

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Avaliação da dieta natural de uma população de *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda,
Palaemonidae) do rio Grande, estado de São Paulo

Amanda Franco Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG

Dezembro - 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Avaliação da dieta natural de uma população de *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda,
Palaemonidae) do rio Grande, estado de São Paulo

Amanda Franco Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Giuliano Buzá Jacobucci

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG

Dezembro - 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, em especial à minha avó, Adelina, minha madrinha, Luciene, minha mãe, Juliana, e meu pai, Robert, pelo aconselhamento, suporte e incentivo que me deram e por me tornaram a pessoa que eu sou. Agradeço também ao meu irmão, Jason, pelo amor e carinho que me deu, por ser minha motivação diária.

Agradeço ao meu noivo por sempre me alegrar nos momentos difíceis e sempre estar ao meu lado me motivando a ser uma pessoa melhor.

Agradeço aos meus amigos, que fizeram parte da minha formação. À Adriele que esteve presente quase todos os dias, que me deu incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço e à Mellissa, que divide todos os momentos comigo e está sempre ao meu lado, mesmo que não fisicamente.

Agradeço à Profa. Dra. Katia Gomes Facure Giaretta e a Profa. Vanessa Suzuki Katagui, membros da banca examinadora, por aceitarem o convite para fazerem parte da avaliação deste trabalho, pelas sugestões e opiniões dadas ao trabalho apresentado.

Agradeço ao meu orientador Giuliano, que admiro muito e que é uma referência para mim, que me apoiou e ajudou, isso não seria possível se não fosse por você. À Ana Claudia e à Barbara, que me ajudaram e me fizeram sentir acolhida durante esse tempo de trabalho.

Agradeço a todos os meus professores por me proporcionarem o conhecimento. A Universidade Federal de Uberlândia, campus Pontal, agradeço pela oportunidade de fazer o curso. A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

Estudos da dieta natural são essenciais para estabelecer o papel trófico do organismo em um determinado ambiente. *Macrobrachium amazonicum* é uma das espécies de camarões de água doce mais difundidas em corpos de água da região Neotropical e que apresenta grande importância econômica. Estudos envolvendo sua dieta são praticamente inexistentes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a dieta natural de uma população de *M. amazonicum* do rio Grande, no estado de São Paulo, comparando a dieta de diferentes tamanhos de indivíduos e de machos e fêmeas. Amostras mensais de *M. amazonicum* foram coletadas entre setembro de 2018 e agosto de 2019 em um trecho do rio Grande próximo a Igarapava (SP). Os animais coletados tiveram o sexo determinado e foram medidos quanto ao comprimento da carapaça. O conteúdo estomacal foi avaliado quanto ao grau de repleção e pelos métodos de frequência de ocorrência e de pontos. Observou-se predomínio de detrito vegetal no conteúdo estomacal. Não houve diferença significativa no grau de repleção alimentar e na frequência de ocorrência dos itens alimentares entre machos e fêmeas. Indivíduos de grande porte apresentaram menor ocorrência de detrito vegetal e maior de artrópodes em relação às demais classes de tamanho. Os resultados obtidos indicam que *M. amazonicum* apresenta uma dieta onívora, incluindo invertebrados e detritos vegetais em sua alimentação.

Palavras-chave: Crustacea; conteúdo estomacal; hábito alimentar

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	3
2.1. Área de estudo	3
2.2. Procedimentos de coleta e tratamento das amostras	4
2.3. Análise dos dados	5
3. RESULTADOS	6
4. DISCUSSÃO	10
5. CONCLUSÃO	12
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
ANEXOS.....	17

1. Introdução

A família Palaemonidae, pertencente à ordem Decapoda, possui ampla distribuição geográfica, sendo distribuída por todos os continentes em regiões tropicais e temperadas em corpos de água doce ou salobra. Dentre os gêneros de palemoníneos, *Macrobrachium* é o mais representativo, com 246 espécies reconhecidas mundialmente, 19 das quais situam-se no Brasil, incluindo duas espécies introduzidas (Mantelatto *et al.*, 2010).

A espécie *Macrobrachium amazonicum* é uma das mais difundidas em corpos de água da região Neotropical (Pileggi e Mantelatto, 2010; Vergamini *et al.*, 2011) e é endêmica da América do Sul, ocorrendo na Venezuela, Colômbia, Suriname, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Bolívia, Paraguai, Equador, Argentina e Brasil. Sua distribuição inclui todas as principais bacias hidrográficas da América do Sul, incluindo as do Orinoco, Amazonas, Araguaia-Tocantins, São Francisco, Paraná e Paraguai, bem como nos rios menores ao longo do Atlântico Sul, nas costas norte e nordeste do Brasil (Holthuis, 1952; Pettovello, 1996; Bialecki *et al.*, 1997; Magalhães, 2000; Melo, 2003; Valencia e Campos, 2007; Vergamini *et al.*, 2011; Pileggi *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2019).

No sudeste, *M. amazonicum* pode ter sido introduzido no estado de São Paulo entre 1963 e 1977 durante a implantação de uma determinada espécie de peixe trazida de reservatórios do nordeste (Torloni *et al.*, 1993), ou através do transporte acidental de populações que ocorrem no Pantanal, juntamente com peixes capturados para estocar lagos utilizados para a pesca esportiva. No sul, o motivo para que *M. amazonicum* possa ter se estabelecido na região do Alto Rio Paraná foi a inundação de uma importante barreira geográfica situada no município de Guaíra, no estado do Paraná, que foi destruída após o enchimento do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu no ano de 1982 (Magalhães *et al.*, 2005).

Em várias regiões do Brasil, esta espécie é popularmente conhecida como “camarão-sossego” ou “camarão-canela” (Valenti, 1985), além de camarão-da-amazônia, pela grande ocorrência de capturas em rios da Bacia Amazônica.

M. amazonicum é o decápodo de água doce de maior importância econômica no subcontinente sul-americano oriental, sendo a pesca artesanal um meio exploratório da espécie, principalmente nas regiões Norte e Nordeste do país, além de possuir um enorme potencial para aquicultura. Essa espécie é amplamente distribuída em lagos, reservatórios, várzeas e rios em regiões tropicais e subtropicais da América do Sul (Maciel e Valenti, 2009), vivendo abrigados junto às pedras ou entre a vegetação aquática (Carvalho *et al.*, 1979; Valenti, 1987; Bond-Buckup e Buckup, 1989).

A espécie possui uma alta plasticidade fenotípica, sendo capaz de habitar diversos habitats com diferentes condições ambientais, garantido seu sucesso ecológico (Maciel e Valenti, 2009). Fatores que contribuem na sua abundância incluem vegetação local, disponibilidade de alimento e qualidade da água (Barros-Alves *et al.*, 2012). Já o aumento do volume de água e da velocidade da correnteza na estação chuvosa dificultam sua ocorrência (Freire *et al.*, 2012).

Segundo Ordinetz-Collart (1993), as populações de *M. amazonicum* possuem grande variabilidade de tamanho e geralmente os indivíduos capturados em águas correntes apresentam tamanhos médios maiores em relação aos que ocorrem em lagos e represas, sendo esse fato decorrente da influência do fluxo da água do rio sobre o crescimento e desenvolvimento dos camarões.

Estudos da dieta natural são importantes, pois permitem estabelecer o papel trófico do organismo em um determinado ambiente (Bueno e Bond-Buckup, 2004). Trabalhos de dieta realizados com palemonídeos indicam que apresentam dieta onívora, incluindo invertebrados e

algas bentônicas, além de plâncton e detritos vegetais (Melo e Nakagaki, 2013; Lima *et al.*, 2014). No entanto, a proporção dos itens alimentares pode variar em função da espécie considerada e da disponibilidade alimentar no ambiente (Aguiar, 2016). O estudo dos hábitos alimentares de *M. amazonicum* é de grande importância devido às poucas informações disponíveis sobre a sua alimentação em ambiente natural, podendo gerar dados que irão contribuir para ações de manejo e conservação da espécie no Brasil (Aguiar, 2016).

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a dieta natural de uma população de *M. amazonicum* do rio Grande, no estado de São Paulo, comparando-se a dieta de diferentes tamanhos de indivíduos e de machos e fêmeas.

2. Materiais e Métodos

2.1. Área de estudo

O estudo foi desenvolvido a jusante da barragem de Igarapava no rio Grande (Anexo II). O rio Grande nasce na Serra da Mantiqueira, nas regiões limítrofes dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, a aproximadamente 1.500 m de altitude e apresenta extensão total de 1.050 km. Apresenta uma área de drenagem de aproximadamente 143 mil km² e deságua no rio Paraná, na confluência com o rio Paranaíba, sendo seus maiores tributários os rios Sapucaí e Pardo (Ziesler e Ardizzzone, 1979). Em seu curso médio, seus afluentes esquerdos drenam terrenos basálticos da Formação Serra Geral, assim como terrenos areníticos neocretácicos da Bacia Bauru (a partir do Rio Turvo e em sentido jusante até sua foz no rio Paraná) (Petri e Fúlfaro, 1983).

O trecho de coleta está localizado na divisa entre os estados de São Paulo e Minas Gerais, na margem abrigada de uma ilha do rio no Rio Grande (19°59,297 S; 47°45,747 W) (Figura 1).

O clima da região tem duas estações climáticas bem definidas, com seca entre abril e setembro e chuvas de outubro a março (Rosendo, 2005).



Figura 1 - Localização da área de amostragem de Macrobrachium amazonicum no Rio Grande

Fonte: Google

2.2. Procedimentos de coleta e tratamento das amostras

A cada mês, no período de setembro de 2018 a agosto de 2019, foram coletados 30 espécimes de *M. amazonicum* (Anexo III) incluindo indivíduos jovens e adultos. Foram utilizados na coleta redes de mão e peneiras de malhas de 2 mm em áreas associadas à vegetação aquática, raízes e folhoso depositado no leito do rio, buscando-se desalojar os indivíduos abrigados nesses locais.

Após a coleta, os indivíduos foram armazenados em sacos plásticos com etiquetas, inseridos em uma caixa contendo gelo, para que o processo de digestão fosse retardado e evitasse a perda de apêndices dos indivíduos. Posteriormente, os indivíduos foram transportados ao Laboratório de Ecologia de Ecossistemas Aquáticos (LEEA) do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram fixados em álcool 70% e armazenados para posterior confirmação da espécie, determinação do sexo, mensuração e avaliação da dieta.

Anteriormente ao início da coleta dos camarões, foram mensurados a temperatura da água superficial, pH, condutividade, concentração de oxigênio dissolvido, concentração de sólidos em suspensão e turbidez, utilizando-se um medidor digital multiparâmetros.

Os animais coletados foram identificados com uso de literatura específica (Holthuis, 1952; García-Dávila e Magalhães, 2003). A sexagem foi realizada sob estereomicroscópio para observação de ausência (Fêmeas – F) ou presença (Machos – M) do apêndice masculino, localizado no endopodito do segundo par de pleópodos, ao lado do apêndice interno. Depois de sexados, os espécimes foram medidos quanto ao comprimento da carapaça (CC), utilizando um paquímetro digital com precisão de 0,1 mm. Os indivíduos foram separados em nove classes de tamanho, determinadas pela regra de Sturges: $k = 1 + 3,322 \log n$, sendo k o número de classes e n o número de indivíduos (Daniel, 2009).

Para análise do conteúdo estomacal, um corte circular no dorso do cefalotórax foi realizado com o auxílio de tesoura e o estômago foi retirado com auxílio de tesoura e pinças. Os estômagos retirados foram abertos e o conteúdo estomacal foi espalhado em uma placa de Petri, com papel milimetrado no fundo e álcool 70% para que fossem conservados e, posteriormente, para determinar o grau de repleção estomacal.

2.3. Análise dos dados

O grau de repleção estomacal (GR) foi avaliado de forma visual, como o realizado por Williams (1981), seguindo escala de seis classes: Classe 1 (0% – vazio); classe 2 (< 5% – parcialmente vazio); classe 3 (5 a 35% – vazio/ médio); classe 4 (> 35 a 65% – médio); classe 5 (> 65 a 95% – médio/ cheio), e classe 6 (> 95% – cheio).

Os métodos de frequência de ocorrência e de pontos foram utilizados para avaliar o conteúdo estomacal. Essa combinação de métodos fornece uma avaliação da importância de cada item encontrado nos estômagos, segundo Castro-Souza e Bond-Buckup (2002).

O teste do Qui-Quadrado foi aplicado à frequência percentual em pontos das taxas de presas e material ingerido pelos indivíduos machos e fêmeas e de diferentes classes de tamanho. Análise de variância (ANOVA) foi utilizada para comparar os valores médios de GR de cada sexo. Em todos os testes foi utilizado nível de significância $p < 0,05$ (Daniel, 2009).

3. Resultados

Com exceção da turbidez, houve pouca variação nos parâmetros físico-químicos da água ao longo do período de coleta (Tabela 1).

Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos (média $\pm$ desvio padrão) da água do local de coleta no rio Grande no período de o período de setembro/18 a agosto/19.

Temperatura (°C)	pH	Condutividade (μ S/cm)	turbidez (NTU)	O ₂ dissolvido (mg/l)	TDS (g/l)
25,26 $\pm$ 2,09	7,75 $\pm$ 0,98	0,04 $\pm$ 0,01	37,03 $\pm$ 14,00	7,42 $\pm$ 1,69	0,03 $\pm$ 0,01

Dos 340 estômagos de *M. amazonicum* analisados 121 (35,59%) estavam vazios e 219 (64,41%) apresentavam conteúdo. Dos estômagos com conteúdo 68 pertenciam a machos e 151 a fêmeas (Tabela 2).

Tabela 2 – Frequência absoluta a relativa (%) de machos e fêmeas de *Macrobrachium amazonicum* com estômago vazio e com conteúdo, coletados no rio Grande durante o período de setembro/18 a agosto/19.

Sexo	Estômagos vazios		Estômagos c/ conteúdo		Total
	n	%	n	%	
Machos	42	38,18	68	61,81	110
Fêmeas	79	34,35	151	65,65	230
Total	121	35,59	219	64,41	340

A categoria 1 do grau de repleção alimentar ocorreu em maior frequência e não houve diferença significativa no grau de repleção alimentar entre machos e fêmeas ($F = 2,3622$; $p = 0,1211$; g.l. = 1) (Tabela 3).

Tabela 3 – Número de indivíduos de acordo com o grau de repleção estomacal (GR) de machos e fêmeas de *Macrobrachium amazonicum*, coletados no rio Grande durante o período de setembro/18 a agosto/19.

GR	1	2	3	4	5	6	Total
Machos	42	15	22	13	11	7	110
Fêmeas	77	37	31	28	26	31	230
Total	119	52	53	41	37	38	340

Foram determinadas três categorias de itens alimentares nos estômagos de *M. amazonicum*, material digerido não identificado, detrito vegetal e fragmentos de artrópodes. Dentre os itens identificados, detrito vegetal foi o item que ocorreu em maior número de indivíduos ($n = 177$) (Tabela 4). Não houve diferença na frequência dos itens alimentares detrito vegetal ($\chi^2 = 0,014$; $p = 0,952$; g. l. = 1) e artrópodes ($\chi^2 = 0,332$; $p = 0,564$; g. l. = 1) nos estômagos de machos e fêmeas.

Tabela 4 – Frequência absoluta a relativa (%) de machos e fêmeas de *Macrobrachium amazonicum* com material digerido, detrito vegetal, artrópodes, coletados no rio Grande durante o período de setembro/18 a agosto/19.

Sexo	Material Digerido		Detrito Vegetal		Artrópodes		Total
	n	%	n	%	n	%	
Machos	59	44,70	52	39,40	21	15,90	132
Fêmeas	138	42,33	125	38,35	63	19,32	326
Total	197	43,23	177	38,49	84	18,28	458

O método dos pontos indicou maior representatividade de detrito vegetal na dieta de *M. amazonicum*. Não houve diferença na proporção de detrito vegetal e artrópodes no conteúdo estomacal de machos e fêmeas ($\chi^2 = 0,217$; $p = 0,641$; g. l. = 1) (Tabela 5).

Tabela 5 – Frequência absoluta de pontos (MP) e frequência relativa dos itens encontrados nos estômagos de machos e fêmeas de *Macrobrachium amazonicum* coletados no rio Grande durante o período de setembro/18 a agosto/19.

Sexo	Material Digerido		Detrito Vegetal		Artrópodes		Total
	MP	%	MP	%	MP	%	
Machos (n = 67)	1.055,00	36,56	1.297,50	44,96	533,25	18,48	2.885,75
Fêmeas (n = 151)	3.213,00	44,08	3.043,75	41,76	1.032,75	14,16	7.289,50

Como não houve diferença na frequência de itens alimentares entre machos e fêmeas, os indivíduos foram agrupados em classes de tamanho, independentemente do sexo. A divisão inicial em nove classes resultou em um pequeno número de indivíduos nas classes superiores. Dessa forma, optamos por recategorizar os indivíduos em três classes: pequeno porte (1,25 |- 3,68 mm), médio porte (3,68 |- 6,11 mm) e de grande porte (6,11|- 8,54 mm) (Tabela 6).

Tabela 6 – Ocorrência de material digerido, detrito vegetal e artrópodes em classes de tamanho: pequeno porte (1,25 |- 3,68 mm), médio porte (3,68 |- 6,11 mm) e grande porte (6,11|- 8,54 mm), independente do sexo, de *Macrobrachium amazonicum* coletados no rio Grande durante o período de setembro/18 a agosto/19.

Classes de tamanho (mm)	Material digerido	Detrito vegetal	Artrópodes	Total
1,25 - 3,68	119 (42,96%)	108 (38,99%)	50 (18,05%)	277
3,68 -6,11	73 (42,94%)	67 (39,41%)	30 (17,64%)	170
6,11 -8,54	5 (45,45%)	2 (18,18%)	4 (36,36%)	11
Total	197	177	84	458

Houve diferença na frequência de detrito vegetal ($\chi^2 = 9,152$; $p = 0,010$; g. l. = 2) e de artrópodes ($\chi^2 = 9,519$; $p = 0,009$; g. l. = 2) entre as classes de tamanho. Indivíduos de grande porte apresentaram menor ocorrência de detrito vegetal e maior de artrópodes em relação às demais classes (Tabela 6).

4. Discussão

Observou-se grande quantidade de material digerido no conteúdo estomacal dos indivíduos, fato que pode estar relacionado ao período de coleta. Como os camarões tendem a ser mais ativos no período noturno (Melo e Nakagaki, 2013) e as coletas foram realizadas durante o dia, os

alimentos que foram ingeridos a noite estariam digeridos sob forma de matéria orgânica não identificada (Carvalho e Couto, 2010).

Assim como observado em outras espécies de *Macrobrachium* (Albertoni et al., 2013; Melo e Nagaki, 2013; Lima *et al.*, 2014; Aguiar, 2016), os resultados do presente estudo indicam uma dieta onívora para *Macrobrachium amazonicum*. Além disso, a espécie apresentou predomínio de detrito vegetal em sua dieta, com uma proporção cerca de três vezes maior de material vegetal em relação a material de origem animal. Este padrão é distinto da espécie *Macrobrachium brasiliense*, para a qual material de origem animal ocorreu nos estômagos de mais de 94% dos indivíduos analisados (Melo e Nakagaki, 2013).

A proporção de detrito vegetal também diferiu da registrada por Aguiar (2016) em *M. amazonicum*, em estudo realizado no rio Pandeiros, na região norte de Minas Gerais. Neste estudo, a autora detectou proporções semelhantes de detrito vegetal (~21%) e insetos (~26%) no conteúdo estomacal da espécie, enquanto no presente estudo foram registros cerca de 45% e 16%, respectivamente. Essa diferença pode estar associada à grande disponibilidade de detrito vegetal, na forma de folhiço submerso na área de estudo no rio Grande, denotando um comportamento oportunista e pouco seletivo da espécie em relação à alimentação.

Embora não identificados no conteúdo estomacal, em observações realizadas em laboratório foram observadas interações agonísticas entre indivíduos e em campo foi observada parte da carapaça de um indivíduo sendo transportada por outro camarão (Jacobucci, G. B., comunicação pessoal). Canibalismo e utilização de partes de organismos mortos da mesma espécie são sugeridos como possíveis mecanismos de obtenção de carbonato de cálcio para formação do exoesqueleto (Melo e Nakagaki, 2013). Além disso, Carvalho e Collins (2011) afirmam que o canibalismo pode ser resultado de competição por alimento, espaço e parceiro sexual. Araújo e Valenti (2005) também mencionam que espécies de *Macrobrachium* podem apresentar canibalismo e estresse social.

Não foram detectadas diferenças na proporção de itens alimentares entre machos e fêmeas, o que pode estar relacionado à utilização do mesmo habitat por ambos os sexos durante seu ciclo de vida. Resultados similares foram encontrados para outros Palaemonidae (Collins, 1999; Carnevali *et al.*, 2012; Melo e Nakagaki, 2013).

As diferenças detectadas na frequência de detritos vegetais e artrópodes em função do tamanho podem estar relacionadas à capacidade de predação e de processamento de presas diferenciada em função das dimensões dos camarões. Spanjersberg *et al.* (2006) mencionaram que o tamanho e a dureza das presas estão diretamente relacionadas ao tamanho dos camarões que as predam. Maior frequência de crustáceos foi detectada para indivíduos maiores de *M. brasiliense*, mas o mesmo não ocorreu para insetos em estudo conduzido por Melo e Nakagaki (2013).

5. Conclusão

Assim como registrado para outras espécies do gênero, *Macrobrachium amazonicum* é uma espécie onívora. Os dados obtidos não indicaram diferenças na dieta entre machos e fêmeas e ambos os sexos apresentaram predomínio de detrito vegetal em seu conteúdo estomacal. No entanto, indivíduos maiores apresentaram maior frequência de ocorrência de artrópodes em sua dieta.

6. Referências Bibliográficas

Aguiar, F.P. 2016. Dinâmica populacional e hábitos alimentares em *Macrobrachium* sob influência de barragem. Master dissertation. Lavras: UFLA, 121 p.

- Albertoni, E.F.; Palma-Silva, C. and Esteves, F.A. 2003. Natural diet of three species of shrimps in a tropical coastal lagoon. *Brazilian Archives of Biology and Technology: An International Journal*, 46(3): 395–403.
- Araujo, M.C. and Valenti, W.C. 2005. Manejo alimentar de pós-larvas do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, em berçário I. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, 27(1): 67–72.
- Barros-Alves, S.P.; Almeida, A.C.; Fransozo, V.; Alves, D.F R.; Silva, J.C. and Cobo, V.J. 2012. Population biology of shrimp *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1778) (Decapoda, Palaemonoidea) at the Grande River at northwest of the state of Minas Gerais, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 24(3): 266–275.
- Bialetzki, A., Nakatani, K., Baumgartner, G. and Bond-Buckup, G. 1997. Occurrence of *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae) in Leopoldo's Inlet (Ressaco do Leopoldo), upper Paraná river, Porto Rico, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 14(2): 379–390.
- Bueno, A.A.P. and Bond-Buckup, G. 2004. Natural diet of *Aegla platensis* Schmitt and *A. ligulata* Bond-Buckup & Buckup (Crustacea, Decapoda, Aeglidae) from Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 16(2): 115–127.
- Bond-Buckup, G. and Buckup, L. 1989. Os Palaemonidae de águas continentais do Brasil meridional (Crustacea, Decapoda). *Revista Brasileira de Biologia*, 49(4): 883–896.
- Carnevali, R.P.; Collins, P.A. and Neiff, A.S.G.P. 2012. Trophic ecology of the freshwater prawn, *Pseudopalaemon bouvieri* (Decapoda: Palaemonidae) in Northeastern Argentina, with remarks on population structure. *Revista de Biología Tropical*, 60(1): 305–316.

Carvalho, F.P. and Couto, E.C.G. 2010. Dieta do siri *Callinectes exasperatus* (Decapoda, Portunidae) no estuário do rio Cachoeria, Ilhéus, Bahia. *UNICiências*, 14(2): 325–334.

Carvalho, H.A., Gomes, M.G.S., Gondim, A.Q. and Pereira, M.C.G. 1979. Sobre a biologia do pitu - *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) em populações naturais da Ilha de Itaparica. *Universitas*, 24: 25–45.

Castro-Souza, T. and Bond-Buckup, G. 2002. Aspectos da ecologia trófica de duas espécies de *Aegla* (Crustacea, Aeglidae). Resumos do II Congresso Brasileiro sobre Crustáceos, São Pedro, SP, p. 79.

Collins, P.A. 1999. Feeding of *Palaemonetes argentinus* (Decapoda: Palaemonidae) from an oxbow lake of the Paraná River, Argentina. *Journal of Crustacean Biology*, 19(3): 485–492.

Daniel, W. W. 2009. Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences, Ninth Edition, New York: Wiley.

Freire, J. L.; Marques, C. B. and Silva, B. B. 2012. 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*, 16(2): 65–76.

García-Dávila, C.R. and Magalhães, C. 2003. Taxonomic revision of the freshwater shrimps (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae, Sergestidae) from the Peruvian Amazonia. *Acta Amazonica*, 33(4): 663–686.

Holthuis, L.B. 1952. A general revision of the Palaemonidae (crustacea Decapod Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemonidae.

Lima, J.F.; Garcia, J.S. and Silva, T.C. 2014. Natural diet and feeding habits of a freshwater prawn *Macrobrachium carcinus* (Crustacea, Decapoda) in the estuary of the Amazon River. *Acta Amazonica*, 44(2): 235 – 244.

Maciel, C.R. and Valenti, W.C. 2009. Biology, fisheries, and aquaculture of the amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum*: a review. *Nauplius*, 17(2): 61-79.

Magalhães, C. 2000. Diversity and abundance of decapods crustaceans in the Rio Negro basin, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. p. 56–62. In: P. W. Willink; B. Chernoff; L. E. Alonso; J. R. Montambault and R. Lourival (eds) A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. RAP *Bulletin of Biological Assessment* 18. Washington, Conservation International.

Magalhães, C., Bueno, S.L.S., Bond-Buckup, G., Valenti, W.C., Silva, H.L.M., Kiyohara, F., Mossolin, E.C. and Rocha, S.S. 2005. Exotic species of freshwater decapod crustaceans in the state of São Paulo, Brazil: records and possible causes of their introduction. *Biodiversity and Conservation* 14: 1929–1945.

Mantelatto, F.L.; Pileggi, L.G.; Magalhães, C.; Carvalho, F.L.; Rocha, S.; Mossolin, E.C.; Rossi, N. and Bueno, S.L.S. 2010. Avaliação dos camarões palemonídeos (Decapoda: Palaemonidae). Livro Vermelho dos crustáceos do Brasil: avaliação, 2014: 252–267.

Melo, M.S. and Nakagaki, J.M. 2013. Evaluation of the feeding habits of *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1862) in the Curral de Arame stream (Dourados/Mato Grosso Do Sul, Brazil). *Nauplius*, 21(1): 25–33.

Muller, Y.M.R.; Nazari, E.M.; Ammar, D.; Ferreira, E.C.; Beltrame, I.T. and Pacheco, C. 1999. Biologia dos Palaemonidae (Crustacea, Decapoda) da bacia hidrográfica de Ratoles, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(3): 629–636.

Odinetz-Collart, O. and Moreira, L.C. 1993. Potencial pesqueiro de *Macrobrachium amazonicum*, na Amazônia Central (Ilha do Careiro): variação da abundância e do comprimento. *Amazoniana*, 12(3/4): 399–413.

Petri, S. & Fúlfaro, V.J. 1983. Geologia do Brasil: Fanerozóico. Editora da Universidade de São Paulo.

Pettovello, A.D. 1996. First record of *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda, Palaemonidae) in Argentina. *Crustaceana*, 69: 113–114.

Pileggi, L.A., Magalhães, C., Bond-Buckup, G. & Mantelatto, F.L. 2013. New records and extension of the known distribution of some freshwater shrimps in Brazil. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(2): 563–574.

Rosendo, J.D.S. 2005. Índices de vegetação e monitoramento do uso do solo e cobertura vegetal na bacia do rio Araguari - MG - utilizando dados do sensor modis. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia.

Santos, J.A.; Sampaio, C.M.S. and Soares-Filho, A.A. 2006. Male population structure of the Amazon river prawn (*Macrobrachium amazonicum*) in a natural environment. *Nauplius*, 14(2): 55–63.

Silva, R.C.; Cunha, M.C.; Mossolin, E.C. and Jacobucci, G.B. 2019. Population structure of *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda: Palaemonidae) in Miranda Hydroelectric

Plant Reservoir, Araguari river, Minas Gerais, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia* (online), 31: e14-e14.

Torloni, C.E.C., Santos, J.J., Carvalho, A.A.Jr & Corrêa, A.R.A. 1993. A pescada do piauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Perciformes) nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo - CESP. Série Pesquisa e Desenvolvimento (CESP: São Paulo), 84: 1–23.

Valencia, D.M. and Campos, M.R. 2007. Freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* Bate, 1868 (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) of Colombia. *Zootaxa*, 1456: 1–44.

Valenti, W.C. 1985. Cultivo de camarões de água doce. Nobel, São Paulo, 82p.

Valenti, W. 1987. Comportamento reprodutivo de camarões de água doce. *Anais de ecologia*, 5: 195–202.

Vergamini, F.G., Pileggi, L.G. and Mantelatto, F.L. 2011. Genetic variability of the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda, Caridea, Palaemonidae). *Contributions to Zoology*, 80: 67–83.

Williams, M.J. 1981. Methods for analysis of natural diet in portunid crabs (Crustacea: Decapoda: Portunidae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 52: 103–113.

Ziesler, R and Ardizzone, G. 1979. The inland waters of Latin America. FAO, Rome, Italy.

Anexos

I. Normas da revista Nauplius

- [Scope and policy](#)
- [Open Access Policy](#)
- [Copyright](#)
- [Costs](#)
- [Form and preparation of manuscripts](#)
- [Manuscript submission](#)
- [Publication Ethics and Publication Malpractice Statement](#)

Scope and policy

The Nauplius, an electronic open access journal, publishes original research dealing with any aspect of crustacean biology. Papers are published in English only. Since 2016 papers are published as soon as accepted, under a continuous publication system.

When submitting a manuscript, please state that 1) the manuscript has been submitted solely to this journal and is not published, in press, or being considered for publication elsewhere; 2) that all research meets the ethical guidelines, including adherence to the legal requirements of the country where the study was conducted, and 3) that the manuscript is approved by all authors.

All manuscripts published in **Nauplius** are peer-reviewed for content and presentation by at least two appropriate referees, editorial board and editor.

Open Access Policy

This journal provides complete and immediate open access to its content.

Copyright

All content of the journal, except where identified, is licensed under a [Creative Commons](#) attribution-type BY.

Upon publication of the manuscript in Nauplius the authors agree that the copyright is transferred to the Brazilian Crustacean Society.

Costs

There are no page charges or processing fees for authors. In addition, authors will receive a PDF version of the paper for personal use, free of charge. All costs are paid by the Brazilian Crustacean Society (SBC). Authors other than the Society members are welcome to publish their research.

Upon acceptance, authors will receive proofs by PDF attachments to email messages. Authors must correct and approve proofs promptly in accordance with instructions received with the proofs. If proofs are not returned on time, the article may be held or published in its present form.

Form and preparation of manuscripts

All manuscripts should be submitted as .doc or .docx files. The sequence of contents should be:

- Title
- full names of Author(s)
- Address(es) and E-mail(s)
- ORCID numbers of all authors
- Running Head (52 characters)
- Abstract
- Key Words
- Text (Introduction, Material and Methods, Results, and Discussion),
- Acknowledgements
- References
- Captions for Tables and Figures

Figures: Figures should be submitted as separate files(TIF, JPG), using the appropriate forms in the ScholarOne system. Figure captions should be self-explanatory.

Figures will be printed directly from the electronic files sent by authors and should therefore be of high quality. For black and white draw/line artwork, these should be 600 dpi resolution at final size. Half-tone grayscale artwork should be 600 dpi at final size. Color half-tone images should be submitted as 300 dpi. All figures should be labeled with a medium weight sans serif font of an appropriate size to result in 8 point (3.33 mm) type when reduced to single column width. Special attention with the scale bar thickness is necessary.

Tables: Tables should be self-explanatory and submitted as separate files (.doc or .docx) using the appropriate forms in the ScholarOne system. Vertical lines and Roman numerals in the tables should be avoided.

Text Formatting: Please use Times New Roman, size 12, and double-space formatting. Use hyphen between connecting words (e.g., spring-tide, fine-mesh) and en-dash between ranges (e.g., C–F, 33–39) and opposite words (e.g., size-frequency distribution, male-female pair). We recommend checking an article published recently in Nauplius as a guideline.

Running head: Please supply a running head of no more than 52 characters.

Abstract: The abstract should be in English and should not exceed **250 words**.

Key words: Provide up to five indexing terms not used in the title.

Taxonomic papers

Requirements of taxonomic and nomenclatural procedures need reasonable consistency in the organization of such papers. Telegraphic style is mandatory for descriptions and diagnoses. Study of articles in recent numbers should be helpful in determining style and format.

Important note

Publications containing the original description of any animal taxa **must be cited** in the references list.

The establishment of new taxa must follow the requirements of the latest edition of the International Code of Zoological Nomenclature. The publication of new taxa in electronic journals is currently allowed by the Code (<http://iczn.org/content/electronic-publication-made-available-amendment-code>) and the new names proposed in such journals must be registered in the *Official Register of Zoological Nomenclature*, with ZooBank as its online version (zoobank.org). The Nauplius editorial team offers to the authors free registration of all publications and new taxa in Zoobank. Description of new species-group taxa must cite a type-specimen deposited in an institutional collection. Genus and species name of any animal must be in italics and followed by author and date of publication when first mentioned in the main text. Authors of species name of any other kingdom need not to be given. When mentioning a species for the first time its name must be given in full. After that, the contraction (e.g., *A. spinimanus* for *Achelous spinimanus*) should be used. Genbank accession numbers must be included for DNA results such that the raw data can be accessed and compared against the presented data.

References: All papers referred to in the text should be listed alphabetically by the authors' surname under the heading "References". Use "in press" only when formal acceptance has been granted. **Thesis, dissertations, abstracts presented at meetings must not be cited.** Authors of quoted unpublished material (e.g., manuscripts under review, internal reports, and certain conference abstracts) should be cited only if strictly necessary. Author of quoted unpublished material should be inserted in the text and designated as "unpublished data; unpubl. data" or "personal communication; pers. comm." but should be omitted from the references list. In the body of the text use: Silva (2006), (Silva, 2006), (Silva and Santos, 2006), (Silva, 2005; 2006; Santos, 2006), (Tab.

1; Tabs. 1, 2), and (Fig. 1; Figs. 1A, B). Do not use "op. cit." and avoid using "apud". Name of periodicals should be given in full and italic. Only the volume of papers published in scientific journals must be provided. Use en-dash (–) for page ranges. For further details please follow the examples below (or check a recently published article), as a guideline:

Almeida, A.O.; Coelho, P.A.; Santos, J.T. A. and Ferraz, N.R. 2006. Crustáceos decápodos estuarinos de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Biota Neotropica*, 6(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?inventory+bn03406022006> - ISSN 1676-0603.

Arcifa, M.S.; da Silva, L.H.S. and da Silva, M.H.L. 1998. The planktonic community in a tropical Brazilian reservoir: Composition, fluctuations and interactions. *Revista Brasileira de Biologia*, 58(2): 241–254.

Asakura, A. 2010. A new species of hermit crab of the teevana group of *Pylopaguropsis* (Decapoda: Anomura: Paguridae) from the western Pacific, collected during the PANGLAO expedition. *Nauplius*, 18(1): 35–43.

Hall, T.A. 2005. BioEdit 7.0.5. North Carolina State University, Department of Microbiology. Available at <http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>. Accessed on 3 January 2011.

Matzen da Silva, J.; Creer, S.; dos Santos, A.; Costa, A.C.; Cunha, M.R.; Costa, F.O. and Carvalho, G.R. 2011. Systematic and evolutionary insights derived from mtDNA COI barcode diversity in the Decapoda (Crustacea: Malacostraca). *PLoS ONE*, 6(5): e19449. doi:10.1371/journal.pone.0019449.

Melo, G.A.S. de (Org.), Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de Água Doce do Brasil. São Paulo, Ed. Loyola. 429p.

Miller, M.A.; Pfeiffer, W. and Scheartz, T. 2010. Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. p. 1-8. In: Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE), New Orleans, Louisiana, USA.

Poore, G.C.B. 1991. Crustacea Isopoda: Deep-sea Chaetiliidae (Valvifera) from New Caledonia and the Philippines. In: A. Crosnier (ed), Résultats des campagnes MUSORSTOM, Volume 9. Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, (Zoologie), 152: 139–153.

Powers, L.W. and Bliss, D.E. 1983. Terrestrial adaptations. p. 271-333. In: M.D. Vernberg and W. Vernberg (eds), The biology of Crustacea. Environmental adaptations, Vol. 8. New York, Academic Press.

Smith, J.Q. 1981. The distribution of shrimps in South America. *Journal of Crustacean Biology*, 1(4): 105–111.

Williams, A.B. 1984. Shrimps, lobsters and crabs of the eastern United States, Maine to Florida. Washington, Smithsonian Institution Press, 500p.

Short Communications: Short notes are accepted when they present information which cannot be incorporated into a regular paper. These contributions will be subjected to the

full editorial process. Manuscripts should be prepared following the same recommendations of regular articles.

Manuscript submission

All manuscripts should be submitted through the ScholarOne Manuscripts system (<https://mc04.manuscriptcentral.com/nauplius>). Nauplius does not accept submissions by email.

In case you have any questions, please, contact the editorial office at secretaria.nauplius@gmail.com

Publication Ethics and Publication Malpractice Statement

In order to ensure the high quality of papers published in our journal and promote the scientific progress, authors, reviewers, and editors are advised to follow our Ethical Guidelines.

Authors

All authors should be aware of the following conditions when submitting to our journal:

- The submitted manuscript must have not been previously published elsewhere (except for abstracts, posters, and discussions in conferences, meetings and other related events);
- The manuscript must not be submitted to other journal while under consideration for Nauplius;
- Only original, genuine data must be submitted; any kind of plagiarism is strongly discouraged and will not be accepted. Nauplius currently makes use of iThenticate software to check for plagiarism;
- Any conflict of interest must be declared by the authors upon submission of the manuscript;
- Authors should follow all required institutional ethical demands, and safety board instructions, have a proper sampling license when applied, and respect the relevant ethical and legal aspects that the research requires;
- All authors should approve the submitted manuscript. Changes in authorship, including exclusion/inclusion of authors, are discouraged and will not be accepted. Exceptional requests for changes in authorship should be addressed to the Editorial Board with an appropriate justification;
- Authors are responsible for all information available in the manuscript, including the quality of English writing;
- Finally, all manuscripts must be presented in English. We encourage authors to carefully proofread the manuscript before submission, checking for clarity, conciseness, and grammar. The manuscripts should be presented according to the Nauplius

"Instructions to Authors", available at
(<http://www.scielo.br/revistas/nau/iinstruc.htm>).

Reviewers

Peer review is an imperative part of the publication process, and reviewers should be aware of the following best practice guidelines:

- Reviewers should only accept to review manuscripts for which they have proper expertise;
- Reviewers must respect the peer review confidentiality and do not use the information obtained in the manuscript for any purpose, except for that required by the editors;
- Reviewers must declare any potential conflict of interest concerning the manuscript to the Editorial Board.

Editors

Our editors are compromised with the quality of the papers published in our journal. The editors should attempt to meet the best interest of authors, readers, and scientific advance, and also:

- Manuscripts in accordance with the journal standards will be received by the Editor-in-Chief and referred to an Associate Editor, who will send it to at least two reviewers for evaluation;
- The Editor-in-Chief should make sure that all steps required for the quality of the published materials are followed;
- Editors must respect the peer review confidentiality and do not use the information obtained in the manuscript for any purpose;
- The final decision of accepting or rejecting a manuscript is under the Editor's responsibility.

[[Home](#)] [[About the journal](#)] [[Editorial board](#)] [[Subscriptions](#)]



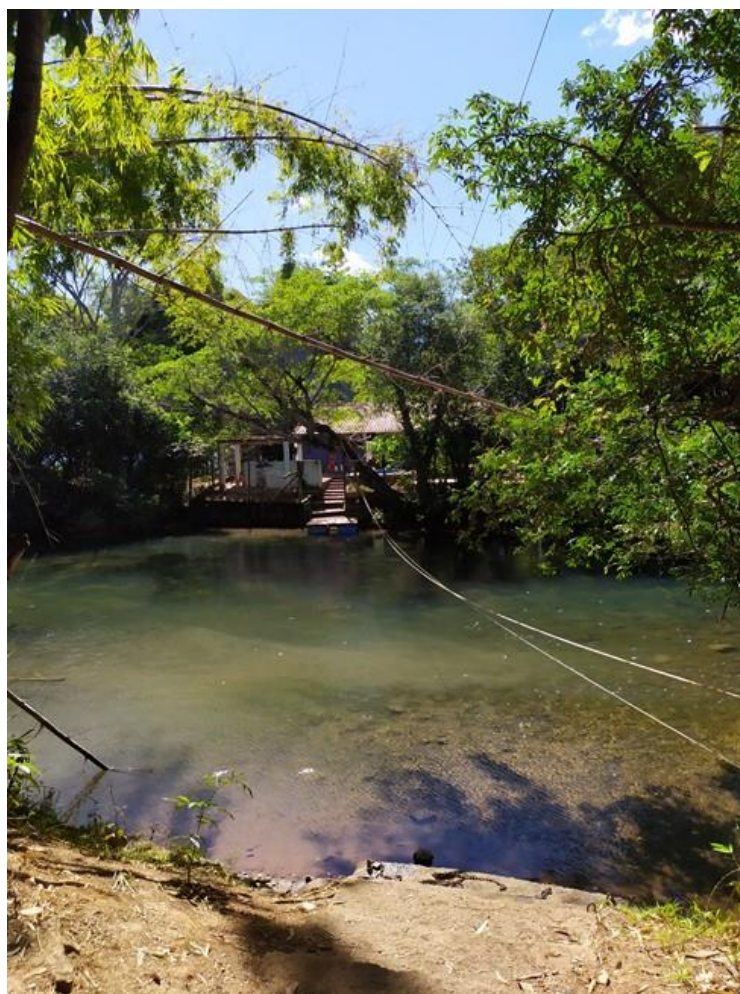
All the content of the journal, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons License](#)

Instituto de Biociências, UNESP, Campus Botucatu
Rua Professor Doutor Antônio Celso Wagner Zanin, 250
Botucatu, SP, 18618-689



editor.nauplius@gmail.com

II. Imagem da área de estudo



Fonte: Barbara Fernandes

III. Imagem de *Macrobrachium amazonicum*



Fonte: M. C. Cunha