

Relações Biométricas e Rendimentos de
Carne e Resíduos de Camarão-da-Amazônia
Capturados na Foz do Rio Amazonas



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amapá
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
103

Relações Biométricas e Rendimentos de
Carne e Resíduos de Camarão-da-Amazônia
Capturados na Foz do Rio Amazonas

Jô de Farias Lima
Sting Silva Duarte
Leandro Fernandes Damasceno

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amapá

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, nº 2.600,
Km 05, CEP 68903-419
Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, AP
Fone: (96) 3203-0201
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Amapá

Presidente
Ana Cláudia Lira-Guedes

Secretária-Executiva
Eliane Tie Oba Yoshioka

Membros
*Adelina do Socorro Serrão Belém, Daniela
Loschtschagina Gonzaga, Daniel Marcos de
Freitas Araújo, Elisabete da Silva Ramos,
Leandro Fernandes Damasceno, Silas
Mochiutti, Sônia Maria Schaefer Jordão*

Supervisão editorial e Normalização
bibliográfica
Adelina do Socorro Serrão Belém

Revisão textual
Elisabete da Silva Ramos

Cadastro Geral de Publicações da Embrapa
(CGPE)
Ricardo Santos Costa

Editoração eletrônica
Fábio Sian Martins

Foto da capa
Jô de Farias Lima

1ª edição
Publicação digitalizada (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amapá

Lima, Jô de Farias.

Relações biométricas e rendimentos de carne e resíduos de camarão-da-ama-
zônia capturados na Foz do Rio Amazonas / Jô de Farias Lima, Sting Silva Duarte,
Leandro Fernandes Damasceno.— Macapá: Embrapa Amapá, 2018.

PDF (19 p.) : il.— (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amapá;
ISSN 1517-4867, 103).

1. Aquicultura. 2. Crustáceo. 3. *Macrobrachium amazonicum*. 4. Biometria.
5. Fator de produção. 6. Beneficiamento. I. Duarte, Sting Silva. II. Damasceno,
Leandro Fernandes. III. Título. IV. Série.

CDD 639.5098116

Adelina do Socorro Serrão Belém (CRB-2/985)

© Embrapa, 2018

Sumário

| | |
|------------------------------|----|
| Resumo | 5 |
| Abstract | 6 |
| Introdução..... | 7 |
| Material e Métodos | 8 |
| Resultados e Discussão | 11 |
| Conclusões..... | 16 |
| Considerações Finais | 16 |
| Agradecimentos..... | 16 |
| Referências | 17 |

Relações Biométricas e Rendimentos de Carne e Resíduos de Camarão-da-Amazônia Capturados na Foz do Rio Amazonas

Jô de Farias Lima¹

Sting Silva Duarte²

Leandro Fernandes Damasceno³

Resumo - *Macrobrachium amazonicum* (camarão-da-amazônia) possui grande importância econômica e social nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, sendo apreciado por todas as classes sociais. O presente estudo avaliou as relações biométricas e de rendimentos de carne e de resíduos de espécimes de *M. amazonicum* capturados na foz do Rio Amazonas, estado do Amapá. Após higienização e biometria, os camarões foram classificados por comprimento e divididos em dois grupos, um mantido fresco e outro processado por cozimento e salga. O estado nutricional dos camarões foi considerado bom, como mostrado no fator relativo de condição. A relação peso e comprimento mostrou que a massa corporal dos camarões aumentou proporcionalmente ao comprimento. A análise de rendimento indica que há redução do rendimento de carne e aumento da proporção de resíduos à medida que há aumento do tamanho dos camarões analisados. O processo de cozimento e salga promove desidratação dos camarões, causando redução do rendimento de carne, contudo não há diferença no rendimento de exemplares frescos até o comprimento de 110 mm. O rendimento de carne (41,6% a 46,8%) de *M. amazonicum* foi superior ao de outras espécies do gênero *Macrobrachium*, indicando que essa espécie é promissora para o beneficiamento comercial. Devido ao grande volume de resíduos produzidos no processamento dessa espécie verifica-se a necessidade de se desenvolver tecnologias para aumentar tal aproveitamento.

Termos para indexação: produtividade de carne, beneficiamento, camarão de água doce, *Macrobrachium amazonicum*, fator de condição.

¹ Biólogo, doutor em Zoologia, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP

² Engenheiro de Pesca, mestrando pela Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais, Santarém, PA

³ Engenheiro de Alimentos, mestre em Engenharia Química, analista da Embrapa Amapá, Macapá, AP

Relations Biometrics and Meat Yields and Amazon River Shrimp Waste Captured at the Mouth of the Amazon River

Abstract - *Macrobrachium amazonicum* (Amazon River prawn) has great economic and social importance in the North and Northeast regions of Brazil, being appreciated by all social classes. The present study evaluated biometric relations and yield of meat and residues of specimens of *M. amazonicum* captured in the Igarapé Fortaleza basin, state of Amapá. After hygiene and biometry, the prawns were classified by length and divided into two groups, one kept fresh and the other processed by cooking and salting. The nutritional status of the prawns was considered good, as shown by the relative condition factor. The weight and length relationship showed that the body mass of the prawns increased proportionally to the length. Yield analysis indicates that there is a reduction in meat yield and an increase in the proportion of residues as the prawn grow. The cooking and salting process promotes dehydration of the prawns by reducing the yield of meat, however it does not differ from the yield obtained in fresh specimens with total length less than 110 mm. Meat yield (41.6% to 46.8%) of *M. amazonicum* was higher than other species of the genus *Macrobrachium*, indicating that this species is promising for commercial processing. The large volume of residues produced with processing of this specie need attention to the development of technologies capable of promoting its utilization.

Index terms: meat yield, processing, freshwater prawn, condition factor, *Macrobrachium amazonicum*.

Introdução

Macrobrachium amazonicum (camarão-da-amazônia) destaca-se pela sua importância econômica e social nas regiões Norte (Vieira, 2003; Moraes-Riodades; Valenti, 2004; Lima; Santos, 2014, Araújo et al., 2014) e Nordeste do Brasil (Valenti; New, 2000), sendo apreciado por todas as classes sociais. Sua carne é bem aceita nos mercados consumidores, pois apresenta textura mais firme e um sabor mais acentuado quando comparado à *Macrobrachium rosenbergii* (Moraes-Riodades; Valenti, 2004).

A comercialização do *M. amazonicum* pode ser encontrada em mercados consumidores de toda a Amazônia. Nos estados do Amapá e Pará, tais camarões são oriundos da pesca artesanal em diversas localidades do estuário amazônico (Vieira, 2003; Lima; Santos, 2014). Em geral, o destino da produção inclui diversos pontos de desembarque, a partir dos quais os camarões são distribuídos para bares, restaurantes, supermercados, feiras livres e consumidores finais de ambos os estados, por atravessadores (Lima; Santos, 2014). No estado do Amazonas, em especial na capital Manaus, os pescadores da região do município de Parintins são os grandes responsáveis pelo abastecimento do estado (Souza et al., 2014).

Os escassos estudos existentes têm destacado a produção e o potencial econômico do camarão-da-amazônia. No estado do Pará, de 134 toneladas da produção de camarões dulcícolas registradas em 2006, estima-se que mais de 90% são de *M. amazonicum*, com destaque para o município de Mocajuba com produção anual acima de 38 toneladas (Araújo et al., 2014). Em feiras livres do estado do Amapá, o camarão-da-amazônia é comercializado in natura ou cozido e salgado, com ou sem casca e, frequentemente, é classificado de acordo com o tamanho (pequeno, médio e grande) e o volume de comercialização ultrapassa 320 toneladas/ano (Lima; Santos, 2014).

Estudos sobre procedimentos pós-despesca são importantes dentro de qualquer cadeia produtiva, pois fornecem subsídios para o melhor aproveitamento dos recursos naturais, na elaboração de produtos e subprodutos em escala industrial ou artesanal, seja pelo uso direto da carne ou pelo aproveitamento de seus resíduos (Antonino, 2007; Assis; Britto, 2008; Cirilo et al., 2011; Vieira et al., 2011). Tais informações podem ser utiliza-

das na definição do tamanho de abate que proporcione maior rendimento de carne durante o processamento, além de auxiliar no estabelecimento do tamanho ideal de captura do animal. Apesar da relevância, estudos abordando o rendimento de carne e resíduos para camarões nativos ainda são escassos (Costa, 2015).

Considerando a grande importância econômica e social que o camarão-da-amazônia representa para as populações tradicionais das regiões Norte e Nordeste, o presente estudo teve como objetivo avaliar as relações biométricas e de rendimento de carne e resíduos de *M. amazonicum* capturado na foz do Rio Amazonas, fresco e após o processamento por cozimento e salga.

Material e Métodos

Captura dos camarões e biometria

Os camarões *M. amazonicum* utilizados neste estudo foram capturados com auxílio de um pescador local, na Bacia do Igarapé da Fortaleza, distrito de Santana, foz do Rio Amazonas, estado do Amapá, conforme autorização concedida pelo Sisbio nº 17702. Na captura foram utilizadas armadilhas sintéticas, tipo covó, desenvolvidas por Lima et al. (2016a). Logo após a captura, os espécimes de camarão-da-amazônia foram transportados em caixas de isopor com gelo até o Laboratório de Aquicultura e Pesca da Embrapa Amapá, Macapá, AP. Os camarões passaram por procedimentos de higienização, sexagem, biometria e processamento para determinação do rendimento corporal. A higienização foi efetuada utilizando-se água clorada (1,00 ppt), mantendo-se os camarões imersos durante 15 minutos, em banho. A determinação do sexo ocorreu com base na identificação do órgão apendicular masculino presente no segundo pleópodo. A biometria incluiu a medida da massa úmida total (g), obtida em balança digital semianalítica de precisão 0,001 g (Modelo BL 320H, Shimadzu, Harbour City, Hong Kong) e do comprimento total (mm), medido desde a extremidade anterior do rostro até a extremidade posterior do telson (Figura 1), utilizando um paquímetro digital de precisão 0,01 mm (Modelo Absolute 500-196-20, Mitutoyo, Tokyo, Japan).

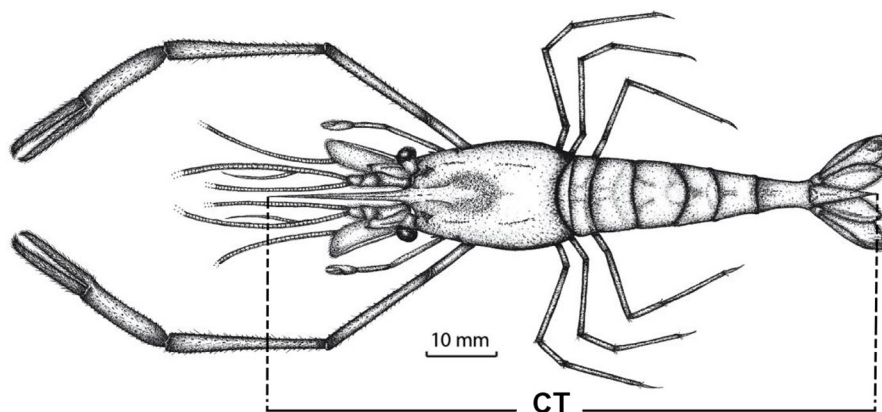


Figura 1. Comprimento total (CT) de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862).

Fonte: adaptado de Pantaleão et al. (2014).

Processamento das amostras de camarões

No processamento para determinação do rendimento, os animais foram divididos em dois grupos: uma parte do produto foi mantido in natura ou fresco e, a outra parte, foi processada por cozimento e salga. O processo de cozimento e salga foi efetuado em um tacho de 5 L, contendo uma solução fervente de salmoura (30 g/L), por 15 minutos. O processamento para determinação do rendimento incluiu a separação e a pesagem da carne para determinação do rendimento de filé e de resíduos em diferentes classes de comprimento do corpo dos camarões. Após higienização e biometria, os camarões foram organizados em classes de comprimento com diferenças de 1,5 cm por grupo.

Relações biométricas e fator de condição

Dados de massa corporal total e comprimento total de amostras de 435 espécimes de camarão-da-amazônia foram utilizados para determinar o bem-estar (fator de condição relativo, Kn) dos animais e a relação massa corporal-comprimento. O Kn foi determinado através do quociente entre a massa empiricamente registrada (Mt) e a massa teoricamente esperada (Me) para um dado comprimento, definido por Le Cren (1951) conforme a fórmula:

$$K_n = \frac{M_t}{M_e}$$

Sendo, M_t a massa registrada; e M_e a massa teoricamente esperada.

Para o cálculo dos valores teoricamente esperados de massa (M_e), para um dado valor de comprimento, a seguinte equação foi utilizada:

$$M_e = (Ct^b).a.$$

Em que M_e é a massa esperada, Ct é o comprimento total; a e b , o intercepto ou fator de condição e o coeficiente angular da curva potencial ou coeficiente de alometria, respectivamente (Le Cren, 1951).

O nível de significância de R foi estimado e o valor de b testado através do teste t para saber se $b=3$ (Santos, 1978). O fator de condição relativo foi calculado e testado com o padrão $K_n=1,00$ (Le Cren, 1951), por meio do teste t de Student, a 5% de probabilidade.

O rendimento de carne de camarão descascado sem cabeça (PC) e dos resíduos (PR) (cabeça e casca) gerados no processamento de 217 amostras de camarão fresco e de 218 amostras de camarão cozido foram quantificados segundo a fórmula relatada por Lobão et al. (1988):

$$PC(\%) = \frac{MC}{MT} \times 100$$

$$PR(\%) = \frac{MR}{MT} \times 100$$

Em que:

PC = Percentual de rendimento de carne

PR = Percentual de rendimento de resíduos

MC = Massa úmida de carne

MT = Massa úmida total

MR = Massa úmida dos resíduos

A relação entre o rendimento de carne e o comprimento total de camarões frescos e dos processados por cozimento e salga foi analisada através da regressão linear representada pela equação $y = a + bx$. Para tanto, os dados foram transformados em log natural. Todos os dados obtidos foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov ($p=0,05$) para avaliar se a distribuição de dados estava dentro da curva de normalidade, e ao teste de Levene ($p=0,05$) para verificar sua homocedasticidade. Diferenças estatísticas nos percentuais de rendimento de carne e resíduos que não apresentaram distribuição normal, entre diferentes classes de comprimento, foram avaliadas usando teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5%.

Resultados e Discussão

Relações biométricas

Estudos de relações biométricas permitem estimar a massa esperada para determinado comprimento, com base em informações previamente estabelecidas e aplicadas em modelos de crescimento, que servem para a definição do bem-estar do animal. Esses parâmetros podem variar em função das condições ambientais, características genéticas da espécie (Mendes et al., 1996) e estado nutricional dos animais. No presente estudo, os camarões apresentaram comprimento total variando de 54,30 mm a 123,70 mm e a massa úmida total de 1,10 g a 11,20 g.

A relação entre comprimento e massa corporal dos camarões foi significativa ($p<0,05$), apresentando crescimento alométrico negativo ($Y=7E-07x^{3.5245}$), indicando maior crescimento em comprimento do que em massa corpórea (Figura 2A). O fator de condição relativo (Kn) dos animais variou de 0,71 a 1,40, com média populacional de $1,03 \pm 0,37$, a qual não foi estatisticamente diferente ($p>0,05$) do valor padrão (Kn=1,0), indicando boa condição do estado corporal dos camarões.

O teste de regressão mostrou baixa relação entre o fator de condição e o rendimento de filé (Figura 2B), indicando que a condição do animal não infere significativamente no rendimento. Estudos têm demonstrado que as populações estuarinas de *M. amazonicum* apresentam comprimento médio substancialmente maior que populações continentais, sendo estas, por essa

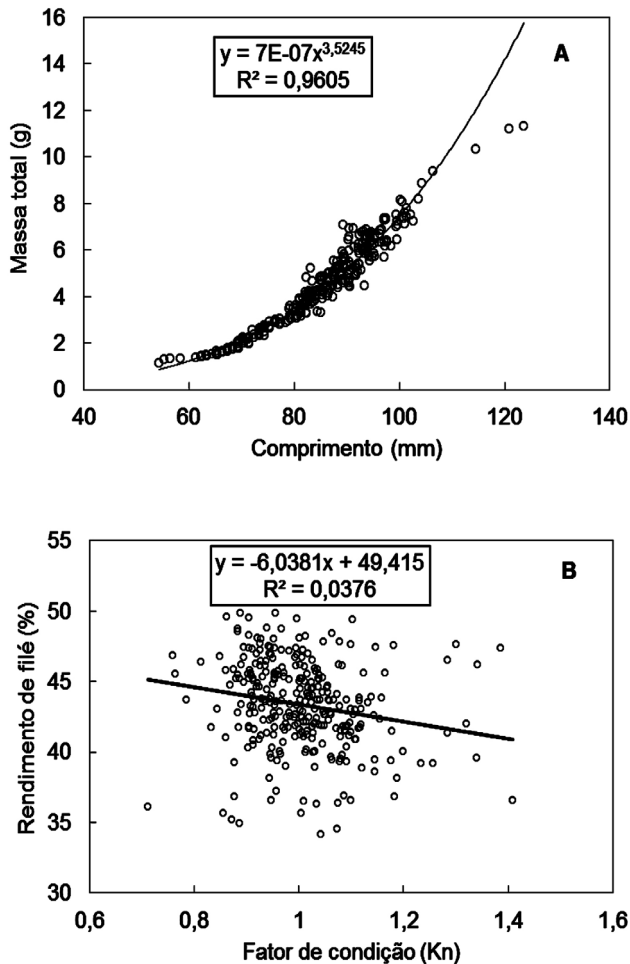


Figura 2. Relações entre a massa corporal total e o comprimento total (A) e entre rendimento de filé e fator de condição (B) de *Macrobrachium amazonicum* capturado na foz do Rio Amazonas, estado do Amapá.

razão, indicadas para a criação em cativeiro (Maciel; Valenti, 2009; Freire et al., 2012). Os dados obtidos no presente estudo corroboram essa ideia, pois a massa e o comprimento dos camarões capturados na região estuarina do Amapá, são similares aos observados nas populações estuarinas do Pará (Freire et al., 2012) e superiores às de populações continentais daquela região (Silva, 2006). Tal fato pode estar relacionado à variabilidade genética observada entre as populações estuarinas e continentais.

Os dados referentes às médias de massa úmida de camarões inteiros (MI), da carne (MC), resíduos (MR) e suas respectivas porcentagens de rendimento, para diferentes classes de tamanho em amostras frescas e submetidas ao procedimento de cozimento e salga são apresentados na Tabela 1. O processo de cozimento em salmoura promoveu desidratação dos camarões e afetou o rendimento percentual de carne, porém este não foi estatisticamente diferente do rendimento obtido em espécimes frescos na maioria das classes de comprimento, exceto para camarões com tamanho superior a 110 mm, cujo rendimento é significativamente ($p < 0,05$) menor do que o observado nos camarões frescos. A análise de variância demonstrou que o percentual de carne reduz significativamente ($p < 0,01$) à medida que o animal analisado apresenta tamanho maior, com aumento do percentual de resíduos.

O rendimento percentual médio de filé dos camarões-da-amazônia oriundos da foz do Rio Amazonas, frescos e submetidos ao cozimento e salga (Tabela 1), foram compatíveis com os valores de 42,88% a 48,68% observados por Costa (2013) para essa mesma espécie criada em cativeiro e por Costa (2015) obtida em populações continentais de ambiente natural no estado do Amazonas. Esses resultados indicam que essa espécie quando criada em cativeiro possui potencial de uso em fábricas de processamento similar aos camarões capturados na natureza. O camarão-da-amazônia possui rendimento consideravelmente superior quando comparado com outras espécies do gênero *Macrobrachium* que apresentam maior porte, como é o caso do *M. rosenbergii* e *M. malcolmsonii*, que apresentam rendimentos entre 32,91% e 42,28% (Sahu et al., 2012). Embora o rendimento de carne dos camarões possa ser influenciado por fatores como sexo, tamanho ou idade do mesmo e pela destreza do operador, os resultados do presente estudo indicam que o camarão-da-amazônia é uma espécie promissora para beneficiamento comercial.

A relação entre o rendimento de filé e o comprimento total dos camarões frescos e submetidos ao cozimento/salga, indicou redução do rendimento de carne à medida que os animais apresentaram tamanho maior (Figuras 3A e 3B). Os resíduos representaram mais de 50% da massa total do camarão-da-amazônia, fato que mostra a necessidade de atenção no desenvolvimento de tecnologias para o seu aproveitamento. Na indústria de beneficiamento de camarões marinhos, os resíduos gerados têm sido destinados às fábricas de farinha para uso na produção de ração para alimentação

animal ou são simplesmente descartados (Freitas et al., 2002). Em outros casos, os resíduos têm sido utilizados na produção de quitina e quitosana para a indústria cosmética e farmacêutica (Antonino, 2007). Como a pesca

Tabela 1. Massa corporal média de *Macrobrachium amazonicum* inteiro (MI), massa média da carne (MC), massa média do resíduo (MR), percentuais de carne (PC) e de resíduos (PR), para as diferentes classes de comprimento total dos exemplares frescos e dos submetidos a cozimento e salga.

| | Classes de comprimento total (cm) | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 5,0-- 6,5 | 6,5-- 8,0 | 8,0-- 9,5 | 9,5-- 11,0 | 11,0-- 12,5 | |
| Fresco | MI (g) | 1,52 ± 0,19aA | 2,27 ± 0,46bA | 4,85 ± 1,02cA | 5,76 ± 1,09dA | 8,75 ± 0,86eA |
| | MC (g) | 0,70 ± 0,09aA | 1,03 ± 0,19bA | 2,08 ± 0,46cA | 2,22 ± 0,38dA | 3,47 ± 0,72eA |
| | MR (g) | 0,82 ± 0,11aA | 1,23 ± 0,28bA | 2,77 ± 0,62cA | 3,54 ± 0,78dA | 5,28 ± 0,14eA |
| | PC (%) | 46,13 ± 2,1aA | 45,84 ± 2,2aA | 42,93 ± 3,7bA | 39,09 ± 3,6cA | 39,44 ± 1,2cA |
| | PR (%) | 53,87 ± 2,1aA | 54,16 ± 2,2aA | 57,07 ± 3,7bA | 60,61 ± 3,6cA | 60,56 ± 1,2cA |
| Cozimento e salga | MI (g) | 1,55 ± 0,27aA | 2,49 ± 0,49bA | 4,82 ± 0,85cA | 6,91 ± 0,40dA | 8,72 ± 0,82eA |
| | MC (g) | 0,69 ± 0,10aA | 1,10 ± 0,18bA | 2,01 ± 0,34cA | 2,63 ± 0,21dA | 3,22 ± 0,40eA |
| | MR (g) | 0,85 ± 0,17aA | 1,39 ± 0,32bA | 2,81 ± 0,56cA | 4,28 ± 0,31dA | 5,51 ± 0,42eA |
| | PC (%) | 45,14 ± 2,2aA | 44,49 ± 2,8aA | 41,84 ± 2,9bA | 38,02 ± 2,3cA | 36,81 ± 1,1cB |
| | PR (%) | 54,86 ± 2,2aA | 55,51 ± 2,8aA | 58,16 ± 2,9bA | 61,98 ± 2,3cA | 63,19 ± 1,1cB |

Letras minúsculas diferentes, indicam diferenças estatísticas entre as diferentes classes de comprimento, ANOVA ($p < 0,01$). Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística entre camarões frescos e cozidos e salgados.

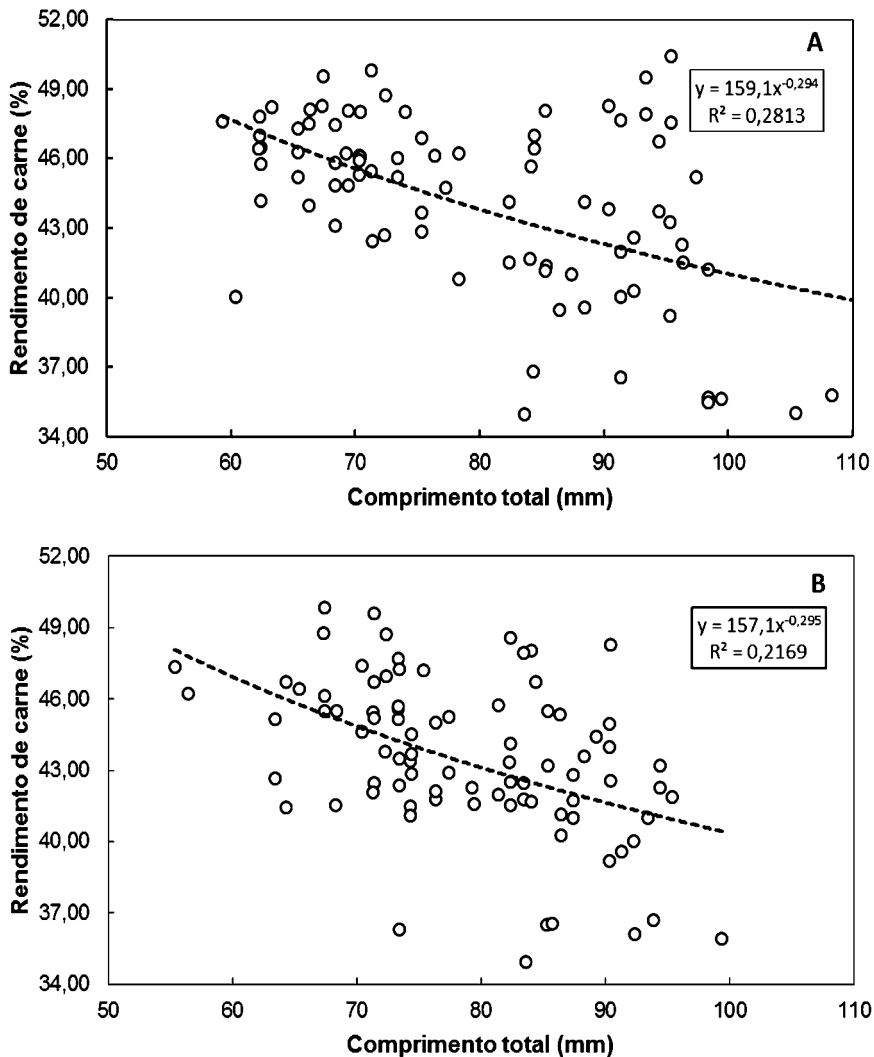


Figura 3. Relação entre o comprimento total e rendimento de filé de *Macrobrachium amazonicum* fresco (A) e processado (B).

artesanal de camarões de água doce é uma atividade de considerável importância econômica e social no estuário amazônico, é oportuna a averiguação da destinação desses resíduos, podendo também serem destinados para uso como isca na pesca artesanal de camarões, que atualmente utiliza o babaçu como matéria-prima para as capturas (Lima et al., 2016b).

Conclusões

O rendimento de carne do camarão-da-amazônia com tamanho superior a 110 mm de comprimento é menor, quando comparado com o rendimento de exemplares com 80 mm de comprimento.

A condição física dos camarões-da-amazônia, *M. amazonicum*, não interfere no rendimento de carne e de resíduos.

O camarão-da-amazônia possui rendimento superior ao observado em outros camarões de água doce do gênero, apresentando grande potencial de processamento para a indústria pesqueira que visa à produção de camarões descascados.

O volume médio de resíduos gerados com o processamento dos camarões dessa espécie para obtenção de carne, pode ser de mais de 50% de sua massa total, constituindo-se em matéria-prima para elaboração de subprodutos de valor agregado.

Considerações Finais

Os resíduos gerados com o processamento do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, poderiam ser transformados em farinha e utilizados como iscas nas pescarias com matapis ou como suplemento proteico para uso na produção de ração animal. Além disso, o uso desses resíduos na obtenção da quitina e quitosana, para uso nas indústrias farmacêuticas e cosméticas, pode ser explorado.

Agradecimentos

Aos colegas Argemiro Midonês Bastos, Raimundo Nonato Teixeira Moura e Osiel Amoras de Araújo Júnior pelo apoio na coleta dos dados.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária pelo apoio estrutural.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo apoio financeiro efetuado, conforme processo nº 444367/2014-4.

Referências

ANTONINO, N. A. **Otimização do processo de obtenção de quitina e quitosana de exoesqueletos de camarões oriundo da indústria pesqueira paraibana**. 2007. 88 f. Dissertação (Mestrado em Química Inorgânica) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

ARAÚJO, M. V. L. F.; SILVA, K. C. A.; ROMÃO JÚNIOR, J. G.; CINTRA, I. H. A.; SANTOS, M. A. S. Sócio economia e percepção ambiental dos pescadores de camarão-da-Amazônia a jusante da UHE Tucuruí, Pará, Brasil. **Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v.10, n.19, p.7-18, janeiro, 2014.

ASSIS, O. B. G.; BRITTO, D. Processo básico de extração de quitinas e produção de quitosana a partir de resíduos da carcinicultura. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 14, n. 1, p. 91-100, jan./mar. 2008.

CIRILO, A. T. O.; SANTOS, M. C.; NUNES, M. L. Caracterização física e nutricional do camarão “saborica” *Macrobrachium jelskii*, Miers, 1877) e de produtos derivados. **Scientia Plena**, v. 7, n. 7, p. 1-6, jun. 2011.

COSTA, E. S. **Rendimento e características físico-químicas da carne do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) e do caranguejo *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861)**. 2015. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos) - Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara.

COSTA, G. de A. **Rastreabilidade de camarão amazônico proveniente de cultivo e ambiente natural utilizando a técnica de isótopos estáveis**. 2013. 48 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Universidade do Estado de São Paulo, Jaboticabal.

FREIRE, J. L.; MARQUES, C. B.; SILVA, B. B. Estrutura populacional e biologia reprodutiva do camarão-da-Amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda: Palaemonidae) em um estuário da região Nordeste do Pará, Brasil. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v.16, n. 2, p. 65-76, ago./dez. 2012.

FREITAS, A. S.; BORGES, J. T. da S.; COSTA, R. K.; CORNEJO, F. E. P.; WILBERG, V. C. Teores de lipídios totais, ácidos graxos e colesterol em resíduos desidratados de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, HELLER 1862) capturado no estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 355-362, jul./dez. 2002.

LE CREN, E. D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition factor in the perch (*Perca fluviatilis*). **Journal of Animal Ecology**, v. 20, n. 2, p. 201–219, Mar. 1951.

- LIMA, J. L.; BASTOS, A. M.; MONTAGNER D. **Armadilha em PVC para pesca comercial de camarões de água doce**. Macapá: Embrapa Amapá, 2016a. 5 p. (Embrapa Amapá, Comunicado técnico, 143).
- LIMA, J. F.; CINTRA, I. H. A.; BASTOS, A. M.; DAMASCENO, L. F.; MONTAGNER, D.; VARELA, E. S. **Caracterização do sistema pesqueiro de produção do camarão-da-amazônia no Estuário Amazônico**. Macapá: Embrapa Amapá, 2016b. 45 p. (Embrapa Amapá. Documentos, 95).
- LIMA, J. F.; SANTOS, T. S. Aspectos econômicos e higiênico-sanitários da comercialização de camarões de água doce em feiras livres de Macapá e Santana, Estado do Amapá. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 1, p. 1-8, Jan. 2014.
- LOBÃO, V. L.; ROJAS, N. E. T.; BARROS, H. P. Rendimento e princípios químicos imediatos em carne de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) (Decapoda, Palaemonidae). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 15, n. 1, p. 81-87, jan. 1988.
- MACIEL, C. R.; VALENTI, W. C. Biology, Fisheries, and Aquaculture of the Amazon River Prawn *Macrobrachium amazonicum*: A Review. **Nauplius**, v. 17, n. 2, p. 61–79, 2009.
- MENDES, P. de P.; SANTOS, J. P.; QUEIROZ, M. F. F. Cultivo do *Macrobrachium rosenbergii* (de Man, 1879), em tanques com 45 cm de profundidade. **Tropical Oceanography**, v. 24, n. 1, p. 229-236, 1996.
- MORAES-RIODADES, P. M. C., VALENTI, W. C. Morphotypes in male Amazonian River Prawns, *Macrobrachium amazonicum*. **Aquaculture**, v. 236, n. 1-4, p. 297-307, Feb. 2004.
- PANTALEÃO, J. A. F.; HIROSE, G. L.; COSTA, R. C. Occurrence of male morphotypes of *Macrobrachium amazonicum* (Caridea, Palaemonidae) in a population with an entirely freshwater life cycle. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 3, p. 223–232, Jul. 2014.
- SAHU, B. B.; PILLI, B. R.; LALRINSANGA, P. L.; SAMAL, R. P.; MEHER, P. K.; KANAUIA, D. R.; SAHU, A. K.; JAYASANKAR, P. A. Comparison of Commercial Characteristics and Yield Partitioning Between *Macrobrachium rosenbergii* (De Man 1879) and *Macrobrachium malcolmsonii* (Milne Edward 1894). **American-Eurasian Journal of Scientific Research**, v. 7, n. 2, p. 82-85, Feb. 2012.
- SILVA, G. M. F. **Estudo estrutural e ultraestrutural das gônadas masculinas dos diferentes morfotipos de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae)**. 2006. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Pará; Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

SOUZA, R. G. C.; FLORENTINO, A. C.; PIÑEYRO, J. I. G. Inovação de artefatos e caracterização da pesca do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) na comunidade São Sebastião da Brasília - Parintins/AM. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 3, p. 83-87, 2014.

VALENTI, W. C.; NEW, M. B. Grow-out systems – Monoculture. In: NEW, M. B.; VALENTI, W. C. (Ed.). **Freshwater Prawn Culture: the farming of *Macrobrachium rosenbergii***. Oxford: Blackwell Science, 2000. p. 157-176.

VIEIRA, I. M. **Bioecologia e pesca do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) no baixo rio Amazonas - AP**. 2003. 153 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, Brasília, DF.

VIEIRA, S. G. A.; FOGAÇA, F. M. S.; FERREIRA, I. A.; RODRIGUES, A. A.; GOMES, T. N. **Técnica para elaboração de farinha de cabeça do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*)**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2011. 4 p. (Embrapa Meio Norte. Circular técnica, 52).

Embrapa

Amapá

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 14697