Chace (1986).

Registros Anteriores para o Brasil – Ramos-Porto *et al.* (1998-b).

Interesse na Pescaria – Holthuis (1980) não registra nenhuma espécie deste gênero como de importância comercial.

Comentário – Takeda (1983) relaciona as principais distinções entre *O. gracilirostris* e suas congêneres. Assim, esta se distingue de *O. spinosus*

(Brullé) pela presença de um espinho póstero-lateral no ângulo da carapaça; de *O. novezeelandie* De Man, por possuir um escafocerito serrilhado e de *O. spinicauda* A. Milne Edwards, pela ausência de um espinho no segundo segmento abdominal.

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. III: Amapá** (03°08'N, 048°06'W), 19/11/1996, 1 macho (77mm CT / 2,9g PT), fundo não determinado, 352 m.

Prosp. IV: Pará (02°40'N, 047°44'W), 07/12/1996, 2 machos, fundo não identificado, 434 m.

Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
72	75	2,4	3,0

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Golfo do México, Antilhas, Bahamas. Atlântico Oriental. Indo-Pacífico. Habitam profundidades entre 100 e 2.400 m (Takeda, 1983). Brasil: Amapá e Pará (Ramos-Porto *et al.*, 2000).

Família Psalidopodidae Wood–Mason & Alcock, 1892
***Psalidopus barbouri* Chace, 1939**

Diagnose – Pequegnat (1970) e Chace & Holthuis (1978).

Registros Anteriores para o Brasil - Ramos-Porto *et al.* (2000).

Interesse na Pescaria - Holthuis (1980) não menciona nenhuma espécie deste gênero como de importância comercial.

Comentário - Apesar do tamanho relativamente grande, em torno de 12-13cm de comprimento total, a espécie não oferece nenhum atrativo como alimento, o que pode ser explicado pela sua aparência (corpo totalmente revestido por espinhos), e pouca carne para consumo (Ramos-Porto *et al.*, 2000).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. IV: Pará** (02°29'N, 047°34'W), 08/12/1996, 3 fêmeas, fundo indefinido, 431 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
115	120	9,1	10,3

Prosp. VII: Amapá (02°43'N, 047°39'W), 20/03/1998, 1 fêmea e 4 machos, fundo indeterminado, 626 m.

Fêmea		Machos			
CT	PT	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
110	8,7	90	105	4,2	7,8

Pará (02°39'N, 047°43'W), 20/03/1998, 1 macho (120 mm CT / 15,9 g PT), fundo indeterminado, 455 m.

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: talude continental da costa leste da Flórida, do Golfo do México, da Venezuela e do Suriname, bem como nos taludes das ilhas do Caribe, principalmente Belize (Chace & Holthuis, 1978). Brasil: Amapá e Pará (Ramos-Porto *et al.*, 2000). Oceano Índico. Indo-Pacífico (Pequegnat, 1970).

Família Palaemonidae Rafinesque, 1815
***Nematopalaemon schmitti* (Holthuis, 1950)**

Diagnose – Takeda (1983) e Pérez Farfante (1978).

Registro Anteriores para o Brasil - Holthuis (1980).

Interesse na Pescaria - Capturados na pesca industrial de arrasto com rede manual e não dispõem de dados estatísticos de captura (Pérez Farfante, 1978).

Comentários - Na Guiana e Suriname é capturada em abundância junto com *Exhippolysmata oplophoroides*, sendo comercializada no mercado local em forma fresca ou seca. Na Guiana Francesa, é consumida em menor quantidade (Pérez Farfante, 1978).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. IV: Pará** (00°43'N, 047°47'W), 13/12/1996, 36 fêmeas e 99 machos, lama, 37 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
40	60	0,2	0,8	38	61	0,3	0,7

Prosp. VII: Amapá (02°41'N, 049°25'W), 12/03/1998, 9 fêmeas, fundo não identificado, 15 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
70	78	1,0	1,5

Pará (03°42'N, 050°11'W), 13/03/1998, 8 fêmeas, fundo indeterminado, 64 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
55	72	0,8	1,4

Pará (01°08'N, 47°58'W), 10/05/1998, 7 fêmeas e 2 machos, lama, 46 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
51	72	1,0	3,2	51	53	0,9	1,3

Prosp. IX: Amapá (02°09'N, 048°58'W), 04/05/1998, 6 fêmeas e 1 macho, fundo indeterminado, 14 m.

Fêmeas				Macho	
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT	PT
44	65	0,4	1,1	45	0,4

Prosp. X: Pará (01°04'N, 048°09'W), 01/06/1998, 22 fêmeas, lama, 37 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
35	53	0,2	0,7

Pará (00°54'N, 048°02'W), 01/06/1998, 38 fêmeas e 1 macho, lama, 32 m.

Fêmeas				Macho	
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT	PT
24	57	0,2	1,0	51	0,5

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Guiana, Suriname, Brasil: Amapá, Pará, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Espírito Santo, São Paulo (Ramos-

Porto & Coelho, 1990). Ocorre entre 5 e 75 m de profundidade, em fundo de lama ou areia, sendo capturados em águas marinhas e estuarinas (Pérez Farfante, 1978).

Família Hippolytidae Bate, 1888
***Exhippolysmata oplophoroides* (Holthuis, 1948)**

Diagnose – Holthuis (1980) e Pérez Farfante (1978).

Registros Anteriores para o Brasil – Holthuis (1980) e Pérez Farfante (1978)

Comentário – No Nordeste do Brasil esta espécie é consumida diretamente ou usada em pratos regionais (Holthuis, 1980). Capturada com rede manual em pequenas embarcações e barco de arrastos, em águas costeiras, sempre em companhia de *Nematopalaemon schmitti* (Pérez Farfante, 1978).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. I: Pará** (02°09'N, 048°19'W), 05/09/1996, 1 indivíduo (37 mm CT / 0,3 g PT), fundo não identificado, 46 m.

Prosp. IV: Pará (00°43'N, 047°47'W), 13/12/1996, 31 fêmeas e 24 machos, lama, 37 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
25	60	0,1	0,8	33	49	0,2	0,4

Prosp. VII: Amapá (02°41'N, 049°25'W), 12/03/1998, 1 fêmea (58 mm CT / 0,7 g PT), fundo não identificado, 15 m.

Prosp. IX: Amapá (02°09'N, 048°58'W), 04/05/1998, 4 fêmeas, fundo indeterminado, 14 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
50	55	0,8	1,1

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Carolina do Norte, Golfo do México, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa (Rodriguez, 1980). Brasil: do Amapá até o Rio Grande do Sul; Uruguai (Christoffersen, 1998). Flórida (Abele & Kim, 1986). Esta espécie distribui-se entre 10 e 45 m de profundidade, em fundo lamoso ou lama arenoso, em águas marinhas ou estuarinas (Holthuis, 1980).

Família Pandalidae Haworth, 1825
***Heterocarpus ensifer* A. Milne Edwards, 1881**

Diagnose – Pequegnat (1970) e Crosnier & Forest (1969).

Registros Anteriores para o Brasil – Coelho & Ramos (1972), Ramos-Porto *et al.* (1997- b) e Ramos-Porto *et al.* (1998-b).

Interesse na Pescaria – Importância comercial potencial; coletada em profundidades entre 250 e 650 m (Holthuis, 1980).

Comentário – Capturada em pesca de arrasto em frente ao Suriname; não se conhece sua importância comercial, por não haver dados estatísticos (Pérez-Farfante, 1978).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. II: Amapá** (04°07'N, 49°21'W), 06/10/1996, 10 fêmeas, fundo lama, 312 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
10	115	7,0	11,6

Amapá (04°08'N, 49°20'W), 06/10/1996, 9 fêmeas, fundo lama, 393 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
93	110	6,2	8,2

Prosp. III: Amapá (03°50'N, 48°51'W), 15/11/1996, 125 indivíduos (sexo indefinido), caída do talude, 356 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
115	65	1,7	12,6

Pará (03°44'N, 48°33'W), 16/11/1996, 1 fêmea e 3 machos, fundo não determinado, 459 m.

Fêmea		Machos			
CT	PT	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
105	9,2	100	107	6,6	9,6

Amapá (03°09'N, 48°02'W), 19/11/1996, 31 indivíduos (sexo indefinido), lama, 453.m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
66	107	2,4	10,2

Pará (02°55'N, 47°53'W), 19/11/1996, 18 indivíduos (sexo indefinido), lama, 458 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
72	108	2,2	11,3

Prosp. IV: Pará (02°40'N, 047°44'W), 07/12/1996, 1.474 indivíduos (sexo indefinido), lama, 434 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
42	110	0,5	8,5

Pará (02°29'N, 047°34'W), 08/12/1996, 166 fêmeas e 163 machos, lama, 43 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
66	102	1,8	8,3	70	104	2,0	8,1

Pará (01°52'N, 047°02'W), 10/12/1996, 25 fêmeas e 16 machos, fundo indeterminado, 419 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
63	96	1,9	6,4	70	92	2,5	4,7

Pará (03°05'N, 48°23'W), 10/12/1996, 1 macho (80 mm CT / 3,3 g PT), fundo não identificado, 121 m.

Prosp. V: Pará (03°09'N, 044°10'W), 06/05/1997, 4 fêmeas e 4 machos, fundo indeterminado, 406 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
61	95	1,3	3,7	82	85	3,5	4,4

Prop. VII: Pará (02°39'N, 047°43'W), 20/03/1998, 16 fêmeas e 10 machos, fundo indeterminado, 455 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
70	105	5,0	13,3	81	95	5,0	8,6

Prosp. VIII: Amapá (04°09'N, 049°22'W), 31/03/1998, 1 fêmea e 6 machos, fundo indeterminado, 421.m.

Fêmea		Machos			
CT	PT	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
118	16,9	100	110	8,5	13,5

Prosp. IX: Pará (01°29'N, 046°43'W), 02/05/1998, 19 fêmeas e 80 machos, lama, 214 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
43	95	0,6	7,6	53	88	1,0	5,7

Prosp. X: Pará (01°18'N, 046°31'W), 01/06/1999, 14 fêmeas e 7 machos, fundo não identificado, 240 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
75	105	3,1	12,6	80	92	4,1	7,9

Prosp. XXI: Amapá (03°21'N, 048°16'W), 29/06/2001, 1 fêmea (116 mm CT / 12,8 g PT), fundo não identificado, 379 m.

Pará (02°27'N, 047°34'W), 02/07/2001, 1 fêmea (93 mm CT / 7,3 g PT), fundo não identificado, 296 m.

Prosp. XXII: Pará (00°05'N, 044°20'W), 30/08/2001, 20 fêmeas e 11 machos, fundo não identificado, 71 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
84	117	2,3	9,7	68	103	1,6	6,3

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: Carolina do Norte, Antilhas e Golfo do México. Atlântico Oriental: Espanha, Marrocos, Ilhas Madeiras até Gabão e Congo (Crosnier & Forest 1969). Brasil: Amapá, Pará e Maranhão

(Ramos-Porto *et al.*, 1997-c). Segundo Holthuis (1980), a espécie distribui-se entre 146 e 885 m, em fundo lamoso.

***Heterocarpus oryx* A. Milne Edwards, 1881**

Diagnose – Pequegnat (1970).

Registro Anteriores para o Brasil – Pequegnat (1970).

Interesse na Pescaria – Pequegnat (1970) não menciona esta espécie com importância comercial.

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. XXI: Amapá** (04°07'N, 48°53'W), 27/06/2001, 1 macho (133 mm CT / 18,1 g PT), fundo indeterminado, 960 m.

Prosp. XXII: Pará (00°05'N, 044°20'W), 30/08/2001, 1 fêmea (126 mm CT / 15,6 g PT), fundo indeterminado, 71 m.

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Golfo do México, Brasil: Rio Grande do Norte, Pernambuco, Sergipe (Pequegnat, 1970; Ramos-Porto & Coelho, 1998). Capturados entre 649 -1.774 m de profundidade.

***Plesionika acanthonotus* (Smith, 1882)**

Diagnose – Pequegnat (1970) e Takeda (1983).

Registros Anteriores para o Brasil - Bate (1888), Moreira (1901), Coelho & Ramos-Porto (1972), Ramos-Porto *et al.* (1997-b), Ramos-Porto *et al.* (1998-b), Ramos-Porto & Coelho (1998) e Ramos-Porto *et al.* (2000).

Interesse na Pescaria – Pequeno. Zariquiey Alvarez (1946, *apud* Holthuis, 1980), mencionou-a como capturada na costa catalã da Espanha, porém participando com uma pequena percentagem nas pescarias. Ainda segundo Holthuis (*op. cit.*), Massuti (1968) também a registra como de interesse comercial pequeno ou nulo.

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. II: Amapá** (04°07'N, 049°21'W), 06/10/1996, 56 fêmeas, fundo indeterminado, 312 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
64	90	1,6	3,4

Amapá (03°45'N, 050°10'W), 05/10/1996, 29 indivíduos (sexo indefinido), fundo não identificado, 75 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
63	83	1,4	2,8

Prosp. III: Amapá (03°50'N, 048°51'W), 15/11/1996, 10 indivíduos (sexo indefinido), caída do talude, 356 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
68	80	2,1	3,3

Prosp. IV: Pará (02°44'N, 047°40'W), 07/12/1996, 7 fêmeas e 2 machos, fundo não determinado, 634 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
50	73	0,6	1,8	58	67	1,3	1,4

Pará (02°40'N, 047°44'W), 07/12/1996, 122 indivíduos (sexo indefinido), fundo não determinado, 434 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
40	74	0,9	2,8

Pará (02°29'N, 047°34'W), 02/12/1996, 115 indivíduos (sexo indefinido), lamoso, 431 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
50	77	0,9	2,6

Prosp. V: Maranhão (00°09'N, 044°10'W), 06/05/1997, 818 fêmeas e 54 machos, fundo indeterminado, 421 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
41	120	1,0	5,0	55	106	0,9	3,9

Prosp. VII: Pará (02°39'N, 047°43'W), 20/03/1998, 1 macho (75 mm CT / 3,6 g PT), fundo indeterminado, 455 m.

Prosp. VIII: Amapá (04°09'N, 049°22'W), 31/03/1998, 5 fêmeas e 2 machos, fundo indeterminado, 421 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
67	83	1,4	5,0	75	78	4,3	4,4

Prosp. XIV: Amapá (04°49'N, 50°14'W), 30/11/2000, 1 fêmea (76 mm CT / 2,5 g PT), lama, 270 m.

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Carolina do Sul, Golfo do México, Antilhas (Takeda, 1983); Brasil: Amapá, Pará, Maranhão, Alagoas (Ramos-Porto *et al.*, 2000). Atlântico Oriental desde o Mediterrâneo e Espanha até Angola. Ocorre entre 330 e 1.350 m de profundidade (Takeda, 1983). Holthuis (1980), menciona como profundidade mínima de ocorrência 190 m, em fundo de lama.

***Plesionika ensis* (A. Milne Edwards, 1881)**

Diagnose - Pequegnat (1970).

Registros Anteriores para o Brasil - Bate (1888), Moreira (1901), Coelho & Ramos (1972), Ramos-Porto & Coelho (1998) e Ramos-Porto *et al.* (1998-b).

Interesse na Pescaria – Potencial, principalmente na costa ocidental da Índia (Holthuis 1980).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. IV: Pará** (02°29'N, 047°34'W), 08/12/1996, 6 machos, lama, 431 m.

Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
100	112	19	3,6

Pará (01°52'N, 047°02'W), 10/12/1996, 15 fêmeas e 1 macho, fundo não determinado, 419 m.

Fêmeas				Macho	
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT	PT
72	105	1,4	2,9	82	2,3

Prosp. V: Maranhão (00°09'N, 044°10'W), 06/05/1997, 4 fêmeas e 2 machos, fundo não determinado, 421 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
100	110	2,0	3,9	75	96	1,3	2,5

Prosp. VIII: Amapá (04°09'N, 049°22'W), 31/03/1998, 1 fêmea (113 mm CT / 5,3 g PT) , fundo não determinado, 422 m.

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Flórida, Golfo do México, Antilhas, Guianas, Brasil (Amapá, Pará, Maranhão, Alagoas); Atlântico Oriental; Oceano Índico; Indo-Pacífico (Ramos-Porto *et al.*, 1997-c; Ramos-Porto *et al.*, 2000). Vivem entre 100 e 1.250 m de profundidade, em fundos de lama (Holthuis, 1980).

***Plesonika martia* (A. Milne Edwards, 1883)**

Diagnose – Pequegnat (1970).

Registros Anteriores para o Brasil – Bate (1888), Moreira (1901), Ramos-Porto & Coelho (1998) e Ramos-Porto *et al.* (1998-b).

Interesse na Pesca - Importância potencial; pescada ocasionalmente em alguns setores de sua área de ocorrência, como, por exemplo, na costa ocidental da Índia (Holthuis, 1980).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. III: Amapá** (03°09'N, 048°02'W), 19/11/1996, 3 fêmeas, lama 453 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
107	110	2,6	3,1

Pará (02°55'N, 047°53'W), 19/11/1996, 57 fêmeas e 13 machos, lama, 459 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
71	128	1,5	7,0	73	105	1,0	5,4

Prosp. IV: Pará (02°29'N, 047°34'W), 08/12/1996, 115 fêmeas e 19 machos, lama, 431 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
95	137	3,1	7,2	95	120	2,6	5,0

Pará (01°52'N, 047°02'W), 10/12/1996, 13 fêmeas, fundo não identificado, 418 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
85	112	2,1	5,1

Prosp. V: Maranhão (00°09'N, 044°10'W), 06/05/1997, 2 fêmeas, fundo não identificado, 406 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
99	107	3,5	4,5

Prosp. VII: Pará (02°39'N, 047°43'W), 20/03/1998, 89 fêmeas e 10 machos, fundo não identificado, 455 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
98	137	3,8	8,9	95	125	3,6	6,0

Prosp. VIII: Amapá (04°09'N, 049°22'W), 31/03/1998, 4 fêmeas e 3 machos, fundo não identificado, 422 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
82	115	5,0	7,1	114	125	4,6	9,5

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Carolina do Sul, Flórida, Bermudas, Golfo do México, Brasil (Amapá, Pará, Maranhão, Alagoas); Atlântico Oriental; Mediterrâneo; Indo-Pacífico (Pequegnat, 1970; Holthuis, 1980; Ramos-Porto *et al.*, 1997-c; Ramos-Porto *et al.*, 2000). Ocorre entre 180 e 2.100 m de profundidade, em fundo de lama.

Família Glyphocrangonidae Smith, 1825
***Glyphocrangon alispina* Chace, 1939**

Diagnose - Pequegnat (1970) e Holthuis (1971).

Registros Anteriores para o Brasil – Muniz *et al.*, 2002.

Comentários – Segundo Holthuis (1971), *G. alispina* é muito semelhante a *G. nobile* A. Milne Edwards, 1881, divergindo, principalmente, quanto à morfologia do espinho antenal, expandido, em forma de asa na primeira, e mais direcionado para frente, na segunda. Pequegnat (1970) menciona que estas espécies ocorrem em diferentes faixas de profundidade: *G. alispina*, < 500 metros e *G. nobile* > 500 metros. Além disso, estas espécies estão entre os camarões mais abundantes da fauna profunda do Golfo do México.

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. IV: Amapá** (02°44'N, 47°40'W), 07/12/1996, 2 fêmeas, fundo indeterminado, 634 m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
76	82	6,4	8,1

Distribuição e Habitat – Atlântico Ocidental: Golfo do México, Flórida, Norte de Cuba, Antilhas, América Central (Pequegnat, 1970); Brasil (Amapá) (Muniz *et al.*, 2002). Coletada, principalmente, entre 421 e 900 m (Pequegnat, 1970).

***Glyphocrangon neglecta* Faxon, 1895**

Diagnose – Pequegnat (1970) e Takeda (1983).

Registros Anteriores para o Brasil – Ramos-Porto *et al.* (1998-b) e Ramos-Porto *et al.*(2000).

Comentários – *G. neglecta* possui tamanho pequeno (cerca de 5 cm de comprimento total), não oferecendo nenhum atrativo como alimento (Ramos-Porto *et al.*, 2000).

Material Examinado e Dados Biométricos – **Prosp. III: Amapá** (03°52'N, 48°47'W), 15/11/1996, 48 indivíduos (sexo indefinido), fundo não determinado, 465 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
52	73	0,9	2,6

Amapá (02°43'N, 47°39'W), 20/03/1998, 2 fêmeas, fundo indeterminado, 626.m.

Fêmeas			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
76	82	6,4	8,1

Distribuição e Habitat - Sul do Caribe, Costa da América do Sul (do Panamá até o Suriname). Entre 365 e 1.050 m, mais freqüente entre 365 a 730 (Holthuis, 1971). Brasil: Amapá (Ramos-Porto *et al.*, 1998-b).

***Glyphocrangon spinicauda* A. Milne Edwards, 1881**

Diagnose – Takeda (1983) e Pequignat (1970).

Registros Anteriores para o Brasil - Holthuis (1971), Coelho & Ramos (1972), Ramos-Porto *et al.* (1997-a), Ramos-Porto & Coelho (1998) e Ramos-Porto *et al.* (1998-b).

Comentários - *G. spinicauda* é uma espécie pequena (entre 9 e 10 cm de comprimento total), aparentemente com pouca carne. Muito embora tenha sido capturada em quantidade relativamente grande, acredita-se que talvez não haja interesse em sua pesca comercial, fato agravado em função de sua profundidade de ocorrência, e pelo tamanho relativo do abdome, em comparação ao cefalotórax (Ramos-Porto *et al.* 1998-b). Holthuis (1980) não relata nenhuma espécie desta família como de importância comercial

Material Examinado e Dados Biométricos – Prosp. II: Amapá (04°07'N, 049°21'W), 06/10/1996, 625 indivíduos (sexo indefinido), fundo arenoso, 312 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
62	90	2,3	7,3

Prosp. III: Amapá (03°50'N, 048°51'W), 15/11/1996, 899 indivíduos (sexo indefinido), caída do talude, 356 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
32	107	1,8	11,4

Pará (03°44'N, 048°33'W), 16/11/1996, 5 fêmeas e 6 machos, talude liso, 459 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
68	95	2,2	6,6	73	88	3,0	7,9

Amapá (03°08'N, 048°06'W), 19/11/1996, 339 indivíduos (sexo indefinido), talude liso, 352 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
56	87	1,1	8,4

Amapá (03°09'N, 048°02'W), 19/11/1996, 99 individuos (sexo indefinido), lama, 453 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
66	85	2,6	8,1

Pará (02°55'N, 047°053'W), 19/11/1996, 79 individuos (sexo indefinido), lama, 459 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
42	82	1,3	5,8

Prosp. IV: Amapá (02°44'N, 047°39'W), 07/12/1996, 331 individuos (sexo indefinido), lama, 634 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
30	86	0,2	6,4

Pará (02°40'N, 047°44'W), 07/12/1996, 209 individuos (sexo indefinido), lama, 434 m.

Sexos agrupados			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
37	90	0,3	6,8

Pará (02°29'N, 047°34'W), 08/12/1996, 152 fêmeas e 58 machos, lama, 431 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
46	86	1,2	6,2	54	78	1,3	4,6

Pará (01°52'N, 047°02'W), 10/12/1996, 304 fêmeas e 214 machos, fundo indeterminado, 419 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)	CT (mín)	CT (máx)	PT (mín)	PT (máx)
35	90	0,6	6,0	37	78	0,5	3,6

Prosp. V: Maranhão (00°09'N, 044°10'W), 06/05/1997, 8 fêmeas e 5 machos, fundo indeterminado, 406 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
45	73	0,6	2,4	44	73	0,3	2,3

Prosp. VII: Amapá (02°43'N, 047°39'W), 20/03/1998, 6 fêmeas e 2 machos, fundo indeterminado, 626 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
75	84	6,5	9,2	75	77	6,3	6,6

Amapá (02°39'N, 047°43'W), 20/03/1998, 23 fêmeas e 29 machos, fundo indeterminado, 456 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
58	84	1,8	6,1	52	78	1,0	4,5

Prosp. VIII: Amapá (04°09'N, 049°22'W), 31/03/1998, 33 fêmeas e 45 machos, fundo indeterminado, 421 m.

Fêmeas				Machos			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
57	95	1,5	12,7	54	90	2,1	5,7

Distribuição e Habitat - Atlântico Ocidental: costa leste da Flórida, Antilhas, Golfo do México, Yucatan, Honduras, Nicarágua, Brasil (Amapá, Pará, Maranhão). Coletada entre 256 e 692 m de profundidade (Pequegnat, 1970; Holthuis, 1980; Ramos-Porto *et al.*, 1998-b; Ramos-Porto *et al.*, 2000).

CONSIDERAÇÕES

Entre as famílias estudadas, a que apresentou o maior número de espécies foi Pandalidae (5), seguida por Glyphocrangonidae (3). Psalidopodidae, Oplophoridae, Palaemonidae e Hippolytidae foram representadas, individualmente, por uma espécie.

No que diz respeito à abundância, as espécies que mais ocorreram foram: *G. spinicauda* (3.471 exemplares), *H. ensifer* (2.236), *P. acanthonotus* (1.222), *P. martia* (328), *N. schmitti* (229), *E. oplophoroides* (60) e *P. ensis* (29).

Em relação às áreas de distribuição, somente *H. oryx* teve ampliado o conhecimento sobre sua ocorrência no Brasil, cujo limite norte (registrado anteriormente para o Rio Grande do Norte), estende-se agora até o Amapá.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELE, L.G. & KIM, W. An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida. **Tech. Ser.**, Miami, v.8, n.1, p. 1-436, 1986p.

BATE, C.S. **Report on the Macrura collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876.** Johnson Reprint Corporation, 942 ., New York, 1965.

BOWMAN, T.E. & ABELE, L.G. Classification of the recent Crustacea, p. 1-25, *in* Abele, L.G. (ed.), **The biology of Crustacea. Systematics, the fossil records, and biogeography - Vol. 1.** Academic Press, London, 1982.

CHACE, F.A. The caridean shrimps (Crustacea: Decapoda) of the Albatross Phyllipine expedition, 1907-1910, Part 4: Families Oplophoridae and Nematocarinidae. **Smith. Contr. Zool.**, Washington, n. 432, p.1-82, 1986.

CHACE, F.A. & HOCTHUIS, L.B. **Psalidopus: the scissor-foot shrimp (Crustacea: Decapoda: Caridea).** **Smith. Contr. Zool.**, Washington, n. 277, p. 1-22, 1978.

CHRISTOFFERSEN, M.L. **Malacostraca. Eucarida. Caridea. Crangonoidea and Alpheoidea (except Glyphocrangonidae and Crangonidae)**, p. 351-372. *in* YOUNG, P.S. (ed.), **Catalogue of Crustacea of Brazil.** Museu Nacional (Série Livros), Rio de Janeiro, 1998.

COELHO, P.A. & RAMOS, M.A. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes de 5° N e 39° S. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, 1972, v.13, p. 133-236.

CROSNIER, A. & FOREST, J. Note preliminaire sur lês peneides rucuillis par L "Ombamgo", ou large du plateau continental du Gabon à L' Angola. (Crustacea: Decapoda: Natantia). **Bull. Nus. Nat.**, Paris, v. 41, n. 2, p. 544-554, 1969.

CROSNIER, A. & FOREST, J. Les crevettes profondes de l'Atlantique Oriental tropical. **Faune Tropicale**, Paris, v. 19, p. 1-409, 1973.

HOLTHUIS, L.B. The Atlantic shrimps of the deep-sea genus *Glyphocrangon* A. Milne Edwards, 1881. **Bull. Mar. Sci.**, Miami, v. 21, n. 1, p. 267-373, 1971.

HOLTHUIS, L.B. **FAO species catalogue; shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries**, FAO, Rome. v.1, 271 p., 1980.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. **Programa REVIZEE**, Brasília. S/d.

MOREIRA, C. Contribuição para o conhecimento da fauna brasileira. Crustáceos do Brasil. **Arch. Mus. Nac.**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 1-151, 1901.

MUNIZ, A.P.M.; SILVA, K.C.A.; RAMOS-PORTO, M.; VIANA, F.G.S. & CINTRA, I.H.A. Camarões da Infraordem Caridea coletados durante o REVIZEE/Norte (Crustacea: Decapoda). **Resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia** - CD-ROOM, Itajaí, v.1. p.7212, 2002.

PEQUEGNAT, W.E. Deep-sea caridean shrimps with descriptions of six new species, p. 59-123, *in* Pequegnat, W.E. & Chace, Jr.(eds.), **Contributions on the biology of the Gulf of Mexico**. Texas A & M University Oceanographic Studies, n. 4, 1970.

PERÉZ FARFANTE, I. Shrimps and prawns, p. 2-21, *in* Fischer, W. (ed.), **FAO species identification sheets for fishery purposes**. FAO, Rome, v.6, 1978.

RAMOS-PORTO, M. & COELHO, P.A. Malacostraca. Eucaridea. Caridea (*Alpheoidea excluded*), p. 325-350, *in* Yong, P.S. (ed.), **Catalogue of Crustacea of Brazil**. Museu Nacional (Série Livros), n.6, Rio de Janeiro, 1998.

RAMOS-PORTO, M.; SILVA, K.C.A. & CINTRA, I.H.A. Registro de *Glyphocrangon spinicauda* A. Milne Edwards, 1881, na plataforma continental do Estado do Amapá, p. 19, *in* **Resumos do Encontro de Zoologia do Nordeste**, 11, Fortaleza, 1997a.

RAMOS-PORTO, M.; SILVA, K.C.A. & CINTRA, I.H.A. Ocorrência de espécies da família Pandalidae na plataforma continental Norte do Brasil, p.

20, *in Resumos do Encontro de Zoologia do Nordeste*, 11, Fortaleza, 1997b.

RAMOS–PORTO, M.; SILVA, K.C.A., CINTRA, I.H.A., VIANA, G.F.S. & SILVA, M.C.N. Espécies de camarões carídeos capturados durante o Programa REVIZEE/Norte/Brasil (Crustacea: Decapoda), p. 25, *in Resumos dos Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*, Guarapari, 1997c.

RAMOS–PORTO, M.; SILVA, K.C.A. ; VIANA, G.F.S. & CINTRA, I.H.A. *Psadidopus barbouri* (CRUSTACEA: DECAPODA) em águas do litoral norte brasileiro, p. 100, *in Resumos do Congresso Brasileiro de Zoologia*, 22, Recife, 1998a.

RAMOS–PORTO, M.; SILVA, K.C.A. ; VIANA, G.F.S. & CINTRA, I.H.A. Camarões de profundidade coletados na Costa Norte do Brasil (Crustacea: Penaeidea e Caridea), *in Resumos do Congresso Brasileiro de Zoologia*, Recife, 1998b.

RAMOS–PORTO, M.; SILVA, K.C.A. ; VIANA, G.F.S. & CINTRA, I.H.A. Camarões de profundidade coletados no Norte do Brasil (Crustacea: Penaeidea e Caridea). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.28, n.1, p. 71-95, 2000.

RODRIGUEZ, G. Los crustáceos decápodos de Venezuela. Caracas: **Instituto Venezolano de Investigacions Cientificas**. 1980. 494p.

TAKEDA, M. Crustaceans, *in* Takeda, M. & Okutani, T. (eds.), **Crustaceans and mollusks trawled off Suriname and French Guiana**. Japan Marine Fishery Resoure Research Center, 354 p., Tokyo, 1983.

ASPECTOS DA REPRODUÇÃO DO PARGO, *Lutjanus purpureus* (POEY, 1875), NA COSTA NORTE DO BRASIL¹

Rosália Furtado Cutrim Souza²
Carlos Tassito Corrêa Ivo³
Raimundo Aderson Lobão de Souza⁴

RESUMO

A reprodução do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, foi estudada a partir de amostras obtidas nos desembarques da captura realizada com linha pargueira na costa norte do Brasil. Foram obtidas subamostras mensais de 150 indivíduos, de abril de 1998 a janeiro de 2000, nos desembarques dos municípios de Belém, Vigia e Bragança. No laboratório do CEPNOR/IBAMA foram realizadas a biometria e a sexagem, e identificados os estágios de maturação gonadal. As análises realizadas foram: proporção sexual através do teste χ^2 , comprimento médio na 1ª maturidade gonadal, época de desova e relação gonadossomática. Para todo o período estudado foi verificada a predominância de fêmeas e, apenas nos meses de abril de 1998, e maio-junho de 1999 não ocorreram diferenças significativas entre os sexos. Na proporção sexual por classe de comprimento a predominância de fêmeas foi altamente significativa na faixa de 28 - 45 cm CT. O comprimento médio de fêmeas na 1ª maturidade gonadal foi estimado em 43 cm CT, pelo método da extrapolação gráfica, e 43,7 cm CT, pelo ajuste da ogiva de Galton. O período reprodutivo foi observado em dois picos, sendo um intenso no segundo trimestre, com maior amplitude no mês de maio/1998, e um mais reduzido no quarto trimestre. Nas pescarias de pargo da costa norte possuem o domínio de fêmeas com comprimento na 1ª maturidade gonadal similar ao determinado para a costa nordeste. O pargo é um peixe com desova contínua e periódica, com dois picos de reprodução ao longo do ano. **Palavras-chave:** pargo, *Lutjanus purpureus*, proporção sexual, comprimento na 1ª maturidade gonadal, época de desova, região Norte.

¹ Parte integrante de Tese de Mestrado/Programa REVIZEE.

² Professora DCA, Universidade Federal Rural da Amazônia e Pesquisadora do CEPNOR/IBAMA.

³ Consultor do PNUD - CEPNOR/IBAMA.

⁴ Professor DCA, Universidade Federal Rural da Amazônia.

ABSTRACT

The reproduction of Caribbean red snapper, *Lutjanus purpureus* Poey, was investigated by means of samples obtained from landings from the commercial fishing with vertical longline off northern Brazil. Monthly 150-fish subsamples obtained from April, 1998 to January, 2000 in Belém, Vigia and Bragança fishing harbors. Biometry, sex identification and gonad stages classification were carried out at the CEPNOR/IBAMA laboratory. The data were submitted to the following analyses: sex-ratio estimation and significance appraisal through the χ^2 test, estimation of the mean length at first gonad maturity, spawning season and gonadosomatic index. Females were predominant throughout the studied period and only in April, 1998 and May-June, 1999 no statistically-significant differences were found out between sexes. Size-specific sex-ratio showed a highly significant predominance of females in the 28-45 cm CT range. Mean length of females at first gonad maturity was estimated as 43.2 cm CT, by the graphic extrapolation method, and 43.7 cm CT, by the Galton's ogive fitting method. The overall breeding season was found to show two peak intensities, namely in the second quarter of the year, with a wider range in May, 1998, and a less conspicuous one in the fourth quarter of the year. The red snapper fisheries off the northern coast of Brazil reveal the presence of sexually-mature females in a similar proportion to that observed for the northeastern region. Caribbean snapper is a species with an overall and periodic spawning behavior with two breeding peaks along the year.

Key words: Caribbean red snapper, *Lutjanus purpureus*, sex-ratio, mean length at first gonad maturity, spawning season, Northern Brazil.

INTRODUÇÃO

O pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, conhecido vulgarmente como, pargo, pargo colorado, *red snapper* ou *Caribbean red snapper*, é uma espécie demersal da família Lutjanidae que, em geral, ocorre em águas costeiras de mares tropicais e subtropicais. Espécies da família podem ser ainda encontradas em regiões estuarinas e em águas oceânicas, em profundidades de até 650 metros (Menezes & Figueiredo, 1980).

A biologia e pesca do pargo no Brasil têm sido amplamente estudadas desde a década de 60, com as pesquisas conduzidas pela Divisão de Recursos Naturais da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e, posteriormente, Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará (LABOMAR), onde estudos foram realizados por vários autores, a exemplo de Almeida (1965); Moraes (1970); Fonteles-Filho (1972a,b); Gesteira & Ivo (1973); Coelho (1974); Menezes & Gesteira (1974);

Ivo & Hanson (1982); Fonteles-Filho & Ferreira (1987); Ivo & Sousa (1988); Ximenes & Fonteles-Filho (1988).

O histórico da variação da produção do pargo desembarcada no Norte/Nordeste do Brasil reflete as transformações e as crises que o setor pesqueiro tem suportado ao longo dos 40 anos de exploração deste recurso. Fases bem distintas têm sido observadas, no que diz respeito a apetrecho e área de pesca, variação na composição e tamanho frota, produção e esforço de pesca, e captura por unidade de esforço. A expansão da pesca do pargo para a costa norte apresenta um novo cenário, com a captura excessiva de indivíduos de pequeno porte.

A estratégia de sobrevivência de uma espécie sob pressão pesqueira é uma constante adaptação ao ambiente e ao fator exógeno de mortalidade, sobretudo por suas mudanças nas características reprodutivas. A população possui vários mecanismos reprodutivos para manter o seu equilíbrio, que também estão atrelados a processos migratórios.

Segundo Ivo & Hanson (1982), a existência de dois circuitos migratórios para o pargo seria uma estratégia reprodutiva, inclusive gerando dois estoques. No primeiro circuito, os indivíduos de pargo, ao atingirem a fase final do desenvolvimento gonadal migrariam, para os bancos oceânicos no Nordeste, onde realizariam a desova e em seguida retornariam a área de alimentação na plataforma continental do Norte e Nordeste. Essa migração se realizaria duas vezes ao ano, em março a abril e outubro. Os ovos e larvas seriam trazidos da área de desova até a região adjacente à foz do Rio Amazonas (área de criação), pela corrente das Guianas ou mesmo por outras correntes, como as de marés, mais próximas e paralelas à costa. Na hipótese do segundo circuito de migração, os dois estoques teriam o mesmo circuito migratório proposto para a primeira hipótese, mas com os dois estoques migrando para os bancos oceânicos no Nordeste uma vez por ano, onde realizariam a desova.

Neste trabalho se pretende investigar os aspectos básicos da dinâmica reprodutiva do pargo na costa norte, para gerar subsídios nas análises de avaliação de estoques futuras e determinar medidas apropriadas de ordenamento da pescaria.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está compreendida aproximadamente entre as longitudes 44° a 49° W e latitudes 01° S a 04° N correspondendo às áreas de atuação da pesca artesanal e industrial na plataforma continental da costa norte do Brasil (Figura 1). Essa área apresenta características de cobertura sedimentar bastante diversificada, devido à influência da descarga do rio

Amazonas e às mudanças glacio-eustáticas durante o período quaternário (Nittrouer & DeMaster, 1986).

A plataforma continental da área de estudo apresenta uma superfície de 249.000 km², com sua maior extensão em frente ao canal norte do rio Amazonas (330 km) e menor próximo ao Cabo Orange, no Amapá (125 km) (Zembruski *et al.*, 1972). Na plataforma intermediária, situada entre as isóbatas de 40 a 60 m, observam-se depósitos de areias fluviais na forma de línguas isoladas na frente da foz do rio Pará e extensos depósitos de areia fina na plataforma continental do Amazonas (Kowsman & Costa, 1979).

Na plataforma externa, situada na faixa de profundidade de 60-120 m, são descritas três fácies carbonáticas constituídas de moluscos, foraminíferos bentônicos e algas holocênicas típicas de águas rasas, além de areias biodetríticas (Kowsman & Costa, 1979). Ao longo da isóbata de 80 m, onde há cerca de 14.400 anos se encontrava a linha de costa, observa-se a presença de recifes carbonáticos, constituídos de hexacorais, ostreídeos, briozoários e algas corálineas e areias quartzosas biogênicas (Milliman & Emery, 1968; Vital *et al.*, 1991; Souza Filho, 1993). A maioria das pescarias do pargo concentra-se nesse trecho da plataforma.

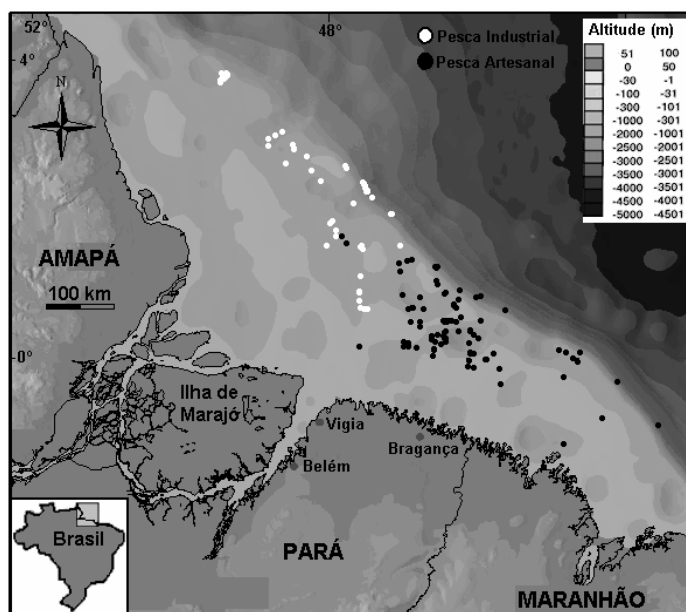


Figura 1 - Mapa batimétrico da área de estudo, com plotagem dos pontos de coleta provenientes da pesca artesanal e industrial com desembarque nos municípios do nordeste paraense.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de dados foram realizadas nos locais de desembarque da frota pargueira sediada em Belém (01°27'20" S; 48°30'15" W), Vigia (00°51'12" S; 48° 08'41" W) e Bragança (01°03'15" S; 46°46'09" W), no Estado do Pará (Figura 1).

Uma subamostra mensal de cerca de 150 indivíduos do pargo foi selecionada dentre as amostras realizadas pelo Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR) para atender as pesquisas de dinâmica populacional da espécie, de modo a se obter quatro indivíduos em média de cada unidade de comprimento dentro de toda a amplitude amostral, procedimento realizado entre abril de 1998 e janeiro de 2000. Os indivíduos componentes das subamostras eram trazidos para o laboratório de Dinâmica de População do CEPNOR.

Após a obtenção dos dados de biometria, os peixes foram abertos pela região ventral com uma tesoura cirúrgica e verificados o sexo e estágio de desenvolvimento gonadal, de acordo com o volume ocupado pelas gônadas na cavidade celomática e características macroscópicas, seguindo a escala de Vazzoler (1996). Em seguida, as gônadas foram extraídas e pesadas em balança de precisão e conservadas, em vidros etiquetados, com fixador de Dawison ou Bouin.

As proporções sexuais dos indivíduos amostrados foram determinadas para períodos mensais, anuais e por classe de comprimento total. A estas proporções se aplicou o teste de χ^2 para verificar a existência ou não de diferenças significativas na proporção entre sexos. Os valores calculados do χ^2 foram comparados com o valor tabelado de $\chi^2_{\text{tab}} = 3,84$ para $\alpha = 0,05$ e GL = 1. Os valores calculados também foram comparados com o valor tabelado de $\chi^2_{\text{tab}} = 10,83$ para $\alpha = 0,01$ onde foram determinadas diferenças altamente significantes. Também, foi realizado o teste de homogeneidade para verificar se as amostras de diferentes meses do pargo são homogêneas ou não. Os valores calculados do teste de χ^2 para cada mês foi somado (χ^2), em seguida foi calculado o teste χ^2 para o total das amostras (χ^2_T). O valor final obtido pela diferença do (χ^2) por (χ^2_T) é o χ^2 do teste de homogeneidade. O grau de liberdade resulta da soma dos graus de liberdade de cada mês.

Na determinação do comprimento médio na primeira maturidade das fêmeas foram utilizados os métodos da extrapolação gráfica e do ajuste da ogiva de Galton, segundo Fonteles-Filho (1989), após classificação das fêmeas em imaturas e maduras. O método da extrapolação gráfica consiste em se relacionar as freqüências relativas acumuladas de fêmeas adultas (Y) com o comprimento individual (X), determinando-se no ponto de 0,5 o valor

do comprimento total (CT) em que metade dos indivíduos da população atingem a primeira maturidade gonadal.

O ajuste da ogiva de Galton à relação “frequência relativas acumuladas de adultos (Y) x comprimento total (X)” foi determinada através de regressão linearizada por transformação logarítmica, considerando-se a equação: $L_m = \exp \{ [\ln(-\ln(1 - 0,5) - \ln A)]/b \}$, sendo $A = e^a$. A aderência dos pontos ao modelo linear foi verificada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), para $\alpha = 0,05$ e $gl = n$ (número de pares ordenados) – 2.

O período reprodutivo foi determinado através do método da variação mensal da frequência dos estágios de maturidade (Vazzoler, 1996), que calcula a frequência relativa mensal das fêmeas em relação ao número total de fêmeas coletadas por mês

Além dessas estimativas, também foi calculada a variação mensal média do Índice Gonadossomático, $IGS = [(W_g/W_t) * 10^3]$, onde W_g e W_t são, respectivamente, o peso dos ovários e o peso total da fêmea, que deve corroborar os resultados obtidos com a análise da frequência mensal dos estágios gonadais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises mensais indicam predominância das fêmeas com elevada significância estatística ($P < 0,01$) ao longo dos meses, com exceção de abril/1998 e maio-junho/1999, em que a frequência de machos e fêmeas são estatisticamente equivalentes e, provavelmente, fazem parte da época de desova, assunto a ser discutido posteriormente.

O teste de homogeneidade obteve $\chi^2 = 120,1$; $gl = 22$ e χ^2_{22} crítico = 2,074. Como o valor de χ^2 é maior que o χ^2 crítico aceita que os desvios não são aceitos ao acaso, sendo significativos. Portanto as amostras são heterogêneas.

Na observação da proporção sexual por classe de comprimento a maioria dos indivíduos se concentrou no intervalo de 28 a 45 cm, com predominância altamente significativa de fêmeas (Tabela 2) e constituído, principalmente, de jovens, cujo comprimento, portanto, é inferior ao da primeira maturidade gonadal.

A proporção entre machos e fêmeas é uma informação importante para avaliar a estrutura de uma espécie ou população e seu potencial reprodutivo. A proporção sexual em peixes varia ao longo do ciclo de vida em função de eventos sucessivos, que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo. (Vazzoler, 1996).

A predominância de fêmeas jovens na área em estudo pode revelar

uma estratificação na distribuição dos indivíduos por sexo e tamanho em decorrência da profundidade, pois as subamostras foram obtidas da pesca artesanal, que atua próximo a costa em profundidades mais rasas. Isso pode explicar as diferenças de resultados encontrados por outros autores (Fonteles-Filho, 1970 e 1972a; Ivo, 1973 e 1976) que analisaram a população residente nos bancos oceânicos, onde os machos são aparentemente, predominantes.

Tabela 1 - Frequências mensais de machos e fêmeas do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, capturado em áreas de pesca do norte do Brasil no período de abril de 1998 a janeiro de 2000, e valores estimados do χ^2 .

Meses	Indivíduos					χ^2
	Número			%		
	fêmeas	machos	Total	fêmeas	machos	
Abril	52	49	101	51,5	48,5	0,1
Mai	70	41	111	63,1	36,9	7,6 *
Junho	68	5	73	93,2	6,8	54,4 **
Julho	61	9	70	87,1	12,9	38,6 **
Agosto	65	19	84	77,4	22,6	25,2 **
Setembro	73	6	79	92,4	7,6	56,8 **
Outubro	49	15	64	76,6	23,4	18,1 **
Novembro	74	18	92	80,4	19,6	34,1 **
Dezembro	60	16	76	78,9	21,1	25,5 **
Janeiro	70	16	86	81,4	18,6	33,9 **
Fevereiro	66	30	96	68,8	31,3	13,5 **
Março	73	28	101	72,3	27,7	20,0 **
Abril	75	31	106	70,8	29,2	18,3 **
Mai	83	65	148	56,1	43,9	2,2
Junho	61	57	118	51,7	48,3	0,1
Julho	84	20	104	80,8	19,2	39,4 **
Agosto	93	7	100	93,0	7,0	74,0 **
Setembro	76	22	98	77,6	22,4	29,8 **
Outubro	49	15	64	76,6	23,4	18,1 **
Novembro	74	18	92	80,4	19,6	34,1 **
Dezembro	60	16	76	78,9	21,1	25,5 **
Janeiro	87	20	107	81,3	18,7	42,0 **
Total	1.523	523	2.046	74,4	25,6	488,8

* = significativo a nível de 5%

** = significativo a nível de 0,1% (Altamente significante)

Tabela 2- Frequências por classes de comprimentos de machos e fêmeas do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, capturado em áreas de pesca do Norte do Brasil no período de abril de 1998 e janeiro de 2000, e valores estimados do χ^2 .

Classes de comprimento (cm)	Indivíduo					χ^2
	Número			%		
	fêmeas	Machos	total	fêmeas	Machos	
19-22	1	0	1	100,0	0,0	1,0
22-25	0	0	0	0,0	0,0	0,0
25-28	8	1	9	88,9	11,1	5,4 *
28-31	99	8	107	92,5	7,5	77,4 **
31-34	257	48	305	84,3	15,7	143,2 **
34-37	286	76	362	79,0	21,0	121,8 **
37-40	268	99	367	73,0	27,0	77,8 **
40-43	225	75	300	75,0	25,0	75,0 **
43-46	149	84	233	63,9	36,1	18,1 **
46-49	91	45	136	66,9	33,1	15,6 **
49-52	56	48	104	53,8	46,2	0,6
52-55	25	18	43	58,1	41,9	1,1
55-58	25	5	30	83,3	16,7	13,3 **
58-61	7	4	11	63,6	36,4	0,8
61-64	7	2	9	77,8	22,2	2,8
64-67	2	1	3	66,7	33,3	0,3
67-70	7	4	11	0,0	0,0	0,0
70-73	5	4	9	55,6	44,4	0,1
73-76	3	0	3	100,0	0,0	3,0
76-79	0	0	0	0,0	0,0	0,0
79-82	1	0	1	100,0	0,0	1,0
82-85	0	0	0	0,0	0,0	0,0
85-88	1	1	2	50,0	50,0	0,0
Total	1523	523	2046	74,44	25,56	488,8

* = significativo a nível de 5%

** = significativo a nível de 0,1% (Altamente significativa)

Salles (1997), com base em dados coletados em 1995 e 1996, encontrou percentuais de fêmeas superiores aos de machos quando em estágio de maturação avançado para o estoque do Nordeste, porém para o estoque da costa norte, os percentuais de machos foram maiores do que as fêmeas.

Considerando-se a relação entre o percentual de fêmeas maduras por classe de comprimento (curva de maturação), estimou-se que 50% das fêmeas do pargo completam a primeira maturidade gonadal ao atingirem o comprimento total médio de 43,2 cm. Pelo ajuste da curva de reprodução este valor foi estimado em 43,7 cm (Figura 2).

Os valores acima são bastante próximos aos valores estimados por Lima, 1992 (43,8 cm) e, Gesteira & Ivo (1973) (43,0), porém muito inferior aos valores estimados por Almeida (1965) (46,0 cm) e Moraes (1970) (47,4 cm).

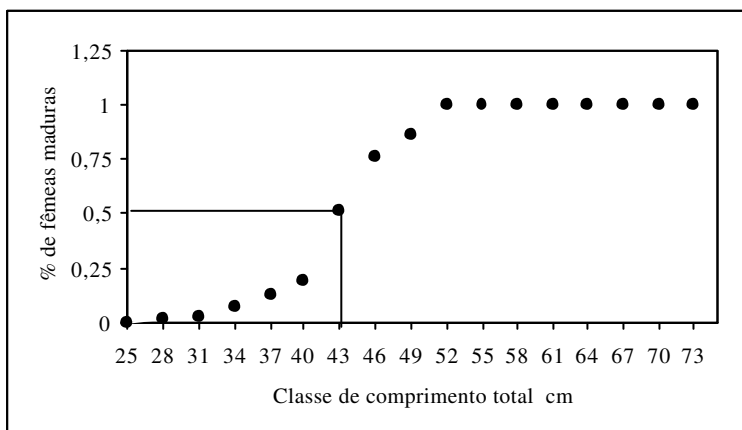


Figura 2 - Distribuição de freqüências relativas acumuladas de fêmeas adultas de pargo por classe de comprimento, destacando a estimativa do L₅₀.

Com base nesses dados é possível verificar uma redução no tamanho na primeira maturidade do pargo da região Norte, quando se compara o valor estimado para esta região com os valores estimados por Almeida (*op.cit.*) e Moraes (*op.cit.*). É possível que tal fato esteja relacionado a uma adaptação da população aos altos índices de exploração a que tem sido submetida, como estratégia para se reproduzir mais cedo, com o objetivo de manter o equilíbrio da população. Outra possibilidade é a influência das altas temperaturas da região que pode interferir no seu desenvolvimento gonadal das espécies fazendo com que os indivíduos se reproduzam mais cedo, ou ainda, por se tratar de estimativas de dados provenientes de estoques

distintos, pois segundo Ivo & Hanson (1982) e com a corroboração de Salles (1997), o estoque da costa norte apresenta comprimento médio inferior ao estoque do nordeste.

Na Figura 3, considerando-se como 100% o número total de fêmeas, é possível observar a ocorrência de fêmeas imaturas ao longo de todo o período estudado e fêmeas em processo de maturação e maduras estão representadas em quase todos os meses. Fêmeas desovadas, entretanto, são encontrados periodicamente, nos meses de setembro e dezembro de 1998, e janeiro, março, junho e setembro de 1999.

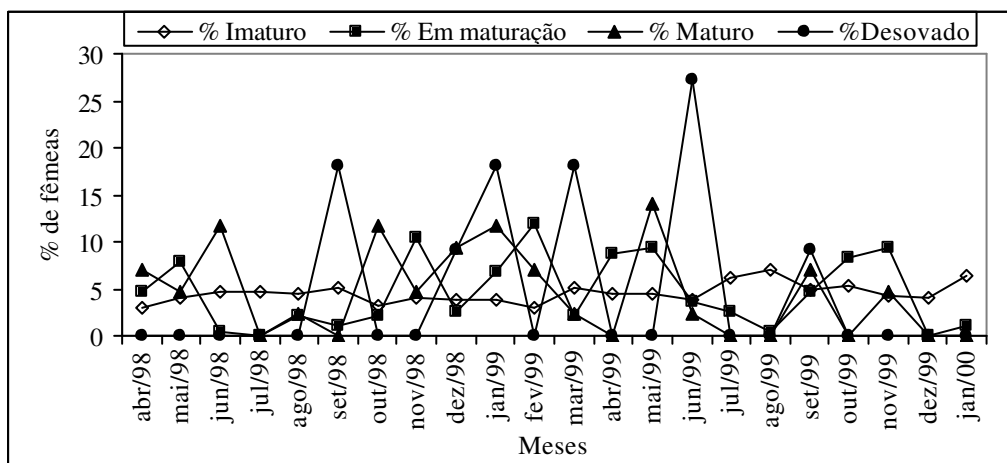


Figura 3 - Frequências mensais de fêmeas do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, por estágio de desenvolvimento gonadal, no período de abril de 1997 a janeiro de 2000.

A variação temporal do IRS fornece indicações sobre o período reprodutivo de uma espécie ou população. Um indicador quantitativo desse período é importante para contrabalançar a subjetividade dos dados sobre estágio de maturidade com base em análises macroscópicas das gônadas (Vazzoler, 1996).

Na Figura 4 observa-se dois picos anuais de desova, sendo um intenso no segundo trimestre de 1998, com maior amplitude no mês de maio, mas que, no ano seguinte, ocorreu com menos intensidade. O outro pico de desova iniciou no quarto trimestre de 1998 e se prolongou para o início do primeiro trimestre de 1999, com maiores médias no mês de fevereiro. O mesmo não se repetiu no ano de 1999, pois o segundo pico do ano se deu no terceiro trimestre e se prolongou para o quarto trimestre, com maiores variações de médias no mês de agosto.

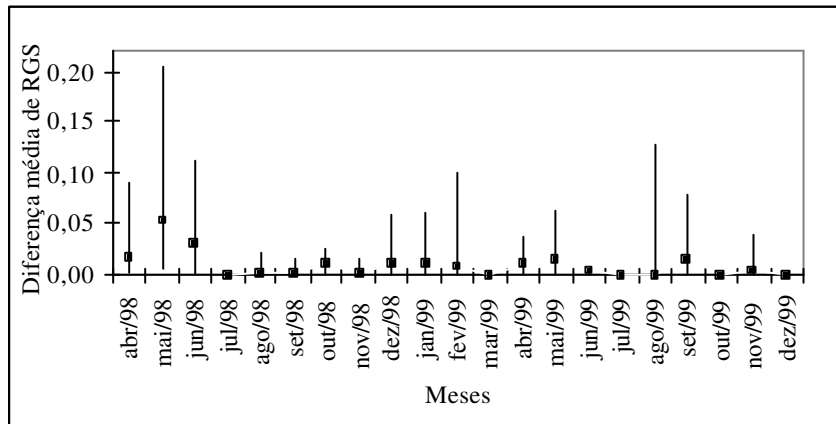


Figura 4 - Variação do Índice Gonadosomático de fêmeas do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, na região Norte do Brasil, no período de abril de 1997 a janeiro de 2000.

A ocorrência de indivíduos imaturos ao longo de todo período estudado pode se dar pela ação excessiva do esforço de pesca, modificando a estrutura da população ou ainda pela atuação da frota artesanal em águas mais rasas e próximas à costa, coincidindo com a área de alimentação dos jovens.

Ximenes & Fonteles-Filho (1988) já apontavam modificações na estrutura da população no período de 1967 a 1987 em decorrência do esforço de pesca, que se refletiram no aumento da participação do estoque jovem nas capturas. Ivo & Hanson (1982) indicaram o entorno da desembocadura do Rio Amazonas como zona de alimentação dos jovens, sugerindo que indivíduos nela capturados são geralmente menores do que os de outras áreas.

Fêmeas em estágios “em maturação” do desenvolvimento gonadal também foram observados ao longo de quase todos os meses. Isso sugere que o pargo tem desova contínua com coortes distintas reproduzindo-se ao longo do ano, sendo os picos de desova no segundo e quarto trimestre. Provavelmente, a desova contínua pode estar atrelada à grande área de ocorrência do pargo, que propiciou o estabelecimento de distintos períodos de desova por diferentes autores (Monteiro & Barroso, 1963; Almeida, 1965; Fonteles-Filho, 1969 e 1972a; Moraes & Santos, 1969; Gesteira & Ivo, 1973; Lima, 1992). Outro fator a se considerar é a existência de dois estoques,

como sugerido por Ivo & Hanson (1982) e Salles (1997), além da teoria da migração proposta por Ivo & Hanson (*op. cit.*).

O pico de desova encontrado para o mês de março de 1998, através da relação do Índice Gonadossomático, corrobora com o período definido por Moraes & Santos (1969). Os processos observados para o ano de 1998 não se repetiram no ano seguinte (Figura 6), fato que pode ter ocorrido em virtude dos pargos não terem sido capturados nos mesmos pontos do ano anterior. Também, pode ter ocorrido falha na desova devido a fatores ambientais ou ainda atresia folicular em ampla escala.

CONCLUSÕES

1. As análises mensais indicam dominância significativa das fêmeas, e sua ausência ocorre nos meses correspondentes ao período de desova.
2. A maioria dos indivíduos se concentrou no intervalo de 28 a 45 cm (constituído principalmente por juvenis), com predominância altamente significante de fêmeas.
3. A predominância de fêmeas jovens na área em estudo pode revelar uma estratificação na distribuição dos indivíduos por sexo e tamanho em decorrência da profundidade. Isso pode explicar as diferenças de resultados encontrados por outros autores que analisaram amostras capturadas nos bancos oceânicos, onde os machos são predominantes.
4. Estima-se que 50% das fêmeas do pargo no Norte do Brasil completam a primeira maturidade gonadal ao atingirem o comprimento total médio de 43,2 cm ou 43,7 cm dependendo do método utilizado. Esses valores estão muito próximos, não invalidando a estimativa média histórica de 45,0 cm em toda a área de distribuição da espécie.
5. O pargo tem desova contínua com coortes distintas reproduzindo-se ao longo do ano, sendo os picos de desova no segundo e quarto trimestre, embora sejam encontradas fêmeas nos estádios “em maturação”, “maduro” e “desovado” ao longo de todo o período estudado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, N.U.M. Estudos preliminares sobre a primeira maturação sexual, época de desova e “sex-ratio” do pargo (*Lutjanus purpureus*) no Nordeste. **Bol. Est. Pesca**, Recife, n.5, p.7-17, 1965.

COELHO, R.R. Efeitos da pesca sobre o pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, na costa do Nordeste brasileiro. **Bol. Rec. Nat.**, Recife, n. 12, p. 47-67, 1974.

FONTELES-FILHO, A.A. Estudo sobre a biologia da pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no nordeste brasileiro. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.9, n.1, p. 83-88, 1969.

FONTELES-FILHO, A.A. Estudo sobre a biologia da pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste brasileiro - Dados de 1970 e 1971. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.12, n.1, p. 21-26, 1972a.

FONTELES-FILHO, A.A. Importância do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, como recurso pesqueiro do Nordeste brasileiro. **Equipesca Jornal**, Campinas, n. 43, p.8, 1972b.

FONTELES-FILHO, A.A. & FERREIRA, F.T.P. Distribuição geográfica da captura do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, e sua relação com fatores oceanográficos nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. **Bol. Ciên. Mar**, Fortaleza, n. 45, p.1 -23, 1987.

FONTELES-FILHO, A.A. **Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional**. Imprensa Oficial do Ceará, XVI+296 p., Fortaleza, 1989.

GESTEIRA, T.C. & IVO, C.T.C. Estudo da reprodução e fecundidade do pargo *Lutjanus purpureus* Poey, do Norte e Nordeste do Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 13, n.2, p.109-112, 1973.

IVO & HANSON, A. J. Aspectos da Biologia e Dinâmica Populacional do Pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 22, n.1/2, p.1 -41, 1982.

IVO, C.T.C. & SOUSA, M.J.B. Sinopse de informações sobre o pargo, *Lutjanus purpureus* Poey (Pisces:Lutjanidae), no Norte e Nordeste do Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 27, p.57-67, 1988.

KOWSMAN, R.O. & COSTA, M.A. Sedimentação quaternária na margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. **Projeto REMAC**, v. 8, p.7-51. 1979.

LIMA, F.R. Crescimento do pargo (*Lutjanus aya*, Bloch 1795), aspectos quantitativos. **Bol. Est. Pesca**, Recife, n. 2, p. 3-12, 1965.

LIMA, A.C.N. **Aspectos do estudo da biologia pesqueira do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil.** Monografia de Graduação, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 28 p., Fortaleza, 1992.

MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes do Sudeste do Brasil,** São Paulo, 96 p.,1980.

MENEZES, M.F. & GESTEIRA, T.C.V. Idade e crescimento do Pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, do Norte e Nordeste do Brasil. . **Arq. Ciên. Mar,** Fortaleza, v. 14, n.1, p.81-83, 1974.

MILLIMAN, J.D. & EMERY, K.O. Sea levels during the past 35.000 years. **Science,** Washington, n.162, p.1121-1123, 1968.

MONTEIRO, N.U. & BARROSO, L. Estudo sobre o ciclo sexual e o regime alimentar do pargo. **Bol. Est. Pesca,** Recife, v.1, p.3-9, 1963.

MORAES, N.U.A. Sobre a desova e fecundidade do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste do brasileiro. **Bol. Est. Pesca,** Recife, v.10, p.7-19, 1970.

MORAES, N.U.A. & SANTOS, E.P. Sobre a curva de maturação do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste do brasileiro. **Bol. Est. Pesca,** Recife, v.9, n.2, p.51-57, 1969.

NITTROUER, C.A. & DeMASTER, D.J. Sedimentary process on the Amazon continental shelf: past, present and future research. **Contin. Shelf Res.,** v.6, p.5-30, 1986.

SALLES, R. **Identificação dos estoques do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, entre 43°W e 49°W.** Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, 89 p., Fortaleza, 1997.

SOUZA FILHO, P.W.M. **Oscilação do nível do mar na plataforma continental do Amazonas.** Monografia de Graduação, Universidade Federal do Pará, 59 p., Belém. 1993.

VITAL, H.; SILVEIRA, O.F.M.; TORRES, A.M.; SILVA, M.S.; SOUZA FILHO, P.W.M.; FARIA Jr.; L.E.C.& EL-ROBRINI M. Cone do Amazonas-Projeto

MAR 3.1: Dados geológicos preliminares, p. 245, *in* **Resumos do II Simpósio sobre Oceanografia**, São Paulo, 1991.

VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. EDUEM, 169 p., Maringá, 1996.

XIMENES, M.O.C. & FONTELES-FILHO, A.A. Estudo da idade e crescimento do pargo *Lutjanus purpureus* Poey (Pisces:Lutjanidae) no Norte e Nordeste do Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.27, p. 69-81, 1988.

ZEMBRUSKI, S.G.; BARRETO, H.T.; PALMA, J.J.C. & MILLIMAN, J.D. Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental brasileira, p. 188-209, *in* **Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Geologia**, 2, Belém. 1972.

AValiação DO POTENCIAL DA PRODUÇÃO DE PEIXES E CAMARÕES, COM REDE-DE-ARRASTO DE FUNDO, NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA REGIÃO NORTE DO BRASIL (ÁREA DE PESCA DO CAMARÃO-ROSA)

Ivan Furtado Júnior¹
Márcia Cristina da Silva Tavares²
Carla Suzy Freire de Brito²

RESUMO

O presente estudo visa determinar a densidade da biomassa e estimar a biomassa total dos estoques de peixes e camarões, no estrato de profundidade de 20 a 50 m da plataforma continental da região Norte do Brasil. O trabalho de prospecção foi realizado com rede-de-arrasto de fundo para camarão, durante o período de 13 a 29 de março de 2002. Os valores médios estimados para densidade da biomassa (CPUA) e biomassa total foram 564.9 kg/km² e 26.272 t, respectivamente. Os grupos de espécies mais representativos foram: pescadas, com 21,34%; camarão-rosa, com 15,05% e bagres marinhos, com 12,42% da biomassa total estimada. As espécies mais abundantes foram: pescada-gó, *Macrodon ancylodon*; camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*; canguito, *Pomadasya corvinaeformis*; cambéua, *Arius grandicassis*; espada, *Trichiurus lepturus* e pescada-goete, *Cynoscion jamaicensis*. A média e moda do comprimento total do camarão-rosa apresentaram valores de 120,1 mm e 125,0 mm, respectivamente, sendo o estoque desta espécie constituído por 23,07% para machos e 76,93% para fêmeas.

Palavras-chave: prospecção pesqueira, densidade da biomassa, biomassa total, biometria, proporção sexual, plataforma continental, região Norte.

ABSTRACT

This study was designed to estimate the biomass density and the total biomass of fish and shrimp stocks within the 20-50 m depth stratum of the continental shelf off Northern Brazil. The survey work was carried out by means of a double rig shrimp trawl, during the period from 13th to 29th of March, 2000. the mean estimated values for biomass density (CPUA) and total biomass reached 564.9 kg per sq. km and 26,272 tons, respectively. The

¹ Professor do DCA, Universidade Federal Rural da Amazônia, Pesquisador do CEPNOR/IBAMA.

² Bolsista DTI/CNPq – Programa REVIZEE – CEPNOR/IBAMA.

most representative groups of species, as shown by their proportional share in the estimated total biomass, were: hake (21.34%), shrimp (15.06%) and marine catfish (12.42%). The most abundant species were: king weakfish, *Macrodon ancylodon*; brown shrimp, *Farfantepenaeus subtilis*; roughneck grunt, *Pomadasy corvinaeformis*; Thomas sea catfish, *Arius grandicassis*; cutlassfish, *Trichiurus lepturus* and goete, *Cynoscion jamaicensis*.

Key words: fishing survey, biomass density, total biomass, biometry, sex-ratio, continental shelf, Northern Brazil.

INTRODUÇÃO

A rede de arrasto com portas para a pesca de camarões foi pioneiramente projetada e construída por técnicos do Bureau of Fisheries Laboratory, Beaufort, North Carolina (USA), durante os anos de 1912 a 1915. Na sua forma experimental foi utilizada para prospecção de recursos pesqueiros demersais, quando se observou que boa parte do material coletados por essas redes era construído de camarões. Com o sucesso das pescarias alguns armadores construíram redes maiores para serem utilizadas na pesca industrial do camarão. A primeira operação comercial de pesca de camarão com a rede de arrasto com portas, foi efetuada em Fernandina, na Flórida (USA), e seu sucesso foi tão grande que este aparelho passou a ser utilizado em todo o mundo (Firth, 1951 **IN** Machado, 1989).

O início da pesca do camarão na costa norte do Brasil se deu a partir do ano de 1959, logo após dois trabalhos de prospecção realizados na região. O primeiro pelo navio de pesquisa americano Oregon durante os anos 1957 e 1958 e o segundo pelo navio japonês de pesquisas oceânicas Tôkô Maru em 1957. Estas prospecções tiveram como principal resultado a localização de importantes estoques de camarão (SUDAM, 1969; SUDEPE/PDP, 1985; Dias Neto, 1991; Aragão *et al.* 2001).

A rede de arrasto com portas (*otter trawl*) do tipo *gib* ou *chaveta* é o aparelho-de-pesca mais comum nas pescarias comerciais de camarões, na costa norte do Brasil (Studart-Gomes, 1988). Atualmente esse tipo de rede é usado no sistema *double rig*, ou seja, duas redes por embarcação. Originalmente cada embarcação operava com uma simples rede de tamanho grande, cujo sistema era conhecido como *single rig*.

O presente estudo visa determinar a biomassa média por km² e estimar o tamanho dos estoques, na área de pesca do camarão, no estrato de profundidade de 20 a 50 m da plataforma continental da região Norte do Brasil, com o uso da rede de arrasto de fundo tipo *gib* para camarão usada no sistema *double rig* e obter o comprimento total médio dos camarões capturados.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo tem como base os dados coletados nas amostragens das capturas com redes de arrasto de fundo do tipo *gib* (Figura 1), para camarões, operadas no sistema *double-rig* na área da pesca do camarão, obtidas em um cruzeiro realizado no período de 13 a 29/03/2000. O barco Mucuripe I utilizado nos experimentos apresentava as seguintes características: arrasteiro, do tipo Cutter, com tangones (*outrigger*), construído em 1985, motor diesel 425 HP; reversor 6,5:1; comprimento externo 22,00 m; comprimento entre perpendiculares 20,00 m; boca máxima 5,70 m; boca moldada 5,40 m; pontal real 2,90 m; proa com perfil lançado; popa em forma de espelho; quilha em forma de “V”; arqueação bruta 120 t; arqueação líquida 90 t e sistema de armazenamento em frigorífico.

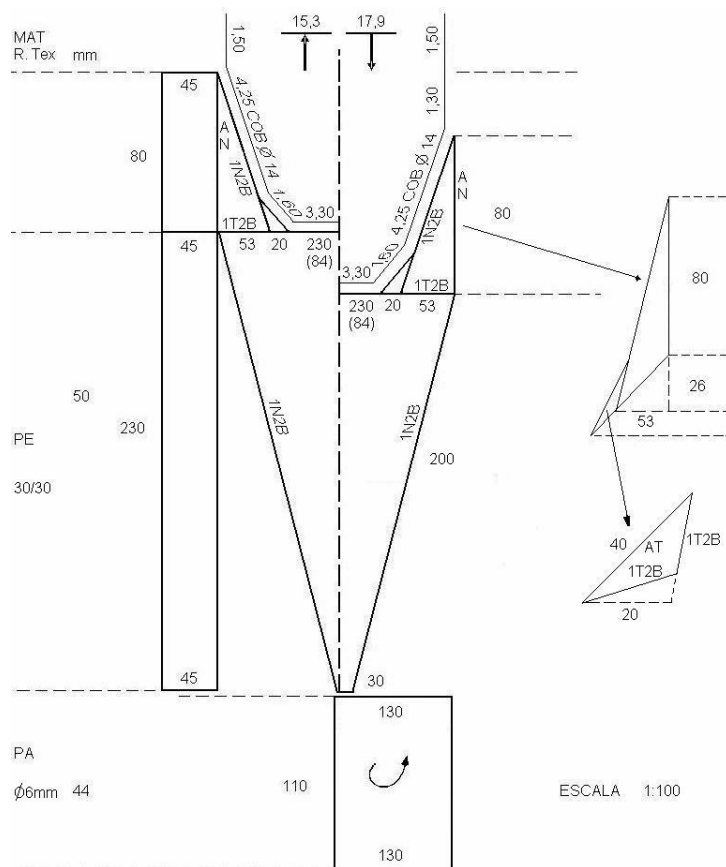


Figura 1 – Desenho esquemático da rede usada durante a prospecção.

A área investigada ficou compreendida entre as latitudes 00°40'N e 02°10'N e as longitudes 047°46'W e 048°31'W (Figura 2), no estrato de profundidade de 20 a 50 m. Com o objetivo de estimar a biomassa de camarões e peixes demersais na área de pesca do camarão, realizou-se 65 arrastos de pesca exploratória alocados de forma aleatória neste estrato de profundidade. Uma vez que o barco estava posicionado na estação de arrasto, este era feito a favor da corrente marinha. Após o recolhimento da rede, os camarões e peixes eram separados por espécies e medidas suas massas (kg)[?].

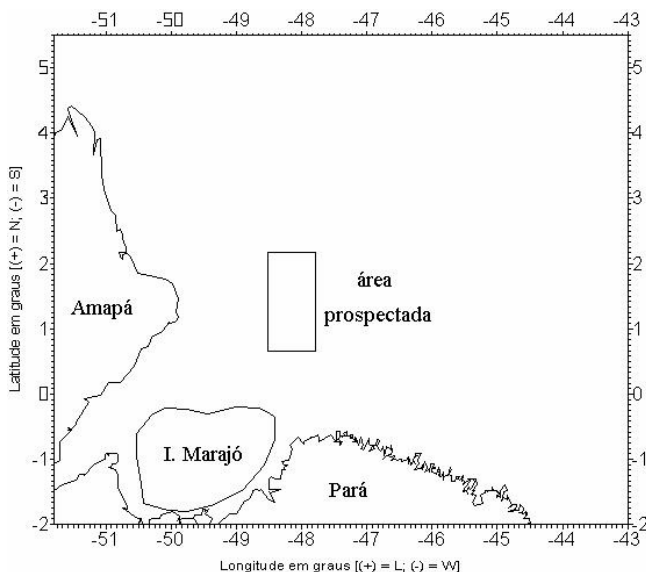


Figura 2 – Área prospectada durante o cruzeiro.

A área varrida em cada arrasto (a_i) (Figura 3), a distância percorrida no arrasto e a abertura da rede foram obtidas a partir das expressões:

$$ar = h \cdot X_2$$

$$D = V \cdot t$$

$$a_i = ar \cdot D \cdot 1,852 \cdot 10^{23}$$

[?] A 3ª CGPM Conferência Geral e do Comitê Internacional de Pesos e Medidas (1901), para acabar com a ambigüidade que ainda existia no uso corrente sobre o significado da palavra “peso”, confirmou que o quilograma é a unidade de massa e não de peso nem força (MDIC, 1971).

onde, ar é a abertura da rede, largura entre as mangas (m), h é o comprimento do cabo da tralha superior (m), X_2 é a fração do comprimento do cabo da tralha superior que determina a largura da trajetória varrida pelo arrasto, calculado pela lei da similaridade mecânica conforme, Furtado-Júnior (2000), D é a distância percorrida no arrasto (mn = milha náutica = 1.852 m), V é a velocidade média durante o arrasto (nó), obtida com auxílio do GPS, t é o tempo de duração do arrasto em horas decimais. O momento em que a rede tocava o fundo e começava a pescar foi considerado como sendo 10 minutos após o lançamento.

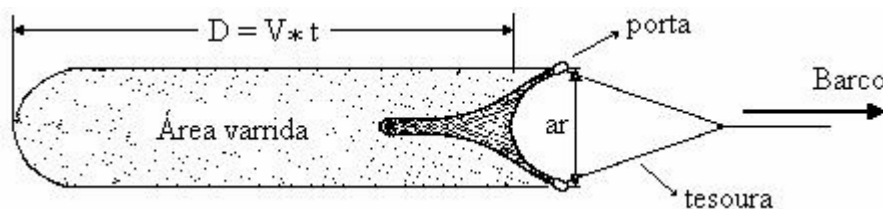


Figura 3 – Área varrida, portas de arrasto e cabos da tesoura.

Com base nos resultados dos arrastos exploratórios, foram estimados o tamanho do estoque, seu erro padrão e coeficiente de variação utilizando-se as seguintes fórmulas:

$$d_i = \frac{x_i}{a_i} \qquad \bar{d} = \frac{\sum d_i}{n} \qquad B = A \cdot \bar{d}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n} - \bar{d}^2} \qquad SB = A \cdot \frac{Sd}{\sqrt{n}} \qquad CV = \frac{SB}{B} \cdot 100$$

sendo d_i = densidade da biomassa na área do arrasto i (kg/km²) = CPUA, x_i = biomassa na área do arrasto i (kg), a_i = área varrida no arrasto i (km²), \bar{d} = densidade média da biomassa no estrato (kg/km²), n = número de arrastos no estrato, B = biomassa média do estoque na área total do estrato (toneladas), A = área total do estrato (km²), Sd = desvio padrão da densidade da biomassa no estrato, SB = erro padrão da biomassa do estoque na área total do estrato e CV = coeficiente de variação (%).

A captura por unidade de área (CPUA) foi calculada dividindo a captura em massa (kg) pela área varrida em km².

As estimativas da biomassa total dos estoques foram feitas tomando como base a biomassa média obtida por km² e a área total do estrato. Para a estimativa da biomassa total dos estoques, se utilizou a área da plataforma continental do estrato de 20 a 50 m em frente aos estados do Pará e Amapá, que é de 46.509 km² (13.560 mn²) conforme PAIVA (1981).

As variáveis relacionadas com o tempo durante a pescaria foram coletadas conforme Terada (1972).

A bordo, foram amostrados diariamente em um lance diurno e outro noturno da produção da *try-net* (rede sonda), as espécies foram identificadas e separadas por sexo, todos os indivíduos da espécie (*Farfantepenaeus subtilis*) presentes na amostra foram medidos determinando-se seu comprimento total (do início do rostro até o final do telson) em mm.

Os dados de comprimento foram distribuídos numa tabela de freqüência, em classes com intervalo de 5mm, para machos, fêmeas, e sexos agrupados. A significância da proporção sexual foi testada através do χ^2 , a partir da hipótese de nulidade de 50% das frequências para cada sexo, sendo f_o = frequência absoluta de machos e fêmeas, e f_e = média da frequência para sexos agrupados. A avaliação da significância foi feita com base no valor crítico de $\chi^2 = 3,84$, com 1 grau de liberdade e nível de significância, $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o cruzeiro foram controlados 65 arrastos, cada um com duas redes, totalizando 314,62 horas decimais de arrasto, 25,05 km² de área arrastada e captura total estimada de 13.542 kg. Algumas variáveis ambientais relacionadas com o tempo bem como as características dos arrastos estão sumariadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Variáveis ambientais relacionadas com o tempo durante o período da prospecção pesqueira.

Variável ambiental	Média	Máximo	Mínimo
Estado do mar durante o arrasto (Beaufort)	3	4	2
Estado do tempo durante o arrasto (oitavos de céu encobertos)	5	8	2
Velocidade do vento (m/s)	4,40	9,65	2,45

Tabela 2 - Características dos arrastos.

Característica	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
Distância arrastada por lance (mn)	9,09	12,84	6,09	1,68
Profundidade média durante o arrasto (m)	45,74	52,50	39,00	3,17
Duração dos arrastos (horas decimais)	4,84	6,75	3,08	0,91
Abertura horizontal média da boca da rede durante o arrasto (m)	11,43	12,75	9,71	0,70
Velocidade de arrasto média durante o lance (nó)	1,88	2,10	1,60	0,12
Área varrida por arrasto (km ²)	0,39	0,59	0,23	0,08
X ₂ = fração da abertura da rede	0,62	0,70	0,53	0,04

A Tabela 3 apresenta os dados de CPUA por espécies e os valores de biomassa em toneladas para as espécies mais importantes no período estudado no estrato considerado na área de estudo. Dentre as espécies mais abundantes se destacaram pescada-gó, camarão-rosa, canguito, cambéua, espada e pescada-goete.

A densidade média da biomassa no estrato foi de 564,9 kg/km², com desvio padrão de 220,1 kg/km², significando que o estrato apresenta uma grande heterogeneidade com relação à distribuição das espécies na área. A biomassa total média nesta área foi de aproximadamente 26.272 toneladas, com um erro padrão de 1.683 toneladas, intervalo de confiança da média, em nível de 95% de probabilidade, ficou entre 22.974 e 29.571 toneladas e coeficiente de variação de 6,41%.

Yesaki (1974), tratando apenas dos recursos de peixes demersais ao longo da costa do Brasil, estimou a biomassa na faixa de profundidade de 0 a 49 m, na região da plataforma continental compreendida entre o cabo Orange e o rio Pará (aproximadamente entre as longitudes 048°00' e 051°30'W) com um mínimo de 265.000 e um máximo de 371.000 toneladas. Esses valores são muito superiores aos valores acima estimados, provavelmente devido a seletividade da arte de pesca usada na prospecção e ainda por abranger um estrato de profundidades maiores que 20 a 50 m e conseqüentemente uma maior área na plataforma continental.

Asano-Filho (1999) e Asano-Filho et al. (2001) fizeram um levantamento na área de pesca do camarão-rosa entre a foz do rio Amazonas e a foz do rio Pará, no ano de 1996, também utilizando o método da área varrida, com rede semelhante à utilizada pela frota camaroneira. Durante o levantamento foi prospectada uma área de 83.160 km² no estrato de 20 a 120 m de profundidade, onde foram realizadas 19 arrastos, com 3,35 km² de área arrastada. A CPUA do camarão-rosa foi de 26,6 kg/km² e o

estoque estimado para a área foi de 2.212 toneladas, que foi subestimado, provavelmente devido à pequena representatividade da área arrastada em relação a área total do estrato apenas 0,004%, uma vez que a captura desembarcada em 1996 foi de aproximadamente 3.386 toneladas de cauda que corresponde a 5.282 toneladas de camarão inteiro (Brito *et al.*, 2003).

Tabela 3 - CPUA média e estimativa dos estoques das espécies mais importantes e da biomassa total para o estrato de 20 a 50 m de profundidade.

Espécies		CPUA (Kg/km ²)	Biomassa (t)	%
Pescada-gó	<i>Macrodon ancylodon</i>	95,9	4.462	16,98
Camarão-rosa	<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	85,0	3.955	15,06
Canguito	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	69,6	3.237	12,32
Cambéua	<i>Arius grandicassis</i>	55,9	2 602	9,90
Espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	17,4	811	3,09
Pescada-goete	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	14,6	680	2,59
Sardinha	<i>Anchoa spinifer</i>	11,6	539	2,05
Tubarões	<i>Carcharhinus porosus, Sphyrna lewini</i>	9,0	418	1,59
Camarão-sete-barbas	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	6,8	314	1,20
Pescada-cururuca	<i>Micropogonias furnieri</i>	5,3	247	0,94
Pargo	<i>Lutjanus purpureus</i>	4,7	220	0,84
Pescada-cambuçu	<i>Cynoscion virescens</i>	4,7	217	0,83
Trilha	<i>Upeneus parvus</i>	4,3	201	0,77
Lagostas	<i>Panulirus argus, Scyllarides brasiliensis</i>	3,4	158	0,60
Ariacó	<i>Lutjanus synagris</i>	3,4	157	0,60
Palombeta	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2,1	98	0,37
Arraias	<i>Dasyatis geijkes, Dasyatis guttata, Gymnura micrura</i>	1,5	69	0,26
Barbudo	<i>Polydactylus virginicus</i>	1,3	59	0,22
Galo	<i>Selene setapinnis, Selene vômer</i>	0,6	30	0,12
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>	0,6	26	0,10
Cangatá	<i>Arius quadricustis</i>	0,5	25	0,09
Lula	<i>Loligo brasiliensis</i>	0,4	19	0,07
Serra	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	0,1	6	0,02
Outras espécies		166,0	7.720	29,39
Total		564,9	26.272	100

Neste estudo a densidade média da biomassa no estrato, para o camarão-rosa, foi de 85,04 kg/km², com desvio padrão de 37,6 kg/km², significando que o estrato apresenta uma grande heterogeneidade com relação a distribuição desta espécie na área total, sendo que a área arrastada correspondeu a 0,054% da área total do estrato (Tabelas 2 e 3). A biomassa total média, para o camarão-rosa, nesta área foi aproximadamente

3.955 toneladas, com um erro padrão de 288 toneladas, intervalo de confiança da média, em nível de 95% de probabilidade, ficou entre 3.392 e 4.519 toneladas e coeficiente de variação de 7,27%. O desembarque de camarão-rosa no ano de 2000 no estado do Pará foi de 2.336 toneladas (peso inteiro), comprovando a validade da estimativa do estoque na área pelo método da área varrida (Brito *et al.*, 2003).

Na área prospectada, as pescadas representaram 21,34% da biomassa total estimada, o camarão-rosa apresentou 15,06% e os bagres marinhos representaram 12,42% durante o período do estudo. A biomassa do serra representou apenas 0,02% da biomassa total se tratando provavelmente de captura acidental uma vez que a arte utilizada é inadequada para a pesca desta espécie.

O Projeto Fauna Acompanhante fez um levantamento na subárea de pesca do camarão-rosa denominada Foz do Amazonas, que coincide com a área prospectada neste estudo. Durante o período de fevereiro a dezembro de 1988 foi prospectada a área compreendida entre as latitudes 00°50'N e 02°30'N, e longitudes 046°00'W e 049°30'W no estrato de 40 a 60 m de profundidade, onde foram realizados 206 arrastos totalizando 1.100,5 horas de pesca. As espécies mais abundantes na referida área foram as pescadas (28,66%), camarão-rosa (21,26%) e boca-mole (6,48%). Os bagres representaram apenas 3,31% Tabela 4 (Damasceno & Evangelista, 1991).

Comparando os resultados deste estudo com os resultados obtidos pelo projeto citado, pode-se observar que, passados aproximadamente 12 anos, houve uma redução na participação relativa das pescadas, do camarão-rosa e um aumento dos bagres na biomassa capturada. Isto, possivelmente, se deve ao fato de os bagres serem mais abundantes na área no período das chuvas ou ocuparem o nicho ecológico de outras espécies que estão em estado sobrepesca pela frota camaroneira.

Foi feita a estimativa da biomassa de 1.101 indivíduos de camarão-rosa cujo comprimento total variou (amplitude) de 45,0 a 185,0 mm, com valor médio de 120,1 mm, o desvio padrão de 21,8 mm e o comprimento modal de 125,0 mm (Tabela 5; Figura 4). Do total de indivíduos amostrados, 254 foram de machos e 847 de fêmeas.

A proporção sexual ocorrida nas amostragens: 23,07% para machos e 76,93% para fêmeas foi próxima a média anual encontrada por ISAAC *et al.* (1992) que foi 38,00% para machos e 62,00% para fêmeas, situação que parece comum nas amostragens biológicas (Guitart & Fraga, 1989; Emereciano, 1981).

Tabela 4 - Captura e participação relativa das espécies mais importantes obtidas pelo projeto “Fauna acompanhante” adaptado de Damasceno & Evangelista (1991).

Espécies		Captura kg	%
Camarão-rosa	<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	17.224,9	21,26
Pescada-gó	<i>Macrodon ancylodon</i>	15.628,9	19,29
Pescada-goete	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	6.675,7	8,24
Boca-mole	<i>Conodon nobilis</i>	5.249,7	6,48
Cangito	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	3.610,3	4,46
Trilha	<i>Upeneus parvus</i>	2.667,7	3,29
Cambéua	<i>Arius grandicassis</i>	1.931,2	2,38
Sardinha	<i>Anchoa spinifer</i>	1.642,1	2,03
Pescada-cururuca	<i>Micropogonias furnieri</i>	919,0	1,13
Camarão-sete-barbas	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	915,7	1,13
Cangatá	<i>Arius quadricustis</i>	753,9	0,93
Espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	740,2	0,91
Lula	<i>Loligo brasiliensis</i>	189,5	0,23
Outras espécies		22.874,9	28,23
Total		81.023,7	100,000

Considerando que as fêmeas atingem sempre comprimentos maiores que os machos (Isaac *et al.*, 1992) e que devido a seletividade do aparelho de pesca haja uma tendência destes capturarem indivíduos maiores, isto provavelmente, provocou um vício nas amostragens que resultaram difíceis de interpretar.

Os machos apresentaram amplitude de comprimento total de 50,0 a 170,0 mm, o comprimento total médio foi de 116,8 mm, o desvio padrão de 20,4 mm e o comprimento modal foi de 115,0 mm (Tabela 5; Figura 5). As fêmeas apresentaram amplitude de comprimentos totais de 45,0 a 185,0 mm, o comprimento total médio foi de 121,1 mm, o desvio padrão da média foi 22,1 mm e o comprimento modal foi de 125,0 mm (Tabela 5; Figura 6).

Tabela 5 - Distribuição de freqüência de comprimento total do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, amostrado durante a expedição científica.

Centro de classe do comprimento total (mm)	Sexos agrupados		Machos		Fêmeas	
	Freqüências					
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
45	1	0,09	0	0,00	1	0,12
50	5	0,45	3	1,18	2	0,24
55	7	0,64	2	0,79	5	0,59
60	6	0,54	1	0,39	5	0,59
65	12	1,09	2	0,79	10	1,18
70	14	1,27	3	1,18	11	1,30
75	14	1,27	2	0,79	12	1,42
80	12	1,09	2	0,79	10	1,18
85	13	1,18	3	1,18	10	1,18
90	30	2,72	7	2,76	23	2,72
95	23	2,09	7	2,76	16	1,89
100	41	3,72	13	5,12	28	3,31
105	52	4,72	9	3,54	43	5,08
110	87	7,90	30	11,81	57	6,73
115	129	11,72	40	15,75	89	10,51
120	122	11,08	37	14,57	85	10,04
125	145	13,17	38	14,96	107	12,63
130	102	9,26	13	5,12	89	10,51
135	85	7,72	13	5,12	72	8,50
140	74	6,72	7	2,76	67	7,91
145	35	3,18	6	2,36	29	3,42
150	36	3,27	5	1,97	31	3,66
155	15	1,36	4	1,57	11	1,30
160	15	1,36	2	0,79	13	1,53
165	12	1,09	4	1,57	8	0,94
170	4	0,36	1	0,39	3	0,35
175	6	0,54	0	0,00	6	0,71
180	3	0,27	0	0,00	3	0,35
185	1	0,09	0	0,00	1	0,12
Total	1.101	100,00	254	100,00	847	100,00

Segundo Isaac *et al.* (1992), o L_{50} das fêmeas é de 110 mm, o que equivale a dizer que com esse tamanho 50% das fêmeas iniciam a maturação gonadal pela primeira vez e ainda que a desova propriamente dita deve ocorrer em 50% das fêmeas com 140 mm. Os resultados das amostragens indicam que as fêmeas capturadas nos lances tinham comprimentos totais médios e modais acima dos comprimentos de primeira maturação sexual, embora, menores que os comprimentos de desova propriamente dita.

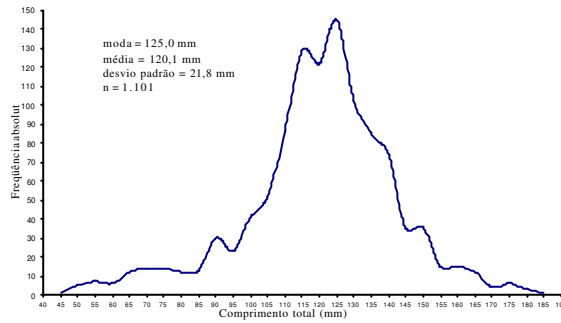


Figura 4 - Distribuição de freqüência do comprimento total do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, capturado durante a expedição de pesquisa.

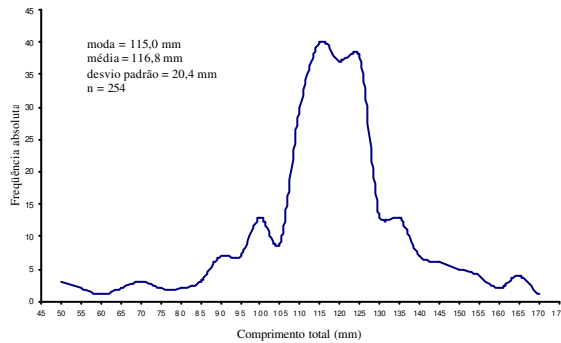


Figura 5 – Distribuição de freqüência do comprimento total de machos do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, capturados durante a expedição de pesquisa.

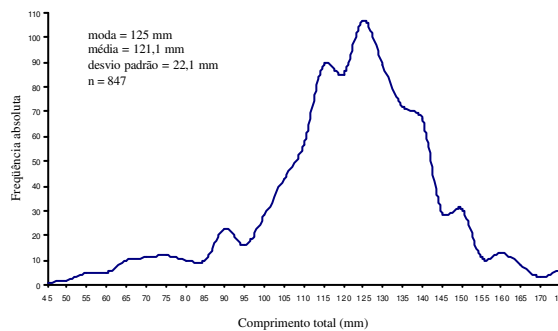


Figura 6 – Distribuição de freqüência do comprimento total de fêmeas do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, capturadas durante a expedição de pesquisa.

CONCLUSÕES

1. As espécies mais abundantes foram pescada-gó, *Macrodon ancylodon*; camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*; canguito, *Pomadasys corvinaeformis*; cambéua, *Arius grandicassis*; espada, *Trichiurus lepturus*; e pescada-goete *Cynoscion jamaicensis*.
2. A densidade média da biomassa no estrato (CPUA) foi de 564,9 kg/km².
3. A biomassa total média nesta área foi de 26.272 t, estando subestimada para os peixes.
4. O estoque estimado do camarão-rosa no estrato foi de 3.955 t.
5. A participação relativa das principais espécies na biomassa total apresentou os seguintes valores: pescadas = 21,34%; camarão-rosa = 15,06%; bagres marinhos = 12,42%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO J.A.N.; CINTRA, I.H.A.; SILVA, K.C.A. & VIEIRA, I.J.A. A exploração camaroeira na costa norte do Brasil. **Bol. Téc.-Cient. CEPNOR**, Belém, v.1, n.1, p.11-44, 2001.

ASANO-FILHO, M. **Distribuição dos camarões na plataforma continental desde o cabo Orange (Amapá) até a baía de São Marcos (Maranhão)**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 65 p., Fortaleza, 1999.

ASANO-FILHO, M.; NASCIMENTO, R.C.; FURTADO-JÚNIOR, I.; BRITO, C.S. F. & SANTOS, F.J.S. Abundância do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pèrez Farfante, 1967), na plataforma continental da costa norte do Brasil. **Bol. Téc.-Cient. CEPNOR**, Belém, v.1, n.1, p. 45-57, 2001.

BRITO, C.S.F.; FURTADO-JÚNIOR, I.; TAVARES, M.C.S. & SILVA, Z.C. **Estatística da pesca marítima e estuarina do estado do Pará – 1997 a 2000**. Programa REVIZEE, CEPNOR/IBAMA, 43 p., Belém, 2003.

DAMASCENO, F.G. & EVANGELISTA, J.E.V. **Composição estrutura e volume da fauna acompanhante da pesca industrial de camarão no litoral norte do Brasil**. IBAMA, Relatório Interno (mimeo), 35 p., Belém, 1991.

DIAS NETO, J. Pesca de camarões na costa norte do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 13, n. 1, p. 21-28, 1991

EMERECIANO, I.A.A. **O camarão na área de Tutóia-Maranhão**. Convênio SUDAM/UFMA, 43 p., Belém, 2003.

FURTADO-JÚNIOR, I. **Relatório de viagem – primeiro cruzeiro de pesca do camarão rosa, *Farfantepenaeus subtilis* Pérez Farfante, na região Norte do Brasil**. CEPNOR/IBAMA, 8 p., Belém, 2000.

GUITART, B & FRAGA, I. Observações biológicas sobre el *Xiphopenasus kroyeri* (Heller) en la Plataforma de Guyana, p. 187-196, in Jones, A. C. & Villegas, L. (eds.), **Proceedings of the Northeastern South America**. WECAF Repprt, Panamá City, 1980.

ISAAC, V.J.; DIAS-NETO, J. & DAMASCENO, F.G. Camarão-rosa da costa norte. Biologia, dinâmica e administração pesqueira. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca**, Brasília, v.1, n. , p. 1-187, 1992

MACHADO, Z.L. Camarão marinho, cultivo, captura, conservação e comercialização. SUDENE, 250 p., Recife, 1989.

MDIC. **Sistema internacional de unidades**. Ministério da Indústria e do Comércio, Instituto Nacional de Pesos e Medidas, 50 p., Brasília, 1971.

PAIVA, M.P. **Recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Norte do Brasil**. Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, 127 p., Brasília, 1981.

STUDART-GOMES, P.R.S. A pesca industrial de camarão-rosa no Norte do Brasil, p. 419-434, in **V Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca**, Fortaleza, 1988.

SUDAM. **Relatório das pesquisas nas áreas de pesca do Brasil pelo navio oceanográfico Tôkô-Marú**. Serviço de Documentação e Divulgação, 212 p., Belém, 1969.

SUDEPE/PDP. Relatório da Segunda Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (GTT) sobre avaliação de estoque, realizada em Tamandaré/PE, de 29 de junho a 24 de julho de 1981. **Série Documentos Técnicos**, Brasília, n. 34, 1985.

TERADA, K. Os pescadores e o tempo. **FAO Doc. Téc. Pesca**, Roma, n.71, p.1-82, 1972.

YESAKI, M. Os recursos de peixes de arrasto ao largo da costa do Brasil.
PDP/SUDEPE, sér. Doc. Téc., Rio de Janeiro, v. 8, p. 1-47, 1974.

SOBRE A PESCA DA PIRAMUTABA, *Brachyplatystoma vaillantii* (VALENCIENNES, 1940) EM PESCARIAS DA FROTA INDUSTRIAL NO ESTADO DO PARÁ

Rui Alves Chaves¹
Kátia Cristina de Araújo Silva²
Carlos Tassito Corrêa Ivo³
Israel Hidenburgo Aniceto Cintra²
Janildo da Silva Aviz⁴

RESUMO

A piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1940), é um bagre de água doce pertencente à família Pimelodidae. No Norte do Brasil a espécie ocorre principalmente ao longo dos rios Solimões-Amazonas e em seus tributários de água barrenta, com distribuição nas bacias do Norte da América do Sul e na bacia do Orinoco, Venezuela. Ao longo dos anos de 2001 e 2002, amostradores de bordo do CEPNOR embarcaram em barcos da frota industrial que operam com redes de arrasto em “trilheira” ou em “quadrilheira”. Durante cada embarque o amostrador media cerca de 4.000 indivíduos para registro do comprimento zoológico, cujos dados foram organizados em tabelas mensais de frequência, considerando-se em separado a biomassa aproveitada e a rejeitada. As médias do comprimento zoológico dos indivíduos aproveitados e rejeitados foram submetidas ao teste t. O esforço de pesca foi controlado por barco e por viagem a partir do que se estimou a CPUE. O trabalho nos permite concluir que no ano de 2001 as medidas do comprimento zoológico dos indivíduos aproveitados variavam de 12,6 cm a 64,2 cm, com média de 38,73 cm; os indivíduos rejeitados tiveram o comprimento variando entre 6,7 cm e 59,2 cm, com média de 25,09 cm. No ano de 2002 o comprimento variando entre 6,9 cm e 40,8 cm, com média de zoológico dos indivíduos aproveitados variou de 20,0 cm a 65,6 cm, com média de 38,9 cm;

1 Professor do Departamento de Recursos Pesqueiros, Centro Federal de Ensino Tecnológico do Pará e Pesquisador do CEPNOR/IBAMA.

2 Professor do DCA/Universidade Federal Rural da Amazônia e Pesquisador do CEPNOR/IBAMA.

3 Professor Aposentado da Universidade Federal do Ceará e Consultor do IBAMA/PNUD.

4 Acadêmico de Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural da Amazônia.

os indivíduos rejeitados tiveram 23,51 cm. O teste t indicou que os indivíduos aproveitados apresentaram maior comprimento médio do que os indivíduos rejeitados.

Palavras-chave: piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii*, abundância, rejeição, distribuição espacial, região Norte.

ABSTRACT

Brachyplatystoma vaillantii is a freshwater catfish which belongs to family Pimelodidae. Being very abundant in Northern Brazil's river and estuaries, it occurs along the Solimões-Amazonas rivers and their muddy-water tributaries, but with a wider distribution in watersheds of Northern South America and Orinoco River, in Venezuela. In the years 2001 and 2002, CEPNOR sampling officers went on board commercial fishing boats which operate with trawlnets. During each voyage the officer took measurement of about 4,000 individuals in fork length. Size data were organized in monthly frequency tables, taking into account separate counts of the usable individuals and of the would-be rejected ones. Mean fork lengths of usable and rejected catch were submitted to the ttest for size comparison. Data were also obtained for fishing effort and catch per unit effort by boat and fishing trip. In 2001, the fork length of usable and rejected individuals varied in the ranges 12.6 – 64.2 cm and 6.7 – 59.2 cm, with mean values of 37.83 cm and 25.09 cm, respectively. In 2002, the fork length of usable and rejected individuals varied in the ranges 20.0 – 65.6 cm and 6.9 – 40.8 cm, with mean values of 38.90 cm and 23.51 cm, respectively. The ttest statistically-significant results confirmed that usable individuals have a much bigger size than the rejected ones.

Key words: catfish, *Brachyplatystoma vaillantii*, abundance, fish rejection, spatial distribution, Northern Brazil.

INTRODUÇÃO

A piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1940), é um bagre de água doce pertencente à família Pimelodidae; possui o corpo de coloração cinza-escura na região dorsal e cinza-clara na região ventral. No Norte do Brasil a espécie ocorre principalmente ao longo dos rios Solimões-Amazonas e em seus tributários de água barrenta. Raramente ultrapassa as primeiras corredeiras exceto no rio Madeira (Barthem & Goulding, 1997). Esta espécie possui uma ampla distribuição nas bacias do Norte da América do Sul que deságuam no oceano Atlântico, existindo registros de sua ocorrência desde a bacia do Orinoco, na Venezuela, até a bacia do rio Parnaíba, na divisa dos estados do Maranhão e Piauí (Mees, 1974).

No estado do Pará a exploração industrial da piramutaba teve início no ano de 1971 com utilização dos barcos camaroneiros adaptados para a pesca de peixes demersais (IBAMA, 1999). O Governo Federal, através de uma política de incentivos fiscais (isenção de impostos, financiamentos e facilidades de importações) direcionada para a Amazônia, produziu um enorme avanço na exploração pesqueira da região. A partir desses incentivos foi organizada uma sofisticada frota direcionada principalmente para pesca da piramutaba, com novos métodos de captura (Britto *et al.*, 1975). Como consequência, obteve-se um incremento excessivo do esforço de pesca e um aumento da produção que passou de 8.351 t em 1972 para 28.829 t em 1977, ano em que foi registrado o maior desembarque da espécie (CACEX - Banco do Brasil, 1980). Com este desenvolvimento da pesca na bacia do rio Amazonas, foram instalados frigoríficos nas cidades de Belém e Vigia e em outras localizadas às margens do rio Amazonas e dos tributários de água barrenta, destacando-se Santarém e Óbidos no estado do Pará.

Em contrapartida, a exploração de um recurso pesqueiro em escala industrial tem demonstrado que, se não devidamente administrada, principalmente no que concerne ao controle do esforço de pesca, fatalmente levará a pesca a situações de graves consequências econômicas e sociais. Como resultado, tem-se a redução da captura por unidade de esforço e da produção, o que fatalmente levará as empresas pesqueiras ao colapso financeiro com desemprego de pescadores. As medidas restritivas que visaram o controle das pescarias da piramutaba não se mostraram suficientes para gerar o equilíbrio desejado. A desaceleração da pesca artesanal, a fragilidade da fiscalização e o elevado poder destrutivo dos arrastos foram os fatores responsáveis pelo desequilíbrio pesqueiro do recurso. A produção desembarcada nas empresas de pesca, no ano de 1980, foi de 14.004,20 kg enquanto que no ano de 1995 a produção ficou reduzida a 9.431,544 Kg (IBAMA, 1999; Pinheiro & Cintra 1999).

O presente trabalho tem como objetivos avaliar as variações do comprimento zoológico dos indivíduos definidos como aproveitados e rejeitados, e determinar o esforço de pesca e a captura por unidade de esforço (CPUE) mensal em relação a estratos de profundidade, nos anos de 2001 e 2002, a partir do controle de parte da frota industrial do estado do Pará.

METODOLOGIA

A disputa por áreas de pesca da piramutaba na região Norte do Brasil gerou conflitos graves entre os segmentos da pesca artesanal e industrial.

Tendo em vista minimizar esta dificuldade foram definidas, através da Portaria nº N-9 de 09 de março de 1983, duas áreas de pesca: a primeira, destinada à pesca industrial, onde se captura indiscriminadamente peixes grandes e pequenos, estaria restrita à região próxima ao equador (00° 05' N; 48° 00' W). A segunda, fora dos limites definidos acima, seria destinada à pesca artesanal que utilizaria redes de emalhar de 70 mm entre nós consecutivos, permitindo a fuga dos peixes pequenos (Dias-Neto *et al.*, 1985)

Os barcos arrasteiros da pesca industrial de piramutaba, ainda no mar, dividem sua produção em dois blocos: (a) indivíduos de pequeno porte (definidos como rejeitados), que são devolvidos ao meio aquático, quase sempre mortos, por não se prestarem para a comercialização; (b) indivíduos de maior porte (definidos como aproveitados), que são comercializados. Um dos problemas mais sérios da pescaria industrial da piramutaba é a elevada porcentagem de rejeição do pescado. O peso médio da piramutaba descartado no período de 1972 a 1996 atingiu o valor de 31% das capturas (IBAMA, 1999). Em contrapartida, a rejeição na pesca artesanal é praticamente nula (Dias-Neto *et al.*, 1982).

Os dados analisados no presente trabalho foram obtidos através de amostragens a bordo em embarcações da frota industrial de arrasto no estado do Pará. Os embarques foram feitos indistintamente em embarcações que operam com redes de arrasto em “trilheira” ou em “quadrilheira”. Durante cada embarque, um amostrador de bordo media em torno de 4.000 indivíduos para registro do comprimento zoológico (distância medida entre a extremidade anterior do focinho e o entalhe formado pela nadadeira caudal, estando o animal em posição ventral sobre uma superfície plana). Os embarques foram realizados ao longo dos meses de março a dezembro de 2001 e nos meses de janeiro, abril, julho, agosto e dezembro de 2002, em períodos de 15 - 20 dias, quando era realizada a medição de 200 indivíduos de cada um dos dois arrastos diários, sendo 100 da biomassa aproveitada e 100 da biomassa rejeitada. Todas as medições do comprimento zoológico foram feitas com o auxílio de uma folha milimetrada em cm, denominada pelos amostradores de “fura-fura”, ficando o peixe em posição ventral sobre este papel posto em uma superfície plana.

Após o recolhimento da rede a produção era despejada no convés de popa e, a partir daí, os pescadores selecionavam a produção em três grupos; piramutaba aproveitada, piramutaba rejeitada e fauna acompanhante, geralmente composta por dourada (*Brachyplatystoma flavicans*), sarda (*Pellona flavipinnis*) e filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*), entre outros peixes de menor importância. Nesta ocasião o amostrador registrava as biomassas da piramutaba aproveitada e rejeitada, em quilos, e processava a medição dos indivíduos.

Para cada arrasto o amostrador registrava, ainda, em formulário próprio, hora de início e término; latitude e longitude no início e término; rumo/grau no início de cada operação; profundidade média.

No laboratório de Carcinologia do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR/IBAMA), todos os dados registrados na folha “fura-fura” foram repassados para formulários específicos e anexados aos formulários de bordo correspondente. Em seguida, todo material foi digitado em planilha eletrônica (Excel), para posterior análise.

Os dados de comprimento foram organizados em tabelas mensais de frequência em intervalos de 2,0 cm (não incluído o limite superior), considerando-se em separado as biomassas aproveitada e rejeitada. Para cada tipo de distribuição de frequência foram determinados os valores máximo e mínimo do comprimento, a média aritmética e desvio padrão. As médias do comprimento zoológico dos indivíduos aproveitados e rejeitados dos anos estudados foram submetidas ao teste t , com $\alpha = 0,05$, para se observar possíveis diferenças entre os comprimentos, com $t_{tab.} = 1,96$ (Mendes, 1999).

O esforço de pesca controlado por barco e por viagem (na unidade metros de rede-arrasto) foi calculado multiplicando-se o número de dias de pesca do barco pelo número de metros de rede arrastado pelo tempo médio de duração do arrasto. A CPUE foi estimada dividindo-se a produção total controlada do barco pelo respectivo esforço de pesca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os anos em que foram realizadas as amostragens que compõem o presente trabalho a pesca de piramutaba atingiu indivíduos como a seguir (Tabelas 1 e 2; Figura 1).

Ano de 2001

Aproveitados – comprimento zoológico variando entre 12,6 cm e 64,2 cm com média de 38,73 cm e desvio padrão de 5,66. As maiores capturadas ocorreram entre as classes de 30,0 cm a 32,0 cm (6,3%) e 42,0 a 44,0 cm (6,9%), com captura máxima no intervalo de 32,0 a 42,0 cm (69,0%). O intervalo 30,0 a 44,0 cm concentra 82,2% das capturas de piramutaba.

Rejeitados – para estes indivíduos o comprimento zoológico variou entre 6,7 cm e 59,2 cm com média de 25,1 cm e desvio padrão de 5,19. As maiores capturas ocorreram entre as classes de 16 cm a 18 cm (5,6%) e 30 a 32 cm (7,8%), com a captura máxima no intervalo de 20,0 cm a 30,0 cm (67,4%). O intervalo de 18,0 cm a 32 cm concentra 89,7% das capturas.

Ano de 2002

Aproveitados – comprimento zoológico variando entre 19,2 cm e 65,6 cm com média de 38,96 cm e desvio padrão de 6,47 cm. As maiores capturadas ocorreram entre as classes de 30,0 cm a 32,0 cm (6,8%) e 42,0 cm a 44,0 cm (7,3%), com captura máxima no intervalo de 32,0 cm a 42,0 cm (64,5%). O intervalo 30,0 cm a 44,0 cm concentra 78,6% das capturas de piramutaba. Rejeitados – para estes indivíduos o comprimento zoológico variou entre 6,9 cm e 40,8 cm com média de 23,5 cm e desvio padrão de 5,50. As maiores capturas ocorreram entre as classes de 14,0 cm a 16,0 cm (4,5%) e 30,0 a 32,0 cm (4,9%), com a captura máxima no intervalo de 18,0 cm a 28,0 cm (64,9%). O intervalo de 14,0 cm a 32,0 cm concentra 90,8% das capturas. As análises do teste *t*, para comparação dos comprimentos médios dos indivíduos da piramutaba aproveitados e rejeitados capturados pela pesca industrial nos anos de 2001 ($t_{cal.} = 221,7$; GL = 31.568) e 2002 ($t_{cal.} = 153,4$; GL = 14.874), permitem que se conclua pela rejeição da hipótese de nulidade para as duas comparações, ou seja, os comprimentos dos indivíduos aproveitados e rejeitados são estatisticamente diferentes, sendo os indivíduos aproveitados maiores do que os rejeitados.

Os estudos até aqui desenvolvidos para determinar a época e o local de reprodução, e o comprimento na primeira maturidade gonadal da piramutaba são muito escassos e não conclusivos, embora indiquem que a espécie não desova nas áreas de pesca da região amazônica e que indivíduos em estágios mais adiantados de desenvolvimento gonadal podem ser encontrados no período de novembro a março. O menor indivíduo sexualmente maduro capturado tinha 40,0 cm de comprimento zoológico (IBAMA, 1999; Ruffino & Isaac, 2000).

A se considerar o comprimento zoológico de 40,0 cm como o tamanho em que as fêmeas de piramutaba completam o primeiro ciclo reprodutivo e assumindo-se a proporção de um macho para uma fêmea nas capturas industriais, tem-se que a pesca capturou fêmeas que não completaram pelo menos um ciclo reprodutivo nas seguintes proporções (valores estimados a partir das Tabelas 1 e 2): 2001 – 66,2% dos indivíduos aproveitados e 90,4% dos indivíduos rejeitados; e 2002 – 64,8% dos indivíduos aproveitados e 99,9% dos indivíduos rejeitados.

A alta frequência de indivíduos que ainda não teriam se reproduzido pelo menos uma vez nas capturas de piramutaba poderá em curto prazo levar a pesca da espécie a elevado índice de sobrepesca do recrutamento (Fonteles-Filho, 1989), com sérios prejuízos aos futuros recrutamentos e, conseqüente, a uma redução da biomassa do estoque.

Tabela 1 – Distribuição dos exemplares de piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii*, por classe de comprimento zoológico durante o ano de 2001, para indivíduos aproveitados e rejeitados.

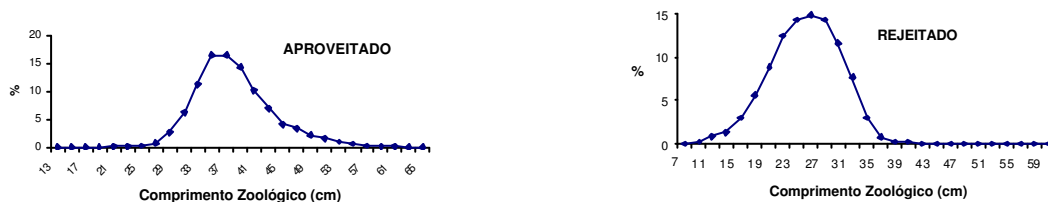
Classes de comprimento (cm)	Meses												Período
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
aproveitados													
12 -l 14			0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14 -l 16			0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16 -l 18			0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18 -l 20			0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 -l 22			0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
22 -l 24			0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	1,0	0,1	0,8	0,2	0,0	0,2
24 -l 26			0,9	0,1	0,0	0,1	0,0	1,1	0,1	1,8	0,4	0,1	0,4
26 -l 28			2,4	0,3	0,2	0,1	0,3	3,0	0,0	3,2	0,6	0,1	0,9
28 -l 30			5,2	0,6	0,6	0,6	1,2	8,5	0,9	4,1	3,4	0,4	2,6
30 -l 32			10,1	6,2	1,1	3,7	6,1	13,7	4,4	9,3	5,8	2,9	6,3
32 -l 34			14,7	14,0	1,7	12,8	11,6	16,7	9,4	13,7	9,2	8,2	11,3
34 -l 36			20,5	18,6	2,5	22,7	20,1	17,3	15,6	16,7	13,9	14,7	16,6
36 -l 38			17,1	15,5	2,9	21,8	22,2	13,6	16,3	17,0	16,8	16,3	16,5
38 -l 40			13,0	15,7	3,5	15,2	17,7	10,4	14,0	15,9	17,1	16,6	14,3
40 -l 42			7,5	10,7	3,9	8,5	11,0	7,6	14,8	9,3	13,2	13,3	10,3
42 -l 44			4,4	6,8	7,9	5,1	7,1	2,4	10,3	5,3	8,6	10,0	6,9
44 -l 46			1,9	4,3	10,7	3,5	1,6	2,6	6,4	2,0	3,8	5,7	4,1
46 -l 48			1,0	3,1	14,6	2,6	0,5	1,2	5,2	0,3	3,2	3,8	3,3
48 -l 50			0,5	1,1	13,2	1,3	0,4	0,2	2,1	0,2	2,1	3,5	2,2
50 -l 52			0,3	0,6	13,7	0,6	0,0	0,1	0,4	0,2	0,7	2,3	1,6
52 -l 54			0,1	0,9	9,9	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	1,3	1,0
54 -l 56			0,1	0,5	6,9	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,4	0,7
56 -l 58			0,1	0,5	3,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,4
58 -l 60			0,1	0,1	1,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
60 -l 62			0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
62 -l 64			0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
64 -l 66			0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	%		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	N		1764	1475	1255	1640	2123	1523	1898	1086	2280	1335	16379
Mínimo			19,3	12,6	15,3	24,8	27,4	17,0	22,3	23,4	18,2	24,4	12,6
Máximo			58,7	58,7	64,0	64,2	52,9	52,9	52,2	51,4	59,6	59,6	64,2
Média			36,8	38,46	48,4	38,33	38,18	35,86	38,83	36,86	38,07	39,6	38,73
Desvio padrão			4,6	5,14	6,48	4,62	3,61	3,61	4,57	4,57	5,03	5,03	5,66
rejeitados													
6 -l 8			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
8 -l 10			0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,4	0,0	0,8	0,7	0,3
10 -l 12			0,0	0,1	0,3	0,1	1,7	0,2	1,9	0,5	1,8	2,1	1,0
12 -l 14			0,5	0,3	0,7	0,4	1,8	1,3	2,4	0,9	2,1	2,2	1,3
14 -l 16			1,2	0,9	1,7	1,6	3,0	4,7	5,8	1,2	5,4	2,6	3,0
16 -l 18			3,3	1,3	3,4	2,8	6,4	10,2	10,3	3,0	8,8	4,0	5,6
18 -l 20			5,3	3,4	6,6	4,1	10,4	14,6	12,9	8,5	13,1	7,4	8,9
20 -l 22			9,4	7,8	7,4	6,3	14,3	18,5	15,3	18,6	15,5	10,2	12,4
22 -l 24			12,3	12,3	12,1	10,2	15,6	12,7	13,6	25,7	14,5	15,9	14,3
24 -l 26			11,6	13,4	14,5	17,3	12,3	15,6	14,0	22,1	12,4	17,0	14,8
26 -l 28			13,5	17,7	13,6	21,2	11,8	11,7	12,7	11,2	10,3	19,4	14,3
28 -l 30			19,9	19,4	12,1	19,1	9,5	7,4	6,4	5,0	7,9	12,5	11,6
30 -l 32			16,0	17,4	10,2	11,8	7,2	2,9	2,9	2,3	4,9	5,0	7,8
32 -l 34			6,1	5,7	6,9	3,8	4,0	0,1	1,1	0,9	2,4	0,8	3,1
34 -l 36			0,6	0,3	4,3	1,2	0,9	0,0	0,3	0,2	0,0	0,1	0,8
36 -l 38			0,0	0,1	2,6	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3
38 -l 40			0,1	0,0	1,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
40 -l 42			0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42 -l 44			0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
44 -l 46			0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
46 -l 48			0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
48 -l 50			0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50 -l 52			0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52 -l 54			0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
54 -l 56			0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
56 -l 58			0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
58 -l 60			0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	%		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	N		886	1600	1503	1536	2048	1425	1782	1052	1851	1508	15191
Mínimo			12,7	11,2	11,1	11,3	8,5	10,5	9,0	10,7	6,7	9,7	6,7
Máximo			45,1	37,2	59,2	37,4	39,9	33,2	45,4	35,8	37,4	36,2	59,2
Média			26,8	27,7	27,9	27,3	24,2	22,9	23,2	23,9	23,0	25,4	25,1
Desvio padrão			4,62	4,05	6,38	4,16	5,26	4,22	4,87	3,46	5,09	4,76	5,19

Tabela 2 - Distribuição dos exemplares de piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii*, por classe de comprimento zoológico durante o ano de 2002, para indivíduos aproveitados e rejeitados.

Classe de comprimento (cm)	Meses												Período	
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		
aproveitados														
12-14	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
14-16	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
16-18	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
18-20	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
20-22	0,0			0,3			0,0	0,2				0,0	0,1	
22-24	0,0			0,0			0,0	0,3				0,0	0,1	
24-26	0,5			0,7			0,2	0,3				0,0	0,3	
26-28	1,0			1,8			0,6	1,4				0,0	0,9	
28-30	2,5			7,1			2,4	3,6				0,0	2,7	
30-32	5,9			12,4			6,6	11,2				0,0	6,8	
32-34	10,4			17,1			8,0	20,9				0,0	10,8	
34-36	13,9			19,8			14,2	22,7				1,8	14,3	
36-38	15,4			16,4			18,5	18,9				4,6	15,3	
38-40	14,1			9,8			17,9	12,8				8,5	13,5	
40-42	10,4			6,2			13,2	4,4				17,1	10,6	
42-44	5,7			3,1			7,1	2,7				18,5	7,3	
44-46	2,2			1,2			5,3	0,3				16,6	4,9	
46-48	3,1			0,8			2,9	0,3				15,3	4,2	
48-50	2,4			0,4			1,4	0,0				9,8	2,7	
50-52	2,2			0,5			1,0	0,1				4,2	1,6	
52-54	2,6			0,5			0,3	0,0				1,5	1,1	
54-56	2,5			0,1			0,3	0,0				0,7	0,9	
56-58	1,6			0,3			0,1	0,0				0,2	0,5	
58-60	1,1			0,7			0,0	0,0				0,2	0,4	
60-62	1,1			0,4			0,0	0,0				0,7	0,5	
62-64	1,0			0,1			0,0	0,0				0,1	0,3	
64-66	0,4			0,0			0,0	0,0				0,0	0,1	
Total	%	100,0			100,0			100,0	100,0				100,0	100,0
	N	2192			731			2035	1543				1242	7743
Mínimo		24,3			20,2			23,1	20,0				34,5	19,2
Máximo		65,6			20,3			23,2	21,0				34,6	65,6
Média		39,8			20,4			23,3	22,0				34,7	38,96
Desvio padrão		7,66			20,5			23,4	23,0				34,8	6,47
rejeitados														
6-8	0,3			0,0			0,0	0,0				0,0	0,1	
8-10	0,7			0,0			0,8	0,0				0,0	0,4	
10-12	1,6			0,0			2,0	0,2				0,0	1,1	
12-14	2,4			0,0			3,6	3,0				0,5	2,4	
14-16	5,7			0,8			5,0	5,8				0,6	4,5	
16-18	10,4			1,0			10,1	10,0				0,0	8,1	
18-20	14,1			4,1			13,7	19,2				0,4	12,4	
20-22	16,5			9,3			14,3	23,0				0,8	14,4	
22-24	15,0			18,8			16,8	16,0				3,5	14,1	
24-26	11,5			29,3			16,7	10,5				9,6	13,4	
26-28	9,7			19,5			10,1	6,0				16,2	10,6	
28-30	7,2			12,6			4,3	4,7				21,5	8,4	
30-32	3,5			3,9			1,7	1,3				18,7	4,9	
32-34	1,3			0,0			0,5	0,3				16,4	3,1	
34-36	0,0			0,5			0,2	0,1				6,2	1,1	
36-38	0,0			0,3			0,2	0,0				3,7	0,6	
38-40	0,0			0,0			0,0	0,0				1,8	0,3	
40-42	0,0			0,0			0,0	0,0				0,1	0,0	
42-44	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
44-46	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
46-48	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
48-50	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
50-52	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
52-54	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
54-56	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
56-58	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
58-60	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
60-62	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
62-64	0,0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
64-66	0			0,0			0,0	0,0				0,0	0,0	
Total	%	100			100,0			100,0	100,0				100,0	100,0
	N	2209			389			1933	1489				1113	7133
Mínimo		6,9			15,3			8,2	10,1				13,4	6,9
Máximo		34,4			36,7			37,0	34,6				40,8	40,8
Média		23			26			22	21				31	23,51
Desvio padrão		4,9			3,1			4,6	3,9				4,01	5,50

Estudos de seletividade devem ser desenvolvidos para permitir que a rede utilizada na pesca industrial da piramutaba possa ser seletiva em relação aos indivíduos jovens e, desta forma, garantir recrutamentos futuros com maior biomassa. Observa-se a ocorrência provável de um ciclo de variação do comprimento individual em torno da média anual, principalmente no ano de 2001, com destaque para os rejeitados.

2001



2002

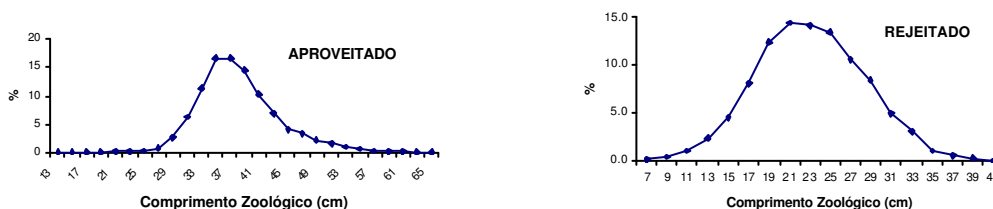


Figura 1 – Distribuição de frequência de comprimento zoológico da piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii*, para indivíduos aproveitados e rejeitados, nos anos de 2001 e 2002.

Em 2002 o comprimento médio anual da piramutaba aproveitada foi de 38,9 cm, observando-se que os valores mensais em janeiro, julho e dezembro estiveram acima da média anual, o contrário ocorrendo nos meses de abril e agosto. Para os rejeitados, os meses com valores superiores à média anual (24,5 cm) foram abril e dezembro, e inferiores, janeiro, julho e agosto. O mês de dezembro destacou-se por apresentar um valor muito superior à média anual, tanto para os aproveitados com para os rejeitados, fato que aparentemente se deve ao período de defeso que ocorreu durante os meses de outubro e novembro.

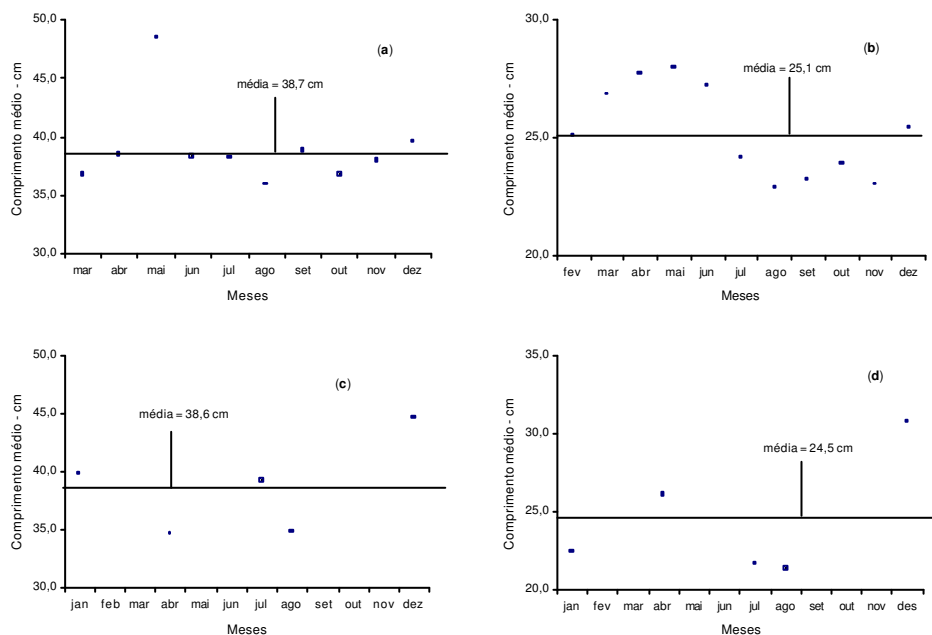


Figura 2 – Comprimento médio da piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii*, durante os meses dos anos de 2001 (a-b) e 2002 (c-d).

A se considerar a distribuição de freqüência de comprimento por faixa de profundidade (Tabelas 3 e 4) tem-se o que segue, por ano amostrado:

2001

Neste ano se observa que o comprimento médio individual não varia com o aumento da profundidade, fato que se repete, tanto para os indivíduos aproveitados como para os indivíduos rejeitados. Para os indivíduos aproveitados o comprimento médio variou entre o mínimo de 36,43 cm na faixa de 6 a 8 metros e o máximo de 41,60 cm na faixa de profundidade entre 12 e 14 m e para os indivíduos rejeitados a média variou entre os comprimentos médios de 21,36 cm na faixa de 6 a 8 m e 26,48 cm na profundidade de 12 a 14 m. Também se observa que à proporção que a profundidade aumenta, a faixa de comprimento onde se concentram as capturas têm sua amplitude reduzida. Para os indivíduos aproveitados, na profundidade de 6 a 8 m, as maiores capturas se concentram entre os comprimentos de 26,0 e 58,0 cm e na profundidade superior a 14 metros as capturas se concentraram entre os comprimentos de 30,0 cm e 54,0 cm. No que concerne aos indivíduos rejeitados as maiores capturas se concentraram

entre 10,0 cm e 42,0 cm na faixa de profundidade de 6 a 8 m e entre 16,0 cm e 34,0 cm na profundidade superior a 140,0 m.

Tabela 3 – Distribuição de comprimento dos indivíduos da piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii* Valenciennes, aproveitados e rejeitados por faixas de profundidade, no ano de 2001.

Classe de comprimento	Estrato de profundidade - m									
	6,0-8,0	8,1-10,0	10,1-12,0	12,1-14,0	> 14	6,0-8,0	8,1-10,0	10,1-12,0	12,1-14,0	> 14
	Aproveitado					Rejeitado				
06 -1 08						0	0	0	0	2
08 -1 10						10	8	1	0	0
10 -1 12						34	23	8	1	5
12 -1 14	0	0	0	0	0	56	36	22	2	7
14 -1 16	2	1	0	0	0	86	82	68	9	15
16 -1 18	1	0	1	1	0	216	195	104	51	33
18 -1 20	8	2	1	0	0	308	383	148	74	71
20 -1 22	13	3	6	1	0	418	573	244	86	85
22 -1 24	26	2	10	3	0	519	654	243	112	94
24 -1 26	50	11	17	7	2	564	720	312	120	92
26 -1 28	56	35	20	14	1	600	711	317	95	123
28 -1 30	102	101	57	22	13	579	640	280	92	135
30 -1 32	223	243	146	61	41	421	605	204	41	106
32 -1 34	412	499	287	101	79	209	376	69	16	79
34 -1 36	747	826	434	102	116	64	141	26	9	15
36 -1 38	711	915	461	132	156	41	49	30	0	4
38 -1 40	660	875	363	134	192	26	24	22	0	2
40 -1 42	477	632	219	94	173	28	11	14	0	0
42 -1 44	347	459	143	37	89	21	2	6	0	0
44 -1 46	182	298	86	25	34	9	5	3	0	0
46 -1 48	147	215	67	18	11	10	2	4	0	0
48 -1 50	72	183	60	13	9	2	2	0	0	0
50 -1 52	61	142	33	1	3	1	2	0	0	0
52 -1 54	42	108	36	0	0	0	4	0	0	0
54 -1 56	29	88	16	0	0	0	4	0	0	0
56 -1 58	11	51	12	0	0	0	6	0	0	0
58 -1 60	5	21	4	0	0	0	2	0	0	0
60 -1 62	0	10	7	0	0					
62 -1 64	1	4	5	0	0					
64 -1 66	1	0	0	0	0					
Total	4386	5724	2491	766	919	4222	5260	2125	708	868
Minimo	14,6	15,3	17,7	17,0	25,7	8,5	9,1	9,4	11,8	6,7
Máximo	64,2	63,9	64,7	50,9	50,8	50,2	59,2	47,5	36,0	39,9
Média	38,02	39,56	38,02	37	38,30	25,52	25,94	25,5	24,29	25,87
D. padrão	5,72	6,13	5,90	4,83	3,97	5,72	5,53	5,52	4,40	5,21

2002

Como no ano de 2001, também no se observa aumento do comprimento médio individual com o aumento da profundidade. Para os indivíduos aproveitados o menor comprimento médio foi de 36,43 cm na faixa de 6 a 8 metros de profundidade e o maior comprimento médio foi observado na profundidade de 12 a 14 m. Entre os indivíduos rejeitados o menor comprimento médio de 21,36 cm foi observado na faixa de 6 a 8 m e o maior comprimento de 26,48 cm na faixa de 12 a 14 m. Embora menos evidente, também se observa uma redução na amplitude de comprimento onde se concentram as maiores capturas, tanto para indivíduos aproveitados como para indivíduos rejeitados.

A produção apresenta uma tendência de decréscimo em função da profundidade, sendo 8,1 – 10 m a faixa em que ocorreu a maior produção tanto em 2001 (99.070 kg) quanto em 2002 (32.096 kg). No entanto, como o esforço de pesca também apresenta uma tendência decrescente de variação da superfície para o fundo, deve-se utilizar o valor da CPUE para avaliar a real influência da profundidade sobre a abundância da piramutaba. Nesse caso, os valores da CPUE são conflitantes, pois em 2001 a produtividade foi maior no estrato 6 – 8 m (42,47) e menor no estrato 10,1 – 12 m (22,37), enquanto em 2002 foi maior no estrato 14,1 – 16 m (90,07) e menor no estrato 10,1 – 12 m (42,99) - Tabela 5. Esses dados corroboram com os apresentados pelo IBAMA (1999), segundo os quais o estrato de 5 - 10 m de profundidade produziu a maior captura tanto para o período seco como para o período chuvoso.

Existe uma idéia geral de que os bagres são peixes de fundo e, se esta afirmativa for verdadeira, pode-se supor que suas presas também devem ser habitantes do fundo (Barthem & Goulding, 1997). Os bagres predadores exploram toda a coluna de água à procura de presas, a exemplo da piramutaba, sendo possível que tenham preferência por determinada presa que habita a faixa de 5 - 10 m de profundidade.

Tabela 4 – A participação de indivíduos aproveitados (a) e rejeitados (b) em faixas de profundidade, para o ano de 2002.

Classe de comprimento	Estrato de profundidade - m									
	aproveitado					rejeitado				
	6,0-8,0	8,1-10,0	10,1-12,0	12,1-14,0	> 14	6,0-8,0	8,1-10,0	10,1-12,0	12,1-14,0	> 14
06-108						0	0	1	0	4
08-110						0	1	7	3	2
10-112						5	2	9	11	3
12-114						59	7	16	18	10
14-116						107	19	37	35	11
16-118						188	45	63	57	41
18-120						300	89	97	81	73
20-122	0	5	0	0	1	354	138	122	96	116
22-124	3	2	0	0	0	231	200	143	78	116
24-126	5	6	6	4	0	143	250	168	64	116
26-128	19	27	19	7	1	99	171	204	87	110
28-130	48	86	48	19	8	73	117	185	103	91
30-132	192	135	89	44	19	42	39	161	88	67
32-134	281	172	141	70	64	17	11	114	90	28
34-136	338	176	154	107	100	8	0	41	68	5
36-138	305	176	173	111	150	2	3	6	47	0
38-140	195	171	149	94	154	0	0	1	36	0
40-142	77	137	230	87	101	0	0	0	5	0
42-144	42	92	187	85	66					
44-146	13	52	160	79	28					
46-148	13	28	113	94	30					
48-150	12	17	68	95	14					
50-152	10	9	36	52	16					
52-154	19	3	15	28	14					
54-156	17	1	10	10	17					
56-158	12	0	10	7	5					
58-160	6	3	4	0	3					
60-162	4	1	2	10	3					
62-164	1	0	0	4	1					
64-166	3	0	0	0	1					
Total	1615	1299	1614	1007	796	1628	1092	1375	967	793
Minimo	23,1	19,7	24,3	24,3	3,5	10,1	9,4	7,9	8,8	6,9
Máximo	65,6	60,3	61,1	63,6	64,2	37,0	36,6	38,2	40,8	35,0
Média	36,43	36,77	40	41,6	39,76	21,36	24,14	25,66	26,48	24,3
D padrão	5,60	5,43	6,12	6,97	5,92	4,41	3,87	5,48	7,05	4,82

Tabela 5 – Dados do esforço de pesca e de captura por unidade de esforço, relativos à pesca da piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii* Valenciames, amostrado nos anos de 2001 e 2002.

Profundidade (m)	Estimativas	Meses												Total
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Ano de 2001														
06 a 08	produção			1135	30600	1150	3850	0	0	39270	2330	1150	1350	80835
	esforço			194,4	447,2	48	97,6	0	0	568	165,6	140,8	241,6	1903,2
	CPUE			5,84	68,43	23,96	39,45	0	0	69,14	14,07	8,17	5,59	42,47
8,1 a 10	produção			6590	35900	10440	21480	0	5000	12580	1170	5140	770	99070
	esforço			428	504	534,4	576,8	0	120	216	84	140,8	138,4	2742,4
	CPUE			15,40	71,23	19,54	37,24	0	41,67	58,24	13,93	36,51	5,56	36,13
10,1 a 12	produção			1720	0	1950	3930	0	12640	0	1670	1540	730	24180
	esforço			198,4	0	120	122,4	0	326,4	0	116	100	97,6	1080,8
	CPUE			8,67	0	16,25	32,11	0	38,73	0	14,40	15,40	7,48	22,37
12,1 a 14	produção			0	0	0	2150	0	3250	0	890	0	400	6690
	esforço			0	0	0	58	0	64	0	48	0	40	209,6
	CPUE			0	0	0	37,33	0	50,78	0	18,54	0	10	31,92
Ano de 2002														
08 a 10	produção	7190			2093			45570	9450				120	64423
	esforço	120,8			115,1			428,8	242,4				40	947,1
	CPUE	59,52			18,18			106,27	38,99				3	68,02
10,1 a 12	produção	1060			10266			19530	0				1240	32096
	esforço	218,4			61,8			194,4	0				272	746,6
	CPUE	4,85			166,12			100,46	0				4,56	42,99
12,1 a 14	produção	16690			0			6000	0				600	23290
	esforço	225,6			0			41,6	0				152	419,2
	CPUE	73,98			0			144,23	0				3,95	55,56
14,1 a 16	produção	25620			0			3660	0				120	29400
	esforço	254,4			0			40	0				32	326,4
	CPUE	100,71			0			91,50	0				3,75	90,07

CONCLUSÕES

1. No ano de 2001 as medidas do comprimento zoológico dos indivíduos aproveitados variaram de 12,6 cm a 64,2 cm, com média de 38,73 cm, e as indivíduos rejeitados variaram de 6,7 cm e 59,2 cm, com média de 25,09 cm.
2. Em 2002 as medidas do comprimento zoológico dos aproveitados variaram de 20,0 cm a 65,6 cm, com média de 38,9 cm, e as dos indivíduos rejeitados variaram de 6,9 cm a 40,8 cm, com média de 23,51 cm.
3. O comprimento zoológico médio dos indivíduos aproveitados, nos anos de 2001 e 2002, foi estatisticamente maior que o dos indivíduos rejeitados.
4. O maior índice de biomassa capturada foi relativo ao estrato de profundidade de 8 - 10 m e, à medida que aumenta a profundidade, diminui a biomassa capturada.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BARTHEM, R.B. **Ecologia e pesca da piramutaba *Brachyplatystoma vaillantii***. Tese de Doutorado, Universidade de Campinas, Campinas, 1990a.

BARTHEM, R.B. Descrição da pesca da piramutaba. **Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi (Antropologia)**, Belém, v.6, p.117-130, 1990b.

BARTHEM, R.B. & GOULDING, M. **The catfish connection: ecology, migration, and conservation of Amazon predators**. Biology and Resource Management in the Tropics Series, Columbia University Press, 184 p., 1997.

BRITTO, R.C.C.; SANTOS, D.A.B.; TORRES, M.A.S.F. & BRAGA, M.S. **A pesca empresarial do Pará**. IDESP, Belém, 1975.

CACEX-BANCO DO BRASIL. **Principais produtos exportados pelo Estado do Pará**. GEP– Secretaria de Estado da Fazenda/Coordenadoria de Informações Econômico-Fiscais, 1980.

DIAS NETO, J.; DAMASCENO, F.G. & PONTES, A.C.P. Biologia e pesca da piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii* Valenciennes, na região Norte do Brasil. **PDP, ser. Doc. Téc.**, Brasília, n.35, p. 47-112, 1985.

FONTELES FILHO, A.A. **Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional**. Imprensa Oficial do Ceará, XVI+296 p., Fortaleza, 1989.

IBAMA. **V reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre a piramutaba, realizada em Belém de 26 a 29 de agosto de 1997**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 1999.

MENDES, P.P. **Estatística aplicada à aquicultura**. Bagaço, 265 p., Recife, 1999.

MEES, G.F. The Auchenipteridae and Oimelodidae of Suriname (Pisces, Nematognathi). **Zool. Verh.**, Leiden, n.132, p.1-256, 1974.

PINHEIRO, J.S. & CINTRA, I.H.A. Tecnologia do pescado na região Norte, p. 411-419, in Ogawa, M. & Maia, E.L. (eds.), **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. Editora Varela, São Paulo, 1999.

ANÁLISE DE CUSTO E RENTABILIDADE DE EMBARCAÇÕES INDUSTRIAIS ENVOLVIDAS NA CAPTURA DE CAMARÃO-ROSA NO LITORAL NORTE DO BRASIL, 2002

Roberto Cláudio de Almeida Carvalho¹

Rui Alves Chaves²

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra³

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo geral o estudo das condições microeconômicas em que operam embarcações da frota industrial envolvida na captura do camarão-rosa no litoral norte do Brasil, ou seja, um estudo dos custos de captura e da rentabilidade desta atividade. Foram acompanhadas, durante o ano de 2002, quatro embarcações, duas pertencentes a uma pequena empresa produtora e duas pertencentes a uma grande empresa processadora. Foram coletados, para cada viagem, os gastos com insumos, serviços e mão-de-obra, bem como a produção obtida, os dias de mar e a receita oriunda da venda do produto. Foram também preenchidas fichas cadastrais, com informações sobre capital imobilizado no barco e sua vida útil. A partir desses dados, procedeu-se à determinação dos lucros, dos valores médios de receita e custo, sendo calculadas algumas medidas de resultado econômico. Os custos variáveis (despesas operacionais) correspondiam a mais de 80% do custo total. O item mais importante de custo foi o gasto com combustível. O pagamento da mão-obra era composto de uma parte fixa e de prêmios de produção. A atividade se mostrou rentável, com uma relação benefício/custo maior do que um (1,20), uma relação entre a receita efetiva e os custos variáveis de 1,45, uma taxa de remuneração do capital de 22,63% e um ponto de nivelamento de aproximadamente 50%, isto é, com metade da produção conseguida já se cobririam os custos de produção.

Palavras-chave: camarão-rosa, custos de captura, viabilidade econômica.

¹ Professor Adjunto de Economia Pesqueira, Departamento de Economia Agrícola, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará.

² Professor do Departamento de Recursos Pesqueiros, Centro Federal de Ensino Tecnológico do Pará, e Pesquisador do CEPNOR/IBAMA.

³ Professor do Departamento de Ciências Aquáticas, Universidade Federal Rural da Amazônia, e Pesquisador do CEPNOR/IBAMA.

ABSTRACT

The general objective of this research was the study of the microeconomic conditions in which operate the industrial fishing vessels involved in the pink shrimp fishery of Brazil's northern coast. The specific objectives contemplated the measurement of capture costs and economic feasibility indexes. Four vessels composed the sample, two of them belonging to a small owner and the others to a big processing enterprise. For each boat's travel in the period, data on expenses with inputs, services and labor, and revenues from product sales were collected. Total and average revenues, costs and profits were determined and some economic feasibility measures were calculated. The variable costs (operational expenses) corresponded to more than 80% of the total cost, the fuel expenses being the most important item. Labor cost was composed of a fixed wage and a production premium. The results indicated the economic feasibility of the pink shrimp capture in the northern coast of Brazil with a benefit/cost ratio of 1.20 (more than unit), and a benefit/variable cost ratio of 1.45, a capital return rate of 22.63% and a break-even point of 50%.

Key words: pink shrimp, capture costs, economic feasibility.

INTRODUÇÃO

A captura industrial de camarão no litoral Norte teve início no ano de 1969, constituindo-se numa de suas principais atividades econômicas. As pescarias são realizadas por dois tipos de frota: a de embarcações artesanais, conduzindo uma pesca de pequena escala próxima à costa, e a de barcos industriais (Aragão *et al.*, 2001).

Este setor dedica-se, basicamente, à captura do camarão rosa (*Farfantepenaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967), tendo como subproduto uma fauna acompanhante de peixes e outros tipos de camarões. Esta atividade pesqueira ocorre em um dos mais importantes bancos camaroneiros do mundo, estendendo-se de Tutóia (Maranhão) até a fronteira do Brasil com a Guiana Francesa (IBAMA, 1994).

De acordo com Vieira *et al.* (1997), na década de 90 a pesca de camarão na região Norte do Brasil passou por uma grande transformação na sua estrutura, quando os barcos estrangeiros que operavam na área foram sendo pouco a pouco substituídos por uma frota nacional, com patrões de pesca brasileiros. Por outro lado, foi observada uma terceirização de parte da frota, com algumas empresas negociando a venda de barcos para pequenos empreendedores, ficando com as unidades de processamento e prestando serviços às pequenas empresas, no que se refere a armação e reparos.

Conforme Aragão *et al.* (2001), a frota envolvida na pesca industrial do

camarão é composta de aproximadamente 115 embarcações com comprimento em torno de 22 m, casco de aço, motor com potência entre 365 e 435 HP, apresentando sistema de congelamento a bordo, operando com duas redes de arrasto, e realizando quatro arrastos diurnos com duração de 5-6 horas e dois arrastos noturnos com duração menor, 5-6 viagens por ano (40 a 60 dias/viagem) e desembarques em Belém. Nos últimos cinco anos vem ocorrendo um baixo índice de abundância, bem como decréscimo das capturas e do rendimento econômico.

A comercialização do produto (caudas congeladas) é feita basicamente para o mercado externo, contemplando especialmente os Estados Unidos e o Japão. O camarão é classificado em várias categorias, em função do número de indivíduos por libra-peso (Aragão *et al.*, 2001). A cada categoria corresponde um preço de mercado.

Entre as medidas de ordenamento deste setor pesqueiro, destaca-se o defeso, período de suspensão das capturas, que no ano de 2002/2003 ocorreu entre 16 de outubro e 31 de janeiro.

O Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR), órgão vinculado ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), vem conduzindo uma série de estudos sobre a pesca de camarão, tanto artesanal como industrial, consistindo de amostragens biológicas e coleta de dados de esforço de pesca e captura, com a finalidade de estudar seu ciclo de vida e os efeitos da atividade pesqueira sobre o estoque. No entanto, no que se refere à pesquisa sócio-econômica, pouca coisa tem sido feita. Aliás, a carência de estudos microeconômicos na área pesqueira no Norte e Nordeste do Brasil é uma realidade.

Alguns trabalhos foram realizados sobre embarcações lagosteiras operando no litoral nordestino (Carvalho *et al.*, 1996; Carvalho *et al.*, 1998), bem como um estudo sobre custos e rentabilidade de embarcações envolvidas na pesca oceânica de atuns (Pedrosa & Carvalho, 2000). Quanto ao camarão, registra-se um estudo realizado sobre sua pesca na região da foz do rio São Francisco, abordando aspectos econômicos da produção e beneficiamento do produto (Carvalho *et al.*, 2000). Foram coletados dados a nível das embarcações e determinados os custos de captura, as receitas decorrentes da produção, o capital empatado na atividade e a rentabilidade das operações de captura e beneficiamento do camarão.

O conhecimento aprofundado das condições econômicas em que operam as embarcações responsáveis pela captura de produtos pesqueiros é fator da maior relevância para se fazer a previsão de tendências futuras da atividade, com base na formulação de modelos bio-econômicos e avaliação dos efeitos de políticas de ordenamento pesqueiro.

O custo médio de captura do camarão é uma função do custo médio do esforço de pesca e da produtividade do esforço (CPUE). Não existem estudos aprofundados sobre as embarcações para determinar os custos médios e a rentabilidade econômica da pesca de camarão no litoral norte.

Este trabalho se propõe a buscar estas informações, com o objetivo de que possam servir de subsídio para uma melhor compreensão dos fenômenos observados na produção camaroneira da região Norte e, como suporte técnico básico para o estabelecimento de regulamentação da pesca que assegure a viabilidade econômica dessa atividade.

O objetivo geral do trabalho é fazer um estudo dos custos e da rentabilidade das embarcações industriais, empregadas na captura de camarão no litoral norte brasileiro.

Como objetivos específicos, pretende-se:

- a) determinar o montante de investimentos, os custos e as receitas anuais para embarcações envolvidas na captura do camarão;
- b) determinar os custos, receitas e benefícios médios (por unidade de produção e de esforço de pesca);
- c) calcular índices de resultado econômico da atividade a partir dos dados de investimento, receita e custo das embarcações;
- d) fornecer informações econômicas que contribuam para análise de fenômenos que ocorrem na produção de camarões.

METODOLOGIA

A frota camaroneira industrial do litoral norte, com desembarques em Belém, é composta de embarcações bastante homogêneas no que se refere ao comprimento, tipo de casco e equipamentos de bordo. Há variações na potência do motor utilizado.

Existem, operando na atividade, em Belém, duas empresas de classificação e processamento do camarão para as vendas no mercado externo. Elas também operam na captura, através de seus próprios barcos. Por outro lado, existem várias pequenas empresas proprietárias de embarcações que atuam na pesca do camarão e que pagam às empresas processadoras o serviço de classificação do seu produto.

Neste trabalho foram acompanhados dois tipos de barco: (a) duas unidades de Barco C, com potência de 425 HP, pertencentes a uma pequena empresa; (b) duas unidades de Barco M, com potência de 375 HP, pertencentes a uma grande empresa processadora. As dificuldades operacionais e de disponibilidade de embarcações não permitiram uma amostra um pouco maior e mais significativa, mas esta limitação pode estar atenuada pela homogeneidade da frota.

O período de realização da pesquisa foi de fevereiro de 2002 a outubro de 2002. Inicialmente, foi realizada uma visita às localidades de desembarque, em Icoaraci, município de Belém, no mês de novembro de 2001, quando se procedeu à avaliação dos dados disponíveis, do número de embarcações em operação, captura por espécie e número de viagens, coletadas pelo Projeto do IBAMA “Biologia e pesca do camarão da costa Norte do Brasil”.

Os barcos selecionados apresentam as seguintes características: (a) tipo de casco – aço; (b) comprimento – 22 m; (c) potência do motor – 375 HP (grupo M) e 425 HP (grupo C); (d) número de tripulantes – 5; (e) sistema de conservação do pescado - congelamento a bordo; (f) aparelho-de-pesca - redes de arrasto; (g) número de viagens/ ano – 4 (grupo C e um barco do grupo M) e 5 (um barco do grupo M).

Foram elaboradas fichas cadastrais das embarcações e formulários para coleta dos seguintes dados de produção, custos e receitas nas viagens, a serem preenchidas localmente por pesquisadores do CEPNOR/IBAMA, previamente treinados: (a) gastos com combustível, óleo lubrificante, rancho, redes de pesca, gastos de armação, reparos diversos no barco e no motor; (b) despesas realizadas na época do defeso; (c) gastos com a mão-de-obra, que compreendem um valor fixo e prêmios de produção para cada tipo de componente; (d) preço por kg de camarão para cada categoria e, portanto, a receita obtida; (e) investimentos (capital empatado na embarcação).

Os formulários preenchidos pelos pesquisadores do IBAMA/CEPNOR, passaram por uma análise e foram condensados em tabelas padronizadas, por grupo de embarcações.

Por investimento, entende-se o capital imobilizado nos bens duráveis de produção (barco, motor, redes de pesca, construções, etc). Os custos foram divididos em fixos e variáveis. Como custos fixos foram consideradas as depreciações, o custo de oportunidade do capital imobilizado (considerando uma taxa real anual de 6%), o seguro e a taxa de licenciamento. A vida útil considerada para os barcos (casco, motor) no cálculo da depreciação foi de 35 anos, de acordo com informações obtidas junto a proprietários e técnicos. Os custos variáveis se referem aos gastos operacionais: mão-de-obra, matéria prima, insumos, serviços, etc. A remuneração da mão-de-obra (mestre, contra-mestre, motorista, cozinheiro e pescador) consiste de um pagamento fixo e de um prêmio de produção (proporcional à produção obtida), diferenciado por componente da tripulação, a maior remuneração sendo do mestre e a menor cabendo ao pescador. O montante a ser pago por viagem depende do volume de produção da viagem, sendo estipulados prêmios por kg de camarão progressivamente maiores para diferentes intervalos, sendo o maior correspondente a mais de 10.000

kg. O prêmio total é dividido em 16 partes, e distribuído da seguinte forma: 6 partes para o mestre, 2,5 para o contra-mestre, 4 para o motorista, 2 para o cozinheiro e 1,5 para o pescador.

A receita total corresponde ao valor das vendas de camarão. Neste estudo, considerou-se como receita efetiva o valor da produção em cada viagem menos o custo de processamento junto à empresa beneficiadora, que cobra US\$ 1,30 por kg de camarão submetido a processo de classificação.

Foram também determinados os custos e receitas por viagem, por unidade capturada (kg de cauda) e por unidade de esforço de pesca, medido em dias de mar (DM).

Para a avaliação econômica foram estimados indicadores como:

- a) Lucro puro – Receita menos custos totais. É o excedente econômico puro gerado na captura.
- b) Lucro líquido – Receita menos despesas e depreciação. É uma medida do retorno ao capital e ao trabalho do produtor.
- c) Lucro bruto ou margem bruta de retorno – Receita menos despesas efetivas. É o saldo monetário, do qual devem ser retiradas as depreciações e o custo de oportunidade do capital empatado. As despesas efetivas são constituídas basicamente pelos custos variáveis, aos quais são adicionados os gastos com licenciamento e seguro.
- d) Taxa de retorno ao investimento (TIR) – Relação entre o lucro e o investimento inicial, mede o tempo necessário para a reposição do investimento.
- e) Taxa de remuneração do capital (TRC) – Relação entre o lucro líquido e o capital investido.
- f) Ponto de nivelamento (PN) – Limite mínimo de produção para que não ocorra prejuízo, é calculado pela relação entre o custo fixo e o excedente da receita sobre os custos variáveis.
- g) Margem de lucro (ML) – Relação entre lucro puro e receita, mostra o percentual de receita que significa lucro. Foram calculadas, também, a margem de lucro líquido (MLL), relação entre lucro líquido e receita, e a margem de lucro bruto (MLB), relação entre lucro bruto e receita.
- h) Relação benefício/custo (B/C) – Relação entre receita e custo total, indicando o que é obtido a partir de cada unidade monetária de custo. Foi também calculado um índice entre a receita e o custo variável.

Para maiores detalhes sobre a metodologia ver Hoffman *et al.* (1987), Shang & Merola (1987), Carvalho *et al.* (1996), Carvalho *et al.* (2000) e Pedrosa & Carvalho (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os dados de capital investido, receita, custo e lucro para a média das duas embarcações do grupo C, considerando-se que, nesse período, 1 US\$ = R\$ 2,7844. Observa-se que a receita é proveniente na sua quase totalidade da captura do camarão rosa. Os custos variáveis representam 85,8% dos custos totais. O item mais importante de custo é o gasto com combustíveis, responsável por mais da metade do custo total (51%), seguindo-se os reparos de barco e motor (10,10%), as despesas na época do defeso (9,87%), o material de armação (5,84%), e os gastos com mão-de-obra (4,35%) dos custos totais. A atividade apresentou lucro puro anual positivo de R\$ 126.961,23.

Tabela 1 – Investimento, custo, receita e lucro em pescaria de camarão, barco C, durante o ano de 2002.

Discriminação	Valor (R\$)	%
1) Capital Empatado	458.571,50	100
Barco (casco e equipamentos)	428.571,50	93,46
Motor do barco	30.000	6,54
2) Receita		
Total		
Efetiva	Valor da Produção	619.164,78
	Camarão rosa	541.426,82
	Camarão sete-barbas	537.857,76
		99,34
		0,66
3) Custos		
Total	414.465,59	100
Fixos	58.638,13	14,15
	Depreciação do barco	28.571,43
	Depreciação do motor	2.000
	Juros	27.514,29
	Licenciamento	507
	Seguro de vida da tripulação	45,41
		0,01
Variáveis	355.827,46	85,85
	Combustíveis	212.722,43
	Lubrificantes	9.111,50
	Rancho	6.309,78
	Gás de Cozinha	525,01
	Mão-de-obra	18.030,65
	Sálario fixo	6.469,36
	Prêmio de produção	11.561,28
	Reparos do barco e do Motor	41.861,56
	Materias de beneficiamento do produto	2.172,80
	Material de armação	24.190,86
	Manuntencão preventiva na época do defeso	40.902,90
		9,87
4) Benefício Econômico		
Lucro Bruto	185.046,95	
Lucro Líquido	154.475,52	
Lucro Puro	126.961,23	

Observação: produção = 21.500 kg; esforço de pesca = 232 DM

Tabela 2 – Investimento, custo, receita e lucro em pescaria de camarão, barco M, durante o ano de 2002.

Discriminação	Valor (R\$)	%
1) Capital Empatado	518.111,48	100
Barco (casco e equipamentos)	485.714,26	93,75
Motor do barco	32.397,22	6,25
2) Receita		
Total		
Valor da Produção	399.476,84	
Efetiva	338.141,85	100
3) Custos		
Total	309.323,28	100
Fixos	61.909,24	20,01
Depreciação do barco	28.571,43	9,24
Depreciação do motor	1.905,71	0,62
Juros	31.086,69	10,05
Licenciamento	300	0,1
Seguro de vida da tripulação	45,41	0,01
Variáveis	247.414,04	79,99
Combustíveis	130.058,84	42,05
Lubrificantes	4.641,81	1,5
Rancho	4.090,97	1,32
Gás de Cozinha	72	0,02
Mão-de-obra	16.843,01	5,45
Salário fixo	6.970,75	2,25
Prêmio de produção	9.880,79	3,19
Reparos do barco	6.501,94	2,1
Reparos do motor	6.314,32	2,04
Materias de beneficiamento do produto	1.112,38	0,36
Material de armação	26.159,25	8,46
Manutenção preventiva na época do defeso	44.166,92	14,28
4) Benefício Econômico		
Lucro Bruto	90.382,40	
Lucro Líquido	59.905,26	
Lucro Puro	28.818,57	

Observação: produção = 18.739 kg; esforço de pesca = 148 DM

A Tabela 2 contém os dados referentes à média dos barcos do grupo M. Da mesma forma que no grupo anteriormente analisado, os custos variáveis são os mais relevantes para a armação da embarcação, respondendo por 80% dos custos totais. Entre os itens individuais de custo, o gasto com combustível é o mais oneroso, significando 42,05% do custo total de captura, vindo em seguida as despesas na época do defeso (14,28%), os gastos com materiais diversos de armação (8,46%), a despesa com mão-de-obra (5,45%) e os reparos de barco e motor (4,14%). Observa-se, portanto, que a participação relativa dos itens de gasto na composição do custo de

captura de camarão apresente comportamento semelhante nos dois grupos de embarcações. No entanto, pode-se verificar que a produção dos barcos M foi um pouco menor, cerca de 87% da captura total ocorrida no grupo C, acarretando uma queda percentual mais forte do lado da receita efetiva, aproximadamente 62% da observada nos barcos C. Isto significa que a composição do produto foi diferente, havendo uma proporção maior de camarões de maior tamanho nos barcos do grupo C. Isto contribuiu para o resultado econômico bem inferior dos barcos do grupo M em relação aos do grupo C. Os valores calculados para os lucros dos barcos M foram muito menores em relação aos do outro grupo: 48,84% do lucro bruto e 22,69% do lucro puro. Este pior resultado do ponto de vista de rentabilidade para os barcos do grupo M pode ser explicado pelo fato deles terem operado somente até julho, com menor esforço de pesca (148 DM) do que o realizado pelos barcos C (242 DM).

Tabela 3 – Receitas, custos e benefícios médios na captura de camarão na região Norte do Brasil 2003 (valores em R\$).

Indicadores	Embarcações		
	C	M	média
RT/viagem	135.356,71	75.142,63	105.249,67
CT/viagem	103.616,40	68.738,51	86.177,45
CF/viagem	14.659,53	13.757,61	14.208,57
CV/viagem	88.956,87	54.980,90	71.968,88
LB/viagem	46.261,74	20.084,98	33.173,36
LL/viagem	38.618,88	13.312,28	25.965,58
LP/viagem	31.740,31	6.404,13	19.072,22
RT/kg de camarão	25,18	18,04	21,61
CT/kg de camarão	19,28	16,51	17,89
CF/kg de camarão	2,73	3,3	3,02
CV/kg de camarão	16,55	13,2	14,88
LB/kg de camarão	8,61	4,82	6,72
LL/kg de camarão	7,18	3,2	5,19
LP/kg de camarão	5,91	1,54	3,72
RT/DM	2.333,54	2.284,74	2.309,14
CT/DM	1.786,49	2.090,02	1.938,26
CF/DM	252,75	418,31	335,53
CV/DM	1.533,74	1.671,72	1.602,73
LB/DM	797,62	610,69	704,16
LL/DM	665,84	404,77	535,3
LP/DM	547,25	194,72	370,99

A Tabela 3 mostra os indicadores médios de receita, custo e lucro para as médias dos barcos C e M, no ano de 2003. Pode-se verificar que as receitas médias são maiores para os barcos tipo C. O valor médio recebido por kg de camarão foi de R\$ 25,18, contra R\$ 18,04 para o tipo M. Os custos médios, por outro lado, são também maiores para o tipo C. O custo total por kg de camarão foi de R\$ 19,28 e o custo variável (despesa operacional) médio foi de R\$ 16,55, contra R\$ 16,51 e R\$ 13,20 para os barcos M, respectivamente. Por sua vez, os lucros médios são maiores para os barcos do grupo C. O lucro bruto por kg de camarão foi de R\$ 8,61 para C e R\$ 4,82 para M, enquanto que o lucro puro foi de R\$ 5,91 para C e apenas R\$ 1,54 para M. Considerando os valores de receita, custo e lucro por unidade de produção para a média dos dois grupos de embarcações C e M, tem-se que o valor médio recebido por kg de camarão foi de R\$ 21,61, o custo total médio foi de R\$ 17,89, a despesa operacional média foi de R\$14,88, o lucro bruto médio foi de R\$ 6,72, o lucro líquido médio foi de R\$ 5,19 e o lucro puro por kg de camarão mostrou um valor de R\$ 3,72, indicando um excedente de receita sobre os custos totais (despesas, depreciações e juros sobre o capital empatado).

Tabela 4 – Indicadores de avaliação econômica, captura de camarão no litoral norte, Belém, 2003.

Embarcação	Indicadores							
	B/C	B/CV	TRI(%)	TRC (%)	PN (%)	ML (%)	MLL (%)	MLB (%)
Tipo C	1,31	1,52	27,69	33,69	31,59	23,45	28,53	34,18
Tipo M	1,09	1,37	5,57	11,56	68,24	8,52	17,72	26,73
Média	1,2	1,45	16,63	22,63	49,92	15,98	23,13	30,46

A Tabela 4 mostra alguns indicadores de avaliação dos resultados econômicos das embarcações envolvidas na captura de camarão no litoral norte do Brasil que foram acompanhadas neste trabalho. A relação benefício/custo é maior que a unidade para os dois grupos de embarcação, o que indica a viabilidade econômica desse empreendimento pesqueiro. O resultado para os barcos C (1,31) implica que para cada real de custo de captura há uma contrapartida de R\$1,31 de receita. Para os barcos M, o resultado é mais modesto (1,09), próximo da unidade, que seria uma situação sem excedente econômico puro. Para a média de todas as embarcações, o valor calculado foi de 1,20. Quando se consideram apenas os custos variáveis, isto é, as despesas operacionais efetivas, o índice sobe para 1,52 para os barcos C e 1,37 para os barcos M, ficando a média total em 1,45, significando uma receita de R\$ 1,45 em média para cada real de despesa operacional.

As taxas de retorno ao investimento e de remuneração do capital foram bem melhores para os barcos C. Na média geral dos barcos, a TRI foi de 16,63%, donde se depreende um tempo de recuperação do capital de aproximadamente 6 anos. A taxa média de remuneração do capital foi de 22,63%, um nível bastante atrativo. O ponto de nivelamento foi de 31,59% para os barcos C, significando que esse é o percentual, muito confortável, da produção obtida que seria necessário para igualar receitas e custos, impedindo prejuízo econômico. Para os barcos M, a situação é mais precária, com o ponto de nivelamento ocorrendo em 68,24% da produção obtida. Na média, o PN foi de aproximadamente 50% (metade da captura realizada sendo necessária para evitar prejuízo). A margem de lucro foi mais acentuada para os barcos do tipo C, que mostraram uma ML de 23,45%, significando que, da receita efetiva total, 23,45% representam lucro. Em termos de lucro bruto, a margem calculada foi de 34,18%. Na média geral de todos os barcos acompanhados, a margem de lucro mostrou um valor de aproximadamente 16% e 30%, conforme se considera o lucro puro ou o lucro líquido. Deste modo, uma margem de lucro bruto de 30%, implica que 70% da receita efetiva são suficientes para cobrir as despesas operacionais e os gastos com seguro e licenciamento, restando os restantes 30% como uma margem bruta de retorno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A captura industrial de camarão no litoral norte do Brasil mostrou-se rentável, de acordo com a análise dos dados das embarcações acompanhadas neste estudo. O lucro puro mostrou-se positivo para os grupos de embarcações considerados, embora os resultados econômicos dos barcos do grupo C fossem sensivelmente melhores do que aqueles do grupo M. Para a média das embarcações estudadas, a receita efetiva por unidade do produto foi de R\$ 21,61, o custo total médio foi de R\$ 17,89 e as despesas operacionais por kg do produto foram da ordem de R\$ 14,88. O gasto com combustível representou o item mais importante na determinação do custo de captura. A relação benefício/custo da atividade mostrou o valor de 1,20, atestando a rentabilidade positiva deste setor produtivo pesqueiro.

Seria interessante que a pesquisa continuasse por pelo menos mais um ano, inclusive acompanhando um número maior de embarcações, para se ter uma visão mais segura das condições microeconômicas de custos e rentabilidade em que atua a frota industrial envolvida na captura de camarão no litoral norte do Brasil.

BIBLIOGRAFIA

ARAGÃO, J.A.N. *et al.* A exploração camaroeira na costa norte do Brasil. **Bol. Téc.-Cient. CEPNOR**, Belém, v.1, n.1, p.11-44, 2001.

CARVALHO, R.C.A. *et al.* Custos e rentabilidade de embarcações envolvidas na pesca da lagosta no Nordeste do Brasil, 1995. **Bol. Téc.-Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.4, n.1, p.233-261, 1996.

CARVALHO, R.C.A. *et al.* Custos e rentabilidade da captura de lagosta em embarcações de pequeno e médio porte, Nordeste do Brasil, 1996. **Bol. Téc.-Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.5, n.1, p.115-134, 1997.

CARVALHO, R.C.A. *et al.* Análise de custo e rentabilidade da captura e beneficiamento de camarão, Estados de Pernambuco e Alagoas, Nordeste do Brasil, 1997-1998. **Bol. Téc.-Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.8, n.1, p.279-296, 2000.

HOFFMANN, R. *et al.* **Administração da empresa agrícola**. Pioneira, 5ª edição, 325 p., São Paulo, 1987.

IBAMA. Camarão norte e piramutaba. **Coleção Meio-Ambiente, Série Estudos de Pesca**, Brasília, p.1-148 p. 1994.

IBAMA. **Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos do Camarão Nordeste, período 12 a 15 de Abril de 1994**. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste, 28 p., Tamandaré, 1994

PEDROSA, B.M.J. & CARVALHO, R.C.A. Análise da viabilidade econômica da pesca de atuns e afins no Nordeste brasileiro. **Anais do XXXVIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, 2000.

SHANG, Y.C. & MEROLA, N. **Manual de economia de la acuicultura**. FAO/ONU, Brasília, 1987.

VIEIRA, I.J.A. *et al.* **Análise bio-econômica dos defesos do camarão rosa (*Penaeus subtilis*) na costa norte do Brasil**. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Serviço de Documentação e Informação, 33 p., Belém, 1997.

TEOR RESIDUAL DE SO₂ EM CAMARÕES CONGELADOS EXPORTADOS PELO ESTADO DO CEARÁ

Norma Barreto Perdigão Ogawa¹
Ianna Wivianne Fernandes de Araújo²
Luiz Henrique Lima de Lucena²
Everardo Lima Maia³
Masayoshi Ogawa³

RESUMO

No beneficiamento de camarão, os sulfitos são usados como inibidores da reação oxienzimática de escurecimento, desencadeadora da melanose em crustáceos. Reações alérgicas devido ao uso de sulfitos em alimentos são comprovadas e vêm sendo reportadas por vários autores. O presente estudo teve como objetivo a determinação do teor residual de SO₂ em camarões da espécie *Litopenaeus vannamei* cultivados em viveiros do estado do Ceará e destinados a exportação. Para determinação do SO₂ residual foi utilizado apenas o músculo da cauda e analisado pelo método de Monier-Williams. Das amostras, 50,0 % apresentaram valores de SO₂ até 100 ppm, 30,8% situaram-se na faixa de >100 – 200 ppm, 15,4% entre >200 e 300 ppm e 3,8% ficaram acima de 300 ppm.

Palavras-chave: camarão, SO₂ residual, cultivo, Ceará.

ABSTRACT

During shrimp processing sulphites are often used to inhibit the darkening oxienzymatic reaction which triggers off the occurrence of melanosis in crustaceans. Allergic reactions caused by the use of SO₂ in the treatment of foodstuffs are well known and have been reported by a number of authors. The present study was aimed at determining the residual SO₂ content in frozen, processed export-type shrimp of the species *Litopenaeus vannamei* farmed in Ceará State. Only the tail muscle was used and the analyses were carried out with the Monier-Williams method. 50% of the samples presented SO₂ values up to 100 ppm, 30.8% were in the range >100–200 ppm, 15.4% in the range >200–300 ppm, and 3.8% contained over 300 ppm.

Key words: shrimp, residual SO₂, cultivation, Ceará State, Brazil.

¹ Pesquisadora do Laraq / UFC.

² Estudante de Engenharia de Pesca da UFC.

³ Professor da Universidade Federal do Ceará.

INTRODUÇÃO

O Estado do Ceará tem-se destacado como um dos maiores produtores brasileiros de camarão da espécie *Litopenaeus vannamei*, responsável por um volume superior a 11.000 t em 2001 (Aquicultura, 2003). Espanha, França e EUA são, atualmente, os principais importadores de camarão do Brasil

No beneficiamento de camarão, os sulfitos são usados como inibidores da reação oxienzimática de escurecimento formadora de melanose em crustáceos. Segundo Smith (1980), para a inibição do aparecimento de manchas pretas, o uso de sulfitos constitui um dos métodos mais simples, de custo mais barato e o mais eficiente, tendo como agente ativo o dióxido de enxofre (SO₂). A melanose é um processo que ocorre espontaneamente em camarão e lagosta e aparece como um escurecimento progressivo devido à formação de melanina, visível nas junções e bases dos segmentos, urópodes, telson e em fermentos (Ogawa *et al.*, 1984). Consumidores e importadores tendem a rejeitar o produto quando esta característica sensorial indesejável está presente.

Reações alérgicas devido ao uso de sulfitos em alimentos são comprovadas e vêm sendo reportadas por vários autores (Taylor *et al.*, 1986; Situmorang *et al.*, 1999; Hardisson *et al.*, 2002).

Há legislações que impõem limite para o uso do referido aditivo alimentar. No Brasil, o uso de bissulfito de sódio em pescado está amparado na resolução 14/76 da CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos), que permite o emprego deste aditivo como conservante em camarão e lagosta desde que o teor residual de SO₂ não ultrapasse 100 ppm. No entanto, teores mais elevados podem ser aceitos caso solicitado, oficialmente, pelo país importador.

Uma vez que os sulfitos estão implicados em causar reações de hipersensibilidade, principalmente, em asmáticos, várias alternativas ao seu uso na prevenção de escurecimento têm sido sugeridas. Estudos têm indicado a eficiência do composto 4-hexil-resorcinol como inibidor da melanose em camarão (Diniz *et al.*, 2001). Jiang & Lee (1988) usaram com sucesso uma mistura contendo gelo picado, cloreto de sódio, sorbato de potássio e erisorbato de sódio.

O presente estudo teve como objetivo a determinação do teor residual de SO₂ em camarões congelados, tipo exportação, processados em indústrias de pesca do Estado do Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

Para verificar a reprodutibilidade das determinações de sulfito em camarão, 500 g da parte muscular de camarão foram homogeneizadas e divididas em porções de 50 g para cada determinação. Os valores médios, desvio padrão e coeficiente de variação foram calculados.

A recuperação de sulfito foi avaliada por adição de sulfito de sódio (Sigma) a amostras de camarão e o controle, realizado sem adição de sulfito. As amostras de camarão utilizadas já haviam recebido uma aplicação prévia de metabissulfito de sódio na indústria.

Quanto às amostras de camarão, trabalhamos com exemplares da espécie *Litopenaeus vannamei* cultivados em viveiros no Estado do Ceará. Foram analisadas, no período de outubro/2002 a abril/2003, 52 amostras procedentes de diferentes indústrias de beneficiamento, trazidas para laboratório congeladas e acondicionadas em caixas parafinadas de 2 kg, 4 lb ou 5 lb. Para determinação do SO₂ residual, o camarão foi descascado e utilizado apenas o músculo da cauda. O método otimizado de Monier-Williams, conforme Hillery *et al.* (1989), foi seguido para as determinações. As amostras que eram constituídas da porção muscular do camarão foram ligeiramente trituradas em liquidificador. Porções de 50 g em duplicata foram usadas para as determinações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação da reprodutibilidade das determinações, obteve-se um CV de 12,2 % referente a um valor médio de SO₂ de 58,0 ppm (Tabela 1). Moylan *et al.* (1986), utilizando o método de Monier-Williams e trabalhando com batata desidratada, registraram um CV de 19,3% para um valor médio de SO₂ de 113,3 ppm e de 25% para 370 ppm. Observaram no mesmo estudo que a precisão do método diminui significativamente as concentrações abaixo de 70 ppm, o que foi evidenciado pelo aumento nos CV para 31,1 e 47,4% em conteúdos médios de 32,9 e 24,0 ppm de SO₂, respectivamente. Armentia-Alvarez *et al.* (1993), usando cromatografia líquida com detecção eletroquímica na determinação de sulfito em camarão, encontraram um CV de 7,8% para um teor médio de SO₂ de 306 ppm.

Quanto à recuperação do sulfito adicionado na forma de sulfito de sódio a amostras de camarão, o valor médio encontrado foi de 89,7 %. Armentia-Álvarez *et al.* (1993) encontraram para camarão, valores médios de 87,8% usando cromatografia líquida, método que no mesmo trabalho foi comparado ao Monier-Williams. Deve-se ressaltar que os resultados obtidos por ambos os métodos não diferiram significativamente.

Tabela 1 - Reprodutibilidade do método para análises de SO₂ em camarão.

Amostra	Parâmetros	SO ₂ Total
Camarão	Média	58,0
	Desvio padrão	7,1
	CV (%)	12,2
	N	8

Warner *et al.* (1986) obtiveram diferentes resultados de recuperação do sulfito adicionado ao utilizarem diferentes alimentos. O método atingiu 85 – 90% de recuperação quando desenvolvido com adição de sulfito de sódio em quantidades entre 50 e 100 ppm no alimento.

Das 52 amostras de camarão analisadas, o teor residual de SO₂ variou de 3,91 a 367,37, com intervalo de confiança de 121,80 ? 85,70 ppm. Em termos relativos, 50,0 % das amostras apresentaram valores de SO₂ até 100 ppm, 30,8% situaram-se na faixa de >100 – 200 ppm, 15,4% entre >200 e 300 ppm e 3,8% ficaram acima de 300 ppm (Figura 1).

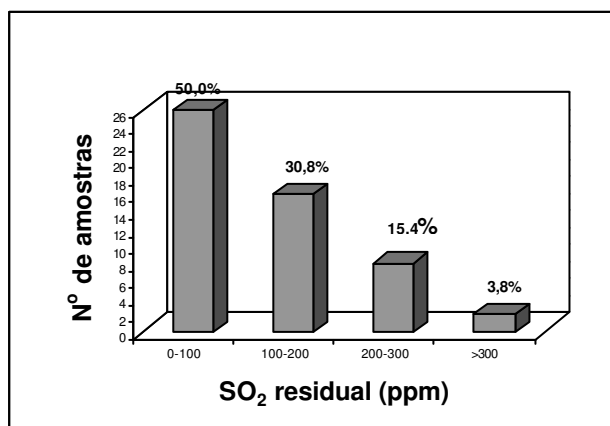


Figura 1 - Níveis de SO₂ residual em músculo de camarões congelados destinados a exportação.

Daniels *et al.* (1992) determinaram sulfitos em uma variedade de alimentos pelo método de Monier-Williams e encontraram valores médios de

52 ppm em camarões frescos descascados tendo variado de 29 a 80 ppm. Hardisson *et al.* (2002) verificaram concentrações de sulfito variando de 10,7 a 380,7 ppm na parte comestível de camarão congelado, com média de 105,3 ppm. Cita ainda que das 30 amostras analisadas, 18 (60%) apresentaram SO₂ residual abaixo de 150 ppm que é o limite de aceitação na Espanha. Ellin *et al.* (1994, *apud* Hardisson *et al.*, 2002) encontraram valores médios de 175 ppm de SO₂ residual para camarão.

A larga faixa de resultados revelada neste trabalho indica a adição de sulfito ao camarão de tal forma sem controle que, em 50% das amostras, o valor de 100 ppm é ultrapassado.

Considerando-se que o camarão é um produto “nobre”, reservado somente para ocasiões especiais, a ingestão diária de sulfito pelo consumo deste crustáceo torna-se pequena. Entretanto, as pessoas asmáticas que apresentam reações de sensibilidade aos sulfitos devem ter em mente que camarões, em geral, contêm este aditivo (Hardisson *et al.*, 2002).

Daniels *et al.* (1992), trabalhando com camarão com e sem casca, observaram que uma significativa porção de SO₂ residual permanece na casca, reduzindo-se o nível de sulfito de > 60% após sua retirada, prática que sugerimos ser adotada pelos consumidores em geral.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho fornecem informações sobre os níveis atuais de sulfito contidos em camarões processados congelados, provenientes de cultivo no Estado do Ceará, e indicaram que metade das amostras analisadas apresentou concentrações acima do limite máximo aceito pela legislação brasileira (100 ppm), níveis que não combinam com uma boa prática de fabricação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUICULTURA e pesca. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 27, n.314, abr. 2003.

ARMENTIA-ALVAREZ, A.; PEÑA-EGIDO, M.J. & GARCIA-MORENO, C. Improved method for determination of sulfites in shrimp. **J. AOAC Intern.**, v.76, n.3, p. 565–569, 1993.

DANIELS, D. H. *et al.* Survey of sulphites determined in a variety of foods by the optimized Monier-Williams method. **Food Addit. Contam.** v.9, n.4, p.283-289, 1992.

DINIZ, F.M.; CINTRA, I.H.A.; OGAWA, N.B.P.; SOUZA, M.R.; VIEIRA, I.J.A. & OGAWA, M. Inhibitory effect of hexylresorcinol on melanosis and decomposition of trimethylamine oxide (TMAO) in shrimp on ice and in frozen storage. **Bol. Téc.-Cient. CEPNOR**, Belém, v.1, n.1, p.131-140, 2001.

HARDISSON, A.; RUBIO, C.; FRÍAS, I.; RODRÍGUEZ, I. & REGUERA, J.I. Content of sulphite in frozen prawns and shrimps. **Food Control**, v.13, p-275-279, 2002.

HILLERY, B.R. *et al.* Optimized Monier-Williams method for determination of sulfites in foods: collaborative study. **J. Assoc. Off. Anal. Chem.**, v.72, n.3, p. 470-475, 1989.

JIANG, S. & LEE, T.C. Effect of modified ice storage on the quality and prevention of darkening discoloration of shrimp *Solenocera prominentis*. **Nippon Suisan Gakkaishi**, v. 54, p. 1415-1422, 1988.

MOYLAN, J.G.; BOWES, F.W. & PAPPIN, W.J. Evaluation of Monier-Williams and Committee methods for bisulfite determination as used by the potato industry. **J. Assoc. Off. Anal. Chem.** v. 69, n. 1, p. 11-14, 1986

OGAWA, M.; PERDIGÃO, N.B.; SANTIAGO, M.E. & KOZIMA, T.T. On physiological aspects of black spot appearance in shrimp. **Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.**, v. 50, n.10, p. 1763-1769, 1984.

SITUMORANG, M.; HIBBERT, D.B.; GOODING, J.J. & BARNETT, D. A sulfite biosensor fabricated using electrodeposited polytyramine: application to wine analysis. **Analyst**, v.124, p.1775-1779, 1999.

SMITH, L.G. Cost of controlling black spot repaid in better prawn prices. **Austr. Fish.**, January, p. 49-53, 1980.

TAYLOR, S.L.; HIGLEY, N.A. & BUSH, R.K. Sulphites in foods: uses, analytical methods, residues, fate, exposure assessment, metabolism, toxicity and hypersensitivity. **Adv. Food Res.**, v.30, p.1-75, 1986.

WARNER, C.R.; DANIELS, D.H.; JOE JR, F.L. & FAZIO, T. Reevaluation of Monier-Williams Method for Determining Sulfite in Food. **J. Assoc. Off. Anal. Chem.**, v.69, n.1, p.3-5, 1986.

FATORES CONTROLADORES DA DESNITRIFICAÇÃO NA COLUNA DE ÁGUA NA REPRESA VELHA DO CEPTA/IBAMA, PIRASSUNUNGA, SÃO PAULO

Rui Alves Chaves¹
Donato Seiji Abe²
José Galizia Tundisi³
Takako Matsumura-Tundisi²

RESUMO

Em outubro de 2002 foram realizados experimentos de desnitrificação na coluna de água da Represa Velha do CEPTA/IBAMA, Pirassununga, Estado de São Paulo, utilizando-se a técnica do bloqueio pelo acetileno. Os principais fatores controladores do processo de desnitrificação e o potencial desnitrificante do ambiente foram determinados a partir do enriquecimento das amostras com glicose e nitrato. A atividade desnitrificante sem enriquecimento foi de 0,32 $\mu\text{g N-N}_2\text{O L}^{-1}\text{ dia}^{-1}$. Após enriquecimento simultâneo com glicose e nitrato, a atividade observada foi de 31,69 $\mu\text{g N-N}_2\text{O L}^{-1}\text{ dia}^{-1}$, cujo valor corresponde á atividade potencial máxima daquele ponto na represa. O presente estudo demonstra que a atividade desnitrificante sem enriquecimento na Represa Velha é muito baixa nesta época do ano devido à baixa carga de nutrientes e substrato no ambiente. Em períodos de maior enriquecimento resultante da entrada de matéria orgânica e nitrato pelos tributários e formação de anoxia no fundo, o sistema apresentou atividade 100 vezes superior, evidenciando uma alta capacidade desnitrificante através do processo de autodepuração de carbono e nitrogênio.

Palavras-chave: desnitrificação, Represa Velha, enriquecimento, glicose, nitrato, óxido nítrico.

ABSTRACT

Denitrification experiments were carried out by the acetylene blockage technique in the water column of the Velha Reservoir, CEPTA/IBAMA, Pirassununga, southeastern Brazil, in October 2002. The main controlling factors and the potential activity of denitrification were determined by glucose and nitrate amendment. Rate of denitrification without amendment was 0.32

¹ Professor do Departamento de Recursos Pesqueiros, Centro Federal de Ensino Tecnológico do Pará - Pesquisador do CEPNOR/IBAMA

² Pesquisador do Instituto Internacional de Ecologia - IIE

³ Presidente e Pesquisador do Instituto Internacional de Ecologia - IIE

$\mu\text{g N-N}_2\text{O L}^{-1} \text{ day}^{-1}$. After amendment with glucose plus nitrate, the rate of denitrification observed was $31.69 \mu\text{g N-N}_2\text{O L}^{-1} \text{ day}^{-1}$, a value which represents the maximum potential activity at that site of the reservoir. The present study shows that the rate of denitrification in the Velha Reservoir is very low during the dry season because of the low nutrient and substrate loading in this period. After nitrogen and substrate amendment, on the other hand, the system showed activity 100 times higher, revealing that during the periods of carbon and nitrate enrichment promoted by the tributaries, the system has high denitrification capacity and, therefore, a high carbon and nitrogen self-depuration capacity.

Key words: denitrification, Velha reservoir, enrichment, glucose, nitrate, nitrous oxide.

INTRODUÇÃO

O nitrogênio é um dos elementos mais importantes no metabolismo dos ecossistemas aquáticos, devido principalmente à sua participação na formação das proteínas, um dos componentes básicos da biomassa. Quando presente em baixas concentrações, pode atuar como fator limitante da produção primária em ecossistemas aquáticos (Esteves, 1998).

O nitrogênio ocorre na água doce sob numerosas formas: nitrogênio molecular (N_2), um grande número de compostos orgânicos desde aminoácidos e aminas a proteínas e compostos húmicos refratários de baixo teor em nitrogênio, íon amônio (NH_4^+), nitrito (NO_2^-) e nitrato (NO_3^-). As fontes de nitrogênio para os ecossistemas aquáticos são: a precipitação que cai diretamente sobre a superfície do lago, a fixação do nitrogênio na água e nos sedimentos e as entradas provenientes da drenagem superficial e subterrânea. As perdas de nitrogênio se dão por fluxo efluente da bacia, desnitrificação e perda permanente por sedimentação de compostos orgânicos e inorgânicos que contêm nitrogênio (Wetzel, 1993).

A processo de desnitrificação refere-se então à redução dissimilatória, que se caracteriza pela produção de nitrogênio molecular (N_2) a partir da redução microbiológica de óxidos de nitrogênio. Os principais produtos resultantes do processo de desnitrificação são o nitrogênio molecular (N_2) e o óxido nitroso (N_2O).

O processo de desnitrificação é realizado por alguns grupos de bactérias heterotróficas, geralmente anaeróbias facultativas que utilizam o nitrato e o nitrito como aceptores de elétrons durante a produção de matéria orgânica.

O caminho redutivo pode ser expressado como se segue:



O processo é irreversível e representa a perda de nitrogênio de sistemas terrestres e aquáticos (Focht, 1980).

O processo de desnitrificação possui uma função importantíssima dentro do ciclo do nitrogênio, pelo seu papel na prevenção do acúmulo de nitrato indesejável não assimilado pelas plantas (Whatley, 1981). Em ambientes aquáticos que recebem quantidades substanciais de nutrientes antropogênicos, tais como compostos nitrogenados derivados do escoamento de águas residuárias de origem agrícola e de esgotos domésticos, a desnitrificação pode ajudar a controlar o grau de eutrofização por impor a limitação nutricional contra o excessivo crescimento de algas. Este processo possui um papel ecológico e biogeoquímico fundamental nos ecossistemas de água doce e marinhos costeiros, especialmente regulando a produção primária. A desnitrificação atua como um sumidouro no balanço global do nitrogênio marinho, especialmente em águas estuarinas, pois reduz a quantidade de nitrogênio oriundo do continente que é transportado para o oceano (Seitzinger, 1988 *apud* Whitaker, 1993).

As principais variáveis que afetam o processo de desnitrificação na natureza são: a concentração de nitrato e nitrito, o teor de matéria orgânica, a presença de oxigênio dissolvido, a faixa de valores de pH e a temperatura. Desses fatores, a concentração de nitrato endógeno presente na água é um dos principais fatores limitantes do processo. O conhecimento da disponibilidade de nitrato para os microorganismos é essencial tanto para a determinação das taxas de desnitrificação do nitrato como em experimentos de enriquecimento, visando avaliar o potencial desnitrificante (Whitaker, 1993). As taxas de desnitrificação são controladas ainda pela temperatura e pelo pH.

Este trabalho teve por objetivo quantificar a atividade desnitrificante na coluna de água da Represa Velha do CEPTA/IBAMA, determinar quais os principais fatores controladores do processo de desnitrificação e o potencial desnitrificante daquele ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Local da Coleta

A Represa velha situa-se no CEPTA/IBAMA – Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros Continentais, que tem sua sede na cidade de Pirassununga – SP, a 21°28'S e 47°26'W, na margem do rio Mogi-Guaçu e próximo do Distrito de Cachoeira de Emas. A represa foi construída em

1930 atingindo seu nível atual em 1940. Na sua construção utilizou-se uma barragem de 300 m de comprimento feita de terra, que represou água procedente de três riachos para inundar um terreno de conformação irregular e topografia levemente acidentada. Está localizada a 575 m acima do nível do mar na posição geográfica 22°02'S e 47°30'W, tendo profundidades média e máxima de 2 m e 5 m, respectivamente (Kleerekoper, 1941). Atualmente o CEPTA possui duas represas, a Represa Velha com uma área de 5 ha e outra com uma área de 3,5 ha, sendo que a represa em questão é a principal fonte de suprimento de água para criação experimental de peixes tropicais do Centro.

O responsável pelo abastecimento da represa é o córrego da Barrinha, o qual nasce fora do Centro e vem sofrendo, desde sua nascente, alterações na quantidade e qualidade da água, uma vez que na zona de influencia da sua microbacia são desenvolvidas atividades potencialmente impactantes, como agroecossistemas, mineração e aqüicultura (Nascimento, 2001). Mendonça (1990), estudando os problemas devido ao aumento na concentração de partículas de solo em suspensão na água da Represa Velha, constatou que a vegetação marginal, que serviria para proteger o córrego contra a entrada de material alóctone, foi removida na zona agricultável, sendo substituída por plantações que ocupam totalmente o terreno até a nascente. Kleerekoper (1941) realizou um trabalho na Represa Velha, determinando os seguintes parâmetros físicos e químicos antes e após o represamento: temperatura, oxigênio dissolvido, gás carbônico livre, fosfatos solúveis em P₂O₅ e nitratos. O autor também verificou que a fauna e a flora na represa contrastavam, de modo desfavorável, com a biota do córrego da Barrinha.

O clima da região é tropical com inverno seco e verão muito quente e temperatura média anual de 22°C. A precipitação média anual é de 1.232 mm, sendo o período mais chuvoso de outubro a março e o período mais seco compreendido nos meses de junho, julho e agosto, segundo dados de 1976 a 1998 da Estação Meteorológica de Aeródromo Pirassununga, na Academia da Força Aérea (21°59'S e 47°21'W e 599 m de altitude) (Gisler, 2000).

Amostragem

A coleta de água para o experimento de desnitrificação foi realizada na profundidade de 3 m, em um ponto próximo à saída de água para os tanques do Centro. O oxigênio dissolvido, condutividade, o pH, TDS, ORP e a temperatura da água foram medidos diretamente na coluna de água nas profundidades de 0 m (superfície), 1 m e 3 m, com auxílio de um multi-sensor Horiba U-23. A coleta de amostra de água para o experimento foi realizada

com o auxílio de uma garrafa de Van Dorn de 6 litros de capacidade. A amostra foi transferida para frascos de incubação esterilizados, com volume de 35 ml, e logo em seguida preenchidos com amostra e lacrados com lacre de alumínio. As amostras foram posteriormente transportadas para o laboratório do Instituto Internacional de Ecologia (IIE) em caixa térmica contendo água da própria represa, com objetivo de evitar variações bruscas de temperatura.

Delineamento Experimental

No laboratório do IIE os frascos de incubação contendo amostra de água foram borbulhados com N₂ por meio de uma agulha hipodérmica com 100 mm de comprimento, por um período de 10 minutos. Posteriormente, os frascos foram preenchidos com amostra de água previamente borbulhada de forma a preenchê-los por completo e evitar a formação de bolhas.

Para a determinação da atividade desnitrificante, utilizou-se a técnica do bloqueio pelo acetileno, de acordo com o método de Yoshinari *et al.* (1977) e Sorensen (1978 *apud* Abe, 1998). A metodologia consiste na propriedade que o gás acetileno (C₂H₂) possui, que é inibir a óxido nitroso redutase, enzima que cataliza a redução do N₂O a N₂. Através desta técnica, torna-se possível quantificar o acúmulo de N₂O, caso a amostra contenha bactérias desnitrificantes ativas. Sendo assim, torna-se fácil medir o N₂O com alta sensibilidade quando se utiliza um cromatógrafo a gás dotado de um detetor de captura de elétrons. O C₂H₂ possui também a propriedade de inibir a nitrificação (Hynes & Knowles, 1978; Walter *et al.*, 1979 *apud* Abe, 1998), impossibilitando a produção de N₂O por esta via. Em cada amostra foi feita a incubação injetando-se uma solução saturada de C₂H₂, que foi produzida filtrando-se água deionizada em filtros Nucleopore® de 0,1µm de porosidade e borbulhando-a com C₂H₂ por um período de 15 minutos (Abe, 1998).

Posterior à incubação das amostras com gás acetileno, as mesmas foram enriquecidas com glicose em uma concentração final de 2% e uma concentração final de KNO₃ de 0,6 mg L⁻¹, de acordo com E0steves *et al.* (2001), atendendo os seguintes tratamentos:

T1 – controle sem enriquecimento

C₂H₂ sem enriquecimento

T2 – controle nitrato

C₂H₂ + nitrato

T3 – controle glicose

C₂H₂ + glicose

T4 – controle glicose + nitrato

C₂H₂ + glicose + nitrato

Após o enriquecimento, as amostras foram incubadas em câmara de germinação marca Fanem, mod. 347CDG por um período de 156 h, à temperatura de 25°C. As três tomadas de amostras para leitura foram feitas respectivamente após 41h, 64h e 156h, totalizando 9 dias de incubação.

Determinação de N₂O

A análise de N₂O das amostras foi feita seguindo a metodologia descrita por Yoh *et al.* (1990 *apud* Abe, 1998), que consiste em retirar uma alíquota de 5 ml da amostra contida no frasco de incubação com auxílio de um seringam de vidro graduada de 5 ml dotada de uma agulha com poro lateral, injetando-a, em seguida, no interior de uma outra seringam de vidro graduada de 10 ml de capacidade, isolada do meio externo por um septo de silicone (seringa de equilíbrio), após duas lavagens com a própria amostra para a remoção de bolhas. Com o auxílio de uma outra seringam de vidro de 5 ml, injetou-se 5 ml de N₂ na seringam de equilíbrio e agitou-se vigorosamente por duas vezes em um intervalo de 5 minutos. A seringam de equilíbrio foi mantida mergulhada em uma cuba contendo água a temperatura ambiente durante 10 minutos para evitar oscilações bruscas de temperatura, e para que N₂O contido nas amostras de água entrasse em estado de equilíbrio entre a fase líquida e a fase gasosa (*headspace*) no interior da seringam. A temperatura da cuba foi monitorada com termômetro de mercúrio durante todo o período de análise. Com o auxílio de uma seringam específica para cromatografia a gás, tomou-se uma subamostra do *headspace*, que foi medida com auxílio de um cromatógrafo a gás VARIAN CP3800 GC, tendo N₂ como gás de arrasto e uma coluna empacotada Porapak Q de 1/8" de diâmetro e 2 m de comprimento.

Para o cálculo da concentração de N₂O na fase líquida da seringam de equilíbrio, utilizou-se a equação da constante de equilíbrio de Weiss & Price (1980 *apud* Abe, 1998), para determinação do coeficiente de Bunsen (β):

$$\beta = V^+ \times K_o$$

onde, β = coeficiente de Bunsen; V^+ = volume de 1 mol do gás real puro em CNTP = 22,4 L; K_o = constante de equilíbrio do N₂O, determinada de acordo com a temperatura da solução durante a determinação e as constantes A1, A2 e A3.

$$\ln K_o = A_1 + A_2 \times (100/T) + A_3 \ln (T/100)$$

onde, $A_1 = -62,7062$; $A_2 = 97,3066$; $A_3 = 24,1406$; T = temperatura da água (em graus Kelvin).

Determinado o coeficiente de Bunsen, é possível calcular o volume de N_2O da fase líquida, com a seguinte equação:

$$\text{Vol. } N_2O \text{ na fase líquida} = \text{Vol. } N_2O \text{ contido em 5ml do } headspace \times \beta$$

Com a determinação do volume de N_2O na fase líquida e com o volume de N_2O na fase gasosa, obtido diretamente por meio da cromatografia, pode-se obter o volume de N_2O total contido no frasco, através da seguinte fórmula:

$$\text{Vol. } N_2O \text{ no frasco} = [\text{N}_2\text{O na solução aquosa (ml)} + \text{N}_2\text{O no } headspace \text{ (ml)}] \times \text{volume de amostra} / 5\text{ml}$$

onde, volume de amostra = volume do frasco de incubação (ml).

Técnicas de Laboratório

a) Nitrogênio

a.1) Nitrogênio Total

O método utilizado foi o de Kjeldahl, no qual pesou-se 1,5g de sulfato de potássio e 1,0 ml de solução de sulfato de cobre a 10%, que foram transferidos para tubos de vidro. Adicionou-se 30,0 ml da amostra e mais 2,5ml de H_2SO_4 concentrado. O tubo foi levado para um digestor de nitrogênio, marca Tecnal, modelo TE – 036/1, até ficar verde claro e não gerar mais fumaça.

Retirado do digestor, esperou-se esfriar e adicionou-se 50,0 ml de água deionizada usando pérolas de ebulição. Em seguida, adicionou-se 20,0 ml de solução NaOH 40% e destilou-se a amostra, que foi recebida em um erlenmeyer contendo 20,0 ml de ácido bórico a 20%, que foi finalmente titulada com H_2SO_4 à 0.010 molar e monitorada com um pHmetro até atingir um pH equivalente a 4,2.

a.2) Nitrato, Nitrito e Amônio

As análises dos compostos nitrogenados (nitrato, nitrito e amônio), foram realizadas utilizando-se o analisador de íons, marca Dionex, modelo DX-80 com coluna separadora para cátions Ion Pac, modelo – C512A 5?m e coluna separadora para ânions Ion Pac modelo A514A 5?m.

b) Fósforo

b.1) Fosfato Total Dissolvido

Utilizou-se a metodologia descrita em Strickland & Parsons (1960), através da digestão com persulfato de potássio, no qual pipetou-se 30,0 ml da amostra em tubo de ensaio, adicionando-se 3,0 ml da solução de persulfato de potássio saturada, depois colocaram-se as amostras em autoclave vertical, marca Phoenix, fechando-as com papel alumínio, por 1 h a 120°C.

Depois de tirá-las da autoclave, deixou-se esfriar e adicionou-se 3,0 ml do reagente misto, sendo a leitura feita em espectrofotômetro UV Visível, marca Varian, modelo Cary 50 Conc, à 882nm em cubeta de 5cm, após 30 minutos.

b.2) Fosfato Inorgânico

O método utilizado está descrito em Strickland & Parsons (1960), em que pipetou-se 30,0 ml da amostra em tubo de ensaio, adicionando-se 3,0 ml do reagente misto.

b.3) Fósforo Total

O método utilizado foi o de Valderrama (1981), em que pipetou-se 30,0 ml da amostra sem filtrar em tubo de ensaio, adicionando-se 4,0 ml de reagente de oxidação (RO). A leitura foi feita no espectrofotômetro a 882 nm em cubeta de 5cm de caminho óptico.

c) Carbono

c.1) Carbono Orgânico e Inorgânico Dissolvido

A análise do carbono orgânico dissolvido foi realizada a partir das amostras filtradas em filtros Whatman GF/C com 47mm de diâmetro, e calcinados e pesados em balança analítica. Após a filtração, as amostras foram armazenadas em frascos âmbar e a leitura foi realizada em um analisador automático de carbono orgânico total, marca Shimadzu, modelo TOC – 5000. Os resultados foram expressos em mg/L.

d) Material em Suspensão

Filtrou-se 500 ml da amostra em filtros previamente calcinados a 480°C por 1h e, em seguida, pesados (Peso 0). Após a secagem, os filtros foram transferidos para cadinhos de porcelana e levados a estufa, marca Quimis, por 24 h a 60°C, e pesados (Peso 1). Em seguida, eles foram novamente levados à mufla por 1h a 480°C e pesados para obtenção do Peso 2.

O cálculo foi realizado através das seguintes diferenças:

$P1 - P0 = \text{Material em suspensão Total}$

$P2 - P0 = \text{Material em suspensão Inorgânico}$

$M.S.T. - M.S.I. = \text{Material em suspensão Orgânico}$, dividido pelo volume filtrado em mililitros e multiplicado por 1000, obteve-se o resultado em mg/L M.S.O.

Este método baseou-se em metodologia descrita em Teixeira *et al.* (1965).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise das Variáveis Físicas e Químicas

Os dados medidos com a multi-sonda Horiba U-23 estão apresentados na Tabela 1. Observando-se os valores de temperatura ao longo da coluna d'água nas diferentes profundidades, percebe-se que existe uma diferença de até 3,4°C, o que nos permite supor a existência de uma leve estratificação térmica neste período de primavera. Segundo Wetzel (1993), na primavera as águas superficiais dos lagos se aquecem mais rapidamente do que faz a distribuição do calor pelo movimento de mistura. Normalmente o rápido aquecimento na superfície se dá em dias quentes e águas calmas, fenômeno que pode estar acontecendo na represa, uma vez que o vento é impedido de realizar o movimento das águas devido à barreira natural existente no entorno da represa, a chamada mata ciliar. Segundo o mesmo autor, quando a água estiver sendo rapidamente aquecida e a mistura for insuficiente para fazer circular toda água desde o topo até o fundo, a maior variação térmica ocorrerá na camada mais profunda. Foi o que pôde-se detectar na represa, mesmo que em pequena escala, quando se compara a temperatura a 0 m (29,1°C) com a temperatura a 3 m, que foi de 25,7°C.

Tabela 1- Variáveis medidas diretamente ao longo da coluna de água nas profundidades de 0 m (superfície), 1 m e 3 m, com auxílio de um multisensor Horiba U-23.

Profundidade (m)	Medições					
	OD	Cond	pH	TDS	ORP	T (°C)
0	6,67	0,011	5,71	0,007	306	29,1
1	6,67	0,011	5,69	0,007	310	27,2
3	4,77	0,013	5,71	0,008	323	25,7

Os valores apresentados na Tabela 2 indicam as concentrações dos principais nutrientes existentes no local. É importante fazer referência aos nutrientes que possuem sua origem da bacia de drenagem e que acabam, por sua vez, influenciando os lagos de captação. Segundo Bormann & Likens (1979), são raros os estudos globais a respeito da biota terrestre da zona húmica e do litoral que regulam esta sobrecarga de nutrientes que escorre das regiões de altitude para o lago receptor, através do subsolo e dos cursos de água de superfície.

No caso do presente estudo, a represa é abastecida por um córrego da Barrinha, que é afetado ao longo do seu curso por atividades de alto impacto pelos setores industrial e agrícola, além da plantação de cana-de-açúcar no entorno da represa. Contudo, os dados de nutrientes obtidos na represa não refletem esses problemas, ou seja, os valores encontrados estão baixos, demonstrando que a mesma possui uma baixa produtividade. Isto pode ser explicado devido ao estudo ter-se realizado numa época de seca, de modo que essa carga de nutrientes não afetou a represa devido à baixa vazão do córrego, concluindo-se que a bacia de drenagem não teve influência significativa no enriquecimento da represa. Através de dados coletados na mesma época, constatou-se que na entrada da represa as concentrações de nitrogênio total (0,15 mg/l) e fósforo total (4,140 µg/l) foram ainda mais baixas que no próprio reservatório.

No que diz respeito às plantações de cana-de-açúcar existentes no entorno da represa, acreditamos que a vegetação marginal neste período de seca foi suficiente para barrar a entrada de nutrientes provenientes dessa prática.

Tabela 2 – Valores de nutrientes avaliados na Represa Velha - CEPTA/IBAMA.

Nutrientes	Valores
Nitrogênio total (mg/l)	0,3972
Fósforo total (µg/l)	21,393
Fósforo inorgânico (µg/l)	1,882
Fosfato total dissolvido (µg/l)	8,641
Material em suspensão total (mg/l)	10
Material em suspensão inorgânico (mg/l)	3,6
Material em suspensão orgânico (mg/l)	6,4
Amônio (µg/l)	53,404
Cálcio (mg/l)	0,6089
Nitrito (µg N/l)	7,903
Nitrato (µg N/l)	11,935
Sulfato (µg S/l)	19,444
Carbono Orgânico Dissolvido (mg/l)	1,8
Carbono Inorgânico Dissolvido (mg/l)	1,7

DESNITRIFICAÇÃO

Na Tabela 3 é feita a comparação entre os processos de desnitrificação de outros sistemas com o da Represa Velha, demonstrando a baixa taxa que ocorre na represa, chegando a ser comparado com lagos antárticos.

Tabela 3 – Comparação da desnitrificação estimada na coluna d'água de vários sistemas. Extraído de Knowles (1982), Seitzinger (1988) e Terai & Yoh (1996).

Sistemas	Atividade desnitrificante ($\mu\text{g N dia}^{-1}$)	Método	Referência
Lago Mendota, USA	8,4 – 26,6	$^{15}\text{NO}_3^-$	Brezonik & Lee (1968)
Lago Kinneret, Israel	42 - 504	$^{15}\text{NO}_3^-$	Cavari & Phelps (1977)
Lago 227, Canada	2,8 – 22,4	$^{15}\text{NO}_3^-$	Chan & Campbell (1980)
Lago Artico	15,4	$^{15}\text{NO}_3^-$	Goering & Dugdale (1966)
Mar Baltico	1,4	$^{15}\text{NO}_3^-$	Shaffer & Rönner (1984)
Lago antartico	0,00 – 3,5	$^{15}\text{NO}_3^-$	Vincent et al. (1981)
Lago Fukami-Ike, Japão	0,56 – 1,79	C_2H_2	Terai et al. (1987)
Lago Kizaki, Japão	0,0 – 11,76	C_2H_2	Abe (1998)
Reservatório de Barra Bonita	19,04 – 7,08	C_2H_2	Abe et al. (2003)
Represa Velha - CEPTA	0,32	C_2H_2	Presente estudo

Na Figura 1 é apresentada a atividade desnitrificante que ocorre naturalmente na Represa Velha, observando-se que, no período de incubação de 41 h, a atividade desnitrificante foi praticamente zero, ou seja, não houve produção de N_2O . Esta se iniciou a partir de 41 h de incubação, atingindo um valor máximo a 64 h de incubação. Após 64 horas, houve a continuidade da produção de N_2O , porém com menor taxa.

Na Figura 2 estão apresentados os resultados obtidos com os diferentes tratamentos. No tratamento com enriquecimento de nitrato a atividade desnitrificante foi de $1,18 \mu\text{g N-N}_2\text{O L}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ (T2) e de glicose a atividade foi de $3,69 \mu\text{g N-N}_2\text{O L}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ (T3). Observa-se que a atividade desnitrificante teve seu valor mais alto no tratamento T4 (C_2H_2 + glicose + nitrato) que foi de $31,69 \mu\text{g N-N}_2\text{O L}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, demonstrando que o carbono orgânico (glicose) e o nitrogênio (nitrato) foram fatores determinantes para que o processo da desnitrificação ocorresse eficientemente. Foi importante também verificar que a atividade desnitrificante teve seu pico máximo com 64 h de incubação e começou a decair a partir deste momento. É possível fazer uma relação entre o método que utilizamos para determinar a desnitrificação, que foi o do acetileno, com essa decaída. Uma vez que a determinação é feita pelo acumulo de N_2O , o gás acetileno (C_2H_2) pode ter perdido seu efeito

inibidor sobre a enzima óxido nitroso redutase durante o longo período de incubação (156 horas), impossibilitando o acúmulo de N_2O . Assim, grande parte do N_2O produzido durante o processo foi reduzido a nitrogênio molecular (N_2).

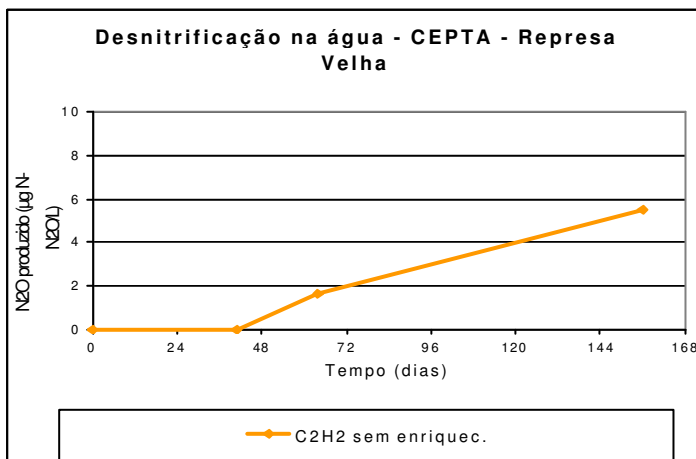


Figura 1 - Desnitrificação natural que ocorreu na amostra de água coletada na Represa Velha (sem enriquecimento), durante um período de 41 h, 64 h e 156 h de incubação.

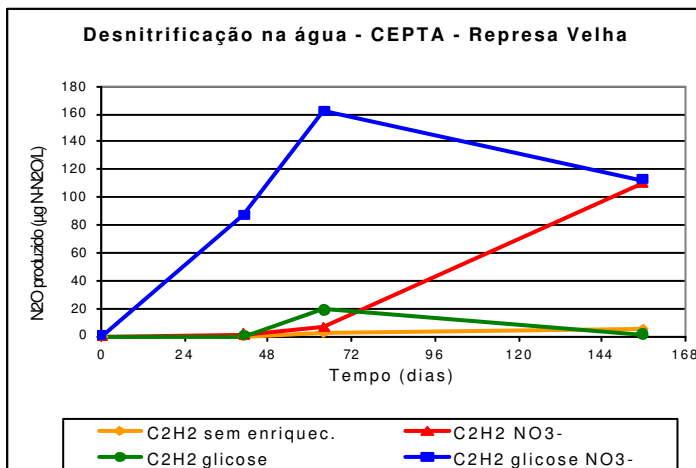


Figura 2 - Relação entre tempo de incubação e os tratamentos com C_2H_2 sem enriquecimento, NO_3^- , glicose e glicose + NO_3^- .

A Tabela 4 e a Figura 3 mostram claramente que os fatores determinantes no processo da desnitrificação são o carbono orgânico (glicose) e o nitrato, porém de forma conjunta, ou seja, é necessário que os dois estejam disponíveis simultaneamente para que as bactérias desnitrificantes realizem ativamente o processo. Enquanto que o enriquecimento somente do nitrato atingiu uma atividade desnitrificante de $1,18 \text{ ?g N-N}_2\text{O L}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, e da glicose uma atividade de $3,69 \text{ ?g N-N}_2\text{O L}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, o enriquecimento com ambos atingiu uma atividade desnitrificante de $31,69 \text{ ?g N-N}_2\text{O L}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, ou seja, 27 vezes superior à taxa após enriquecimento com nitrato e aproximadamente 9 vezes superior à taxa após enriquecimento com glicose.

O valor representado pelo enriquecimento glicose + nitrato ($31,69 \text{ ?g N-N}_2\text{O L}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) representa, virtualmente, a atividade desnitrificante potencial do sistema, ou seja, a capacidade máxima que o ambiente consegue realizar.

Tabela 4 - Diferentes valores de desnitrificação obtidos a partir dos tratamentos utilizados no experimento.

Tratamento	Atividade Desnitrificante ($\text{?g N-N}_2\text{O L}^{-1} \text{ dia}^{-1}$)
Sem enriquecimento	0,32
Nitrato	1,18
Glicose	3,69
Glicose + Nitrato	31,69

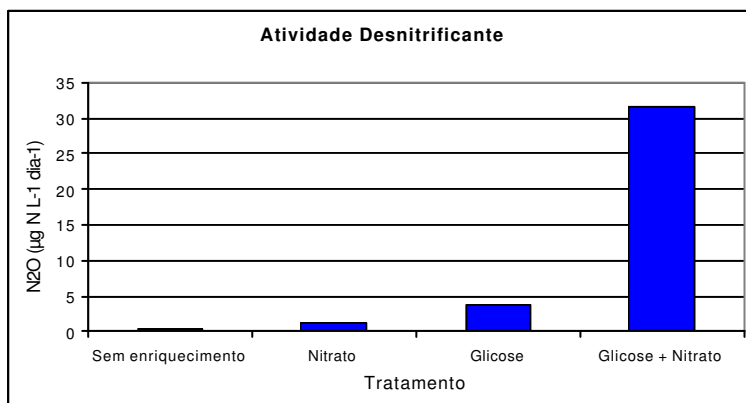


Figura 3 - Evolução da atividade desnitrificante de acordo com os tratamentos.

O presente estudo demonstra que, no período de seca, a Represa Velha apresenta baixa atividade desnitrificante em função da pequena carga de nitrato e matéria orgânica existente no ambiente. No entanto, o sistema apresenta um alto potencial desnitrificante quando enriquecido com esses compostos, de modo que, em períodos de maior enriquecimento resultante da entrada de matéria orgânica e nitrato pelos tributários e formação de anoxia no fundo, este evidencia uma alta capacidade desnitrificante e, conseqüentemente, uma alta capacidade de autodepuração de carbono e nitrogênio.

CONCLUSÕES

1. A atividade desnitrificante na coluna de água de forma natural (sem enriquecimento) foi extremamente baixa ($0,32 \mu\text{g N-N}_2\text{O L}^{-1}$), quando comparada com outros sistemas do mundo, em função da baixa disponibilidade de substrato e nitrato.
2. Os principais fatores que controlam o processo de desnitrificação são o carbono orgânico e nitrogênio. No entanto, esses dois elementos precisam estar disponíveis de forma simultânea para que as bactérias realizem ativamente o processo.
3. potencial desnitrificante da Represa Velha foi de $31,6 \mu\text{gN-N}_2\text{O L}^{-1}\text{dia}^{-1}$ ou seja, a atividade potencial máxima que a mesma consegue realizar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, D.S. **Desnitrificação e caracterização filogenética das bactérias de vida livre e bactérias aderidas às partículas no hipolímnio do Lago Kizaki, Japão**. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia, Universidade Federal de São Carlos, 1998.

ABE, D.S.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; ROCHA, O. & TUNDISI, J.G. Denitrification and bacterial community structure in the cascade of six reservoirs on a tropical river in Brazil. **Hydrobiologia**, 2003 (*in press*).

BORMANN, F.H. & LIKENS, G.E. **Pattern and process in a forested ecosystem**. Springer - Verlag, 253 p., New York, 1979.

BREZONIK, P.L. & LEE, G.F. *Denitrification as a nitrogen sink in Lake Mendota, Wisconsin*. **Environ. Sci. Technol.**, v.2, p.120-125, 1968.

CAVARI, B.Z. & PHELPS, G. Denitrification in Lake Kinneret in the presence of oxygen. **Freshw. Biol.**, v.7, p.385-391, 1977.

CHAN, Y.K. & CAMPBELL, N.E.R. Denitrification in Lake 227 during summer stratification. **Can. J. Fish Aquat. Sci.**, v. 37, p. 506-512, 1980.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência, 2ª edição, Rio de Janeiro, 1998.

ESTEVES, F.A.; ENRICH-PRAST, A. & BIESBOER, D.D. Potential denitrification in submerged natural and impacted sediments of Lake Batata, an Amazonian lake. **Hydrobiologia**, n. 444, p.111-117, 2001.

FOCHT, D.D.; VALORAS, N. & LETEY, J. Use of interfaced gas chromatography-mass spectrometry for detection of concurrent mineralization and denitrification in soil. **J. Environ. Qual.**, v.9, p.218-23, 1980.

GISLER, C.V.T. **Estrutura e função de matas ciliares remanescentes e implantadas em Santa Cruz das Palmeiras – SP**. Tese de Doutorado, UNESP, 167 p., Rio Claro, 2000.

GOERING, J.J. & DUGDALE, V.A. Estimates of the rates of denitrification in a subarctic lake. **Limnol. Oceanogr.**, v.11, p.113-117, 1966.

KLEEREKOPER, H. **Estudo limnológico da Bacia do rio Mogi-Guassu: observações limnológicas sobre a represa da Estação Experimental da Caça e Pesca do Ministério da Agricultura em Emas, Estado de São Paulo**. Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 53 p., 1941.

KNOWLES, R. Denitrification, p. 315-329, *in* Clark, F.E. & Roswall, T. (eds.), **Terrestrial nitrogen cycles. Processes, ecosystem strategies and management impacts** Swedish Natural Science Research Council, Stockholm, 1981.

MENDONÇA, J.O.J.; SOUZA, J.H. & BERNADINO, G. **Levantamento sobre propriedades limitrofes ao CEPTA**. Relatório do CEPTA, Pirassununga, 1990.

NASCIMENTO, V.M.C. **Estudo da carga de nutrientes e da comunidade bentônica do córrego Barrinha, Pirassununga – SP**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 2001.

STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.R. A manual of seawater analysis. **Bull. Fish. Res. Board Can.**, v.125, p.1-18, 1960.

STRICKLAND, J.D.H. Measuring the production of marine phytoplankton. **Bull. Fish. Res. Board Can.**, v.122, p.1-172, 1960.

SHAFFER, G. & RÖNNER, U. Denitrification in the Baltic proper deep water. **Deep Sea Res.**, v.31, p.197-220, 1984.

SEITZINGER, S.P. Denitrification in freshwater and coastal marine ecosystems: Ecological and geochemical significance. **Limnol. Oceanogr.**, v. 33, p.702-724, 1988.

TEIXEIRA, C.; TUNDISI, J.G. & KUTNER, M.B. Plankton studies in a mangrove. II: The standing-stock and some ecological factors. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, n.24, p. 23-41, 1965.

TERAI, H. & YOH, M. Denitrification and N₂O production in Lake Kizaki. **Mitt. Intern. Verein. Limnol.**, v.25, p.97-104, 1996.

TERAI, H.; YOH, M. & SAIJO, Y. Denitrifying activity and population growth of denitrifying bacteria in Lake Fukami-Ike. **Japan. J. Limnol.**, v.48, p.211-218, 1987.

VALDERRAMA, J.C. The simultaneous analysis of total nitrogen and phosphorus in natural waters. **Marc. Chem.**, v.10, p.109-122, 1981.

VINCENT, W.F.; DOWNES, M.T. & VINCENT, C.L. Nitrous oxide cycling in Lake Vanda, Antarctica. **Nature**, n.292, p.618-620, 1981.

WETZEL, R.G. **Limnologia**. Editora Fundação Calouste Gulbenkian, 917 p., Lisboa, 1993.

WHATLEY, F.R. Dissimilatory nitrate reduction, p.64-77, *in* Bothe, H. & Trebst, A. (eds.), **Biology of inorganic nitrogen and sulphur**. Springer-Verlag, Berlin, 1981.

WHITAKER, V.A. **A área alagada da represa do lobo (Itirapina-SP)- os processos ecológicos associados ao potencial de desnitrificação dos sedimentos**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 1993.

YUNG, Y.L.; WANF, W.C.& LACIS, Q.A. Greenhouse effect due to nitrous oxide. **Geophys. Res. Lett.**, v.3, p.619-621, 1976.

PESCARIAS DE SARDINHAS E MANJUBAS AO LONGO DA COSTA ATLÂNTICA DAS AMÉRICAS (1980 - 1999)

Melquíades Pinto Paiva¹
Raul Costa Pereira¹

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar dados de produção total e seu coeficiente de variação para as principais espécies das famílias Clupeidae e Engraulidae que habitam ao longo costa Atlântica das Américas, com destaque para *Brevoortia patronus* (área 31), *Brevoortia tyrannus* (áreas 21 e 31), *Clupea harengus* (área 21) e *Sardinella brasiliensis* (área 41).

ABSTRACT

This paper has been designed to put forward data on total production and its variation coefficient for the main species belonging to families Clupeidae and Engraulidae which live off the Atlantic coast of the Americas, among which stand out *Brevoortia patronus* (area 31), *Brevoortia tyrannus* (areas 21 and 31), *Clupea harengus* (area 21) and *Sardinella brasiliensis* (area 41).

INTRODUÇÃO

Os peixes das famílias Clupeidae (sardinhas) e Engraulidae (manjubas) constituem importantes recursos pesqueiros, em todos os oceanos. São pelágicos costeiros (neríticos), de pequeno porte, que vivem sempre em cardumes, alimentando-se de plâncton.

Entre as espécies que ocorrem ao longo da costa atlântica das Américas (Whitehead, 1985; Whitehead *et al.*, 1988), 12 sardinhas e 2 manjubas têm maior interesse econômico, sendo alcançadas pelas estatísticas internacionais de pesca. Suas capturas são registradas nas seguintes áreas estabelecidas para fins estatísticos: 21 = noroeste do Atlântico; 31 = centro-ocidental do Atlântico; e 41 = sul-ocidental do Atlântico (Tabela 1; Figura 1).

¹ Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária - Ilha do Fundão, Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

Neste trabalho vamos procurar conhecer as espécies de maior interesse econômico e as áreas onde ocorrem as suas capturas, ao longo da costa Atlântica das Américas.

FONTES DOS DADOS

A seleção das espécies se procedeu em função das áreas de distribuição geográfica (Whitehead, 1985; Whitehead *et al.*, 1988) e registros de suas capturas nos anuários de pesca publicados pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), cobrindo os anos de 1980 - 1999, nas áreas de pesca internacionalmente estabelecidas, ao longo da costa atlântica das Américas (Tabela 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É bem conhecida a grande variação anual das capturas de sardinhas e manjubas por causa da eficiência da reprodução, dependente das condições oceanográficas em águas costeiras e/ou da ocorrência de modificações climáticas em escala global (Matsuura, 1999; Schwartzlose *et al.*, 1999). Tais variações se fizeram presentes nos dados em estudo, conferindo pouco valor às médias anuais de produção.

As espécies mais capturadas nas áreas consideradas, com médias acima de 100×10^6 t/ano em ordem decrescente, foram as seguintes: *Brevoortia patronus* (área 31), *Brevoortia tyrannus* (áreas 21 e 31), *Clupea harengus* (área 21) e *Sardinella brasiliensis* (área 41). As três primeiras ocorrem no lado ocidental do Atlântico Norte, onde as águas costeiras são enriquecidas pelo aporte de nutrientes, trazidos por correntes oceânicas; a última está restrita à costa sudeste do Brasil, beneficiando-se da Ressurgência de Cabo Frio e da entrada da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), segundo Matsuura (1986 e 1990) e Rossi-Wongtschowski *et al.* (1996).

Levando-se em conta a variação das capturas anuais e os valores do coeficiente de variação (Tabela 2), podemos estabelecer os seguintes agrupamentos: até 25% – *Brevoortia tyrannus* (área 21), *Clupea harengus* (área 21) e *Harengula* spp. (área 31); de 26 a 50% – *Brevoortia patronus* (área 31), *Engraulis anchoita* (área 41), *Opisthonema oglinum* (área 41) e *Sardinella aurita* (área 31); de 51 a 75% – *Brevoortia aurea* (área 41), *Sardinella brasiliensis* (área 41), *Opisthonema oglinum* (área 31) e *Cetengraulis edentulus* (área 31); acima de 75% – *Brevoortia tyrannus* (área 31) e *Brevoortia pectinata* (área 41).

Das espécies mais importantes, as que mostram menores variações entre capturas anuais são *Brevoortia tyrannus* (área 21) e *Clupea harengus* (área 21), refletindo menores variações ambientais e/ou maior constância do esforço de pesca no noroeste do Atlântico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MATSUURA, Y. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.38, n. 8, p.1439-1450, 1986.

MATSUURA, Y. Synopsis on the reproductive biology and early life history of the Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*, and related environmental conditions. **IOC Workshop Rep.**, Paris, n. 65, anexo 8, p.1-8, 1990.

MATSUURA, Y. Large-scale fluctuations of small pelagic fish populations and climate change: a review. **Bull. Tohoku Natl. Fish. Res. Inst.**, Shiogama, n.62, p.1 - 11, 1999.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B.; SACCARDO, S.A. & CERGOLE, M.C. Are fluctuations in Brazilian sardine catches related to global-scale climate changes? **An. Acad. Bras. Ci.**, Rio de Janeiro, v.68, supl. 1, p.239-250, 1996.

SCHWARTZLOSE, R.A. *et al.* Worldwide large-scale fluctuations of sardine and anchovy populations. **S. Afr. J. Mar. Sci.**, Cape Town, v.21, p. 289-347, 1999.

WHITEHEAD, P.J.P. FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings. Part 1 – Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. **FAO Fish. Synop.**, Roma, v.7, n.1, p. IX + 1-303, 1985.

WHITEHEAD, P.J.P.; NELSON, G.J. & WONGRATANA, T. FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings. Part 2. Engraulididae. **FAO Fish. Synop.**, Roma, v.7, n.2, p. I-VIII + 305-579, 1988.

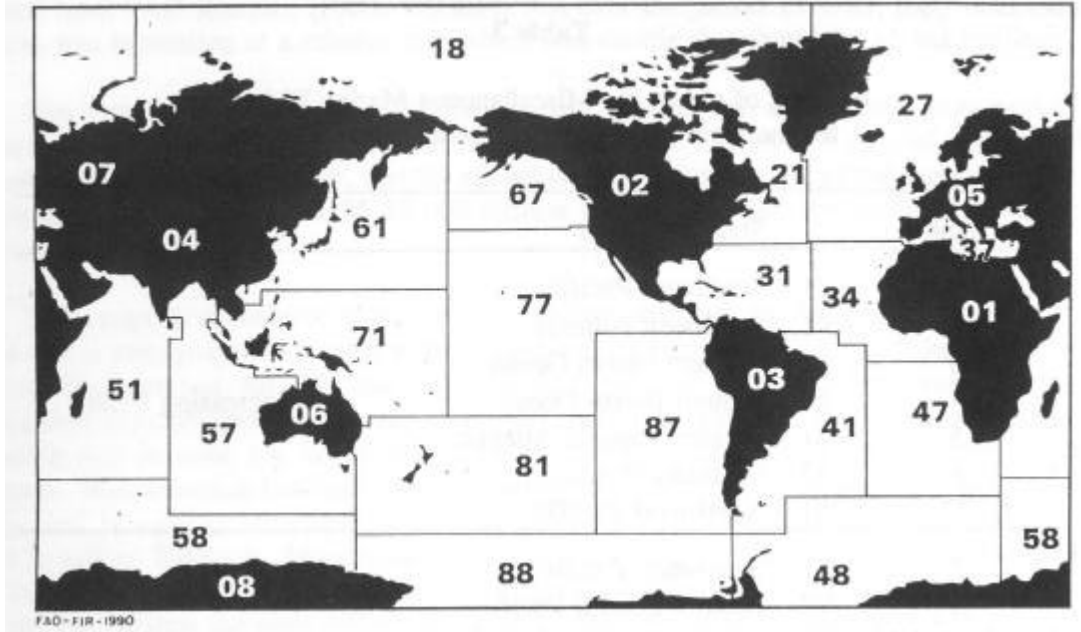


Figura 1 – Principais áreas de pesca, internacionalmente estabelecidas para fins estatísticos. Códigos: 01 = África; 02 = América do Norte; 03 = América do Sul; 04 = Ásia; 05 = Europa; 06 = Oceania; 07 = ex-União Soviética; 08 = Antártica; 18 = Mar Ártico; 21 = Atlântico, noroeste; 27 = Atlântico, nordeste; 31 = Atlântico, centro-ocidental; 34 = Atlântico, centro-oriental; 37 = Mediterrâneo e Mar Negro; 41 = Atlântico, sul-ocidental; 47 = Atlântico, sul-oriental; 48 = Atlântico, Antártico; 51 = Índico, ocidental; 57 = Índico, oriental; 58 = Índico, Antártico; 61 = Pacífico, noroeste; 67 = Pacífico, nordeste; 71 = Pacífico, centro-ocidental; 77 = Pacífico, centro-oriental; 81 = Pacífico, sul-ocidental; 87 = Pacífico, sul-oriental; 88 = Pacífico, Antártico.

Tabela 1 - Sardinhas e manjubas de interesse econômico, capturadas ao longo da costa atlântica das Américas, com suas ocorrências em áreas de pesca internacionalmente estabelecidas para fins estatísticos.

Famílias e espécies	Áreas de pesca		
	21	31	41
Sardinhas			
<i>Sprattus fuegensis</i> (Jenyns, 1842)	-	-	X
<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier, 1829)	-	X	X
<i>Harengula humeralis</i> (Cuvier, 1829)	-	X	-
<i>Harengula jaguana</i> Poey, 1865	X	X	X
<i>Opisthonema oglinum</i> (Le Sueur, 1818)	X	X	X
<i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847	X	X	-
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	-	-	X
<i>Clupea harengus</i> Linnaeus, 1758	X	-	-
<i>Brevoortia aurea</i> (Spix & Agassiz, 1829)	-	-	X
<i>Brevoortia patronus</i> Goode, 1878	-	X	-
<i>Brevoortia pectinata</i> (Jenyns, 1842)	-	-	X
<i>Brevoortia tyrannus</i> (Latrobe, 1802)	X	X	-
Manjubas			
<i>Engraulis anchoita</i> Hubbs & Marini, 1935	-	-	X
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	-	X	X

Fontes: WHITEHEAD (1985); WHITEHEAD *et al.*(1988); Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (UN/FAO).

Tabela 2 - Capturas das espécies de sardinhas e manjubas de maior interesse econômico, ao longo da costa atlântica das Américas, por áreas de pesca, com estimativas da média (\bar{x}), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.), nos anos indicados.

Espécies	Áreas de pesca	Anos	\bar{x} s	C.V. (%)
<i>Harengula</i> spp.	31	1980 – 1999	742 ± 199	25
<i>Opisthonema oglinum</i>	31	1980 – 1999	6.860 ± 4.034	59
	41	1995 – 1999	6.111 ± 2.260	37
<i>Sardinella aurita</i>	31	1980 – 1999	90.140 ± 43.240	48
<i>Sardinella brasiliensis</i>	41	1980 – 1999	107.371 ± 61.470	57
<i>Clupea harengus</i>	21	1980 – 1999	253.223 ± 42.743	17
<i>Brevoortia aurea</i>	41	1984 – 1999	4.409 ± 2.258	51
<i>Brevoortia patronus</i>	31	1980 – 1999	672.628 ± 172.446	26
<i>Brevoortia pectinata</i>	41	1984 – 1999	735 ± 641	87
<i>Brevoortia tyrannus</i>	21	1980 – 1999	302.964 ± 47.951	16
	31	1980 – 1999	44.521 ± 34.453	77
<i>Engraulis anchoita</i>	41	1980 – 1999	18.510 ± 5.196	28
<i>Cetengraulis edentulus</i>	31	1980 – 1999	3.389 ± 2.117	62

Observação: foram desprezadas as pequenas capturas de *Sprattus fuegensis* (área 41), *Harengula* spp. (área 41), *Opisthonema oglinum* (área 21), *Sardinella aurita* (área 21) e *Cetengraulis edentulus* (área 41).

**OCORRÊNCIA DE MACROBRACHIUM ROSENBERGII
(DE MAN, 1879) EM ÁREAS ESTUARINAS DO ESTADO DO
PARÁ (CRUSTACEA, DECAPODA, PALAEMONIDAE)**

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra¹
Kátia Cristina de Araújo Silva¹
Anna Paula Malcher Muniz²

RESUMO

O camarão *Macrobrachium rosenbergii* é uma espécie bentônica que habita rios, lagos e reservatórios que se comunicam com águas salobras. Apresenta um grande porte em relação as espécies deste gênero, e foi introduzida no Brasil em 1978 pelo Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco. Os exemplares foram capturados com tarrafas e identificados no Laboratório de Carcinologia do CEPNOR/IBAMA. Analisaram-se 8 exemplares, sendo 1 macho, proveniente do município de Salvaterra (Ilha de Marajó) e 7 fêmeas (4 ovígeras) do município de Colares (Nordeste paraense). Como a espécie foi encontrada no ambiente natural supõe-se que sua procedência é de viveiros de criação, e conseqüentemente, pode ocasionar impactos ambientais. A captura de fêmeas ovígeras indica que a mesma está se reproduzindo normalmente em áreas estuarinas do estado do Pará.

Palavras-chave: *Macrobrachium rosenbergii*, ocorrência, águas estuarinas, Pará.

ABSTRACT

The giant prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, is a benthic species that lives in rivers, lakes and reservoirs in communication with brackish waters. It is big-sized as compared with other species of that genus, and it was introduced into Brazil by the Department of Oceanography, Federal University of Pernambuco. Sampling was performed by means of throw nets and the caught specimens were identified in the Crustacea Laboratory of CEPNOR/IBAMA, in number of eight, being one male, from Salvaterra county (Marajó Island) and seven females (four of them berried), from Colares county (Northeast Pará State). Since that species was found in a natural environment and it is supposed to have come from shrimp farm ponds, it may

1 Professor do DCA / Ufra – Pesquisador Cepnor/Ibama.

2 Engenheira Agrônoma - Bolsista DTI/CNPq - Programa Revizee/Norte/ Cepnor/Ibama.

bring about biological impacts. The capture of berried females indicates that reproduction may be taking place in estuarine waters of Pará State, Brazil.

Key words: *Macrobrachium rosenbergii*, occurrence, estuarine waters, Pará State, Brazil.

INTRODUÇÃO

Os crustáceos contam com aproximadamente 38.000 espécies, ocorrendo nos ecossistemas terrestre e aquático, das quais cerca de 8.500 são integrantes da ordem Decapoda, a qual inclui os camarões, as lagostas e os caranguejos, que são subdivididos em duas subordens. Seus representantes se diferenciam, basicamente, quanto ao tipo de reprodução: as fêmeas dos Pleocyemata incubam os ovos nas cerdas pleopodiais, enquanto que as dos Dendrobranchiata os liberam diretamente na água (Pinheiro & Hebling, 1998).

A subordem Pleocyemata é dividida em 7 infra-ordens (Bowman & Abele, 1982). Os representantes da infra-ordem Caridea encontram-se distribuídos em 22 famílias, das quais a Palaemonidae, que abrange alguns dos camarões de água doce, destaca-se pelo grande número de espécies. Cerca de 140 ocorrem no continente americano e 60 no Brasil (Pinheiro & Hebling, 1998).

De acordo com New & Singholka (1982), a família Palaemonidae é subdividida em três subfamílias. Algumas espécies da subfamília Palaemoninae apresentam grande porte, entre elas, *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), *Macrobrachium americanum* Bate, 1868, *Macrobrachium rosenbergii*. Cerca de 33 espécies deste gênero ocorrem no continente americano, dentre as quais quinze já foram registradas no Brasil (Pinheiro & Hebling, 1998).

A família Palaemonidae compreende numerosas espécies de camarões bentônicos que habitam regiões marinhas, estuarinas e de água doce (Holthuis, 1950 e 1952). Porém, muitas de suas espécies necessitam de águas com maior concentração salina para completar seu desenvolvimento larval, enquanto outras habitam ambientes essencialmente de água doce, com total independência da água do mar (Dobkin, 1967).

Na natureza, *M. rosenbergii* habita rios, lagos e reservatórios que se comunicam com águas salobras, onde o desenvolvimento larval se completa (Fujimura & Okamoto, 1970 *apud* Ra'anán & Cohen, 1985). Durante a época reprodutiva, as fêmeas ovígeras migram para regiões estuarinas, onde ocorre a incubação dos ovos. Após a fase larval, as pós-larvas e os primeiros estágios juvenis apresentam baixa tolerância a salinidade, migrando para água doce (Ra'anán & Cohen, 1985). Nesta ocasião, os jovens podem

chegar a transpor barreiras de até 3 m de altura, ocultando-se em fendas e vegetação submersa (Raman, 1964).

A aqüicultura, em seu crescente desenvolvimento, vem utilizando várias espécies de animais aquáticos na tentativa de atender a uma demanda global de alimentos que a cada dia se acentua. Os crustáceos se destacam na categoria dos produtos aquáticos, não só pelo alto valor nutritivo que possuem, como também por se constituírem em iguarias finas, de consumo cada vez mais elevado, principalmente entre os povos dos países mais desenvolvidos. Uma das espécies que se tem destacado nos últimos anos como possuidora de alto potencial para a aqüicultura é o camarão de água doce *M. rosenbergii*. No Brasil, a sua introdução aconteceu em 1978, através do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, que desde 1975 vinha estudando a viabilidade do cultivo de espécies nativas (Cavalcanti *et al.*, 1986).

O objetivo deste trabalho é divulgar a ocorrência de *M. rosenbergii* em estuários dos municípios de Salvaterra e Colares, estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares foram coletados com tarrafas, nos municípios de Salvaterra e de Colares, e chegaram ao Laboratório de Carcinologia do CEPNOR/IBAMA congelados e acondicionados em caixas térmicas.

Os indivíduos foram identificados com a utilização do trabalho de Holthuis (1950). Após esta etapa, foram realizadas sexagem (macroscopicamente, através da presença ou ausência do apêndice masculino no 2º par de pleópodos, formação da câmara incubadora e presença de ovos) e biometria: comprimento total – CT (do extremo distal do rostro ao do telson) e peso total – PT.

As medidas de comprimento foram efetuadas com o auxílio de um paquímetro com precisão de 0,01mm. Para obtenção dos pesos foi utilizada uma balança eletrônica com precisão de 0,1g. Os valores serão apresentados, respectivamente, em milímetros e gramas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Subordem Pleocyemata Burkenroad, 1963
Infra-ordem Caridea Dana, 1852
Superfamília Palaemonoidea Rafinesque, 1815
Família Palaemonidae Rafinesque, 1815
Gênero *Macrobrachium* Bate, 1868
Espécie *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879)

Analisaram-se 8 exemplares capturados pela pesca artesanal no estado do Pará.

Diagnose – Holthuis (1950).

Material Examinado e Dados Biométricos

Município de Salvaterra (Ilha do Marajó) – 1 macho (259 mm CT / 272,1 g PT), Figura 1.



Figura 1 - Vista lateral de um macho da espécie *Macrobrachium rosenbergii*, capturado no município de Salvaterra - Pará.

Município de Colares (Nordeste paraense) – 7 fêmeas (4 ovígeras), Figura 2.

Fêmeas				Fêmeas ovígeras			
CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)	CT (mín.)	CT (máx.)	PT (mín.)	PT (máx.)
180	232	51,3	115,0	175	245	46,6	166,8



Figura 2 - Vista lateral de fêmeas da espécie *Macrobrachium rosenbergii*, capturadas no município de Colares - Pará.

Nomes Vulgares – Giant freshwater prawn e giant freshwater shrimp (U.S.A.) (Holthuis, 1980). Brasil: gigante da Malásia (Lobão & Rojas, 1985).

Comprimento Total Máximo – 320 mm (macho), 250 mm (fêmea) (Holthuis, 1980).

Coloração – O exemplar concorda com a descrição de Valenti (1986), que menciona a presença da cor azulada, principalmente nos quelípodos, a qual vai escurecendo com a idade.

Distribuição – Ocorre nas regiões tropicais e subtropicais do Indo-Pacífico, com registros confirmados em diversos países do sul e sudeste asiático, Norte da Austrália e em várias ilhas dos oceanos Índico e Pacífico (Holthuis, 1980).

Habitat – Faz parte da macrofauna bentônica de ecossistemas aquáticos, caminhando com auxílio dos pereiópodos, junto ao fundo dos rios, reservatórios e regiões estuarinas. Sua presença já foi registrada no oceano a cerca de 200 km da costa (Holthuis, 1950).

Importância Econômica - O mercado mundial para camarões em geral apresenta perspectivas de constante crescimento e a oferta, seja a partir da

pesca comercial ou mesmo da atividade de cultivo, tem sido insuficiente para atender a demanda (Cavalcanti *et al.*, 1986).

Valenti (1986) relata que, além de serem comercializados normalmente em todos os grandes centros urbanos, os camarões de água doce têm grande potencial por dominarem os mercados interioranos, onde podem ser produzidos facilmente e sofrem pouca concorrência comercial dos camarões marinhos.

Comentário - Passados quase 20 anos da introdução do *M. rosenbergii* no país, o seu cultivo em escala comercial apresenta características distintas entre as várias regiões. No Nordeste, onde existem condições climáticas favoráveis para o seu desenvolvimento e foram tomadas iniciativas pioneiras para a sua propagação, a atividade não se firmou, poucas fazendas continuam produzindo e comercializando com sucesso esta espécie de camarão. Situação diferente ocorre nas regiões Sul e Sudeste onde, apesar das condições climáticas limitantes, vem sendo cultivada com êxito, principalmente no estado do Espírito Santo (Cavalcanti, 1998).

CONSIDERAÇÕES

Provavelmente, a espécie analisada é proveniente de viveiros de criação. Outras espécies de interesse econômico podem ser utilizadas em cultivos de água doce, como por exemplo, o camarão regional, *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862).

A captura de fêmeas ovígeras indica que está ocorrendo atividade reprodutiva em águas amazônicas, o que não deveria estar acontecendo, pois trata-se de uma espécie exótica, podendo causar impacto ambiental, dividindo o mesmo espaço e alimentação com as espécies regionais. Sendo uma espécie carnívora e altamente voraz pode, em casos extremos, levar a um grande desequilíbrio no estoque das populações de camarões locais.

A ocorrência de espécies exóticas é um fator preocupante, uma vez que outros autores citam a presença delas em ambientes naturais, tais como:

- *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 - Amapá (Silva, Ramos-Porto & Cintra, 2002); Nordeste do Brasil – (Santos & Coelho, 2002); Pernambuco e Alagoas – (Coelho, Santos & Ramos-Porto, 2001); estuário de Santos – (Rodrigues, Barreto & Perroni, 2000) e Maranhão – (Fausto Filho, 1987);
- *Litopenaeus vanamei* Boone, 1931 – Amapá (Leão *et al.*, 2002); Nordeste do Brasil – (Santos & Coelho, 2002);
- *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) – Pará (Leão *et al.*, 2002).

AGRADECIMENTOS

Sinceros agradecimentos ao Iloé Listo de Azevedo (CNPT/IBAMA-PA) e ao Presidente do Sindicato de Patrões de Pesca, Edwaldo Lopes Gonçalves, que forneceram os exemplares e informações para a elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOWMAN, T.E. & ABELE, L.G. Classification of the recent Crustacea, p. 1-27, *in* Abele, L.G. (ed.), **The biology of Crustacea: systematics, the fossil record, and biogeography – Vol.1.** Academic Press, Inc., New York, , 1982.

CAVALCANTI, L.B. Histórico, p.17-20, *in* Valenti, W.C. (ed.), **Carcinicultura de água doce. Tecnologia para produção de camarões.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 1998.

CAVALCANTI, L.B.; CORREIA, E.S. & CORDEIRO, E.A. **Camarão: manual de cultivo do *Macrobrachium rosenbergi* (pitu havaiano–gigante da Malásia).** AQUACONSULT, 143 p., Recife, 1986.

COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. & RAMOS-PORTO, M. Ocorrência de *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 no litoral dos estados de Pernambuco e Alagoas (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). **Bol. Téc.-Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.9, p. 149-153, 2001.

DOBKIN, S. Abbreviated larval development in caridian shrimps and its significance in the artificial culture of these animals. **FAO Fish. Rep.**, Roma, v.57, p.935-96, 1967.

FAUSTO-FILHO, J. Registro da captura de *Penaeus monodon* Fabricius no litoral do estado do Maranhão, Brasil (Crustacea: Penaeidae). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 26, p.81-82, 1987.

HOLTHUIS, L.B. The Decapoda of the Siboga-Expedition. Part. X. The Palaemonidae collected by the Siboga and Snellius expeditions, with remarks on other species. I. Subfamily Palaemoninae. **Siboga Expedition**, 168 p., 1950.

HOLTHUIS, L.B. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemoninae. **Allan Hancock Foundation, Occasional Papers**, n.12, p.1-396, 1952.

HOLTHUIS, L.B. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of interest to fisheries. **FAO Spec. Cat.**, Roma, v. 1, n. 125, p. 1-271, 1980.

LEÃO, S.A.S.; MUNIZ, A.P.M.; SILVA, K.C.A. & CINTRA, I.H.A. Espécies exóticas de camarão na costa norte brasileira (Crustacea, Decapoda, Penaeidae e Palaemonidae), *in* **Anais do Seminário de Iniciação Científica da Embrapa, Amazônia Oriental** –vol. 6, Belém, 2002

LOBÃO, V.L. & ROJAS, N.E.T. Camarões de água doce da coleta ao cultivo à comercialização. Ícone, p. 11-30, São Paulo, 1985.

NEW, M.B & SINGHOLKA, S. Freshwater prawn farming – A manual of the culture of *Macrobrachium rosenbergii*. **FAO Fish. Tech. Pap.**, Roma, v.225, p.1-116 p., 1982.

PINHEIRO, M.A.A. & HEBLING, N.J. Biologia de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879), p.21-46, *in* Valenti, W.C. (ed.), **Carcinicultura de água doce. Tecnologia para produção de camarões**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 1998.

RA'ANAN, Z. & COHEN, D. Ontogeny of social structure and population dynamics in the giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man), p.277-311, *in* Wenneer, A.M. (ed.), **Factors in adult growth**. A. A. Balkema, Boston, 1985.

RAMAN, K. On the location of a nursery ground of the giant prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). **Curr. Sci.**, v.33, p. 27-28, 1964.

RODRIGUES, E.S.; BARRETO, O.J. S. & PERRONI, R.W. *Penaeus monodon* Fabricius (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no estuário de Santos, p. 186, *in*. **Resumos do Congresso Brasileiro sobre Crustáceos**, 1, São Pedro, 2000.

SANTOS, M.C.F. & COELHO, P.A. Introdução de espécies exóticas de camarões peneídeos (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798 e *Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) em ambientes estuarino e marinho do Nordeste do Brasil. **Bol. Téc.-Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.10, n.1, p. 207-220, 2002.

SILVA, K.C.A.; RAMOS-PORTO, M. & CINTRA, I.H.A. Registro de *Penaeus monodon* Fabricius, 1798, na plataforma continental do estado do Amapá (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). **Bol. Téc.-Cient. CEPNOR**, Belém, v.2, n.1, p. 75-80, 2002.

VALENTI, W.C. **Cultivo de camarões de água doce**. Nobel, 2^a edição, 81 p., São Paulo, 1986.

**REGISTRO DE *DROMIA ERYTHROPUS* (G. MILNE EDWARDS, 1771)
PARA O ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA, BRASIL
(CRUSTACEA, DECAPODA, DROMIIDAE)***

Girlene Fábila Segundo Viana¹
Marilena Ramos-Porto²
Paulo E.P.F. Travassos³
Glauber Carvalho⁴

RESUMO

Em maio de 2001, através da atividade da pesca da lagosta no Arquipélago de Fernando de Noronha, foi capturado um exemplar macho de *Dromia erythropus* (G. Milne Edwards, 1771), por meio do lançamento de covos em profundidades de, aproximadamente, 120 m, no local conhecido como Parede Dois Irmãos (03°48'00"S; 32° 26'36"W). O material foi identificado com o auxílio de bibliografia pertinente, no Laboratório de Carcinologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde se encontra depositado.

Palavras-chave: caranguejo, *Dromia erythropus*, Arquipélago de Fernando de Noronha.

ABSTRACT

In May, 2001, through the activity of lobster fishing in Fernando de Noronha Archipelago, Brazil, a male specimen of *Dromia erythropus* (G. Milne Edwards, 1771), was caught by means of traps in depths of about 120 m, in a site known as "Parede Dois Irmãos" (03°48'00"S; 32°26'36"W). The material was identified with the aid of the specialized literature and it is now deposited at the Laboratory of Crustacea, Federal Rural University of Pernambuco.

Key words: Crabs, *Dromia erythropus*, Fernando de Noronha Archipelago, Brazil.

* Resumo apresentado no XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia.

1 Doutoranda em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco.

2 Professor do Departamento de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco

3 Engenheiro de Pesca.

INTRODUÇÃO

A carcinofauna insular brasileira continua pouco conhecida, e as informações disponíveis são, na sua quase totalidade, provenientes das pesquisas realizadas, esporadicamente, em locais de fácil acesso como o supra, o médio e o infralitoral superior, sendo bastante raras as coletas efetuadas em zonas mais profundas, em consequência das dificuldades de amostragem nestas zonas.

No que diz respeito aos crustáceos decápodos, um dos primeiros trabalhos no Arquipélago de Fernando de Noronha foi realizado e publicado por Pocock (1890). Posteriormente, outros estudiosos dirigiram suas pesquisas a esta biota, dentre os quais se destacam Fausto Filho (1974), Alves & Ramos-Porto (1992) e Ramos-Porto *et al.* (1993).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo registrar a ocorrência de uma espécie de caranguejo em um local relativamente pouco estudado, visando suprir as lacunas existentes sobre o conhecimento de sua distribuição geográfica.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi coletada no Arquipélago de Fernando de Noronha (AFN), durante o desenvolvimento do projeto “Avaliação da atividade pesqueira no Arquipélago de Fernando de Noronha”, como parte integrante do convênio técnico-científico firmado entre o Governo do Estado/Administração do AFN e a Universidade Federal Rural de Pernambuco, através do seu Departamento de Pesca.

A captura do exemplar foi realizada durante a pesca da lagosta, em maio de 2001, através do lançamento de covos em profundidades de aproximadamente 120 m, no local conhecido como Parede Dois Irmãos, a sotavento da ilha principal.

O exemplar foi encaminhado ao Laboratório de Carcinologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde foi medida a largura da carapaça (cm) com o auxílio de um paquímetro e identificado utilizando-se as chaves de identificação de Williams (1984) e Melo (1996).

São fornecidos dados sobre sinonímia, localidade-tipo, material examinado, habitat e distribuição geográfica.

RESULTADOS

Foi analisado um exemplar capturado através da atividade da pesca da lagosta no Arquipélago de Fernando de Noronha.

FAMÍLIA DROMIIDAE DE HAAN, 1833
***Dromia erythropus* (G. Milne Edwards, 1771)**

Cancer erythropus George Edwards, 1771.

Dromia lator Milne Edwards, 1837: 174.

Dromia erythropus - Verrill, 1908: 430; Rathbun, 1937: 39; Rodriguez, 1980: 248; Abele & Kim, 1986: 39.

Diagnose - Melo, 1996: 69.

Localidade-tipo - não indicada.

Material examinado - Parede Dois Irmãos (03°48'00"S : 032 ° 26'36"W): um macho, 6,20 cm de largura da carapaça.

Habitat - em substratos duros como coral, conchas quebradas e rochas. De águas rasas até 360 metros (Melo, 1996).

Distribuição geográfica - Atlântico ocidental: Flórida, Golfo do México, Bermuda, Antilhas, norte da América do Sul e Brasil (Amapá até São Paulo) (Melo, 1996; Silva *et al.*, 1998).

COMENTÁRIOS

Estes caranguejos apresentam o hábito de se camuflar colocando fragmentos de esponjas e ascídias sobre sua carapaça.

O atual registro vem ampliar o conhecimento da fauna de crustáceos do Arquipélago de Fernando de Noronha, além de confirmar a importância de coletas em locais pouco acessíveis para cobrir lacunas na distribuição geográfica de várias espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELE, L.G. & KIM, W. An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida. **Tech. Ser.**, Miami, v.8, n.1, p. 1-436, 1986p.

ALVES, M.L. & RAMOS-PORTO, M. Informações preliminares sobre os crustáceos decápodes do Arquipélago de Fernando de Noronha, p. 83 *in* **Resumos do IX Encontro de Zoologia do Nordeste**, Recife, 1992.

FAUSTO FILHO, J. Stomatopod and decapod crustaceans of the Arquipelago of Fernando de Noronha, Northeast Brazil. **Arq. Ciên. Mar.**, Fortaleza, v.14, n.1, p. 1-35, 1974.

MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Plêiade/FAPESP, 604 p., São Paulo, 1996.

POCOCK, R.J. Crustacea, *in* Ridley, H.N. (ed.), Notes on the zoology of Fernando de Noronha. **J. Linn. Soc.**, London, v. 20, p.506-526, 1890.

RAMOS-PORTO, M.; ALVES, M.L. & VIANA, G.F.S. Contribuição ao conhecimento dos crustáceos decápodes do Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil: Nota prévia, p. 921, *in* **45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**, v.1, Recife, 1993.

RATHBUN, M.J. The Oxystomatous and allied crabs of America. **Bull. U.S. Nat. Mus.**, Washington, v. 166, p. 1- 278, 1937.

RODRIGUEZ, G. **Los crustaceos decapodos de Venezuela**. Instituto Venezolano de Investigaciones Cientificas, 494 p., Caracas, 1980.

SILVA, K.C.A.; RAMOS-PORTO, M.; CINTRA, I.H.A & VIANA, G.F.S. Informações preliminares sobre os Brachyura (Crustacea: Decapoda) coletados na costa Norte do Brasil durante o Programa REVIZEE. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v. 26, n. 1, p. 85-97, 1998.

VERRIL, A.E. Decapod crustacea of Bermudas. I. Brachyura and Anomura. Their distribution, variation and habitats. **Trans. Connec. Acad. Arts Sci.**, New Haven, v. 3, p. 299-474, 1908.

WILLIAMS, A. B. **Shrimps, lobsters, and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida**. Smithsonian Institute Press, 550 p., Washington, 1984.