



**ANA LAURA LIMA MULATI**

**DIETA NATURAL DE *MACROBRACHIUM AMAZONICUM*  
(HELLER, 1862) (CRUSTACEA, DECAPODA) NO OESTE DE  
MINAS GERAIS, BRASIL**

**LAVRAS – MG**

**2017**

**ANA LAURA LIMA MULATI**

**DIETA NATURAL DE *MACROBRACHIUM AMAZONICUM* (HELLER, 1862)  
(CRUSTACEA, DECAPODA) NO OESTE DE MINAS GERAIS, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Paisagens Fragmentadas e Ecossistemas, para obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dra: Alessandra Angélica de Pádua Bueno

**LAVRAS – MG**

**2017**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha  
Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com dados  
informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Mulati, Ana Laura Lima.

Dieta Natural de *Macrobrachium amazonicum* (Heller,  
1862) (CRUSTACEA, DECAPODA) no Oeste de Minas  
Gerais, Brasil / Ana Laura Lima Mulati. - 2017.

45 p.

Orientador(a): Alessandra Angélica de Pádua Bueno.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade  
Federal de Lavras, 2017.

Bibliografia.

1. Camarão dulcícola. 2. conteúdo estomacal. 3. fatores  
abióticos. I. Bueno, Alessandra Angélica de Pádua. . II.  
Título.

**ANA LAURA LIMA MULATI**

**DIETA NATURAL DE *MACROBRACHIUM AMAZONICUM* (HELLER, 1862)  
(CRUSTACEA, DECAPODA) NO OESTE DE MINAS GERAIS, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Paisagens Fragmentadas e Ecossistemas, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 27 de junho de 2017

Dr. Paulo dos Santos Pompeu UFLA

Dr. Emerson Contreira Mossolin UFG

Prof<sup>ª</sup>. Dr. Alessandra Angélica de Pádua Bueno

Orientadora

**LAVRAS-MG**

**2017**

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Lavras e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, pela oportunidade concedida para realização do mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, por todos os ensinamentos transmitidos.

À Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Alessandra Angélica de Pádua Bueno, pela orientação, paciência, amizade e dedicação. Seus ensinamentos foram de grande relevância para a realização deste trabalho e para meu crescimento profissional.

Aos meus colegas da Ecologia Aplicada, Guilherme e César pela indispensável ajuda nas análises estatísticas.

Aos meus colegas de Laboratório, Fernanda Pinotti, Stella Rodrigues, Marcos Mendes, Tássia Chagas, Ludmila Penoni, Rayssa Borges, Giovanna Oliveira, Kevin Oliveira, Lorena Marocci e Jacqueline Xavier pelas horas de distração, convivência e amizade.

Aos amigos que no Mestrado me proporcionaram muitos dias que ficarão na minha memória e que levarei daqui para frente, Isaac Júnior, Aline Alvim, Carolina Eufemia.

E aos meus amigos, que estiveram comigo antes e durante essa nova fase, Leandro Alves dos Santos, Luílla Finzer, Anderson Rabello e Virgínia Dohanik, Lays Capelozzi e Gustavo Sandrin.

**MUITO OBRIGADA!**

“Escolhe um trabalho que gostes, e não terás que trabalhar nem um dia na tua vida.”

Confúcio

## RESUMO

A alimentação natural está interligada com vários fatores que afetam as populações, como por exemplo predação, interações dentro das teias tróficas, reprodução, nutrição, etc. Estudos que contemplem esse tema são muito importantes para se obter conhecimento sobre a ecologia e conservação da espécie. O conhecimento sobre a dieta natural de uma população fornece subsídios para o manejo adequado de espécies pescadas, como é o caso do camarão *Macrobrachium amazonicum*, alvo dos estudos neste trabalho. Um dos meios de se avaliar a alimentação natural de uma espécie é por meio do conteúdo estomacal. Desta forma o objetivo do trabalho foi avaliar a dieta natural da espécie de camarão dulcícola *M. amazonicum*, verificar diferenças na alimentação de machos e fêmeas, a relação dos itens consumidos com os fatores abióticos e analisar a relação entre os itens consumidos e o comprimento do cefalotórax entre machos e fêmeas. Os animais foram coletados na Lagoa da Mangueira, um ambiente natural no município de Perdões, Oeste de Minas Gerais. As coletas foram realizadas de agosto de 2013 a maio de 2014. Os animais foram coletados em 15 lances de peneira, colocados em caixa térmica com gelo e posteriormente fixados em álcool 70%. No laboratório, os animais foram sexados e o comprimento do cefalotórax foi mensurado. Os estômagos foram retirados e seu conteúdo analisado sob microscópio estereomicroscópio. Para análise dos dados foi realizado um teste de Wilcoxon para verificar se havia diferença entre machos e fêmeas, entre os itens alimentares e os índices utilizados. Foi feita uma regressão linear para verificar se havia relação entre os fatores abióticos e os itens alimentares, e o comprimento do cefalotórax e os itens alimentares. Em todas as análises realizadas, os itens alimentares foram utilizados como variáveis respostas e os índices, o comprimento do cefalotórax e as variáveis abióticas como variáveis preditoras. Os principais itens encontrados foram material digerido, material vegetal, pedra, areia, espícula, exoesqueleto, Neuroptera, Trichoptera, Plecoptera e Diptera. O teste de Wilcoxon não mostrou diferenças significativas entre a alimentação de machos e fêmeas com exceção dos itens espícula e Trichoptera. Também não houve diferença entre os itens alimentares e os índices utilizados. A regressão linear mostrou que para os fatores abióticos de condutividade, oxigênio e pH há relações positivas e negativas com alguns dos itens alimentares encontrados. O único item alimentar que teve relação com o comprimento do cefalotórax em machos e fêmeas foi material digerido. Os resultados encontrados apontam que os fatores abióticos devem ser levados em consideração em estudos ecológicos com os camarões do gênero *Macrobrachium* porque são fatores importantes na alimentação destes crustáceos. Além disso, a preservação de ambientes como a Lagoa da Mangueira deve ser avaliada para que mais estudos possam ser realizados e mais informações adquiridas a cerca das espécies de camarões brasileiros.

**Palavras – chave:** Camarão dulcícola; conteúdo estomacal; fatores abióticos.

## ABSTRACT

Natural food is interlinked with various factors affecting populations, such as predation, interactions within food webs, reproduction, nutrition, etc. Studies that contemplate this theme are very important to obtain knowledge about the ecology and conservation of the species. The knowledge about the natural diet of a population provides subsidies for the adequate management of fished species, as is the case of shrimp *Macrobrachium amazonicum*, the target of the studies in this work. One means of evaluating the natural diet of a species is by means of the stomach contents. The objective of this work was to evaluate the natural diet of the *M. amazonicum* sweet shrimp species, to verify differences in male and female feeding, the relation of the consumed items with the abiotic factors and to analyze the relation between the consumed items and the length of the Cephalothorax between males and females. The animals were collected in Lagoa da Mangueira, a natural environment in the municipality of Perdões, in the west of Minas Gerais. The collections were carried out between August 2013 and May 2014. The animals were collected in 15 sieves, placed in a thermal box with ice and later fixed in 70% alcohol. In the laboratory, the animals were sexed and the length of the cephalothorax was measured. The stomachs were removed and their contents analyzed under stereomicroscope microscope. To analyze the data, a Wilcoxon test was performed to verify if there were differences between males and females, between food items and the indexes used. A linear regression was performed to check if there was a relationship between abiotic factors and food items, and length of cephalothorax and food items. In all analyzes, food items were used as response variables and indices, cephalothorax length and abiotic variables as predictor variables. The main items found were digested material, plant material, stone, sand, spike, exoskeleton, Neuroptera, Trichoptera, Plecoptera and Diptera. The Wilcoxon test did not show significant differences between male and female feeding except for the spike and Trichoptera items. There was also no difference between the food items and the indices used. The linear regression showed that for the abiotic factors conductivity, oxygen and pH there are positive and negative relations with some of the food items found. The only food item related to the length of cephalothorax in males and females was digested material. The results show that abiotic factors should be taken into account in ecological studies with prawns of the genus *Macrobrachium* because they are important factors in feeding these crustaceans. In addition, the preservation of environments such as Mangueira Lagoon should be evaluated so that more studies can be carried out and more information acquired about the Brazilian shrimp species.

**Keywords:** Freshwater shrimp; stomach contents; abiotic factors.



## SUMÁRIO

	<b>PRIMEIRA PARTE.....</b>	<b>9</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
	<b>SEGUNDA PARTE.....</b>	<b>12</b>
	<b>DIETA NATURAL DE <i>MACROBRACHIUM AMAZONICUM</i></b>	
	<b>(HELLER, 1862) (CRUSTACEA, DECAPODA) NO OESTE DE</b>	
	<b>MINAS</b>	
	<b>GERAIS.....</b>	<b>13</b>
<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>Material e Métodos.....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>Resultado.....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Discussão.....</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>33</b>

## **PRIMEIRA PARTE**

## 1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação será apresentada em forma de um artigo científico que está nas normas da revista da Sociedade Brasileira de Carcinologia, *Nauplius* (ver anexo) e que constará de dados sobre a dieta alimentar da espécie *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862).

O trabalho foi realizado na região oeste do estado de Minas Gerais, no município de Perdões, na lagoa da Mangueira. As coletas foram realizadas de agosto/2013 a julho/2014 pela Mestre Carolina de Rezende Bonatto.

A dieta natural das espécies é uma abordagem ecológica complexa, pois as interações inter específicas e intra específicas, relações de presa-predador, reprodução, dinâmica populacional, entre outras, estão intimamente relacionados a alimentação. Os camarões do gênero *Macrobrachium* são crustáceos utilizados como fonte de renda e como fonte alimentar para muitas comunidades humanas. Entre as espécies de camarões dulcícolas nativas do Brasil, somente *Macrobrachium amazonicum* é comercializada para fins de alimentação.

Para se estudar a dieta natural desses animais, foi avaliado o conteúdo estomacal e a partir dele, foram identificados os itens consumidos por sexo e quanto ao comprimento do cefalotórax. Os resultados foram comparados por período seco e chuvoso e relacionados aos itens alimentares. Foi avaliada a relação dos itens alimentares com os fatores abióticos da água da lagoa, como: temperatura da água, oxigênio dissolvido, pH, pluviosidade e condutividade elétrica.

Nos estômagos analisados, foram encontrados 10 itens alimentares. Oito deles ocorreram em ambos os sexos, a saber: material digerido, material vegetal, areia, pedra, espícula, exoesqueleto, Neuroptera e Trichoptera e dois ocorreram somente em machos (Plecoptera e Diptera). Porém, não houve diferença estatística nos itens alimentares entre os sexos.

Com relação aos fatores abióticos, a condutividade elétrica, o oxigênio dissolvido e o pH apresentaram relação significativa com os itens alimentares. O comprimento do cefalotórax de ambos os sexos teve relação com o item alimentar

material digerido.

Espera-se com os resultados obtidos fornecer subsídios para conservação e planos de manejo ecológicos e comerciais eficientes para a espécie, bem como ampliar a visibilidade da espécie como alvo de pesquisas científicas e aumentar os esforços sobre o entendimento da ecologia da espécie para assim evitar o estado de sobre pesca e risco de extinção.

**SEGUNDA PARTE**

**Dieta natural de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda) no Oeste de Minas Gerais, Brasil.**

**Ana Laura Lima Mulati <sup>1</sup>, Alessandra Angélica de Pádua Bueno <sup>1</sup>.**

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras. 37200-000, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

E-mail: [analauralimamulati@gmail.com](mailto:analauralimamulati@gmail.com)

**Resumo**

O presente trabalho avaliou a dieta natural do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* em uma lagoa no Oeste de Minas Gerais. Os principais objetivos foram: verificar diferenças na alimentação entre os sexos e entre os períodos de seca e chuva; relacionar os fatores abióticos e os itens consumidos pelos camarões e avaliar se o comprimento do cefalotórax está relacionado com os itens alimentares nos períodos seca e chuvosa. Para identificar os itens consumidos foi utilizado o conteúdo estomacal e três índices para quantificá-los e classificá-los. Para as relações entre os fatores abióticos e os itens, e para o comprimento do cefalotórax e os itens foram feitas análises de relação linear. Para verificar diferenças na alimentação dos sexos utilizou-se o Teste U. Os resultados revelaram um total dez itens alimentares nos estômagos avaliados, sendo que houve diferença entre a alimentação de machos e fêmeas. Houve diferenças significativas entre os períodos de seca e chuva para os itens espícula e Plecoptera, sendo que o item Plecoptera foi mais frequente nos dois períodos. A regressão linear entre os fatores abióticos e os itens alimentares apresentou relação do item Plecoptera com a condutividade elétrica, a variável oxigênio dissolvido teve relação com os itens areia, espícula e Neuroptera, e o pH teve relação com o item Plecoptera. O comprimento do cefalotórax e os itens alimentares mostrou resultados significativos para o item material digerido em ambos os sexos. O estudo ecológico realizado com os camarões do gênero

*Macrobrachium* indicaram relação entre os itens consumidos e os fatores abióticos no local estudado. Assim, a conservação deste hábitat deve ser realizada para que mais estudos possam ser realizados e para que a espécie seja manejada da melhor forma possível, em comunhão com a conservação ambiental e visando melhorar o lucro dos carcinocultores.

Palavras chave: camarão dulcícola; conteúdo estomacal; fatores abióticos.

### **Abstract**

The present work evaluated the natural diet of freshwater shrimp *Macrobrachium amazonicum* in a pond in the west of Minas Gerais. The main objectives were: to verify differences in feeding between the sexes and between the seasons of dry and rainy; to relate the abiotic factors and the items consumed by the shrimps and to evaluate if the length of the cephalothorax is related to the food items in the dry and rainy seasons. To identify the items consumed, the stomach contents and three indices were used to quantify and classify them. For the relationships between the abiotics factors and the items, and for the length of the cephalothorax and the items were made analyzes of linear relation. To verify differences in feeding of the sexes, the U-Test was used. The results revelated ten items in the evaluated stomachs, but there were no differences between the male and female items. There were significant differences between the seasons of dry and rain for the spike and Plecoptera, and the Plecoptera was more frequent in both season. The linear regression between the abiotic factors and the food items presented a relation of the item Plecoptera with the electrical conductivity, the dissolved oxygen variable was related to the item sand, spike and Neuroptera, and the pH was reated to the item Plecoptera. The length of the cephalothorax and food items showed significant results for the item digested material in both sexes. The ecological study carried out with the shrimps of the genus *Macrobrachium* indicated a relation between the consumed item and the abiotic factors in the studied place. Thus, conservation of this habitat must be carried out so that more studies can be

carried out and for the species to be managed in the best possible way, in communion with environmental conservation and aiming to improve the profit of the farmers.

Key words: Freshwater shrimp, stomach contents; abiotic factors.



## **Introdução**

A dinâmica dos ecossistemas é dependente da alimentação dos seus integrantes, pois é um recurso indispensável para crescimento e manutenção das populações. Assim, nutrição (Williams, 1981), relações intraespecíficas e interespecíficas (Albertoni, *et al.*, 2003; Safaie, 2016), variações espaciais, temporais, e relacionadas a reprodução (Woods, 2002) das espécies são adquiridos com os estudos que envolvem a dieta natural.

Esse entendimento promove conhecimento sobre a fauna associada ao substrato no ambiente e sobre o ecossistema em que a espécie está inserida (Albertoni *et al.*, 2003). Desta forma, estes estudos podem ser aplicados aos mais diversos grupos de animais como uma das primeiras formas de se obter conhecimento sobre uma espécie (Mantelatto & Petracco, 1997).

Os requerimentos nutricionais ao longo do ano facilitam o cultivo na carcinocultura e em trabalhos laboratoriais. A disponibilidade de presas é importante para complementar a dieta de espécies cultivadas, já que algumas vezes somente o que é fornecido como alimento nos tanques de cultivo não é suficiente para atender as necessidades nutricionais do animal (Moraes-Valenti & Valenti, 2007).

Estudos sobre dieta natural não devem levar em consideração somente os fatores biológicos como por exemplo razão sexual e mudanças ontogenéticas, que têm influência no crescimento e alocação de energia das espécies (Pinto *et al.*, 2005), mas, fatores abióticos como parâmetros físicos e químicos da água e climáticos, devido ao seu potencial de modificação da estrutura das comunidades (D'abramo & Sheen 1994).

Os camarões têm seu papel na cadeia trófica se alimentando de diversos grupos de invertebrados como insetos, outros crustáceos, moluscos (Albertoni *et al.*, 2003) e servem como alimento para grupos de animais vertebrados como por exemplo répteis (Borteiro *et al.*, 2009), peixes (Ramos, 2009; Dias *et al.*, 2005; Haluch *et al.*, 2009) e o ser humano (Almeida *et al.*,

2006; Bond-Buckup *et al.*, 2009; Cavalcanti, 2012; Odinetz-Collart & Moreira, 1993; Freire & Silva, 2008).

Desta maneira, o envolvimento de questões ecológicas associadas a fatores ambientais e ontogenéticos são temas complexos que necessitam de maiores estudos para se compreender o ecossistema que está a nossa volta.

*Macrobrachium amazonicum* é uma espécie de camarão dulcícola com ampla distribuição nas regiões tropicais e subtropicais da América do Sul (Melo, 2003; Lima *et al.*, 2014) e do mundo (Freire *et al.*, 2012), em águas doces e salobras (Odinetz-Collart, 1993) sendo a localidade tipo a bacia central do rio Amazonas (Odinetz-Collart, 1988), porém, ocorre em outras bacias brasileiras. Pileggi *et al.* (2013) adiciona o estado de Minas Gerais à ocorrência da espécie.

Popularmente conhecido como o camarão canela, (Valenti, 1985), a espécie *M. amazonicum* é economicamente importante na América do Sul (Maciel & Valenti, 2009) como fonte alimentar para pessoas de diferentes classes sociais (Maciel & Valenti, 2009; Moraes-Riodades & Valenti, 2001).

A espécie de camarão dulcícola nativo com maior capacidade para ser cultivado e comercializado é a espécie *M. amazonicum* (Moraes-Riodades & Valenti, 2001; Valenti *et al.*, 2011), pois apresenta baixa tecnologia e baixo custo para seu cultivo (Moraes-Riodades & Valenti 2001) além de causar baixo impacto ambiental (Valenti *et al.*, 2011).

Neste contexto o presente trabalho teve como objetivos: 1) Identificar os itens alimentares de machos e fêmeas e verificar se há diferença na alimentação entre os sexos e entre os períodos de seca e chuva; 2) Identificar possíveis relações entre os fatores abióticos e os itens alimentares consumidos pelos camarões; e 3) Verificar se o comprimento do cefalotórax está relacionado com os itens consumidos nos períodos de seca e chuva para cada sexo.

## **Material e Métodos**

As coletas foram realizadas no município de Perdões, Oeste do Estado de Minas Gerais, Brasil, na Lagoa da Mangueira, em coletas mensais no período de agosto/2013 a maio/2014.

Para a captura dos indivíduos, uma peneira em formato semicircular com tela de mosquito de dimensões 80 cm de diâmetro e 18 de profundidade foi mergulhada sob a vegetação e erguida com um movimento rápido e ascendente. Foram realizados 15 esforços amostrais no período da tarde por uma pessoa.

Para as análises do conteúdo estomacal foram utilizados 30 indivíduos machos e 30 indivíduos fêmeas em cada mês de coleta. Nos meses de coleta que não foram possíveis de obter os 30 indivíduos, foi utilizado o maior número que foi conseguido durante as coletas. Não foram utilizadas fêmeas ovígeras nas análises da dieta.

Após a captura, os indivíduos foram colocados em potes plásticos dentro de uma caixa térmica com gelo e levados até o Laboratório de Carcinologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA). No laboratório os indivíduos foram separados quando ao sexo segundo Mantelatto & Barbosa (2005) com auxílio de um estereomicroscópio, em seguida cada indivíduo foi mensurado com auxílio de um paquímetro digital de precisão de 0,1mm. A medida do comprimento do cefalotórax foi tomada da margem posterior do olho até o final da carapaça.

Tomadas as medidas de comprimento, os estômagos foram retirados com auxílio de pinças e tesouras e o conteúdo estomacal espalhado em uma placa de Petri, com papel milimetrado no fundo e álcool 70%. Os itens alimentares encontrados foram identificados de acordo com Edmondson (1959) até o menor nível taxonômico possível. Itens que não foram possíveis de serem identificados somente através do microscópio estereomicroscópio foram colocados em lâminas, cobertos com lamínulas e observados ao microscópio.

Os índices foram feitos contabilizando todos os estômagos, ou seja, estômagos cheios e vazios. Para cada mês de coleta foram observados o grau de repleção (GR), o método dos pontos (MP), seguindo a fórmula:  $n \sum_{j=1}^n (a_{ij} / A) \cdot 100$ ; a frequência de ocorrência (FO), de acordo com a fórmula:  $FO = b_i / N \cdot 100$  (Williams, 1981). Além disso foi calculado e o índice alimentar (IA) de acordo com Kawakami & Vazzoler 1980, como segue:  $IA = ((FO * MP) / \sum (FO * MP)) \cdot 100$ .

Para as análises estatísticas, foram utilizados os valores brutos de MP e a porcentagem para as análises com FO e IA.

Com relação a hipótese sobre as variáveis abióticas, tais informações foram tomadas durante todos os meses de coleta, e os valores utilizados foram de acordo com os valores obtidos por Bonatto (2015) e estão representados na tabela 3.

As análises estatísticas foram feitas no software R versão 3.2.3 (2015-12-10) com nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05\%$ ). Para todas as análises, foi feito o teste de homogeneidade das variâncias, através do teste de Levene.

Após verificar a homogeneidade das variâncias, foi feito o teste de Shapiro-Wilk para normalidade dos dados. Para responder à pergunta referente a diferença dos itens alimentares/sexo e itens alimentares/período de seca e chuva, foi feito um teste U de Wilcoxon, pois nenhum dos dados apresentou distribuição normal.

Para as perguntas referentes aos fatores abióticos e ao comprimento do cefalotórax foi feita a análise de regressão linear. Foram avaliados cinco parâmetros abióticos sobre as condições da água, representados na tabela 3.

Em todos os testes, as variáveis resposta eram itens alimentares e as variáveis preditoras eram os índices (MP, FO e IA), as variáveis abióticas e o comprimento do cefalotórax.

## Resultados

Foram analisados 519 estômagos. Destes, 335 estavam cheios e 184 vazios. Dos estômagos cheios 185 foram de fêmeas e 150 de machos. Dos 184 estômagos vazios, 79 eram de fêmeas e 105 de machos.

Através da análise do conteúdo estomacal dos indivíduos foram identificados 10 itens alimentares, para cada sexo, conforme mostrado na tabela abaixo (Tabela 1). Com exceção dos itens Plecoptera e Diptera que só foram encontrados em estômagos de machos, os outros itens foram comuns para ambos os sexos, como pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1: Valores totais para o Método dos Pontos (MP), Frequência de Ocorrência (FO) e Índice Alimentar (IA) de cada item consumido por fêmeas e machos de *M. amazonicum*.

	Fêmeas			Machos		
	MP	FO (%)	IA (%)	MP	FO (%)	IA (%)
mat_dig	857,484	98,378	0,974	777,042	99,333	0,968
mat_veg	69,037	21,081	0,016	72,169	20,000	0,018
pedra	13,178	9,189	0,001	18,124	13,333	0,003
areia	31,059	9,729	0,003	23,922	14,000	0,004
espíc	11,880	7,027	0,0009	22,672	11,333	0,003
exoes	14,814	14,054	0,002	17,883	10,666	0,002
neur	0,997	2,702	3,11e-05	0,864	2,666	2,89e-05
tric	0,575	1,621	1,08e-05	2,462	2,666	8,24e-05
plec	0	0	0	1,462	1,333	2,45e-05
diptera	0	0	0	3,995	0,666	3,34e-05

Legenda: mat\_dig: material digerido; mat\_veg – material vegetal; espíc – espícula; exoes – exoesqueleto; neur – Neuroptera; tric- Trichoptera; plec – Plecoptera.

O teste U foi significativo para os itens espícula e Trichoptera nos períodos de seca e chuva. Na tabela 2, podemos identificar o valor do teste U, indicado pela letra W e o valor estatístico do p, com nível de significância de 5%. Para visualizar os valores significativos, o box-plot (Figura 1) foi feito e representa apenas o resultado para o teste U do item espícula. Os valores do item alimentar foram colocados em logaritmo para facilitar a visualização.

Tabela 2: Teste U para os itens consumidos durante o período de seca e chuva.

	W	p
mat_dig	27834	0,265
mat_veg	29979	0,667
pedra	29548	0,969
areia	28649	0,221
espíc	31250	0,012*
exoes	30578	0,160
neur	29636	0,873
tric	30166	0,064*
plec	29484	0,598
diptera	29660	0,489

Legenda: mat\_dig – material digerido; mat\_veg – material vegetal; espíc – espícula; exoes – exoesqueleto; neur – Neuroptera; tric – Trichoptera; plec – Plecoptera. (\*Valores significativos ao nível de significância de 5%).

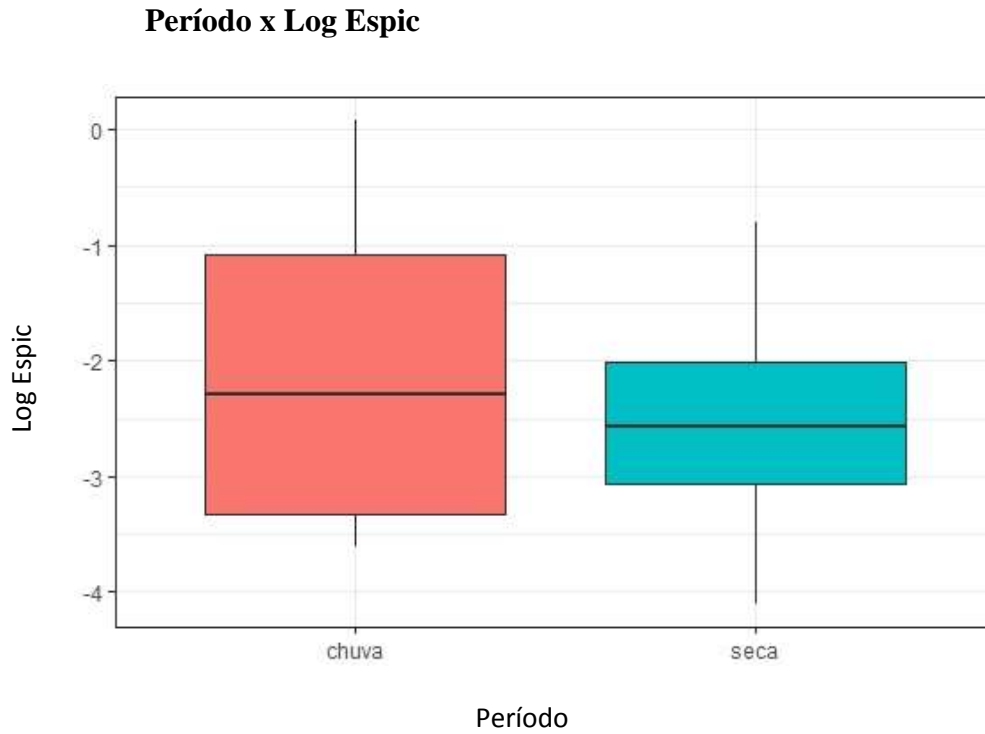


Figura 1: Gráfico box-plot representando os resultados obtidos do Teste U para os períodos seco e chuvoso e o item alimentar espícula.

Tabela 3: Fatores abióticos da Lagoa da Mangueira obtidos no período de agosto/2013 a maio/2014.

Meses	CE ( $\mu\text{S.cm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mg.L}^{-1}$ )	pH	IP (mm)	T( $^{\circ}\text{C}$ )
Agosto	14	1,6	6,1	1,9	24,6
Setembro	15	1,6	6,7	64,4	25,6
Outubro	21	1,7	7,9	85,6	30,7
Novembro	18	1,6	7,6	173,4	30,5
Dezembro	27	3,4	7,6	162,2	30,7

Janeiro	30	4,7	7,8	249,3	29,6
Fevereiro	35	6,0	8,0	34,4	31,6
Março	37	1,5	7,7	122,8	24,8
Abril	41	1,6	7,4	122,8	24,8
Mai	40	3,0	7,3	20,1	20,9

Legenda: CE – Condutividade elétrica; OD – Oxigênio dissolvido; IP – Índice pluviométrico; T – Temperatura.

As regressões lineares mostraram significância para os parâmetros de condutividade em relação ao item plecoptera, oxigênio dissolvido para os itens areia, espícula e Neuroptera, e pH obteve valor significativo para o item Plecoptera. Porém, não foram encontrados resultados significativos para temperatura e pluviosidade (Tabela 4).

Tabela 4: Valores obtidos a partir das análises de regressão linear simples, referente aos resultados significativos entre os fatores abióticos e os itens alimentares.

	F statistic	p	R <sup>2</sup> adj
condu x plec	5,514	0,046	0,334
oxi x areia	5,893	0,413	0,352
oxi x espic	8,372	0,020	0,450
oxi x neur	8,22	0,020	0,445
pH x plec	49,33	0,0001	0,843



Legenda: condut: condutividade elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ); plec: Plecoptera; oxi: oxigênio dissolvido ( $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ); espic: espícula; neur: Neuroptera.

A relação entre a variável abiótica condutividade e o item Plecoptera apresentou uma reta em declínio, indicando que quanto maior o valor da condutividade, menos itens Plecoptera foram encontrados (Figura 2).

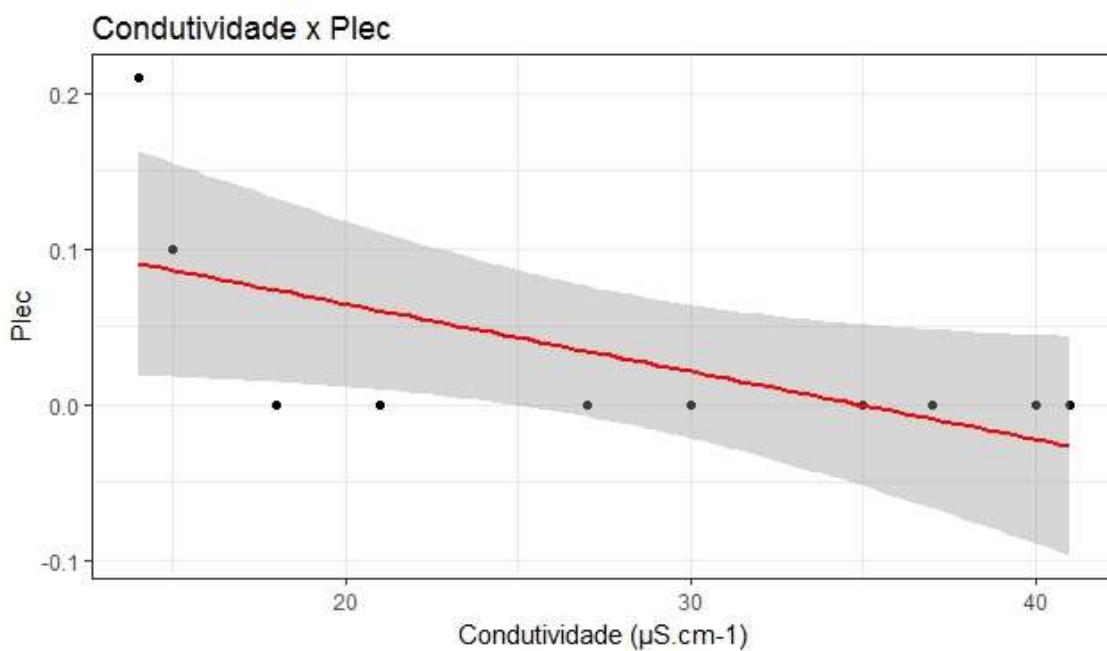


Figura 2: Condutividade influenciando negativamente a presença de Plecoptera. Fstatistic = 5.514;  $p = 0.04681$ ;  $R^2_{\text{adj}} = 0.334$ . A faixa cinza ao redor da linha da regressão apresenta o intervalo de confiança.

O oxigênio dissolvido foi o que mais apresentou resultados significativos em relação aos itens consumidos. Com relação ao item areia, houve uma relação positiva, ou seja, quanto mais oxigênio dissolvido encontrados nas amostras, maior a relação encontrada com a ingestão de areia pelos camarões (Figura 3).

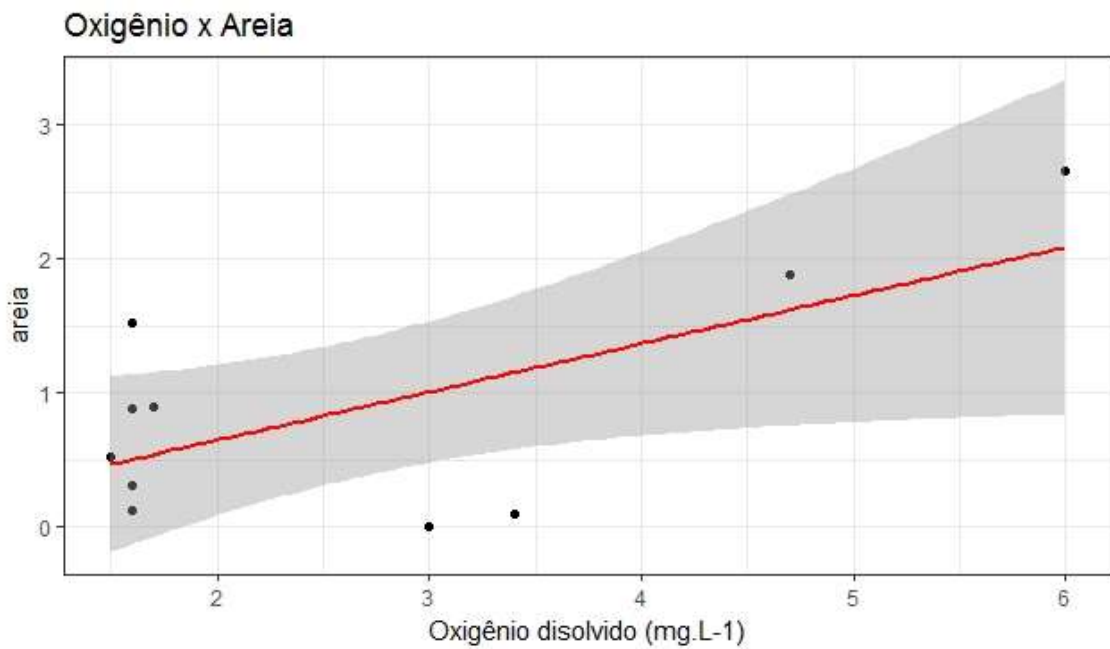


Figura 3: Regressão mostrando relação positiva entre oxigênio e areia. Fstatistic = 5.893;  $p = 0.4136$ ;  $R^2_{adj} = 0.3522$ . A faixa cinza ao redor da linha da regressão apresenta o intervalo de confiança.

No que se refere ao item espícula, foi encontrada uma relação positiva, maiores valores de oxigênio dissolvido estão relacionados com aumento das espículas encontradas nos estômagos analisado (Figura 4).

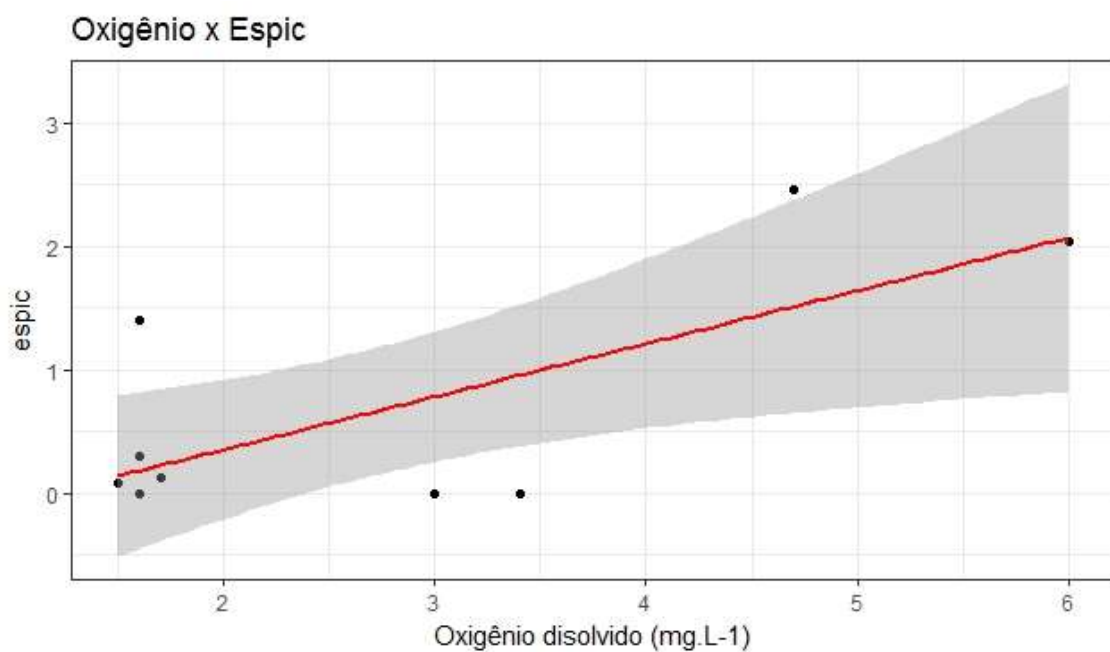


Figura 4: Relação positiva entre a variável abiótica oxigênio e o item alimentar espícula. Fstatistic = 8.372;  $p= 0.02009$ ;  $R^2_{adj} = 0.4503$ . A faixa cinza ao redor da linha da regressão apresenta o intervalo de confiança.

O item Neuroptera apresentou uma relação positiva, aumentando juntamente com o aumento dos níveis de oxigênio dissolvido (Figura 5).

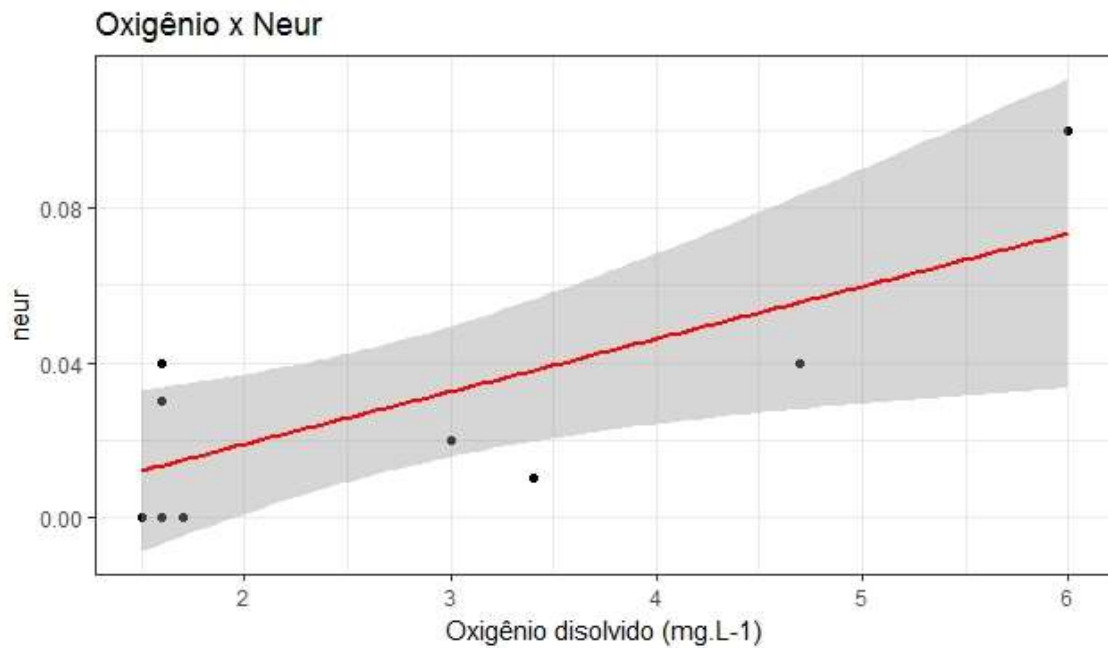


Figura 5: Variável abiótica oxigênio indicando relação positiva com o item Neuroptera. Fstatistic = 8.22;  $p= 0.02092$ ;  $R^2_{adj} = 0.4451$ . A faixa cinza ao redor da linha da regressão apresenta o intervalo de confiança.

A variável pH apresentou relação negativa com o item Plecoptera. Tal relação indica que quanto maiores foram os valores de pH, menos itens Plecoptera foram encontrados nos estômagos (Figura 6).

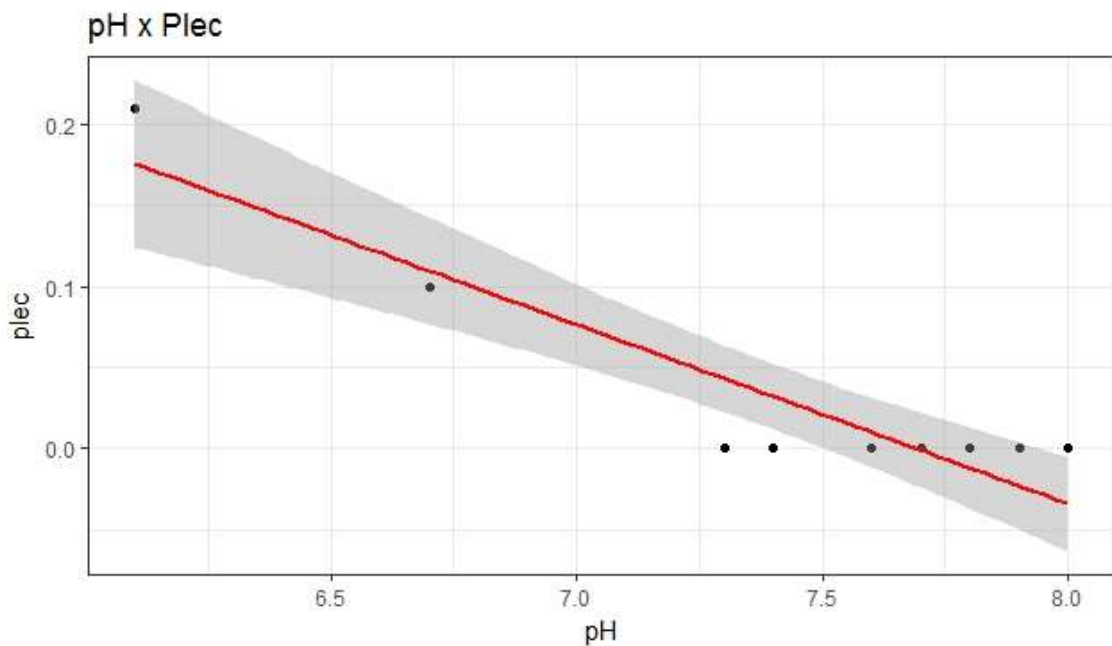


Figura 6: Variável abiótica pH influenciando negativamente a presença do item Plecoptera. Fstatistic = 49.33;  $p = 0.00011$ ;  $R^2_{adj} = 0.843$ . A faixa cinza ao redor da linha da regressão apresenta o intervalo de confiança.

Os resultados referentes a pergunta sobre o comprimento do cefalotórax e os itens alimentares se mostraram significativos para o item material digerido, em ambos os sexos, como mostram as figuras 7 e 8.

A relação entre o comprimento do cefalotórax e o item material digerido mostrou ter uma relação negativa com o comprimento do cefalotórax. Quanto maiores os tamanhos dos animais, tanto fêmeas quanto machos, menores volumes de material digerido nos estômagos foram encontrados (Figuras 7 e 8).

### **Fêmeas**

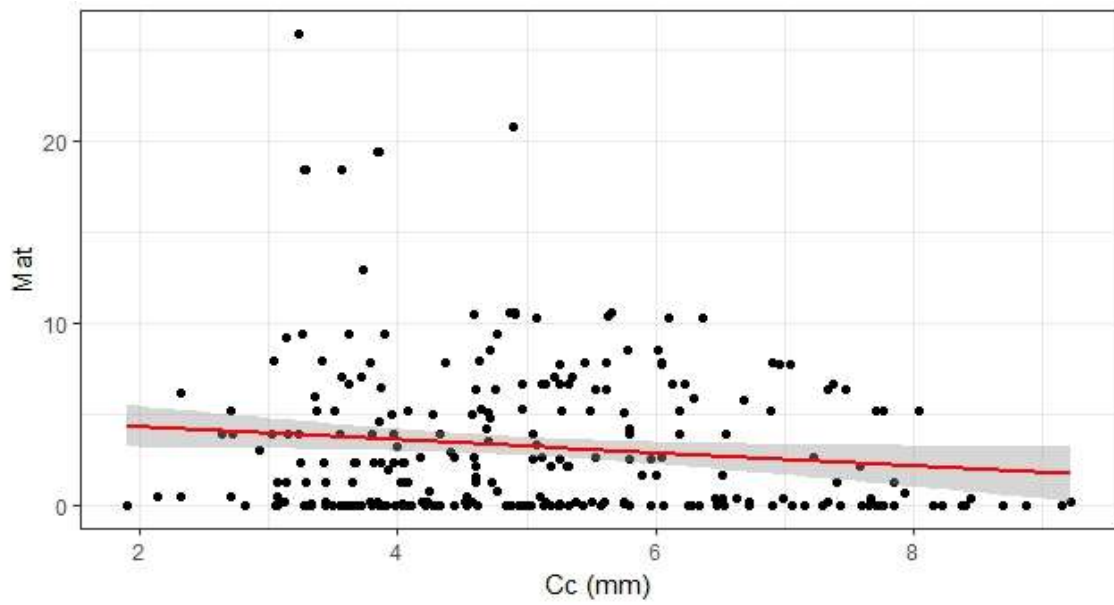


Figura 7: O item material digerido apresenta relação negativa com o comprimento do cefalotórax (Cc) de fêmeas. Fstatistic = 4.484;  $p= 0.03516$ ;  $R^2_{adj} = 0.01307$ . A faixa cinza ao redor da linha da regressão apresenta o intervalo de confiança.

## Machos

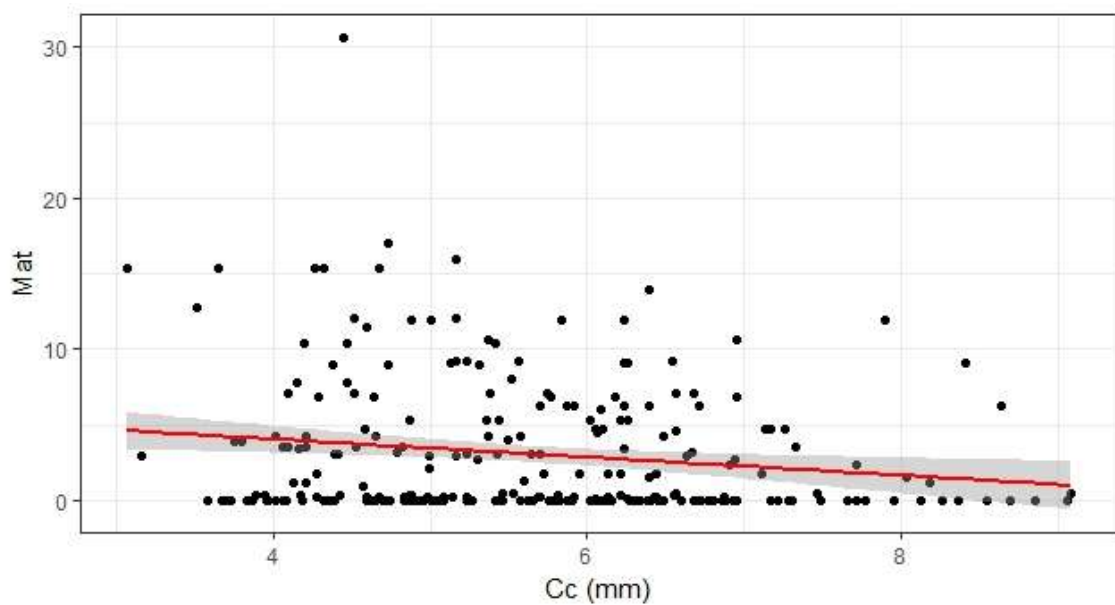


Figura 8: Relação negativa entre o comprimento do cefalotórax (Cc) de machos e o item material digerido. Fstatistic= 7.21;  $p= 0.00773$ ;  $R^2_{adj} = 0.02386$ . A faixa cinza ao redor da linha da regressão apresenta o intervalo de confiança.

## Discussão

Os resultados apresentados mostram que as variáveis abióticas e as diferenças ontogenéticas têm relação com os itens alimentares consumidos nos ambientes naturais que esses animais se encontram.

A partir da variedade de itens consumidos encontrados nos estômagos de *Macrobrachium amazonicum*, esta espécie é afirmada como onívora, como já visto em outros trabalhos com a espécie (Odinetz-Collart, 1988; Moraes-Valenti & Valenti, 2010).

Há uma grande quantidade de itens alimentares para as diferentes espécies da família Palaemonidae (Lima *et al.*, 2014). Alguns itens encontrados no presente trabalho são semelhantes aos itens que outros autores encontraram para outros decápodos (Collins & Paggi, 1998; Branco & Junior, 2001; Albertoni *et al.*, 2003; Dutra *et al.*, 2016) porém, a alimentação

dos camarões é muito variada (Williams, 1981) ampliando o espectro de itens que podem ser encontrados.

Foi constatado no presente trabalho, através das análises estatísticas, que fêmeas e machos apresentam dietas semelhantes, porém os machos ingerem dois itens que não são consumidos pelas fêmeas, que são os itens Plecoptera e Diptera. Em alguns trabalhos com outros decápodos, machos e fêmeas também não apresentaram diferenças na dieta (Haefner, 1990; Branco & Verani, 1997; Collins & Paggi, 1998).

O item material digerido neste trabalho, se refere aos itens que não foram possíveis de identificação por causa do grau de digestão que se encontravam. Alguns autores como por exemplo Haefner (1990) e Collins & Paggi (1998) e Branco & Junior (2001) também observaram grande proporção de volume dessa categoria nos estômagos analisados. Os itens ingeridos que são formados por partes moles são facilmente digeridos e acabam por formar partes amorfas e, desta forma, impossíveis de serem identificadas com auxílio do estereomicroscópio.

Segundo Haefner (1990) a espécie de siri *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 manipula o alimento e ingerem partes de tecidos moles das presas, e assim, a digestão dessas partes é mais rápida, isso também pode ter acontecido com *M. amazonicum* e por essa razão o item observado em maior quantidade foi material digerido.

Algas e macrófitas foram agrupados na categoria alimentar material vegetal, para envolver todo o espectro de alimentação de origem vegetal que os animais ingerem. Ambos os itens são bem relatado na dieta de camarões (Collins & Paggi, 1998; Carnevali *et al.*, 2012) e são importantes como complementos nutricionais da dieta dos camarões pois podem estimular o crescimento pela assimilação de vitaminas (Jolly, 1984) e nutrientes (Collins & Paggi, 1998).

Outro item contemplado e bem explorado na literatura foi areia (Branco & Junior, 2001; Haefner, 1990), porém o efeito deste item na alimentação dos camarões é controverso entre os

cientistas. Alguns autores como Branco & Junior (2001) dizem que a ingestão é acidental ocorrendo juntamente com a ingestão de alimento, enquanto que (Haefner, 1990) diz que o item areia participa da alimentação como fonte de carbonato, na espécie de siri *Callinectes ornatus*. No presente trabalho, tal item foi colocado no espectro de alimentação dos camarões por acreditarmos que tal item se faz necessário para a fase de muda desses organismos corroborando o estudo de Haefner (1990).

Pedra foi um item encontrado durante todo o período de coleta bem como o item areia, então supomos que *M. amazonicum* se alimenta de grânulos de areia e pedra juntamente com a alimentação de outros itens e propositalmente, já que tais grânulos podem conter microorganismos associados (Santos *et al.*, 2008).

O item exoesqueleto abrange os itens alimentares de partes duras, como por exemplo partes de garras ou partes das peças bucais, que não foram possíveis de identificação ou que a identificação causava dúvida. As partes ingeridas que são mais resistentes a digestão são partes quitinosas que provavelmente foram ingeridas juntamente com partes moles (Cannicci, *et al.*, 1996).

Os itens Neuroptera, Trichoptera e Plecoptera foram identificados pelas partes quitinosas, e podem ter sido encontrados nos estômagos analisados porque foram ingeridos juntamente com as partes moles de seus corpos (Burns, 1972; Bueno & Bond-Buckup, 2004; Melo & Nakagaki, 2013).

Diptera foi encontrado uma única vez, sendo assim, atribuímos esse item como não recorrente e aleatório na alimentação de *M. amazonicum*. Porém, de acordo com Collins & Paggi (1998), larva de diptera pode ter sido encontrada no estômago dos camarões porque apresenta pouca mobilidade e, desta forma, é um alimento preferível àqueles que apresentam mais mobilidade. Pelo fato dos camarões apresentarem o comportamento de ficarem



escondidos, presas de pouca mobilidade e que podem ser facilmente capturadas pelos pleópodos são preferidas (Collins & Paggi, 1998).

O comprimento do cefalotórax apresentou relação negativa com o item material digerido, indicando que quanto maior o comprimento, menos material digerido era encontrado. Tal resposta pode estar relacionada a capacidade do animal de maior tamanho buscar presas maiores, e portanto com mais estruturas quitinosas como por exemplo o item Neuroptera. Indivíduos jovens têm as peças bucais menos desenvolvidas e portanto buscam alimentos mais macios, enquanto que os adultos ampliam seu espectro alimentar devido a sua maior capacidade de aprender a dissecar presas mais duras e maiores. (Stevens *et al.*, 1982)

A alimentação dos organismos pode ser influenciada de muitas maneiras. Uma delas é pelos fatores abióticos (Moraes-Valenti, 2007). Fatores como luz, temperatura e oxigênio podem afetar a produção primária nos corpos d'água, que pode acarretar mudanças bruscas na disponibilidade de alimento para as populações refletindo em alterações nas flutuações populacionais.

Trabalhos com alimentação de crustáceos muitas vezes são dificultados pelo grau de digestão que muitos itens são encontrados pois os apêndices que participam da alimentação podem triturar o alimento em pequenos pedaços e assim a precisão de identificação é reduzida (Williams, 1981).

Não há metodologias específicas estabelecidas para estudos de conteúdo estomacal em crustáceos (Albertoni *et al.*, 2003), entretanto, a maior parte dos estudos são realizados identificando o espectro alimentar, as relações entre os itens consumidos e a fauna associada (Branco & Júnior 2001).

A dieta natural é essencial para estudos ecológicos e para o cultivo (Williams, 1981, Albertoni *et al.*, 2003). O cultivo de espécies nativas é estimulado pelos setores da pesca,

economia (Dias-Neto & Dias, 2015) pois o risco oferecido ao ambiente é menor quando comparado com espécies exóticas (Moraes-Valenti & Valenti, 2010; Dias-Neto & Dias, 2015).

As agências de fomento à pesquisa e órgão relacionados à pesca deveriam fornecer maior subsídio a pesquisas relacionadas a dieta natural das espécies nativas comercializadas antes que os ambientes aquáticos sejam perdidos para a poluição crescente e essas espécies sofram os danos do declínio populacional e da superexploração.

Desta forma, fazer com que informações como estas sejam levadas até os produtores para que aumentem sua renda de forma consciente com o meio ambiente é uma forma dessas pessoas conservarem os locais ao entorno das lagoas. Trabalhos mais aprofundados sobre ecologia e genética populacional seriam de grande valia para complementar os estudos já realizados e complementar planos de manejo adequados para pesca de populações naturais de camarões.

### **Agradecimentos**

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Desenvolvimento, pela concessão da bolsa de Mestrado; À Universidade Federal de Lavras; Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, em especial a César Borges pela inestimável ajuda nas análises estatísticas.

### **Referências Bibliográficas**

ALBERTONI, E. F., PALMA-SILVA, C., ESTEVES, F. A. Natural diet of three species of shrimps in a tropical coastal lagoon. *Brasilian Archieves of Biological and Tecgnology: An International Journal*, 46 (3): 395-403, 2003.

ALMEIDA, A. O., COELHO, P. A., SANTOS, J. T. A., FERRAZ, N. R. Crustáceos decápodos estuarinos de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Biota Neotropica*, 6 (2): 2-24, 2006.

BONATTO, C. R.; Ecologia e biologia do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda: Caridea: Palaemonidae), em Minas Gerais. 2015. 78 f. Dissertação (Ecologia Aplicada) – Departamento de Ecologia, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2015.

BOND-BUCKUP, G., BUCKUP, L., ARAUJO, P. B., ZIMMER, A. R., QUADROS, A. F., SOKOLOWICZ, C. C., CASTIGLIONI, D. S., BARCELOS, D., GONÇALVES, R. Crustáceos. In: Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias, 2009.

BORTEIRO, C., GUTIÉRREZ, F., TEDROS, M., KOLENC, F. Food habits of the Broad-snouted Caiman (*Caiman latirostris*: Crocodylia, Alligatoridae) in northwestern Uruguay. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 44 (1): 31–36, 2009.

BRANCO, J. O.; VERANI, J. R. Dinâmica da alimentação natural de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revta. Bras. Zool.*, 14(4): 1003-1018, 1997.

BRANCO, J. O.; JUNIOR, H. C. M. Alimentação natural do Camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Decapoda) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revta. Bras. Zool.*, 18(1): 53-61, 2001.

BUENO, A. A. P.; BOND – BUCKUP, G. Natural diet of *Aegla platensis* Smitt, and *Aegla lingulata* Bond – Buckup & Buckup (Crustacea, Decapoda, Aeglidae) from Brazil. *Acta Limnol. Bras*, 16(2): 115-127, 2004.

BURNS, J. W. The distribution and life story of South American freshwater crabs (*Aegla*) and their role in trout strams and lakes. *Transactions of the American Fisheries Society*, 101(4): 595-607, 1972.

CANNICCI, S., DAHDOUH-GUEBAS, F.; ANYONA, D.; VANNINI, M. Natural diet and feeding habits of *Thalamita crenata* (Decapoda: Portunidae). *Journal of Crustacean Biology*, 16 (4): 678-683, 1996.

CARNEVALI, R. P.; COLLINS, P. A.; NEIFF, A. S. G. P. Trophic ecology of the freshwater prawn, *Pseudopalaemon bouvieri* (Decapoda: Palaemonidae) in Northeastern Argentina, with remarks on population structure. *Rev. Biol. Trop.*, 60(1): 305-316, 2012.

CAVALCANTI, D. V.; LEMOS, J. M. M. Biologia e ecologia do camarão de dulcícola *Macrobrachium surinamicum* Holthuis, 1948 (Decapoda: Palaemonidae) no estuário Guajará, Pará, Costa Norte do Brasil. Universidade Federal do Pará-Belém, 2012, p. 105, Dissertação de Mestrado-Pós-Graduação em Ecologia e Pesca.

COLLINS, P. A.; PAGGI, J. C. Feedin ecology of *Macrobrachium borelli* (Nobili) (Decapoda: Palaemonidae) in the flood valley of the river Paraná, Argentina. *Hydrobiologia*, 362: 21-30, 1998.

D'ABRAMO, R.; SHEEN, S. Nutritional requirements, feed formulation, and feeding practices for intensive culture of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Reviews in Fisheries Science*, 2(1): 1-21, 1994.

DIAS, A. C. M. I., BRANCO, C. W. C., LOPES, V. G. Estudo da dieta natural de peixes no reservatório de Ribeirão das Lajes, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Sci. Biol. Sci.* 27(4): 355-364, 2005.

DIAS-NETO, J.; DIAS, J. F. O. O uso da Biodiversidade Aquática no Brasil: uma avaliação com foco na pesca. 2ª Edição. Brasília. IBAMA, 2015. 288p.

DUTRA, F. M.; NORETTO, Y.; PORTZ, L.; BALLESTER, E. L. C. Pen culture of *Macrobrachium amazonicum*: use of artificial and impact on benthic community. *Aquaculture Research*, 42: 266-257, 2016.

EDMONDSON, W. T. *Freshwater biology*. University of Washington, Seattle. 1959.

FREIRE, J. L.; SILVA, B. B. Aspectos Sócio-Ambientais das pescarias de camarões dulcícolas (*Macrobrachium amazonicum* Heller, 1862 e *Macrobrachium rosenbergii* De Man, 1879) (Decapoda, Palaemonidae) na região Bragantina-Pará-Brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrologia*, 21: 51-62, 2008.

FREIRE, J. L.; MARQUES, C. B.; SILVA, B. B. Estrutura populacional e biologia reprodutiva do camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda:

Paçaemonidae) em um estuário da região nordeste do Pará, Brasil. *Braslian Journal of Aquatic Science and Tecnology*, 16 (2): 65-76, 2012.

HAEFNER JR, P. A. Natural diet of *Calinectes ornatos* (Brachyra: portunidae) in Bermuda. *Jornal of Crustacean Biology*. 10(2): 136-146, 1990.

HALUCH, C., FREITAS, M. O., CORRÊA, M. F. M., ABILHOA, V. Variação sazonal e mudanças ontogênicas na dieta de *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) (Teleostei, Sciaenidae) na baía de Ubatuba-Enseada, Santa Catarina, Brasil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4(3): 347-356, 2009.

JOLLY, L. M.; PHILLIPS, B. F. Natural diet and growth of juvenile Western Rock Lobsters *Panulirus cygenus* George. *J. exp. mar. Biol. Ecol.* 75: 145-169, 1984.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Bolm. Inst. Oceanogr.* 29(2): 205-207. 1980.

LIMA, J. F., GARCIA, J. S., SILVA, T. C. Natural diet and feeding habitats of a freshwater prawns (*Macrobrachium amazonicum*: Crustacea, Decapoda) in the estuary of the Amazon river. *Acta Amazonica*, 44: 235-244, 2014.

MACIEL, C. R., VALENTI, W. C. Biology, fisheries, and aquaculture of the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum*: A review. *Nauplius*, 17: 61-79, 2009.

MANTELATTO, F. L. M.; PETRACCO, M. Natural diet of the crab *Hepatus pudibundus* (Brachyura: Calappidae) in Fortaleza Bay, Ubatuba (SP), Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 17 (3): 440 – 446, 1997.

MANTELATTO, F. L. M.; BARBOSA, L. R. Population structure and relative growth of freshwater prawn *Macrobrachium brasiliense* (Decapoda, Palaemonidae) from São Paulo State, Brazil. *Acta. Limnol. Bras.* 17(3): 245-255, 2005.

MELO, G. A. S. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil. São Paulo, Edições Loyola/ Museu de Zoologia USP, 430p, 2003.

MELO, M. S.; NAKAGAKI, J. L. 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, 2013.

MORAES-VALENTI, P. M.; VALENTI, W. C. Effect of intensification on grow out of the Amazon river prawn, *Macrobrachium amazonicum*. *Journal of the World Aquaculture Society*. 38 (4): 516-526, 2007.

MORAES-VALENTI, P.; VALENTI, W. C. Culture of the Amazon River Prawn *Macrobrachium amazonicum*. In: NEW, M. B.; VALENTI, W. C. TIDWELL, J. H.; D'ABRAMO, L. R.; KUTTY, M. N. *Freshwater Prawns Biology and Farming*. Blackwell Publishing, 2010.

MORAES-RIODADES, P. M. C.; VALENTI, W. C. Freshwater Prawn Farming in Brazilian Amazonia Shows Potential for Economic, Social Sevelopment. *The Advocate*, 2001.

ODINETZ-COLLART, O. Ecologia e potencial pesqueiro do camarão – canela, *Macrobrachium amazonicum*, na Bacia Amazônica. p. 147-166. In: E. J. G. Ferreira; G. M. Santos; E. L. M. Leão and L. A. Oliveira. (eds.) Bases científicas para estratégia de preservação e desenvolvimento da Amazônia. *Fatos e Perspectivas*, 2, Manaus, INPA, 1993.

ODINETZ-COLLART, O. Aspectos ecológicos do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) no baixo Tocantins (PA – Brasil). *Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, 48(Supl.): 341-353, 1988.

ODINETZ-COLLART, O.; MOREIRA, L. C. Potencial pesqueiro de *Macrobrachium amazonicum* na Amazônia Central (Ilha do Careiro): variação da abundância e do comprimento. *Amazoniana*, XIII(3/4): 399-413, 1993.

PILEGGI, L. G.; MAGALHÃES, C.; BOND-BUCKUP, G.; MANTELATTO, F.L. New records and extension of the known distribution of some freshwater shrimps in Brazil. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84 (2): 563-574, 2013.

PINTO, A. C. S.; WIEDERHECKER, H. C.; COLLI, G. R. Sexual dimorphism in the Neotropical lizard, *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae). *Amphibia-Reptilia*, 26: 127-137, 2005.



RAMOS, I. P. Aspectos da biologia populacional de *Pimelodus maculatus*, (Teleostei: Siluriformes) sob influência de sistemas de piscicultura em tanques-rede. UNESP – Botucatu, 2009, p. 124. Dissertação de Mestrado – Instituto de Biociências, área de concentração: zoologia.

SAFAIE, M. Feeding habits of blue swimming crab *Portunus segnis* (Forsk., 1775) in the northern coastal waters in Iran. **Marine Biodiversity Records**, 9 (68): 2-9, 2016.

SANTOS, S.; AYRES-PERES, L.; CARDOSO, R. C. F.; SOKOLOWICZ, C. C. Natural diet of the freshwater anomuran *Aegla longirostri* (Crustacea, Anomura, Aeglididae). *Journal of Natural History*. 42 (13-14): 1027-1037, 2008.

STEVENS, D. A.; ARMSTRONG D. A.; CUSIMANO, R. Feeding habits of the dungeness crab *Cancer magister* as determined by index of relative importance. *Marine Biology*. 72:135-145, 1982.

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

VALENTI, W. C., HAYD, L. A., VETORELLI, M.P., MARTINS, M. I. E. G. Economic Analysis Of Amazon River Prawn Farming To The Markets For Live Bait And Juveniles In Pantanal, Brazil. *Bol. Inst. Pesca*. 37(2): 165 – 176, 2011.

WILLIAMS, M. J. Methods for analysis of natural diet in Portunid crabs (Crustacea: Decapoda: Portunidae). *J. exp. mar. Biol. Ecol.* 52: 103-113, 1981.

WOODS, C. M. C. Natural diet of seahorse *Hippocampus abdominalis*. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research. 36(3): 655-660, 2002.

## **ANEXO 1: INSTRUÇÕES AOS AUTORES.**

### **Nauplius – The Journal of the Brazilian Crustacean Society Instructions to authors**

#### **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. From 2016 on papers will be published as soon as accepted, under a continuous publication system. When submitting a manuscript, please, state that the manuscript has been submitted solely to this journal and is not published, in press, or submitted elsewhere, that all research meets the ethical guidelines, including adherence to the legal requirements of the study country, and that the manuscript is approved by all authors.

All manuscripts published in Nauplius are peer-reviewed for contents 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 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 prepared in MS Word. Figures and tables will be printed directly from the electronic files sent by authors and should therefore be of high quality (TIF, JPG, or CDR). For black and white draw/line artwork, these should be 1200 dpi resolution at final size. Half-tone grayscale artwork should be 600 dpi at final size and combination (line/tone) color artwork should be at 800 dpi 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 bars thickness is necessary.

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. The establishment of new taxa must conform to 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](http://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. Publications containing the original description of any animal taxa must be cited in the references list. We recommend writing the species names in full at the beginning of each section of the manuscript and when they appear at the beginning of a sentence. In other places use the contraction (e.g., *A. spinimanus* for *Achelous spinimanus*). Genbank accession numbers must be

included for DNA results such that the raw data can be accessed and compared against the presented data.

The sequence should be: Title, full names of Author(s), Address(es) and E-mail(s), Running Head, Abstract, Key Words, Text (Introduction, Material and Methods, Results and Discussion), Acknowledgements, References, Captions for Tables and Figures, Tables, Figures (each numbered and identified).

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 using a copy of a recent article as a guideline. The running head should be of no more than 52 characters. 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. Tables and figures should be self-explanatory, not requiring reference to the text. Vertical rules and Roman numerals should be avoided.

References: All papers referred to in the text should be listed alphabetically by senior's authors surname under the heading "References". Use "in press" only when formal acceptance has been granted. Thesis, dissertations, abstracts presented at meetings, and author 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 reference 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. Both volume and number of papers published in scientific journals must be provided. Use en-dash (–) for page ranges. For further particulars consult the following examples and a recent 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.

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.

Nucci, P.R. 2002. Taxonomia e biogeografia da Superfamília Paguroidea Latreille (Crustacea, Decapoda, Anomura) no litoral brasileiro. Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro, Brazil, Ph.D. Thesis. 194p. [Unpublished].

Ojeda, J.C.E. 2010. Patrón de distribución de las especies de la familia Trichodactylidae (Crustacea: Decapoda: Brachyura) en México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México - UNAM, Master Dissertation, 72 pp. [Unpublished].

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.

Souza, F.E.S. and Camara, M.R. 1998. Contribuição ao estudo de anostráceos de águas interiores da região do Seridó, Rio Grande do Norte, Brasil. p. 125. In: IX Congresso de Iniciação Científica da UFRN, Natal, Brasil.

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.