

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE
ANIMAL**

Cícero Schneider Colusso

**MORFOLOGIA FUNCIONAL DAS ESTRUTURAS
ALIMENTARES DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DO
GÊNERO *AEGLA* (CRUSTACEA, ANOMURA, AEGLIDAE).**

Santa Maria,
RS 2017

Cícero Schneider Colusso

**MORFOLOGIA FUNCIONAL DAS ESTRUTURAS ALIMENTARES DE DUAS
ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DO GÊNERO *AEGLA* (CRUSTACEA, ANOMURA,
AEGLIDAE).**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Biodiversidade Animal, da
Universidade Federal de Santa
Maria, como requisito parcial para
obtenção do título de **Mestre em
Biodiversidade Animal**.

Orientador: Sandro Santos
Co-orientadora: Marlise L. Bartholomei-Santos

Santa Maria,
RS 2017

Colusso, Cicero Schneider
MORFOLOGIA FUNCIONAL DAS ESTRUTURAS ALIMENTARES DE
DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DO GÊNERO AEGLA (CRUSTACEA,
ANOMURA, AEGLIDAE). / Cicero Schneider Colusso.- 2017.
73 p.; 30 cm

Orientador: Sandro Santos
Coorientadora: Marlise L. Bartholomei-Santos
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Biodiversidade Animal, RS, 2017


1. Alopatria 2. Coexistência 3. Competição 4. Dieta 5.
Simpatria I. Santos , Sandro II. Bartholomei-Santos ,
Marlise L. III. Título.

Cícero Schneider Colusso

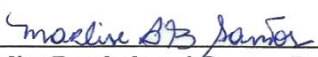
**MORFOLOGIA FUNCIONAL DAS ESTRUTURAS ALIMENTARES DE DUAS
ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DO GÊNERO *AEGLA* (CRUSTACEA, ANOMURA,
AEGLIDAE).**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Biodiversidade Animal, da
Universidade Federal de Santa Maria, como
requisito parcial para obtenção do título de **Mestre
em Biodiversidade Animal**.

Aprovado em 20 de outubro de 2017:



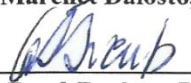
Sandro Santos, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Marlise Bartholomei-Santos, Dra. (UFSM)
(Co-orientadora)



Marcelo Marchet Dalosto, Dr. (UFSM)



Georgina Bond-Buckup, Dra. (UFRGS)

Santa Maria, RS
2017

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, irmãos e amigos pelo incentivo e apoio nas minhas decisões. Em agradecimento ao meu cachorro Liza, por estar ao meu lado em muitos momentos da minha vida, e que agora descansa em paz, presente 14 anos da minha vida e fazendo parte da força e descanso mental para a realização desta dissertação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço meu orientador Sandro Santos por me dar a oportunidade de trabalhar no laboratório de carcinologia durante esses 2 anos e meio, direcionando meus passos no mestrado, obrigado por possibilitar o meu crescimento profissional e pessoal, obrigado pela orientação.

- A minha co-orientadora Marlise L. Bartholomei-Santos pelos artigos e ideias.
- A Cristiana Cerezer pelas conversas, tanto nos 4 anos de graduação quando nesses quase dois anos de convívio, agora no mestrado, tenha certeza de que sou muito grato por tudo que me ajudaste;
- Aos meus pais, Ario e Flávia, pela base construída que moldou quem eu sou hoje, nunca faltou amor e dedicação deles para com a gente.
- Aos meus irmãos Genaro, Fabrício e irmã Ariane.
- A Letícia Rezende que me acompanhou muitos dias do mestrado, sempre apoiando a continuar; sendo uma amiga, companheira, me impulsionando para frente.
- A toda minha família;
- Aos meus amigos Jean Nunes, Eduardo Neves, Aline Dalcul e pessoal do Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia.
- Aos meus amigos do RPG de mesa, Matheus Silveira, Henrique Rigo, Gabriel Eckhardt, Otávio Eckhardt, Ernani Júnior, Alex Velasques e Igor Negri pelas aventuras e experiência compartilhada.
- Aos professores, ao secretário Sidnei da Cruz pela paciência e eficiência na hora de cessar nossas dúvidas e aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal, por compartilharem seus conhecimentos e sempre estarem dispostos a ajudar, buscando não só o desenvolvimento deste curso, mas também a união entre os alunos.
- A CAPES pelo apoio financeiro.
- A Universidade Federal de Santa Maria, cedendo oportunidades e infraestrutura, permitindo meu crescimento pessoal bem como o desenvolvimento desta dissertação.
- Ao professor Carlos Jara e ao Alexandre Palaoro pela coleta do material no Chile.

Agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho. Muito obrigado!

“Preocupado com uma única folha, você não verá a árvore. Preocupado com uma única árvore, você não perceberá toda a floresta. Não se preocupe com um único ponto. Veja tudo em sua plenitude sem se esforçar”.

Monge Takuan

RESUMO

MORFOLOGIA FUNCIONAL DAS ESTRUTURAS ALIMENTARES DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DO GÊNERO *AEGLA* (CRUSTACEA, ANOMURA, AEGLIDAE).

AUTOR: Cícero Schneider Colusso

ORIENTADOR: Sandro Santos

CO-ORIENTADORA: Marlise L.

Bartholomei-Santos

e-mail: cicero.schneider@gmail.com, sandro.santos30@gmail.com, marliselbs@gmail.com

A família Aeglidae tem uma importante participação na decomposição de matéria orgânica em riachos de primeira e segunda ordem. Esta dissertação visa analisar caracteres morfológicos em populações simpátricas de *Aegla abtao* e *Aegla denticulata* (Decapoda, Anomura), em comparação com as mesmas espécies, mas em populações alopátricas. Quando espécies próximas filogeneticamente estão compreendidas dentro de uma mesma área geográfica, com preferências de habitats semelhantes, a competição pode influenciar na evolução de adaptações morfológicas que permitam a coexistência, atenuando a competição no meio, e tornando-as mais especialistas e diferenciadas em simpatria. Comparando a morfologia de 39 indivíduos de cada população simpátricas e alopátricas de *A. abtao* e *A. denticulata*. Foram realizadas análises de morfometria linear, das estruturas externas em estudo, uma breve análise estomacal, reconstituição 3D e do moinho gástrico estomacal das espécies estudadas. Observou-se algumas diferenças entre estruturas relacionadas à alimentação, possuindo uma predisposição a menores proporções, em *A. abtao* possuiu uma diminuição corporal quando em simpatria, e uma alteração no conteúdo alimentar juntamente com diferenciação do moinho gástrico, em contrapartida *A. denticulata*, possuiu algumas diferenças na morfometria linear, mas obteve mais destaque nas diferenciações na margem do corte do dátilo e no número de escamas córneas. A alimentação não possui grandes diferenças, salvo a maior montante de fragmentos de carapaça em *A. abtao*. O estudo mostrou que a presença de outra espécie pode influenciar as respostas morfológicas de *A. denticulata* e *A. abtao*, indicando que um aumento da pressão competitiva no habitat do riacho trará consequências para o grupo, sendo observado alterações não só na disposição ocupacional, mas também no tamanho e forma dos apêndices alimentares e para a sobrevivência desses crustáceos. Em função da variação das respostas, pode-se afirmar que estas são espécieespecíficas. Áreas simpátricas têm o potencial de alterar o comportamento desses eglídeos, podendo

alterar o seu comportamento de forrageio e atuando como modificador morfológico para as estruturas alimentares.

Palavras chave: simpatria, alopatria, competição, coexistência, dieta

ABSTRACT

FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF THE FEEDING STRUCTURES OF TWO SYMPATRIC SPECIES OF THE GENUS *AEGLA* (CRUSTACEA, ANOMURA, AEGLIDAE).

AUTHOR: Cícero Schneider Colusso

ADVISOR: Sandro Santos

CO-ADVISOR: Marlise L.

Bartholomei-Santos

e-mail: cicero.schneider@gmail.com, sandro.santos30@gmail.com, marlisesbs@gmail.com

The Aeglidae family has an important participation in the decomposition of organic matter in streams of first and second order. This dissertation aims to analyze morphological characters in sympatric populations of *Aegla abtao* and *Aegla denticulata* (Decapoda, Anomura), compared to the same species, but in allopatric populations. When phylogenetically close species are comprised within the same geographical area, with preferences of similar habitats, competition may influence the evolution of morphological adaptations that allow coexistence, attenuating competition in the environment, and making them more specialized and differentiated in sympatry. Comparing the morphology of 39 individuals from each sympatric and allopatric population of *A. abtao* and *A. denticulata*. We performed the analysis of linear morphometry, external structures under study, the brief stomach analysis, 3D reconstruction and stomach gastric mill of the species studied. It was observed some differences between structures related to food, having a predisposition to smaller proportions, in *A. abtao* had a body decrease when in sympatry, and a change in the alimentary content together with differentiation of the gastric mill, in counterpart *A. denticulata*, possessed some differences in linear morphometry, but obtained more prominence in the differentiations in the margin of the cut of the dactilo and in the number of horny scales. The food does not have large differences, except for the largest amount of carapace fragments in *A. abtao*. The study showed that the presence of other species may influence the morphological responses of *A. denticulata* and *A. abtao*, indicating that an increase in competitive pressure in the creek habitat will have consequences for the group, with changes not only in the occupational layout but also in the size and shape of food appendages and for the survival of these crustaceans. Depending on the variation of the responses, it can be stated that these are species-specific. Sympatric areas have the potential to alter the

behavior of these eglids, which may alter their foraging behavior and act as a morphological modifier for food structures.

.Key Words:sympatry, allopatry, competition, coexistence, diet.

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação foi elaborada de acordo com o Manual de Dissertações e Teses -MDT – 2015: estrutura e apresentação de, da Universidade Federal de Santa Maria, sendo composta por uma introdução geral, que precede um artigo científico pré-formatado para publicação na revista *Journal of Crustacean Biology*

O primeiro e único capítulo trata das diferenças morfológicas de duas espécies de *Aegla sp* quando em simpatria e alopatria.

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1 - MORFOLOGIA FUNCIONAL DOS APÊNDICES ALIMENTARES DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DO GÊNERO AEGLA (CRUSTACEA, ANOMURA, AEGLIDAE).

Figura 1 - Mapa criado no programa Qgis, mostrando o ponto 1 (P1), Rio Collilelfu (Estero la Naranja), onde existe a presença das duas espécies em simpatria (*A. abtao* e *A. denticulata*), o ponto 2 (P2), Rio Chinchilca (Estero Pitren), onde é encontrada a espécie *A.abtao*; O ponto 3 Tributário do Rio Iñaque no qual registramos a presença de *A.denticulata*.
..... 37

Figura 2- Dimensões das medidas utilizadas na obtenção dos dados morfométricos.
..... 38

Figura 3- Espaço da margem interna do quelípodo (A) e própodo (B).
.....39

Figura 4 - Desenho esquemático demonstrando a percentagem do volume estomacal ocupado, estimado em milímetros no papel milimétrico
..... 40

Figura 5- Vista dorsal do estômago de *Aegla* modelada em 3D no programa Zbrush. Abreviaturas: am, ampola pilórica; eo ossículo exopilórico; mc, ossículo mesocárdico; mo, ossículo posterior mesopilórico; pa, ossículo pleuropilórico anterior; py, ossículo pilórico; po, ossículo propilórico; pt, ossículo pterocárdico; uc, ossículo urocárdico; up, ossículo uropilórico; zc, ossículo zigocárdico (barra de escala: 1mm). 41

Figura 6 – Índice de Importância Relativa (RII %), da dieta natural de *Aegla abtao* (AA) e *Aegla denticulata* (AD), no Rio Colileufu (P1) onde existe simpatria, Rio Chinchilca (P2) alopatria *Aegla abtao* e Tributário do Rio Iñaque (P3) alopatria *Aegla denticulata*. 44

Figura 7 -Frequência de ocorrência (Fo %) (número de estômago com item i/ número total de estômagos analisados), da dieta natural de *Aegla abtao* (AA) e *Aegla denticulata* (AD), no Rio Colileufu (P1) onde existe simpatria, Rio Chinchilca (P2) alopatria *Aegla abtao* e Tributário do Rio Iñaque (P3) alopatria *Aegla denticulata*. 45

Figura 8- *Aegla denticulata*, comprimento do própodo esquerdo com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria (P1) e Alopatria (P3). Mediana, P1=7.43mm, P3=8.13mm. U =550.00, Z (U) = 2.1036, p-valor (unilateral) = 0.0177 e p-valor (bilateral) = 0.0354.
..... 47

Figura 9 - *Aegla denticulata*, altura do própodo esquerdo com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria (P1) e alopatria (P3). Mediana, P1=4.04mm, P3=4.62mm. U =465.50, Z (U) = 2.9480, p-valor (unilateral) =

0.0016 e p-valor (bilateral) = 0.0032.
..... 47

Figura 10 - *Aegla denticulata*, comprimento do própodo direito com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria (P1) e alopatría (P3). Mediana, P1=7.00mm, P2=7.25mm. U =624.00, Z (U) = 1.3641, p-valor (unilateral) = 0.0863 e p-valor (bilateral) = 0.1725.
..... 48

Figura 11- *Aegla denticulata*, altura do própodo direito com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=4.00mm, P3=4.44mm. U=463.00, Z (U) = 2.9730, p-valor (unilateral) = 0.0015 e p-valor (bilateral) = 0.0029..... 48

Figura 12 - *Aegla denticulata*, comprimento da Carapaça com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=17.83mm, P3=17.70mm. U =714.50, Z (U) = 0.4597, p-valor (unilateral) = 0.3229 e p-valor (bilateral) = 0.6457.
..... 49

Figura 13- *Aegla denticulata*, comprimento pré-cervical com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=12.53mm, P3=12.27 mm. U =716.50, Z (U) = 0.4397, p-valor (unilateral) = 0.3301 e p-valor (bilateral) = 0.6601.
..... 49

Figura 14 -*Aegla denciulata*, largura pré-cervical com as médias e desvio padrão das diferenças entre Simpatria e Alopatría. Mediana, P1=10.08mm, P3=10.93mm. U =537.50, Z (U) = 2.2285, p-valor (unilateral) =0.0129 e p-valor (bilateral) = 0.0258.50

Figura 15 - *Aegla denticulata*, largura da carapaça com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=15.70mm, P3=15.67mm. U =705.50, Z (U) = 0.5496, p-valor (unilateral) = 0.2913 e p-valor (bilateral) = 0.5826.50

Figura 16 - *Aegla denticulata*, largura Abdominal com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=13.46mm, P3=13.78 mm. U =736.00, Z (U) = 0.2448, p-valor (unilateral) =0.4033 e p-valor (bilateral) = 0.8066. 51

Figura 17 - *Aegla abtao*, comprimento do própodo esquerdo com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e Alopatría. Mediana, P1=7.97mm, P2=12.23 mm. U =315.00, Z (U) = 4.2282, p-valor (unilateral) = <0.0001 e p-valor (bilateral) = <0.0001.
..... 52

Figura 18- *Aegla abtao*, altura do própodo esquerdo com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=4.64mm, P2=8.27mm. U =268.50, Z (U) = 4.7113 , p-valor (unilateral) =< 0.0001 e p-valor (bilateral) =< 0.0001.52

Figura 19 - *Aegla abtao*, comprimento do própodo Direito com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=7.59mm, P2=10.65 mm. U =289.00, Z (U) = 4.4983, p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = <

0.0001.	53
Figura 20- <i>Aegla abtao</i> , altura do própodo direito com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=4.32mm, P2=6.78mm. U =227.00, Z (U) = 5.1424, p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.	54
Figura 21- <i>Aegla Abtao</i> , comprimento da Carapaça com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=17.55mm, P2=21.29mm. U =253.00, Z (U) =4.8723, p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.	54
Figura 22- <i>Aegla abtao</i> , comprimento Pré-Cervical com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=11.42mm, P2=13.94mm. U =243.00, Z (U) = 4.9762, p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.	55
Figura 23 - <i>Aegla abtao</i> , largura Pré-Cervical com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=9.64mm, P2=12.00mm. U =223.00, Z (U) = 5.1840, p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.	55
Figura 24- <i>Aegla abtao</i> , largura da Carapaça com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=13.59mm, P2=17.74 mm. U =218.00, Z (U) = 5.2359, p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.	56
Figura 25 - <i>Aegla abtao</i> , largura Abdominal com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=12.28mm, P2=15.11mm. U =275.00, Z (U) = 4.6438, p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.....	56
Figura 26- <i>Aegla abtao</i> : A) Comprimento do espaço interno do dedo do dedo móvel em macho; mediana=0.53 mm em P2 e 0.44 mm em P1; U =35.00, Z (U) =1.1339, p-valor (unilateral) =0.1284, p-valor (bilateral) =0.2568. <i>Aegla abtao</i> : B) Comprimento do espaço interno do dedo do dedo móvel em fêmea; mediana =0.31mm em P2 em 0.26 mm em P1; U =47.00, Z (U) =0.2268, p-valor (unilateral) =0.4103, p-valor (bilateral) =0.8206.	57
Figura 27- <i>Aegla denticulata</i> : A) Comprimento do espaço interno do dedo do dedo móvel em macho; mediana =0.35 mm em P3 em 0.52 mm em P1; U =17.00, Z (U) =2.4946, p-valor (unilateral) =0.0063, p-valor (bilateral) = 0.0126. <i>Aegla denticulata</i> : B) Comprimento do espaço interno do dedo do dedo móvel em fêmea; mediana =0.39 mm em P3 em 0.21 mm em P1; U =6.00, Z (U) =3.3261, p-valor (unilateral) =0.0004, p-valor (bilateral) =0.0009, demonstrando que há diferenças no espaço entre lobo e quela.	58
Figura 28- Em (A), <i>Aegla abtao</i> , a quantidade de escamas córneas no própodo foi medida, tendo como mediana = 26.00 simpatria (P1) e 26.00 em alopatría(P2), U= 8.00, Z (U) =0.9400, p-valor (unilateral) = 0.1736, p-valor (bilateral) = 0.3472 . <i>Aegla abtao</i> , a quantidade escamas córneas no dedo	

móvel (B) foi medida, tendo como mediana = 25.00 simpatria (P1) e 27.00 em alopatria (P2), U= 4.50, Z (U) =1.6711, p-valor (unilateral) = 0.0473, p-valor (bilateral) = 0.0947.....	59
Figura 29- <i>Aegla denticulata</i> , em (A), a quantidade de serrilhas no própodo foi medida (gráfico da direita), tendo como Mediana = 30.00 simpatria (p1) e 44.00 alopatria (P3), U= 1.00, Z (U) = 2.4023, p-valor (unilateral) =0.0081, p-valor (bilateral) = 0.0163, demonstrando diferenças no número de escamas córneas do própodo de <i>A.denticulata</i> em simpatria comparado com alopatria. <i>Aegla denticulatai</i> , a quantidade de escamas córneas no dedo móvel (B) foi medida (à esquerda), tendo como mediana = 31.00 simpatria (P1) e 40.00 alopatrias (P3), U= 5.50, Z (U) = 1.4623, p-valor (unilateral) =0.0718, p-valor (bilateral) = 0.1437.	59
Figura 30 - <i>Aegla abtao</i> : A) Morfologia dos dentículos do moinho gástrico dos animais de P1, onde existe simpatria. Em detalhe, B) esquematização e modelagem 3D das características do moinho gástrico. Abreviação: dm, dente mediano; oz: ossículo zigocardico com dentes laterais e espinhos; Abreviações: oz, dentes laterais; ez, espinhos zigocardico; mz, processos molar zigocardicos; da, dente acessório (barra de escala: 0,5 mm).	60
Figura 31- <i>Aegla abtao</i> : A) Morfologia dos dentículos do moinho gástrico em P2, onde existe alopatria Em detalhe, B) esquematização e modelagem 3D das características do moinho gástrico. Abreviação: dm, dente mediano; oz: ossículo zigocárdico com dentes laterais e espinhas; ez: espinhos zigocárdico; mz, processos molar zigocárdicos; da, dente acessório (barra de escala: 0,5 mm).	61
Figura 32- <i>Aegla denticulata</i> : Morfologia dos dentículos do moinho gástrico de exemplares do P1 e P2, pois não havia diferenças visíveis. Em detalhe, esquematização e modelagem 3D das características do moinho gástrico. Abreviação: dm, dente mediano. Ossículo zigocárdico com dentes laterais e espinhas. Abreviações: oz, dentes laterais; ez, espinhos zigocardic; mz, processos molar zigocárdicos; da, dente acessório (barra de escala: 0,5 mm).	61
Figura 33 - Imagem das diferenças morfológicas de <i>A.abtao</i> e <i>A. denticulata</i> nas 3 populações, sendo P1, quando em simpatria, P2, alopatria de <i>A.abtao</i> , e P3 alopatria de <i>A. denticulata</i> . Escala (5mm).	62
Figura 34- <i>Aegla abtao</i> . Morfologia do quelípodo, em simpatria (P1) e em alopatria (P2).	63
Figura 35 - <i>Aegla denticulata</i> . Morfologia do quelípodo, em simpatria (P1) e em alopatria (P2).	63

LISTA DE TABELAS

INTRODUÇÃO

Tabela 1 – Tabela com relatos de *Aegla* vivendo em simpatria. 26

ARTIGO 1 - MORFOLOGIA FUNCIONAL DOS APÊNDICES ALIMENTARES DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DO GÊNERO AEGLA (CRUSTACEA, ANOMURA, A EGLIDAE)

Tabela 2- Valor do 'score' dado para cada alimento em *A.abtao* (A.A) e *A. denticulata* (A.D), marcados o grau de replação GR somente das amostras com estômago metade preenchido ou mais, com um asterisco (*) na tabela. Os primeiros dez espécimes são representantes do P1:ponto1, os 10 seguintes, 5 são P3:ponto 3 e o restante, é do P2:ponto 2. 43

Tabela 3 - Tamanhos médios (mm) e desvio padrão das dimensões estudadas. CC: Comprimento da Carapaça; CPC: Comprimento Pré-cervical; LPC: Largura Pré-cervical; LC: Largura Carapaça; CPE: Comprimento Própodo Esquerdo; APE: Altura Própodo Esquerdo; CPD: Comprimento Própodo Direito; APD: Altura Própodo direito e LA: Largura Abdômen. *Aegla abtao* em simpatria (AaS), *Aegla abtao* em alopatria (AaA), *Aegla denticulata* em simpatria (AdS), *Aegla denticulata* em alopatria (AdA)..... 46

Tabela 4 - *Aegla abtao* (P1xP2): Resumo das análises estatísticas dos valores de U e Z de cada análise morfométrica. 56

LISTA DE ABREVIATÖES

CC: Comprimento total da carapaça;
CPC: Comprimento pré-cervical;
LPC: Largura pré-cervical;
LC: Maior largura da carapaça;
CPE: Comprimento do própodo quelar esquerdo;
APE: Altura do própodo quelar esquerdo;
CPD: Comprimento do própodo quelar direito;
APD: Altura do própodo quelar direito;
LA: Largura do abdome
Fo: Frequência de ocorrência
RII: Índice de Importância Relativa
Am: Ampola pilórica;
Eo: Ossículo exopilórico;
Mc: Ossículo mesocárdico;
Mo: Ossículo posterior mesopilórico;
Pa: Ossículo pleuropilórico anterior;
Py: Ossículo pilórico;
Po: Ossículo propilórico;
Pt: Ossículo pterocárdico;
Uc: Ossículo
urocárdico; Up:
Ossículo uropilórico;
Zc: Ossículo zigocárdico.
Dm: Dente mediano;
Oz: Ossículo zigocárdico com dentes laterais e espinhas;
Ez: Espinhos zigocárdico;
Mz: Processos molar zigocárdicos;
Da: Dente acessório

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
1.1 A FAMÍLIA AEGLIDAE	20
1.1.2 Espécie alvo 1: <i>Aegla abtao</i> Schmitt, 1942.	22
1.1.3 Espécie alvo 2: <i>Aegla denticulata denticulata</i> Nicolet, 1849.....	23
1.2 ALIMENTAÇÃO E RELAÇÕES TRÓFICAS	24
2. OBJETIVOS	28
2.1 Objetivo geral.	28
2.2 Objetivos específicos.	28
3. REFERÊNCIAS	29
Capítulo 1: Artigo	34
INTRODUÇÃO	35
MATERIAL E MÉTODOS	36
AMOSTRAGENS	36
DADOS MORFOMÉTRICOS	38
MODELAGEM 3D E ILUSTRAÇÕES	39
CONTEÚDO ESTOMACAL	39
ANATOMIA DO MOINHO GÁSTRICO DO ESTÔMAGO	41
ANÁLISES ESTATÍSTICAS	42
RESULTADOS	42
CONTEÚDO ESTOMACAL	42
MORFOMETRIA	45
MORFOMETRIA DA MARGEM INTERNA DOS DEDOS FIXO E MÓVEL	57
NÚMERO DE ESCAMAS CÓRNEAS	58
ANATOMIA DO MOINHO GÁSTRICO DO ESTÔMAGO	60
TIPOS DE ESCAMAS CÓRNEAS DO QUELÍPODO	62
DISCUSSÃO	63
REFERÊNCIAS	66
APÊNDICE	72
GLOSSÁRIO	73

1. INTRODUÇÃO

1.1 A FAMÍLIA AEGLIDAE

A família Aeglidae descrita por Dana em 1852 é composta por três gêneros, *Aegla* Leach, 1820, *Haumuriaegla* Feldmann, 1984, e *Protaegla* Feldmann et al., 1998, sendo estes dois últimos extintos e provenientes, originalmente, de sedimentos marinhos. Apesar dos registros fósseis confirmarem a origem marinha da família Aeglidae (FELDMANN, 1984; FELDMANN et al., 1998), *Aegla* representa o único gênero da fauna atual de decápodos anomuros cujo o ciclo de vida se restringe exclusivamente ao ambiente de água doce continentais (SCHMITT, 1942; BOND-BOCKUP et al., 2008), com 84 espécies descritas (SANTOS et al. 2017; BUENO et al., 2017). O gênero *Aegla* é endêmico do Sul da América do Sul, distribuindo-se desde a divisa entre os estados de São Paulo e Minas Gerais, Brasil (BUENO et al., 2007), até a ilha Duque de York, no Chile (OYANEDEL et al., 2011).

Os eglídeos, embora mais conhecidos como caranguejos de água doce, também recebem outras denominações, conforme sua localidade de ocorrência. Na Argentina são popularmente denominados como “caranguejos”, e no Brasil “caranguejos do rio”. Apesar de serem chamados de caranguejos, esses crustáceos não pertencem à infraordem Brachyura, que abriga os caranguejos e siris verdadeiros. Os eglídeos pertencem à infraordem Anomura, possuindo o quinto par de pereiópodos ou último par de patas torácicas com tamanho reduzido, constituindo uma característica morfológica marcante para o grupo (BOND-BUCKUP & SANTOS, 2007). Vinte e duas espécies são endêmicas do Chile, 14 da Argentina e 53 do sul do Brasil (BUENO et al., 2017; SANTOS et al., 2017). São caracterizadas por viverem sob pedras, troncos e folhiço submersos, presentes no substrato dos rios, riachos, lagos e cavernas. Os animais ocorrem, muitas vezes, em córregos de pequena ordem, nos quais é caracterizado por possuir águas correntes e bem oxigenadas próximas às nascentes (BOND-BUCKUP et

al.,2008), em altitudes que variam desde poucos metros acima do nível do mar a 4500 metros na cordilheira dos Andes (BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1994; BOND-BUCKUP, 2003). A densidade de eglídeos nessas regiões é de até oito indivíduos por metro quadrado (BUENO & BOND-BUCKUP, 2000; COLPO et al., 2005; TREVISAN & SANTOS, 2012). As espécies de regiões de clima temperado possuem períodos reprodutivos mais longos, podendo ter até dois períodos de oviposição no mesmo ano, enquanto em regiões de clima subtropical geralmente possuem um período reprodutivo mais curto (ROCHA et al., 2010).

As espécies conhecidas apresentam dimorfismo sexual, com a principal diferença visível sendo os quelípodos maiores em machos em comparação com os mesmos nas fêmeas (BOND-BUCKUP, 2003). Outras diferenças incluem: a localização dos gonóporos na coxa do terceiro pereiópodo nas fêmeas e nos machos no quinto pereiópodo (TUDGE,2003); a presença de pleópodos no abdômen das fêmeas, salvo a exceção registrada em *Aegla charon Bueno, 2017*, onde o macho possui pleópodos (BUENO et al., 2017). O acasalamento ocorre no período de intermuda da fêmea, em que o macho adota a posição de supino na cópula, colocando-se embaixo da fêmea e segurando em direção ao seu corpo com os quelípodos (ALMERÃO et al., 2010). O maior tamanho de cefalotórax em machos permite um desenvolvimento elevado dos músculos torácicos, que são associados com a mobilidade e força dos quelípodos e pereiópodos (RHODES,1986).

A situação taxonômica de Aeglidae é razoavelmente bem estabelecida, estável, devido aos esforços de coletas nas principais bacias hidrográficas do Brasil (SANTOS et al. 2017). Desta forma, trabalhos realizados por Bond-Buckup & Buckup (1994), para as espécies brasileiras, e Jara (1992,1994), para espécies chilenas, conferem contribuições importantes à sistemática dos eglídeos (BOND-BUCKUP, 2003). As descrições de novas espécies e suas ocorrências vem sendo realizadas por trabalhos recentes de Santos et al. (2009), Bond-Buckup et al. (2010a), Bond-Bucukp et al. (2010b), Santos et al. (2010), Santos et al. (2015), Moraes et al. (2016) e Bueno et al. (2017).

Assim como outros macroinvertebrados, os crustáceos decápodos desempenham um importante papel na ciclagem de nutrientes, participando efetivamente da transferência de energia entre os diferentes níveis tróficos (ALLAN, 1995; CARQUEIJA & GOUVÊA, 1998). Os organismos em estudo apresentam hábitos detritívoros e atuam diretamente na diminuição das partículas orgânicas, facilitando seu transporte para outros ambientes (CASTRO-SOUZA & BOND-BUCKUP, 2004; SANTOS et al., 2008; COGO & SANTOS, 2013).

Neste estudo, foram comparadas as morfologias de apêndices alimentares, entre outras estruturas, das espécies *Aegla abtao* e *Aegla denticulata*, as quais ocorrem tanto em simpatria, quanto em alopatria, em rios no Chile (BARRIA et al., 2011). As duas espécies, com suas principais características, são apresentadas a seguir.

1.1.2 Espécie alvo 1: *Aegla abtao* Schmitt, 1942.

Esta espécie é caracterizada por ter o espinho ântero-lateral da carapaça não alcançando a base da córnea, margens laterais da aréola são subparalelas, rostro triangular de comprimento médio, com carena pouco nítida no terço distal, ângulo anterior da margem ventral do epímero dois com espinho de dimensões reduzidas; margem externa proximal do dedo móvel do quelípodo com lobo destacado, crista palmar subretangular, escavada e margem interna da face ventral do ísquio do quelípodo apenas com tubérculos e setas (BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1994, P.190). Seu período de acasalamento ocorre no final de fevereiro e durante março, coincidindo com os menores níveis de água (estiagem) nos rios e lagos. Nesse momento, é visto uma perseguição ativa de machos por fêmeas nos seixos (fragmento de rocha, menor que um bloco, mas maior que grânulo), tanto de dia quanto à noite (PARRA et al., 2011). Nos rios, os adultos ocupam a área central do canal, sobre o substrato dos bancos e seixos, onde a correnteza alcança maior velocidade. Os jovens em estado de muda preferem as zonas marginais do córrego, (PARRA et al., 2011), onde a velocidade das correntes é reduzida pela presença de um substrato mais duro e mesclado à matéria orgânica detritiva. Em lagos, adultos ocupam as costas de áreas rochosas ou

de seixos e cascalho grosso, enquanto os jovens ocupam áreas de fundo macio, rico em matéria orgânica vegetal. Quando no mesmo local existe a ocorrência de outras espécies de *Aegla*, a distribuição se restringe à costa e sublitoral. Em condições simpátricas com *A. denticulata*, manifesta dominância competitiva pelo substrato mediante interações agressivas que subordina a outra espacialmente, deslocando-a para as áreas marginais do córrego fluvial, enquanto *A. abtao* ocupa o centro do córrego (PARRA et al., 2011).

1.1.3 Espécie alvo 2: *Aegla denticulata denticulata* Nicolet, 1849.

A espécie possui cefalotórax com uma carena dorsal longitudinal na linha média; margens laterais da área branquial anterior da carapaça expandidas com lâminas como uma lâmina; espinho ântero-lateral da carapaça ultrapassando a metade da córnea, rostro longo, base larga, carena pouco nítida no terço distal, ângulo anterior da margem ventral do epímero dois com espinho robusto, quarto esternito torácico elevado medianamente com tubérculo e escamas, margem externa proximal do dedo móvel do quelípodo com lobo destacado, dedos do quelípodo com dente lobular, crista palmar retangular, escavada; margem interna da fase ventral do ísquio do quelípodo apenas com tubérculos modestos; margem ventral do mero do segundo pereiópodo com tubérculos escamiformes (BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1994, P.204). Jara (1989) destaca que existem poucas diferenças entre adultos e jovens, e que estas são essencialmente atribuídas ao menor tamanho de espinhos e tubérculos nos jovens, quando comparados com os adultos.

Aegla denticulata habita arroios e riachos, ocupando preferencialmente depósitos de lama e detritos orgânicos situados em remansos (locais onde a corrente de água flui lentamente). Vive em temperaturas entre 4° a 17,2° C, com saturação de oxigênio entre 79 e 102% (JARA, 1980). Comportamento característico de *A. denticulata* é a reação de defesa, quando flexiona as patas contra a parte ventral do corpo, apoiando os dactilos sobre os esternos, formando uma espécie de jaula, de maneira que as articulações mero-carpo

apontam para fora criando uma aparência de corpo semisférico ou de ouriço (PARRA et al., 2011). Essa posição permite que sejam facilmente arrastados pela correnteza e por possuírem pontos periféricos agudos, em forma de espinhos, quando arrastados pela água eventualmente ferem a boca de seus predadores e inimigos. Em condições laboratoriais, espécimes adultos de *A. denticulata* são menos agressivas e mais subordinadas às demonstrações agonísticas de outras espécies (PARRA et al., 2011).

1.2 ALIMENTAÇÃO E RELAÇÕES TRÓFICAS

A alimentação dos eglídeos vem sendo investigada juntamente com suas relações tróficas. O grupo é identificado como elo nas cadeias alimentares de ambientes límnicos, podendo ser predado por rãs, peixes salmonídeos, principalmente *Salmo gardnerii* Richardson, 1836 (BURNS 1972, ARENAS 1978). Como observado por Pardini (1998), em um córrego da Floresta Atlântica no estado de São Paulo, eglídeos fazem parte da alimentação de *Lontra longicaudis* Olfers, 1818. A autora também verificou que, em fezes, até 68% do material analisado continha a presença de *A. schmitti* e outros decápodos em menor proporção. Vogel & Lagos (2008), no Chile, verificaram *Aegla sp* e outros macrocrustáceos como dieta da *Lontra provocax* Thomas, 1908, contribuindo com até 70% dos itens alimentares do mamífero.

As estruturas alimentares do grupo são, principalmente, o quelípodo não usado nos confrontos agonísticos, não destacado, ou seja, é menor, o qual é utilizado para obtenção de alimento e para remover o sedimento, possuindo um número limitado e formas definidas de escamas córneas e lobos, que podem estar associados ao hábito alimentar dos animais.

Quanto aos hábitos alimentares dos eglídeos, estes são muito variados. Magni & Py-Daniel (1989) observaram em laboratório e em campo, na localidade de Dois Irmãos, situada no estado do Rio Grande do Sul, a predação de larvas e pupas de simulídeos pelos eglídeos. *Aegla abtao* tem como base alimentar a predação de insetos, caracóis, mexilhões de água doce, quando em estado de pré-adultos (LARA & MORENO, 1995). A alimentação na fase adulta é caracterizada por microalgas aderidas nas rochas e restos de vegetais que

caem da vegetação ribeirinha, mas também há predação de larvas de insetos aquáticos, caracóis e mexilhões de água doce que coexistem no ecossistema (JARA, 1980). *Aegla denticulata* também é um organismo omnívoro-detritívoro, sua dieta inclui material detritivo como folhas e galhos podres, micro-algas bentônicas e larvas de insetos aquáticos, não descartando carniça animal se disponível (JARA, 1980).

1.3 INTERAÇÕES ENTRE ESPÉCIES VIVENDO EM SIMPATRIA

A coexistência estável de duas espécies competidoras em simpatria pressupõe que elas ocupem nichos suficientemente diferentes para particionar o habitat e os recursos (CHESSON, 2000). Espécies distantemente relacionadas em geral têm nichos diferentes o suficiente para a sua coexistência e a probabilidade de competição interespecífica é maior em espécies filogeneticamente próximas, tais como espécies congênicas (LOSOS, 2008).

A competição entre espécies próximas vivendo em simpatria pode resultar em adaptações que permitam a coexistência das duas espécies. Em alguns casos, as duas espécies apresentam uma divergência fenotípica maior em algum caráter essencial à coexistência quando em simpatria do que quando populações dessas mesmas espécies vivem em alopatria, fenômeno conhecido como deslocamento de caráter (BROWN & WILSON, 1956). A competição por recursos limitados pode gerar uma seleção divergente entre as espécies, levando a uma redução da sobreposição do nicho (LOSOS, 2000).

Em eglídeos, a simpatria tem sido relatada entre duas espécies ou entre mais espécies, por exemplo, no Brasil (Tabela 1), No Chile e na Argentina, a simpatria entre eglídeos também foi observada (JARA, 1977; GIRI & COLLINS, 2004; GIRI & LOY, 2008; BARRIA et al., 2011).

Tabela 1 – Tabela com relatos de *Aegla* vivendo em simpatria.

Simpatrias			
Espécies			Referência
<i>A. platensis</i>	<i>A. itacolomiensis</i>		(Bond-Buckup & Buckup, 1994)
<i>A. spinipalma</i>	<i>A. longirostri</i>		(Bond-Buckup & Buckup, 1994)
<i>A. spinose</i>	<i>A. jarai</i>		(Bond-Buckup & Buckup, 1994)
<i>A. leptodactyla</i>	<i>A. camargoi</i>		(Castro-Souza & BondBuckup, 2004),
<i>A. muelleri</i>	<i>A. jarai</i>		(Bond-Buckup et al., 2010)
<i>A. oblata</i>	<i>A. spinosa</i>		(Santos et al., 2012)
<i>A. jarai</i>	<i>A. odebrechtii</i>	<i>A. camargoi</i>	(Santos et al., 2012)
<i>A. platensis</i>	<i>A. grisella</i>	<i>A. ludwigi</i>	(Copatti et al., 2015)

Embora poucos estudos tenham investigado os efeitos da competição interespecífica em eglídeos, a sobreposição de nicho trófico foi verificada para as espécies simpátricas *A. leptodactyla* e *A. camargoi* (CASTRO-SOUZA & BOND-BUCKUP, 2004). Giri & Loy (2008) compararam a forma do cefalotórax em populações simpátricas e alopátricas de *A. neuquensis* e *A. riolimayana*, usando morfometria geométrica. Seus dados mostraram que quando em alopatria, *A. neuquensis* apresenta forma típica da espécie, enquanto as populações simpátricas dessa espécie apresentam sobreposição de sua forma com a de *Aegla riolimayana* Schmitt, 1942, Barria et al. (2011), também usaram morfometria geométrica para comparar a superfície dorsal da carapaça de três espécies vivendo em simpatria (*A. araucaniensis*, *A. abtao* e *A. denticulata*), verificando que as diferenças morfológicas se devem principalmente a fatores como espécie e sexo do indivíduo. Estes mesmos autores, diferentemente de Giri & Loy (2008), não observaram diferenças na forma do cefalotórax de *A. araucaniensis* ao compararem populações simpátricas com populações que vivem em alopatria. Estudos realizados em diferentes taxa animais demonstraram que, quando os concorrentes têm semelhanças genéticas, fenotípicas e ecológicas, a competição sob a forma de interações agonísticas interespecíficas promove a convivência através de dois mecanismos: (1) a exploração de nichos ecológicos únicos e (2) o reforço de barreiras reprodutivas precopuladoras que garantem o isolamento reprodutivo das

espécies concorrentes (TYNKKYNEN et al. 2006). Ao contrário dos lagostins, os resultados obtidos de *Aegla* (PARRA et al. 2011) mostraram que as interações agonísticas foram mais freqüentemente associadas a baixos níveis de agressão. A maioria das respostas teve um nível de agressão de 2, ou seja, abordagem com exibição de ameaça ou menos. Na verdade, em três de quatro tratamentos de duas espécies, o nível de resposta mais freqüente foi zero, ou seja, nenhuma interação entre oponentes.

A comparação de caracteres morfológicos que possam estar associados ao uso diferencial de recursos por espécies vivendo em simpatria, como os apêndices alimentares tal como estruturas auxiliares presentes nos mesmos, como escamas córneas e dentes do moínho gástrico, podendo vir a ajudar a elucidar aspectos referentes à ecologia e à evolução de adaptações em eglídeos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral.

Investigar se há diferenças morfológicas nas estruturas alimentares, inter e intraespecíficas, em duas espécies do gênero *Aegla* vivendo em simpatria e em alopatria que possam indicar uso diferencial de recursos.

2.2 Objetivos específicos.

- Verificar se há diferença morfológica nas estruturas alimentares de *Aegla abtao* e *Aegla denticulata*;
- Comparar brevemente o conteúdo estomacal entre as populações e espécies;
- Comparar a anatomia do moinho gástrico entre as populações estudadas.
- Descrever tipos de escamas córneas dos quelípodos de cada população.

3. REFERÊNCIAS

ALLAN, J. D. **Stream ecology: structure and function of running Waters**. Chapman & Hall, London, 1995. 338p.

ALMERÃO, M.; BOND-BUCKUP, G.; M. DE S. MENDONÇA JR. **Mating behavior of *Aegla platensis* (Crustacea, Anomura, Aeglidae) under laboratory conditions**. Journal of Ethology, v.28, p. 87-94. 2010.

ARENAS, J.N. **Análisis de la alimentación de *Salmo gairdneri* Richardson en el lago Riñihue y río San Pedro**. Medio Ambiente, v.3, n.2, p.50-58.1978.

BOND-BUCKUP, G & BUCKUP. **A família Aeglidae (Crustacea, Decapoda, Anomura)**. Arquivos de Zoologia, São Paulo, v2., n.4, p159-346, 1994.

BOND-BUCKUP, G. et al. **Global diversity of crabs (Aeglidae: Anomura: Decapoda) in freshwater**. Hydrobiologia. V.595, n.1., p.267-273, 2008.

BOND-BUCKUP, G. Família Aeglidae, p. 21-116. *In*: G.A.S. MELO (Ed.). **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. São Paulo, Ed. Loyola, 429p. 2003.

BOND-BUCKUP, G.; JARA, C.G.; BUCKUP, L.; BUENO, A.A.P.; PÉREZ-LOSADA & M. CRANDALL, K.A. **Description of a new species of Aeglidae, and new record of related species from rivers basins in Argentina (Crustacea, Anomura)**. Zootaxa, v.2343, p.18-30. 2010a.

BOND-BUCKUP, G.; JARA, C.G.; BUCKUP, L.; BUENO, A.A.P.; PÉREZ-LOSADA, M. CRANDALL, K.A. & SANTOS, S. **New Species and New Records of Endemic Freshwater Crabs from the Atlantic Forest in Southern Brazil (Anomura: Aeglidae)**. Journal of Crustacean Biology, v.30, n.3, p.452-469.2010b.

BOND-BUCKUP, G.; SANTOS, S. **Crustáceos Anomuros de Águas Continentais: Diversidade e Aspectos Biológicos**. Ciência & Ambiente, v. 35, p. 47-54.2007.

BORROR, J.D. & DELONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos. São Paulo: Edgard Blucher**, Título Original: An Introduction to the Study of insects.653p, 1988.

BROGIM, R.A. & Lana, P.C. **Espectro alimentar de *Aratus pisonii*, *Chasmagnathus granulata* e *Sesarma rectum* (Decapoda, Grapsidae)**

em um manguezal da Baía de Paranaguá, Paraná. Iheringia, Série Zoologia, v.83, p.3543. 1997.

BUENO, A.A.P. & G. BOND-BUCKUP. **Dinâmica populacional de *Aegla platensis* Schmitt (Crustacea, Decapoda, Aeglidae).** Revista Brasileira de Zoologia, v.17, n.1, p.43-49.2000.

BUENO, S.L.S., SHIMIZU, R.M. & ROCHA, S.S. **Estimating the population size of *Aegla franca* (Decapoda: Anomura: Aeglidae) by mark-recapture technique from an isolated section of Barro Preto stream, County of Claraval, State of Minas Gerais, southeastern Brazil.** Journal of Crustacean Biology, v.27: p.553-559. 2007.

BURNS, J.W. **The distribution and life history of South American freshwater crabs (*Aegla*) and their role in trout streams and lakes.** T. Am. Fish. Soc., v.101, n.4, p.595-607. 1972.

BROWN, W. L. & WILSON, E. O. **Character displacement.** Syst. Zool. v.5: p.49– 64. 1956.

CARQUEJA, C. R. G. & E. P. GOUVÊA. **Hábito alimentar de *Callinectes larvatus*, Ordway (Crustacea:Decapoda: Portunidae) no manguezal de Jiribatuba, Baía de Todos os Santos, Bahia,** Revta bras. Zool, v.15, n.1, p.273-278. 1998.

CASTRO, TS. & BOND-BUCKUP, G. **The morphology of cardiac and pyloric foregut of *Aegla platensis* Schmitt (Crustacea: Anomura: Aeglidae).** Memoirs of Museum Victoria, v.60, n.1, p. 53–57. 2003.

CHESSON, P. **Mechanisms of maintenance of species diversity.** Annu. Rev. Ecol. Syst. v.31: p. 343–366. 2000.

CASTRO-SOUZA, T. & BOND-BUCKUP, G. **The trophic niche of two sympatric *Aegla* Leach species (Crustacea, Aeglidae) in a tributary of hydrographic basin of Pelotas River, Rio Grande do Sul, Brazil.** Revista Brasileira de Zoologia, v.21, n.4, p. 805- 813. 2004.

COLPO, K.D.; L.R. OLIVEIRA & S. SANTOS. **Population biology of the freshwater anomuran *Aegla longirostri* (Crustacea, Anomura, Aeglidae) from Ibicuí-Mirim River, Itaáira, RS, Brazil.** Journal of Crustacean Biology, v.25, n.3, p.495-499.2005. doi: 10.1651/C-2543.

FELDMANN, R.M. ***Haumuriaegla glaessneri* gen. and sp. (Decapoda; Anomura; Aeglidae) from Haumurian (Late Cretaceous) rocks near Cheviot, New Zealand.** New Zealand Journal of Geology and Geophysics, v.27, p. 379-385.1984.

FELDMANN, R.M.; Vega, F.J.; Applegate, S.P. & Bishop, G.A. **Early Cretaceous arthropods from the Tlayúa formation at Tepexi de Rodríguez, Puebla, México.** *Journal of Paleontology*, v.72, n.1, p. 79-90.1998.

GIRI, F. & Collins PA. **A geometric morphometric analysis of two sympatric species of the family Aeglidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) from the La Plata basin.** *Ital J Zool* v.71: p.85–88. 2004.
 HAEFNER, P. A. Jr. **Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda.** *Journal of Crustacean Biology*, v.10, n.2, p. 236-246. 1990.

JARA, C.G. **Taxonomía y distribución del género *Aegla* Leach (Crustacea, Decapoda, Anomura) en el sistema hidrográfico del río Valdivia (Chile)** ". Tesis, Escuela de Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. 126p.1980. No publicada.

JARA, C.G. ***Aegla expansa*, new species (Crustacea:Decapoda: Anomura: Aeglidae), from the lower Bio-bio River Basin Concépcion, Chile.** *Gayana Zoologia*, Concépcion, v.56,n.1-2, p. 49-57.1992.

JARA, C.G. ***i*, new species of central Chilean freshwater decapod (Crustacea: Anomura: Aeglidae).** *P Biol Soc Wash*,v.107, n.325–339. 1994.

LARA, G. & C.A. MORENO. **Efectos de la depredación de *Aegla abtao* (Crustacea, Aeglidae) sobre la distribución espacial y abundância de *Diplodon chilensis* (Bivalvia, Iridea) en el lago Panguipulli, Chile.** *Revista Chilena de História Natural*, v.68,p. 123-129. 1995.

LOSOS, J. B. **Ecological character displacement and the study of adaptation.***Proc. Natl. Acad. Sci. USA* v.97: p.5693–5695. 2000.

LOSOS, JB. **Phylogenetic niche conservatism, phylogenetic signal and the relationship between phylogenetic relatedness and ecological similarity among species.** *Ecol. Lett.* v.11: p.995–1003.2008.

MARTIN, J. W. & ABELE. **External morphology of the genus *Aegla* (Crustacea, Anomura, Aeglidae).** *Smithsonian Contributions to Zoology*,453p. 1988.

MAGNI, S.T. & V. Py-Daniel. ***Aegla platensis* Schmitt, 1942 (Decapoda: Anomura) um predador de imaturos de Simuliidae (Diptera: Culicomorpha).***Rev. Saúde Públ.*,v.23,p. 258-259.1989.

OYANEDEL, A.; VALDOVINOS, C.; SANDOVAL, N.; MOYA, C.; KIESSLING, G.; SALVO, J.; OLMOS, V. **The Southernmost freshwater**

anomurans of the world: geographic distribution and new records of Patagonian aeglids (Decapoda:

Aeglideae). Journal of Crustacean Biology, v.31, n.3,p.396-400. 2011.

PARDINI, R. **Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil.** Journal of Zoology, v.245,p. 385–391.1998.

PARRA, C.A., EM BARRÍA & CG JARA. **Behavioural variation and competitive status in three taxa of *Aegla* (Decapoda: Anomura: Aeglideae) from twocommunity settings in Southern Chile.** New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research,v.45, n.2, p. 249-262. 2011.

PINKAS, L., OLIPHANT, M. S. & IIVERSON, I. L. K.**Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. *Calif. Dep. Fish Game, Fish. Bull***, v.152, p105. 1971.

RHODES, W.R. **A comparative study of thoracic and cheliped muscle asymmetry in male fiddler crabs (Genus: *Uca*).** Biol Bull,v.170, p. 335–349.1986

ROCHA, S.S.; SHIMIZU, R.M.; BUENO, S.L.S.**Reproductive biology in females of *Aegla strinatii* (Decapoda: Anomura: Aeglideae).** Journal of Crustacean Biology,v.30, n.4, p. 589-596.2010.

SANTOS, S.; BOND-BUCKUP, G.; PÉREZ-LOSADA, M.; BARTHOLOMEISANTOS, M.L.; BUCKUP, L. ***Aegla manuinflata*, a new species of freshwater anomuran (Decapoda: Anomura: Aeglideae) from Brazil, determined by morphological and molecular characters.** Zootaxa, v.2088, p. 31-40. 2009.

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

SANTOS, S.; BOND-BUCKUP, G.; PÉREZ-LOSADA, M.; JARA, C.G.; CRANDALL, K.A.; BUCKUP, L. **New records and description of a new species of Aeglideae (Crustacea: Anomura) from river basins in Southern Brazil. *Nauplius***, v.18, p.79-86. 2010.

SANTOS, S. BOND-BUCKUP, G., GONÇALVES, A.S., BARTHOLOMEI-SANTOS, M.L., BUCKUP, L. & JARA, C.G..**Diversity and conservation status of *Aegla* spp. (Anomura, Aeglideae): an update. *Nauplius* [online], v.25, 2017. Epub Apr 27, 2017. ISSN 0104-6497. <http://dx.doi.org/10.1590/2358-2936e2017011>.**

SCHMITT, WL. **The species of *Aegla*, endemic South American freshwater crustaceans.** Proceedings of the United States National Museum, v.91, p. 431-524, 1942.

TYNKKYNEN, K, KOTIANHO, JS, LUOJMAKI, M & SUHONEN, J. **Interespecific territoriality in *Calopteryx* damselflies: the role of secondary sexual characters.** *Animal Behaviour*, 71: 299–306. 2006.

TREVISAN, A. & S. SANTOS. **Morphological sexual maturity, sexual dimorphism and heterochely in *Aegla manuinflata* (Anomura).** Journal of Crustacean Biology, v.32, n.4, p.519- 527.2012.

TUDGE, C. C. **Endemic and enigmatic: the reproductive biology of *Aegla* (Crustacea: Anomura: Aeglidae) with observations on sperm structure.** Memoirs of Museum Victoria, v.60, p. 63-70.2003.

VOGEL, M.C. & LAGOS, G.C. **Habitat use and diet of endangered southern river otter *Lontra provocax* in a predominantly palustrine wetland in Chile.** - Wildl. Biol, v.14, p. 211-220.2008.

BUENO, S.L.S; CAMARGO, A. L. & MORAES, J. C. B. **A new species of stygobitic aeglid from lentic subterranean waters in southeastern Brazil, with an unusual morphological trait: short pleopods in adult males.** *Nauplius* [online], v.25, 2017.e201700021.

Capítulo 1: Artigo.

**MORFOLOGIA FUNCIONAL DAS ESTRUTURAS ALIMENTARES DE
DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DO GÊNERO *AEGLA* (CRUSTACEA,
ANOMURA, AEGLIDAE).**

CICERO SCHNEIDER COLUSSO, SANDRO SANTOS, MARLISE L. BARTHOLOMEI-SANTOS

cicero.schneider@gmail.com, sandro.santos30@gmail.com, marliselbs@gmail.com

The Aeglid family has an important participation in the decomposition of organic matter in streams of first and second order. This dissertation aims to analyze morphological characters in sympatric populations of *Aegla abtao* and *Aegla denticulata* (Decapoda, Anomura), compared to the same species, but in allopatric populations. Comparing the morphology of 156 individuals from population of *A. abtao* and *A. denticulata*. We performed the analysis of linear morphometry, external structures under study, the brief stomach analysis, 3D reconstruction and stomach gastric mill of the species studied. It was observed some differences between structures related to food, having a predisposition to smaller proportions, in *A. abtao* had a body decrease when in sympatry, and a change in the alimentary content together with differentiation of the gastric mill, in counterpart *A. denticulata*, possessed some differences in linear morphometry, but obtained more prominence in the differentiations in the margin of the cut of the dactilo and in the number of horny scales. The food does not have large differences, except for the largest amount of carapace fragments in *A. abtao*. The study showed that the presence of other species may influence the morphological responses of *A. denticulata* and *A. abtao*, indicating that an increase in competitive pressure in the creek habitat will have consequences for the group, with changes not only in the occupational layout but also in the size and shape of food appendages and for the survival of these crustaceans. Depending on the variation of the responses, it can be stated that these are species-specific. Sympatric areas have the potential to alter the behavior of these eglids, which may alter their foraging behavior and act as a morphological modifier for food structures.

Palavras chave: alimento, crustáceos, morfologia, simpatria.

Key Words: crustaceans, food, morphology, sympatry.

INTRODUÇÃO

O termo simpatria é definido, por alguns autores, como a existência de diferentes espécies numa mesma área. A competição por um nicho em espécies filogeneticamente próximas também é chamada de simpatria (RICKLEFS, 2003; FUTUYMA, 1998). A competição pelo espaço limitado acarreta em uma especialização por meios e hábitos para reduzir a competição por recursos, em muitos casos, alimentares. As modificações podem conduzir a uma divergência por deslocamento de caracteres, tanto voltados para a reprodução quanto para obtenção de alimentos, em espécies vivendo em simpatria (RICKLEFS, 2003). Essa adaptação, para o compartilhamento de uma área, resulta em diferenciação interespecífica no nicho, podendo levar a variações na morfologia por meio desta pressão adaptativa (FUTUYMA, 1998). Duas espécies próximas em simpatria raramente ocupam nichos ecológicos inteiramente similares, mas se deslocam de maneira que cada uma adquira hábitos peculiares de alimentação e modo de vida, resultando em uma diferenciação no uso do habitat, recursos alimentares, técnicas de forrageamento e localização em micro-habitats.

Espécies próximas que possuem hábitos ou morfologia semelhantes, quando ocorrem nos mesmos lugares, frequentemente exploram recursos diferentes ou são ativas em horas diferentes, o que não ocorreria em caso de alopatria da espécie (FUTUYMA, 1998). Casos de simpatria em eglídeos são relatados por Buckup & Rossi (1977), com a presença de *Aegla leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977 e *Aegla camargoi* Buckup & Rossi, 1977 em dois rios da localidade de Bom Jesus (RS). Bond-Buckup & Buckup (1994), amostraram *Aegla platensis* Schmitt, 1942. e *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup, 1994 em simpatria no tributário do Rio Gravataí, município de Taquara no Rio Grande do Sul (RS). Os mesmos autores citam a ocorrência em Santa Catarina, município de Bom Retiro, de *Aegla spinosa* e *Aegla jarai*. Em 2003, os mesmos autores destacaram a simpatria de *Aegla longirostri* e *Aegla spinipalma* em vários locais do RS. No Chile, Jara (1996) relatou vários casos de simpatria para espécies do gênero *Aegla* como, por exemplo, *A. abtao* e *A. denticulata*, co-habitando um mesmo trecho do Rio Colileufu, próximo a Valdívia.

Os eglídeos, com cerca de 80 espécies endêmicas do Sul da América do Sul (SANTOS et al., 2017) são bons modelos para estudarmos adaptações para a vida em simpatria, considerando-se a distribuição relativamente restrita de várias espécies do grupo, o fato de, em princípio, as espécies terem hábitos alimentares semelhantes e, sobretudo, em função do registro de espécies vivendo em simpatria. Estes crustáceos apresentam hábitos detritívoros e atuam diretamente na diminuição das partículas orgânicas, facilitando seu transporte para outros ambientes (CASTRO-SOUZA & BOND-BUCKUP, 2004; SANTOS et al., 2008; COGO & SANTOS 2013). As estruturas alimentares do grupo são, principalmente, o quelípodo não usado nos confrontos agonísticos, não destacado, ou seja, é menor, o qual é utilizado para obtenção de alimento e para remover o sedimento, possuindo um número limitado e formas definidas de escamas córneas e lobos, que podem estar associados ao hábito alimentar dos animais. O estômago destes crustáceos possui um tamanho pequeno e

dividido em câmaras com ossículos, possuindo um moinho gástrico com espinhos córneos em seu interior para auxiliar na trituração do alimento (MOCQUARD 1883, PATWARDHAN 1935, FELGENHAGUER & ABELE 1989, FELGENHAGUER 1992, BROSING 2002,2010, LIMA 2010, LIMA et al. 2016).

No presente estudo, investigamos se há diferenças morfológicas, inter- e intraespecíficas, nas estruturas alimentares em duas espécies do gênero *Aegla* que vivem em simpatria e em populações dessas mesmas espécies quando em alopatria.

MATERIAL E MÉTODOS

AMOSTRAGENS

Pela facilidade de coleta de animais em grande número e pela presença de espécies simpátricas e alopátricas numa distância relativamente próxima, com menos de 50 Km, optamos por investigar as adaptações para a vida em simpatria de *A. abtao* e *A. denticulata*. Ambas foram coletadas na região de Valdivia, no Chile. Valdivia é uma cidade e comuna do Chile, capital da província de mesmo nome. A coleta foi realizada em três pontos. Ponto 1, Rio Collilelfu (Estero la Naranja) (S.40°02'29'', W.72°54'34''), com altitude de 76m, onde foram encontradas as espécies *A.abtao* e *A. denticulata*, sendo que a *A. abtao* fica no centro do rio e a *A. denticulata* fica na região de lama. Ponto 2, Rio Chinchilca (Estero Pitren), (S.39°51'25,8'', W. 72°45'18,1''), altitude 34m, caracterizado por ter áreas com muitas pedras e área de degelo, água proveniente do derretimento de gelo da cordiheira, onde foi encontrada somente a *A. abtao*. Ponto 3, tributário do Rio Iñaque (S. 39°41'21,8'', W. 72°51'19,1''), com altitude de 71m, caracterizado por ser um rio estreito, com cerca de 6 metros de largura, onde foi coletada *A.denticulata*, e demonstrados os pontos em um mapa.

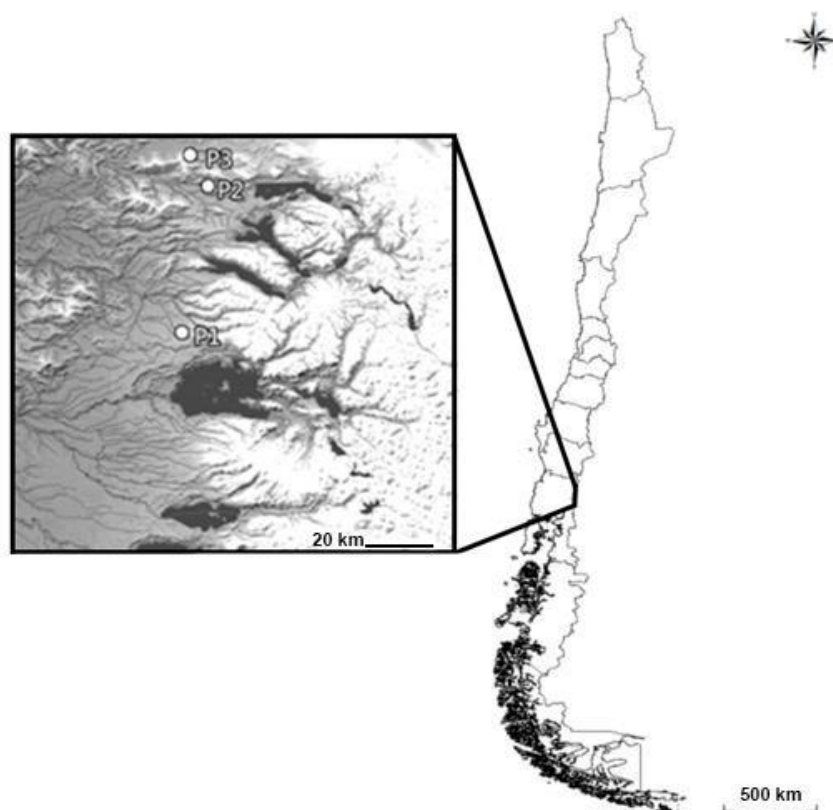


Figura 1 - Mapa criado no programa Qgis, mostrando o ponto 1 (P1), Rio Collilelfu (Estero la Naranja), onde existe a presença das duas espécies em simpatria (*A. abtao* e *A. denticulata*), o ponto 2 (P2), Rio Chinchilca (Estero Pitren), onde é encontrada a espécie *A.abtao*; O ponto 3 Tributário do Rio Iñaque no qual registramos a presença de *A.denticulata*.

As coletas *A. abtao* e *A. denticulata* foram realizadas em três trechos de 150 metros de extensão ao longo dos rios, em janeiro de 2016, pelo turno da manhã. Os animais foram coletados com o auxílio de puçá. O esforço de captura dos animais foi de aproximadamente 1 hora em cada rio, com três pessoas amostrando. Os animais capturados foram triados no campo, próximo ao local de coleta. Na triagem, foram separados de outros animais, identificados e sexados. Posteriormente os animais foram crioeutanasiados e mantidos em frascos com álcool 70%. A sexagem foi baseada em caracteres morfológicos, como presença de pleópodos nas fêmeas e ausência desses nos machos. Nos indivíduos jovens, nos quais os pleópodos ainda não são evidentes, foi observada a presença de poro genital na coxa do terceiro par de pereiópodos das fêmeas e no quinto par nos machos.

DADOS MORFOMÉTRICOS

Para as análises, foram utilizados 154 animais adultos, 78 caranguejos indivíduos de *A. denticulata*, com 20 machos e 19 fêmeas do Rio Collilelfu (P1) e 20 machos e 19 fêmeas do Rio Tributário do Rio Iñaque (P2). Da espécie *A. abtao* foram amostrados 76 indivíduos, 19 machos e 19 fêmeas do Rio Collilelfu (P1), além de 19 machos e 19 fêmeas do Rio Chinchilca. Foram considerados adultos os animais maiores de 13 mm de comprimento da carapaça. De todos os indivíduos foram registradas as seguintes dimensões: CC: comprimento total da carapaça; CPC: comprimento pré-cervical; LPC: largura pré-cervical; LC: maior largura da carapaça; CPE: comprimento do própodo quelar esquerdo; APE: altura do própodo quelar esquerdo; CPD: comprimento do própodo quelar direito; APD: altura do própodo quelar direito; LA: largura do abdome (Figura 2). Todas as dimensões foram tomadas com auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm.

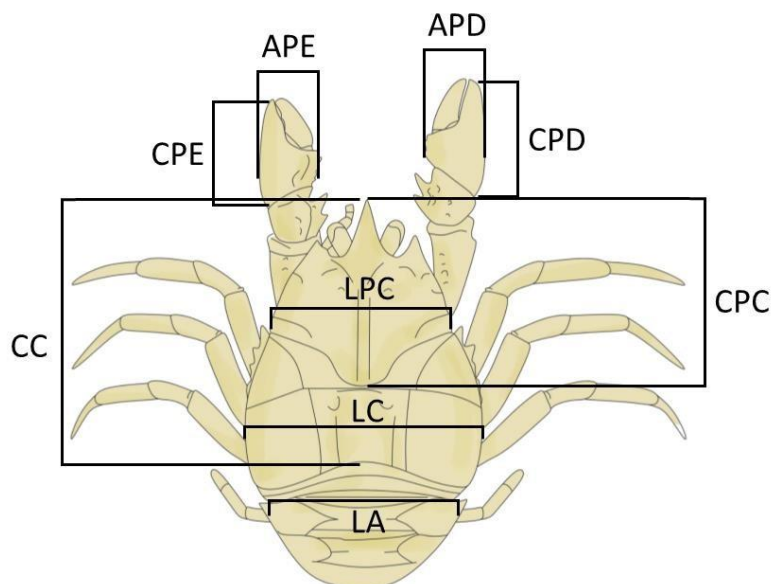


Figura 2- Dimensões das medidas utilizadas na obtenção dos dados morfométricos.

Para investigar possíveis variações, devido competição, na margem interna dos dedos, cinco indivíduos, três machos e duas fêmeas de cada espécie e em cada localidade foram examinados. Para estes animais foi medido também o espaço interno do dedo fixo e móvel, com base na distância entre a maior altura do lobo até a margem proximal, em linha reta, junto ao própodo (Figura 3). Para estas medidas utilizamos um estereomicroscópio da marca Zeiss Discovery V8 stereo com câmera axiocam ERc 5s. Para estes mesmos animais registrou-se o número de escamas córneas e tipos, no quelípodo. O número de escamas córneas foi contado sob auxílio de microscopia óptica, tanto do própodo quanto do dátilo, nas populações alopátricas e simpátricas. As escamas foram descritas de acordo com o padrão do grupo em: escamas córneas, serrilhiforme, ao longo da aresta podendo possuir um grande dente basal também coberto de tubérculos próximo à margem.

Também foi analisada a anatomia do moinho gástrico de cinco exemplares, três machos e duas fêmeas de cada população em cada localidade. Verificamos possíveis diferenças no número e forma dos dentículos estomacais do moinho.

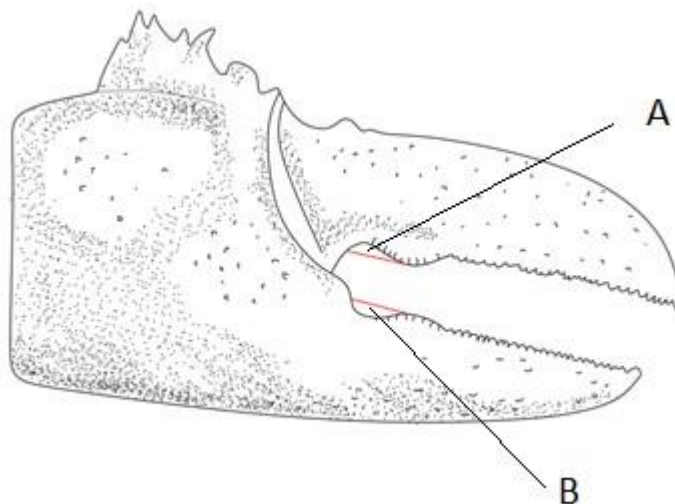


Figura 3- Espaço da margem interna do quelípodo (A) e própodo (B).

MODELAGEM 3D E ILUSTRAÇÕES

As ilustrações foram realizadas a partir de fotos e visualização do material, realizado previamente um rascunho a lápis e posterior digitalização. Para melhor visualização de alguns aparatos foi criado modelos esquemáticos nos softwares CorelDRAW x7 e Adobe Photoshop C6; tal como a confecção de modelagem 3d e renderização das estruturas do moinho gástrico do material estudado no software ZBrush. O mapa foi elaborado no programa Qgiz.

CONTEÚDO ESTOMACAL

A carapaça dos animais foi seccionada junto à margem dorsolateral, recortada, para a retirada do estômago, que após retirado foi transferido para tubo de microcentrífuga com álcool diluído a 70%. Foram utilizados apenas exemplares em intermuda, sendo rejeitados os indivíduos em ecdise, com carapaça mole, nenhum animal teve seus dados descartados, como sugerido por HAEFNER (1990). O número de indivíduos analisados foi cinco de cada população, totalizando 20 indivíduos, três machos e duas fêmeas de cada população. O grau de repleção de estômago (GR), que indica o estado de enchimento do volume estomacal, foi avaliado visualmente para cada animal, comparando o volume de alimentos com o volume total do estômago. Cada estômago foi colocado em uma placa de Petri onde foi classificado de acordo com um dos quatro

graus de repleção (adaptado de PETTI, 1990) sendo: zero=vazio; 0.25=25% cheio; 0.5=entre 26% e 50%; e 1=entre 51% e 100% cheios. Os estômagos foram dissecados em uma placa de Petri e analisados em um estereomicroscópio. Quando necessário, foi utilizado microscópio óptico. A identificação dos itens alimentares ocorreu até o menor nível taxonômico sempre que possível (BORROR & DELONG 1988), mas classificado muitas vezes em categorias taxonômicas superiores devido ao estágio avançado de digestão. A contribuição relativa (abundância) de cada item alimentar em relação ao total de itens presentes no estômago foi avaliada em uma placa de Petri sobre papel milimetrado, determinando a porcentagem em volume que cada item ocupou no estômago. Foi utilizada uma escala de pontos (HAEFNER, 1990), na qual estimou-se em um quadrante de 10x10 quadrados o volume ocupado: zero= sem itens; 1 quadrado de um milímetro, 1 ponto; sendo o mínimo datado para a pesagem, estipulado 2,5 quadrados preenchidos; 25% do volume = de 6 a 30 quadrados; 50% do volume = de 31 a 50 quadrados, 75% do volume = 51 a 75 quadrados e 100% do volume = de 76 a 100 quadrados.

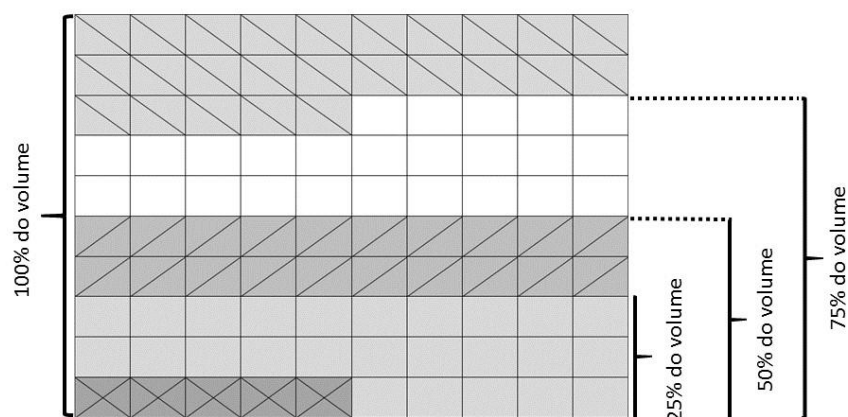


Figura 4 - Desenho esquemático demonstrando a porcentagem do volume estomacal ocupado, estimado em milímetros no papel milimétrico.

O número de pontos de cada categoria recebeu um peso de acordo com o volume ocupado no estômago onde foi encontrado. Essa pesagem consiste na multiplicação do número de pontos pelo grau de repleção do estômago (P_i). Portanto, o peso máximo que um estômago poderia atingir seria 100 (100×1 , que representaria um indivíduo com estômago cheio). Em contrapartida, o mínimo possível seria 0.625 ($2,5 \times 0,25$).

A frequência de ocorrência (F_i) de cada item foi estimada como o total de ocorrências dos itens nos estômagos analisados, ou seja, o total de estômagos onde o item está presente, e o grau de Importância relativa (R_{IIi}), modificado de STEVENS et

al.(1982), foi empregado para avaliar a importância de cada item para a dieta das espécies.

$$RII_i = F_i \cdot \sum_{i=1}^n P_i$$

Onde RII_i = índice de importância relativa do item i ; F_i = frequência de ocorrência do Item i ; P_i = contribuição relativa do item em cada estômago analisado; N = número de Estômagos com $F_i > 0,5$. Esta precaução é necessária porque quando vazios os estômagos geralmente contêm fragmentos duros ou mais resistentes que são digeridos mais devagar e cuja importância poderia ser superestimada se fossem incluídas na estimativa (Brogim e Lana, 1997). A partir destes dados foi calculado o Índice de Importância Relativa - $IRI = \%FO \times (\%N + \%P)$ (PINKAS et al., 1971).

ANATOMIA DO MOINHO GÁSTRICO DO ESTÔMAGO

O estômago de *Aegla* é um órgão composto de diversos ossículos sobrepostos e interligados por membranas (Fig. 5), que são responsáveis pela translocação do alimento para a área do moinho gástrico com movimentos musculares, vide imagem criada no programa de modelagem Zbrush, para caracterização das estruturas estomacais externas e internas.

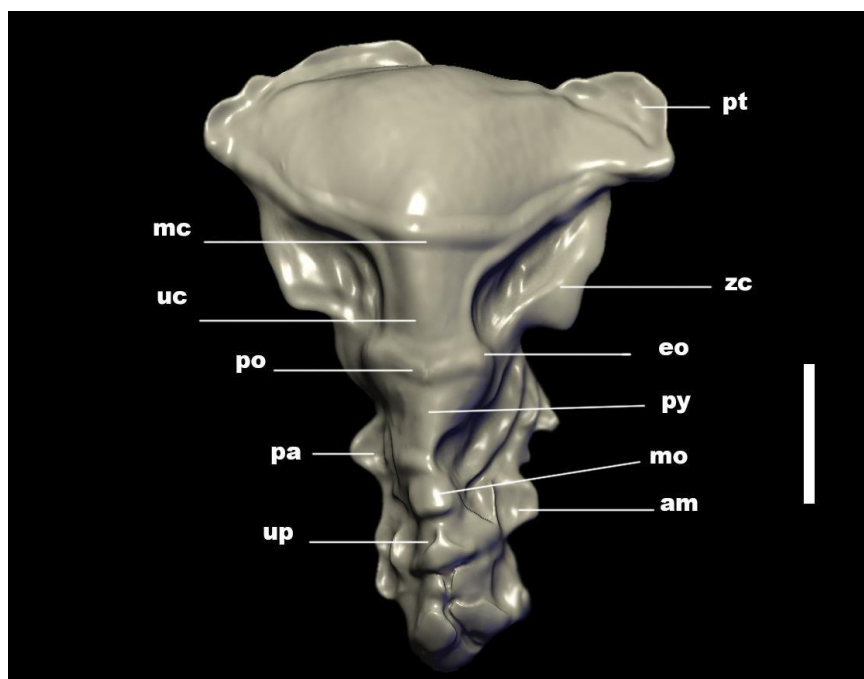


Figura 5- Vista dorsal do estômago de *Aegla* modelada em 3D no programa Zbrush. Abreviaturas: am, ampola pilórica; eo, ossículo exopilórico; mc, ossículo mesocárdico; mo, ossículo posterior mesopilórico; pa, ossículo pleuropilórico anterior; py, ossículo pilórico; po, ossículo propilórico; pt, ossículo pterocárdico; uc, ossículo urocárdico; up, ossículo uropilórico; zc, ossículo zigocárdico (barra de escala: 1mm).

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados morfométricos, CC (comprimento total da carapaça), CPC (comprimento pré-cervical), LPC (largura pré-cervical), LC (maior largura da carapaça), CPE (comprimento do própodo quelar esquerdo), APE (altura do própodo quelar esquerdo), CPD (comprimento do própodo quelar direito), APD (altura do própodo quelar direito) e LA (largura do abdome), morfometria da margem interna do dedo fixo e móvel e número de escamas córneas, foram previamente testados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade pelo teste de Levene. Para os dados, que foram não-paramétricos, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Os procedimentos estatísticos foram realizados no programa estatístico Biostat, ao nível de significância de 0.01.

RESULTADOS

CONTEÚDO ESTOMACAL

Itens da dieta encontradas no Rio Colilelfu (P1), em *Aegla abtao*, foram algas filamentosas, fragmento de carapaça de eglídeo, partículas de solo e folhiço triturado. No mesmo ambiente, *Aegla denticulata* alimentou-se de algas filamentosas, larva de díptero, partículas de solo. Rio Chinchilca (P2), onde *A. abtao* vive em alopatria foram encontrados algas filamentosas, material não identificado, fragmento de carapaça, partículas de solo e folhiço triturado. No tributário do Rio Iñaque (P3), no qual *A. denticulata* é encontrada em alopatria, foram registrados os itens, algas filamentosas, larva de díptero, partículas de solo e folhiço triturado (Tabela 2).

Tabela 2- Valor do 'score' dado para cada alimento em *A.abtao* (A.A) e *A. denticulata*(A.D), marcados o grau de replação GR somente das amostras com estômago metade preenchido ou mais, com um asterisco (*) na tabela. Os primeiros dez espécimes são representantes do P1: ponto1, os 10 seguintes, 5 são P3: ponto 3 e o restante, é do P2: ponto 2.

Espécie	Nº	GR	Algas filamentosas	Material não identificado	Larva díptero	Pedaço de carapaça	Partículas de solo	Folhiço triturado
P1-A.A	39	0.25	6,25	0	0	0	12,5	0
P1-A.A	38	1*	25	0	0	12,5	12,5	0
P1-A.A	19	0.5*	0	0	0	0	0	12,5
P1-A.A	20	0.5*	0	0	0	0	0	12,5
P1-A.A	3	0.25	6,25	0	0	0	0	6,25
P1-A.D	61	0.5*	25	0	0	0	0	0
P1-A.D	71	0.25	6,25	0	0	0	6,25	0
P1-A.D	74	0.5*	12,5	0	0	0	12,5	0
P1-A.D	62	1*	25	0	25	0	0	0
P1-A.D	73	0.5*	12,5	0	0	0	37,5	0
P3-A.D	61	0.5*	12,5	0	0	0		0
P3-A.D	71	0.25	0	0	0	0	6,25	0
P3-A.D	74	0.5*	0	0	0	0	25	0
P3-A.D	62	1*	25	0	25	0	0	0
P3-A.D	73	0.25	12,5	0	0	0	37,5	0
P2-A.A	17	0.25	0	0	0	6,25	0	0
P2-A.A	13	0.25	0	0	0	0	6,25	6,25
P2-A.A	25	0.25	0	6,25	0	6,25	0	6,25
P2-A.A	24	0.25	6,25	0	0	0	0	6,25
P2-A.A	8	1	12,5	0	0	0	0	12,5

A importância relativa (Fig.6) dos itens na localidade 1, Rio Colilelfu, em *A. abtao*, algas filamentosas 5%, fragmento de carapaça 12.5%, partículas de solo 5%. Em *A. denticulata* a importância relativa de algas filamentosas é de 25% e larva de díptero 5%. Na localidade 2, Rio Chilchilca, *A. abtao*, as importâncias dos itens são representadas por algas filamentosas 2.5% e folhiço triturado 2.5%. No tributário do

Rio Iñaque, *A. denticulata*, os itens tiveram importância de 25% para algas filamentosas e 2,5% para folhiço triturado.

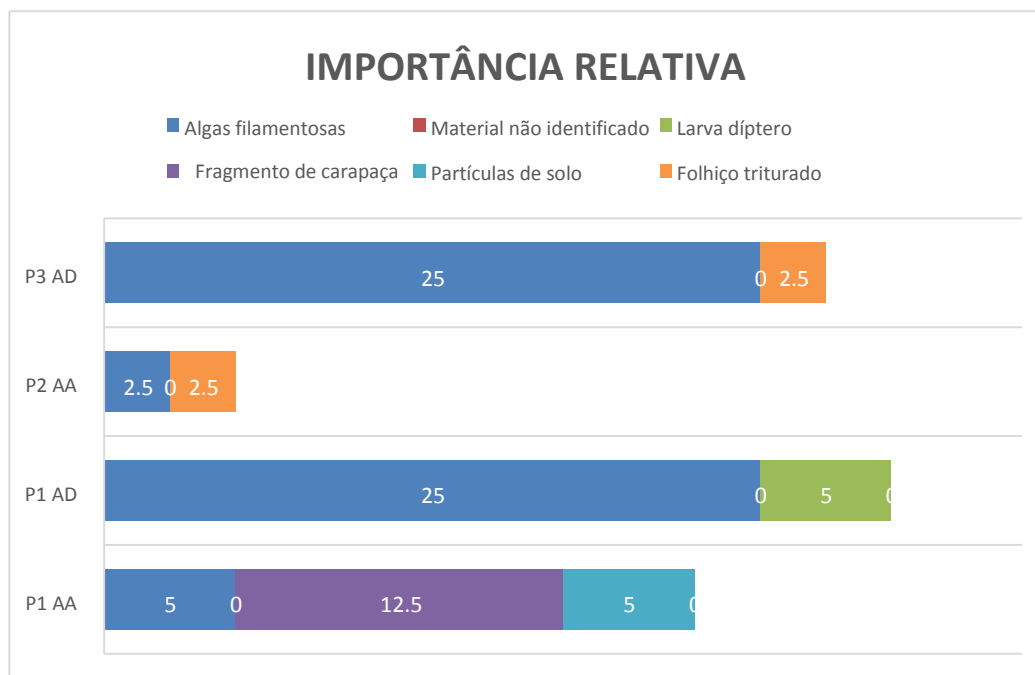


Figura 6 – Índice de Importância Relativa (RII %), da dieta natural de *Aegla abtao* (AA) e *Aegla denticulata* (AD), no Rio Colileufu (P1) onde existe simpatria, Rio Chinchilca (P2) alopatria *Aegla abtao* e Tributário do Rio Iñaque (P3) alopatria *Aegla denticulata*.

Aegla denticulata utiliza principalmente algas filamentosas em sua alimentação tanto quando em simpatria quanto em alopatria, com uma RII de 25% para este item. Todavia *A. abtao*, nas mesmas condições, possui uma variedade e modificação alimentar para obtenção de outros alimentos (Tabela 2), possuindo uma importância de algas filamentosas, em 5%, Fragmento de carapaça em 12,5% e Partículas de solo, 5%, quando em simpatria; já em alopatria, a espécie demonstra diferentes graus de importância de itens alimentares (Fig.5), possuindo 2,5% de algas filamentosas e 2,5% de folhiço triturado. Em alopatria, *A. denticulata* obteve praticamente os mesmos graus de importância em boa parte dos materiais, quando comparadas com sua condição simpátrica, ou seja, 25% de algas filamentosas, 2,5% de folhiço, mostrando que não houve muita variação na alimentação. O material consumido por *A. denticulata* em ambas populações é praticamente o mesmo. Em contrapartida, *A. abtao*, tende a possuir uma diferente seleção alimentar quando em contato com *A. denticulata*.

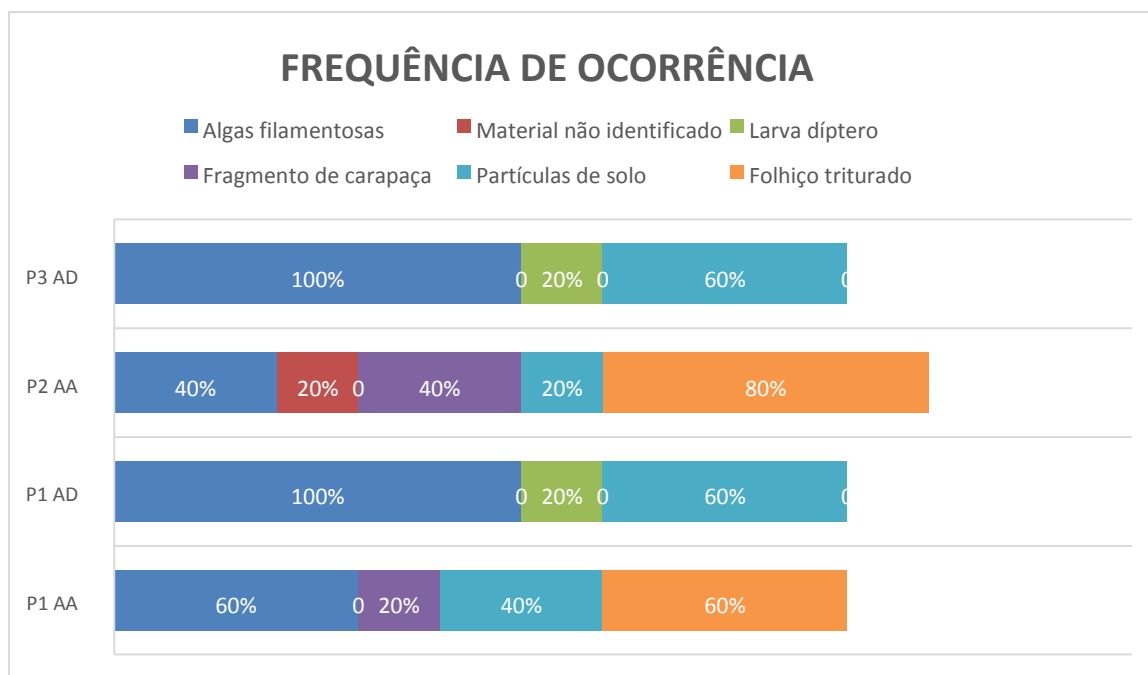


Figura 7 -Frequência de ocorrência (Fo %) (número de estômago com item i/ número total de estômagos analisados), da dieta natural de *Aegla abtao* (AA) e *Aegla denticulata* (AD), no Rio Colileufu (P1) onde existe simpatria, Rio Chinchilca (P2) aolpatría *Aegla abtao* e Tributário do Rio Iñaque (P3 alopatria *Aegla denticulata*).

MORFOMETRIA

Nas populações de *A. denticulata* registraram-se diferenças no tamanho médio do comprimento do própodo esquerdo (CPE) (Fig. 8). Quando em simpatria (P1), obteve-se um valor de 7.43mm e em alopatria (P3), o tamanho foi de 8.13mm. Este padrão, de diminuição do tamanho quando em simpatria, é encontrado na análise de algumas outras dimensões de *A. denticulata*, como na altura do própodo (APE), em que P1 mede 4,04 mm e em P3, 4.62mm (Fig. 9).

O comprimento médio do própodo direito (CPD) em P1 foi 7mm e na população alopátrica 7.25mm (Fig. 10). Altura do própodo direito (APD), em P1 mediu 4mm e em P3 4.44 mm (Fig.11). O Comprimento de Carapaça (CC) médio em P1 foi de 17.83mm e em P3=17.70mm (Fig. 12). O Comprimento pré-cervical (CPC) em P1 foi 12.53mm, em P3 12.27mm (Fig. 13). A Largura pré-cervical (LPC) em P1 = 10.08mm, em P3 = 10.93mm (Fig. 14). A Largura da Carapaça (LC) em P1 = 15.70mm, em P3 = 15.67mm (Fig. 15). A Largura Abdominal (LA) P1=13.46mm, P3=13.78mm (Tabela 3).

Tabela 3 - Tamanhos médios (mm) e desvio padrão das dimensões estudadas. CC: Comprimento da Carapaça; CPC: Comprimento Pré-cervical; LPC: Largura Pré-cervical; LC: Largura Carapaça; CPE: Comprimento Própedo Esquerdo; APE: Altura Própedo Esquerdo; CPD: Comprimento Própedo Direito; APD: Altura Própedo direito e LA: Largura Abdômen. *Aegla abtao* em simpatria (AaS), *Aegla abtao* em alopatria (AaA), *Aegla denticulata* em simpatria (AdS), *Aegla denticulata* em alopatria (AdA).

	CC	CPC	LPC	LC	CPE	APE	CPD	APD	LA
AaS	17.55 ± 5,427529	11.42 ± 5,427529	9.64 ± 1,611792	13.59 ± 2,519839	7.91 ± 2,552263	4.67 ± 2,188599	7.59 ± 2,402144	4.32 ± 1,732122	12.28 ± 1,818517
AdS	17.83 ± 3,245916	12.53 ± 2,068823	10.08 ± 2,150868	15.70 ± 3,296485	7.43 ± 1,560726	4.04 ± 1,174362	7.00 ± 1,521926	4.00 ± 1,163856	13.46 ± 2,852428
AaA	21.29 ± 3,505491	13.94 ± 2,246595	12.00 ± 3,089458	12.28 ± 2,875199	12.23 ± 3,71276	8.27 ± 2,937106	10.65 ± 1,854222	6.78 ± 2,72652	15.11 ± 2,39836
AdA	17.70 ± 3,117865	12.27 ± 2,011612	10.93 ± 2,015997	15.67 ± 2,92992	8.13 ± 2,328557	4.62 ± 1,811626	7.25 ± 2,399054	4.44 ± 1,66436	13.78 ± 5,649467

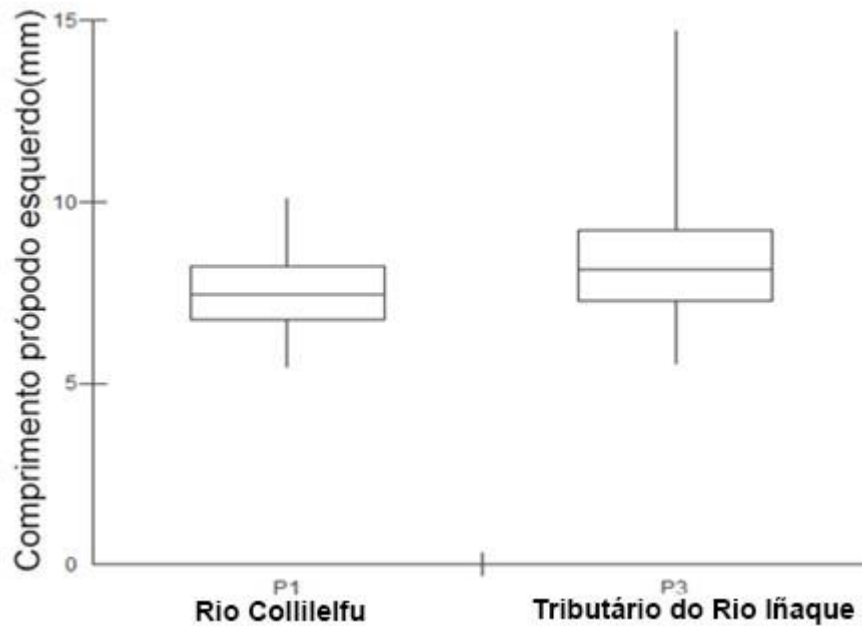


Figura 8- *Aegla denticulata*, comprimento do própodo Esquerdo com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria (P1) e Alopatria (P3). Mediana, P1=7.43mm, P3=8.13mm. U =550.00, Z (U) = 2.1036, p-valor (unilateral) = 0.0177 e p-valor (bilateral) = 0.0354.

Os comprimentos do própodo esquerdo (CPE) nas populações de *A. denticulata* mostraram-se diferentes significativamente (Fig. 2), com uma média em simpatria (P1) de 7.43mm, e em alopatria (P3), 8.13mm.

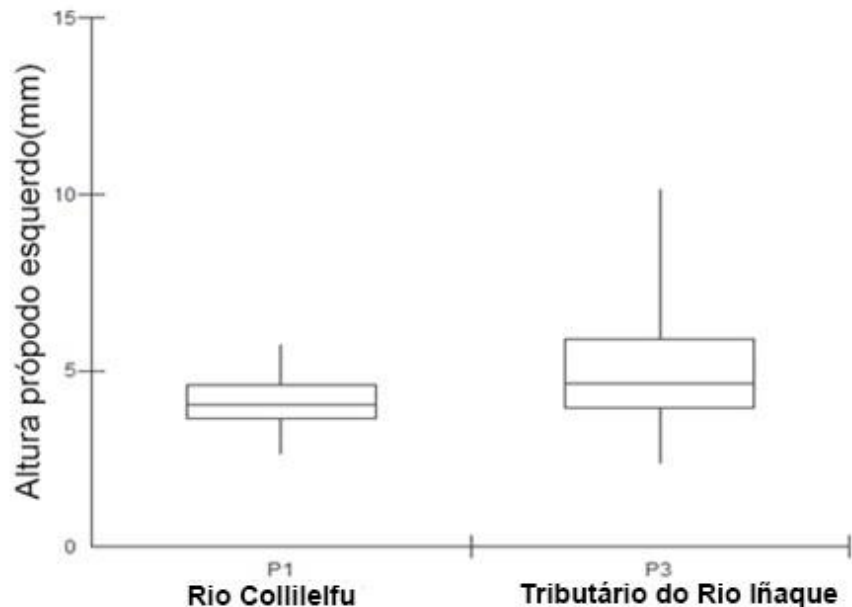


Figura 9 - *Aegla denticulata*, altura do própodo esquerdo com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria (P1) e alopatria (P3). Mediana, P1=4.04mm, P3=4.62mm. U =465.50, Z (U) = 2.9480, p-valor (unilateral) = 0.0016 e p-valor (bilateral) = 0.0032.

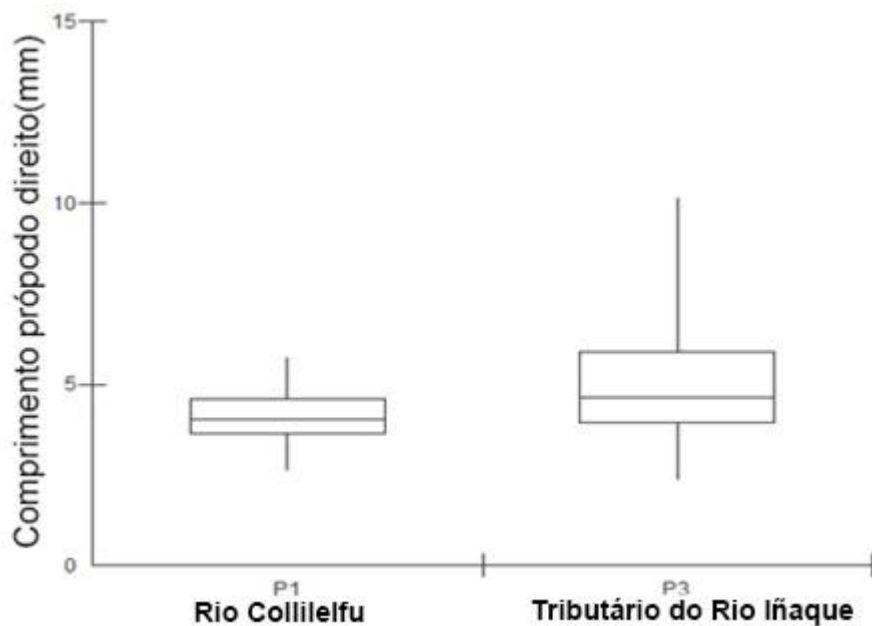


Figura 10 - *Aegla denticulata*, comprimento do própodo direito com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria (P1) e alopatria (P3). Mediana, P1=7.00mm, P2=7.25mm. $U = 624.00$, $Z(U) = 1.3641$, p-valor (unilateral) = 0.0863 e p-valor (bilateral) = 0.1725.

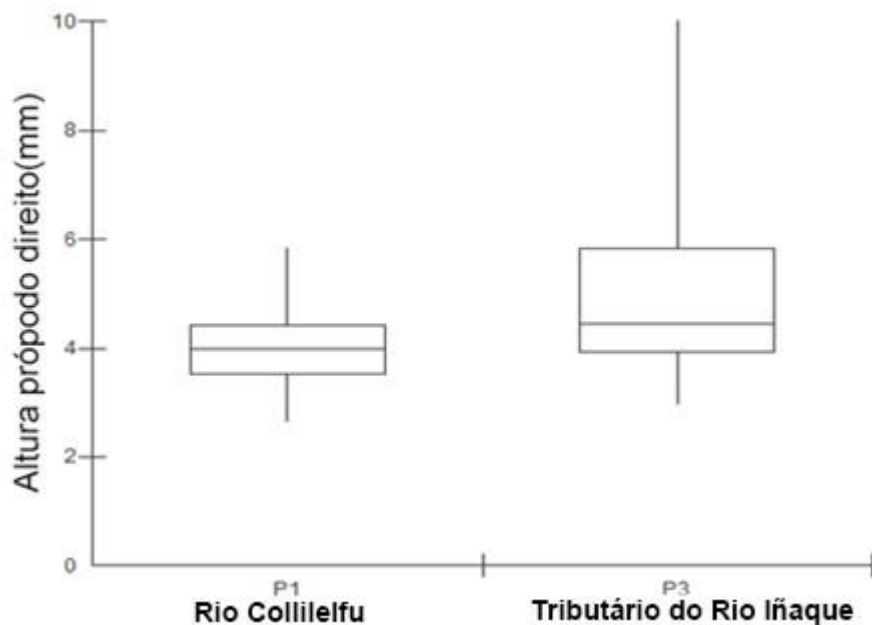


Figura 11 - *Aegla denticulata*, altura do própodo direito com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatria. Mediana, P1=4.00mm, P3=4.44mm. $U = 463.00$, $Z(U) = 2.9730$, p-valor (unilateral) = 0.0015 e p-valor (bilateral) = 0.0029.

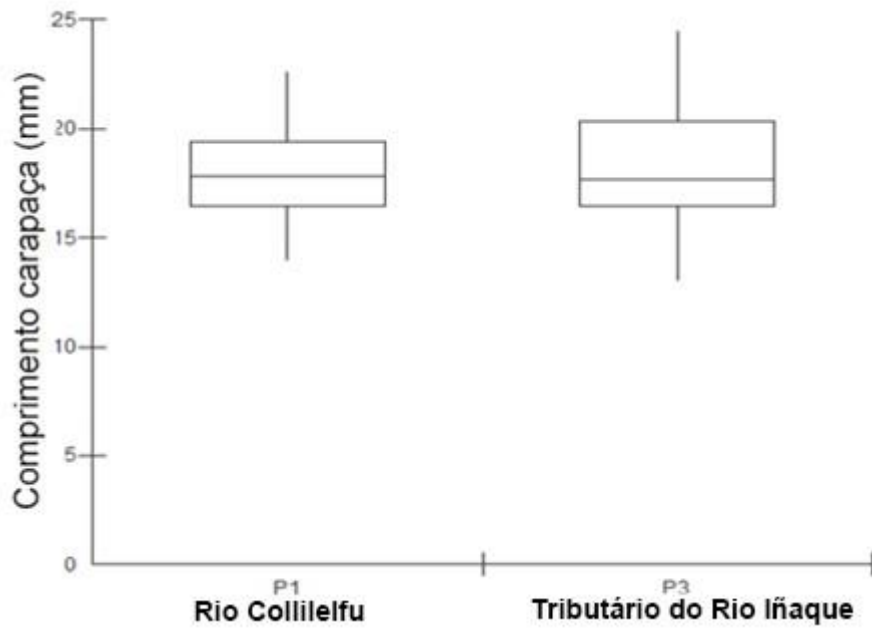


Figura 12 - *Aegla denticulata*, comprimento da Carapaça com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatria. Mediana, P1=17.83mm, P3=17.70mm. U =714.50, Z (U) = 0.4597, p-valor (unilateral) = 0.3229 e p-valor (bilateral) = 0.6457.

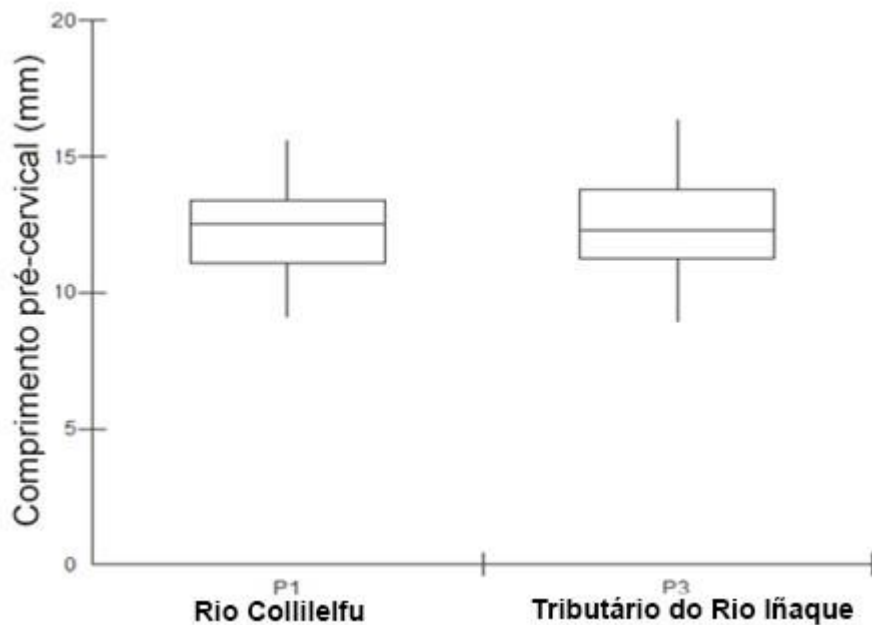


Figura 13- *Aegla denticulata*, comprimento pré-cervical com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatria. Mediana, P1=12.53mm, P3=12.27 mm. U =716.50, Z (U) = 0.4397, p-valor (unilateral) = 0.3301 e p-valor (bilateral) = 0.6601.

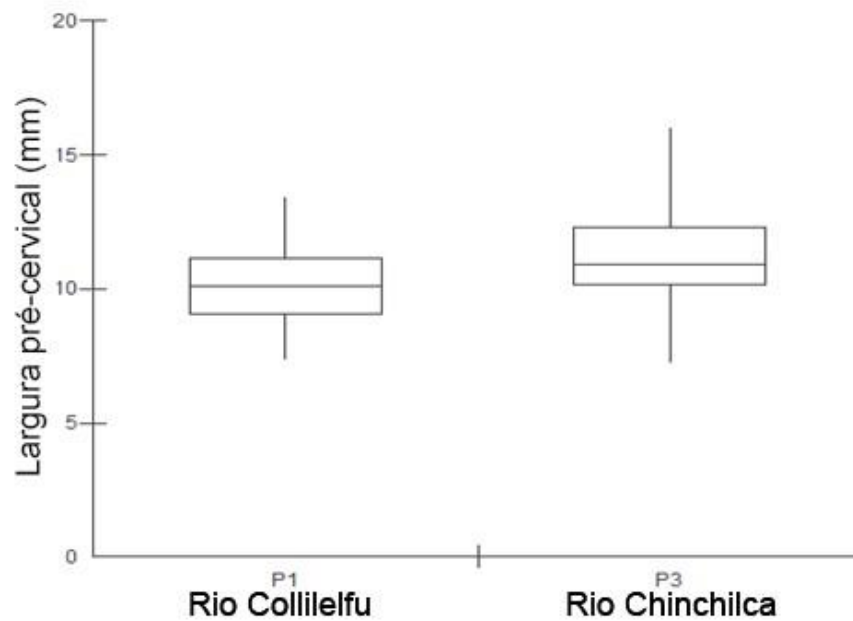


Figura 14 - *Aegla denciulata*, largura pré-cervical com as médias e desvio padrão das diferenças entre Simpatría e Alopatria. Mediana, P1=10.08mm, P3=10.93mm. U =537.50, Z (U) = 2.2285, p-valor (unilateral) =0.0129 e pvalor (bilateral) = 0.0258.

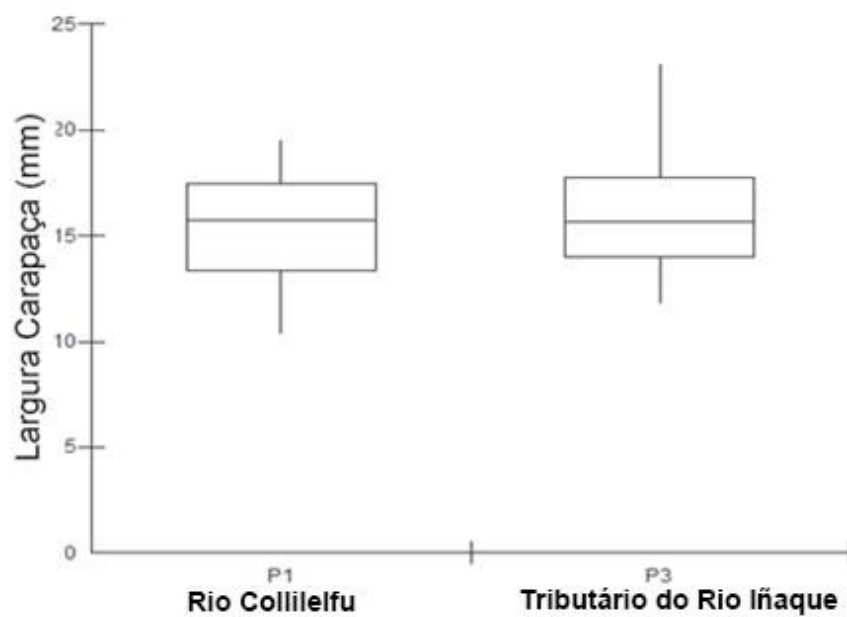


Figura 15 - *Aegla denticulata*, largura da carapaça com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatría e alopatria. Mediana, P1=15.70mm, P3=15.67mm. U =705.50, Z (U) = 0.5496, p-valor (unilateral) = 0.2913 e pvalor (bilateral) = 0.5826.

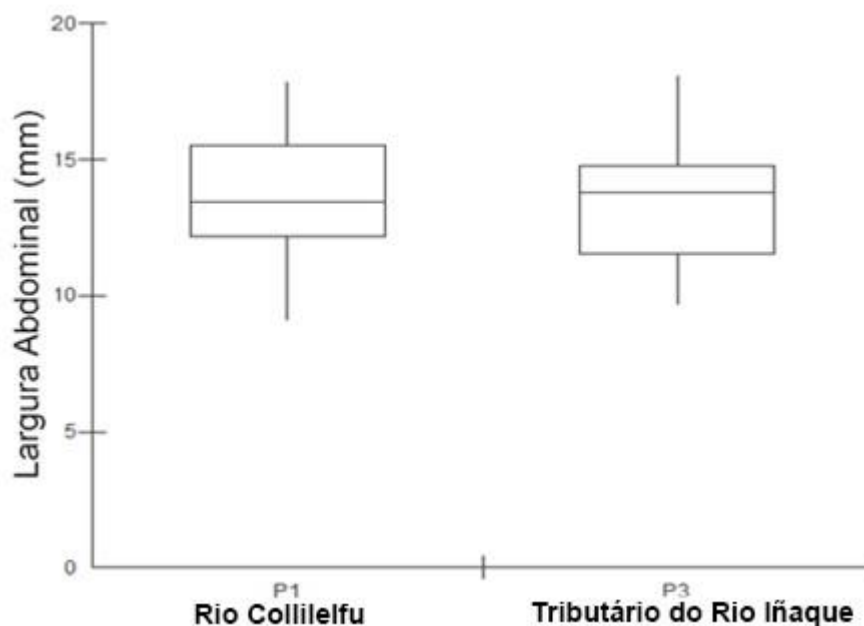


Figura 16 - *Aegla denticulata*, largura Abdominal com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatría. Mediana, P1=13.46mm, P3=13.78 mm. U =736.00, Z (U) = 0.2448, p-valor (unilateral) =0.4033 e pvalor (bilateral) = 0.8066.

Comparando as populações que vivem em simpatria, com aquelas que vivem em alopatría, para *A. abtao* (tabela 2). O tamanho médio do comprimento própodo esquerdo (CPE) na população simpátrica (P1) foi de 7.97mm (\pm media), e em alopatría (P2) de 12.23mm, mostrando mais evidente a diminuição de tamanhos na morfologia quando em simpatria, sendo essa premissa encontrada na análise de todas as características estudadas na espécie. A altura do própodo esquerdo (APE), em P1 o tamanho foi de 4,64mm e em P2, 8.27mm (Fig. 12). O Comprimento do própodo direito (CPD) em P1 mediu 7.59mm e a forma alopátrica mediu 10.65mm (Fig. 13). A Altura do própodo direito (APD) em P1 mediu 4.32mm em P2 6.78mm (Fig. 14). O Comprimento de Carapaça (CC) foi registrado em 17.55mm em P1 e em P2 = 21.29mm (Fig. 15). O Comprimento pré-cervical (CPC): P1 = 11.42mm, P2 = 13.94mm. A Largura pré-cervical (LPC): P1 = 9.64mm, P2 = 12.00mm (Fig. 17). A Largura da Carapaça (LC): P1 = 13.59mm, P2 = 17.74mm (Fig. 18). A Largura Abdominal (LA): P1 = 12.28 mm, P2 = 15.11mm (Fig. 19).

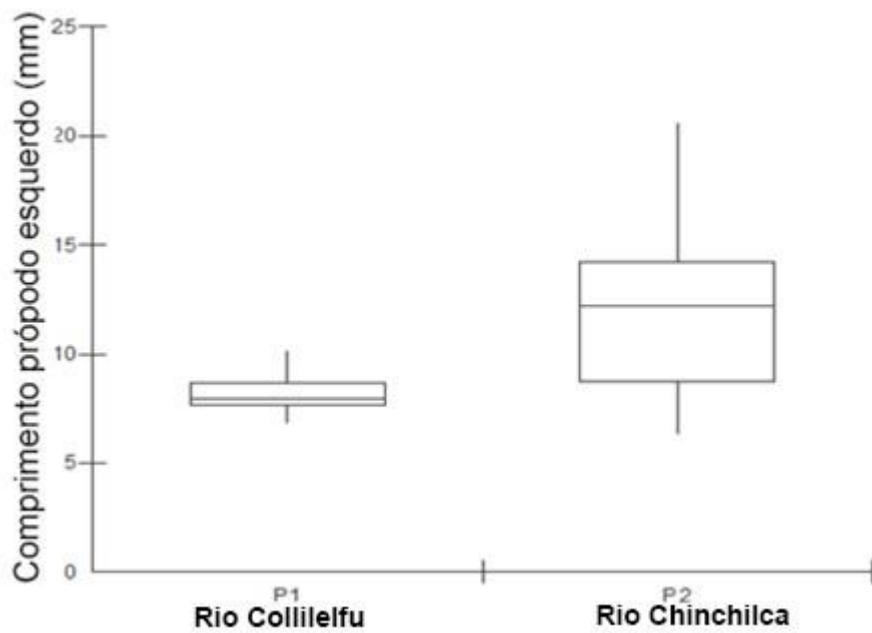


Figura 17 - *Aegla abtao*, comprimento do própodo esquerdo com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e Alopatria. Mediana, P1=7.97mm, P2=12.23 mm. U =315.00, Z (U) = 4.2282, p-valor (unilateral) = <0.0001 e p-valor (bilateral) = <0.0001.

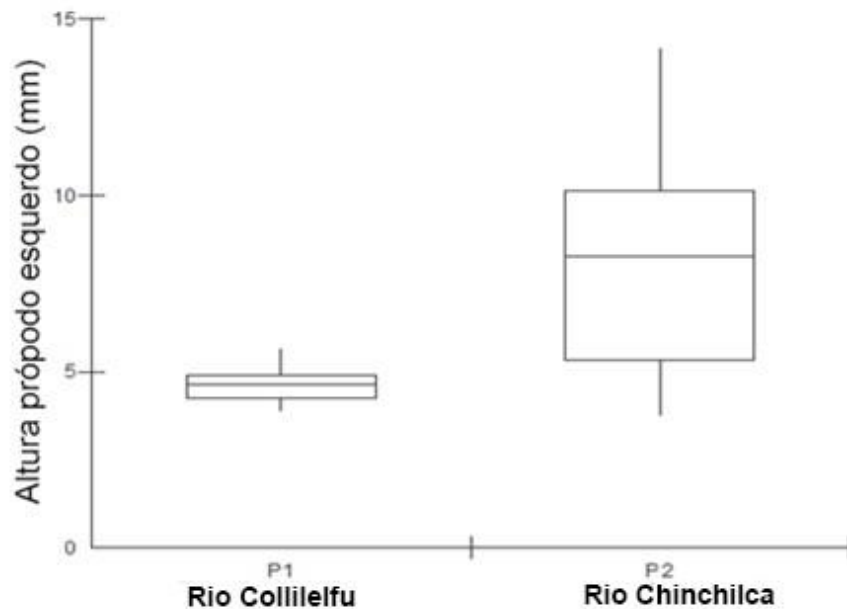


Figura 18- *Aegla abtao*, altura do própodo esquerdo com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatria. Mediana, P1=4.64mm, P2=8.27mm. U =268.50, Z (U) = 4.7113 , p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.

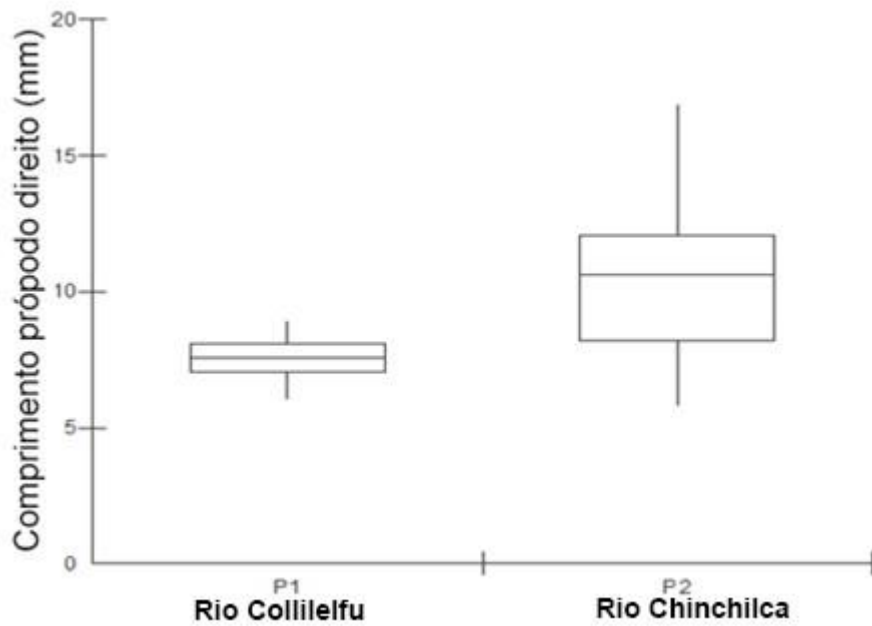


Figura 19 - . *Aegla abtao*, comprimento do própodo Direito com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatria. Mediana, P1=7.59mm, P2=10.65 mm. U =289.00, Z (U) = 4.4983, p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.

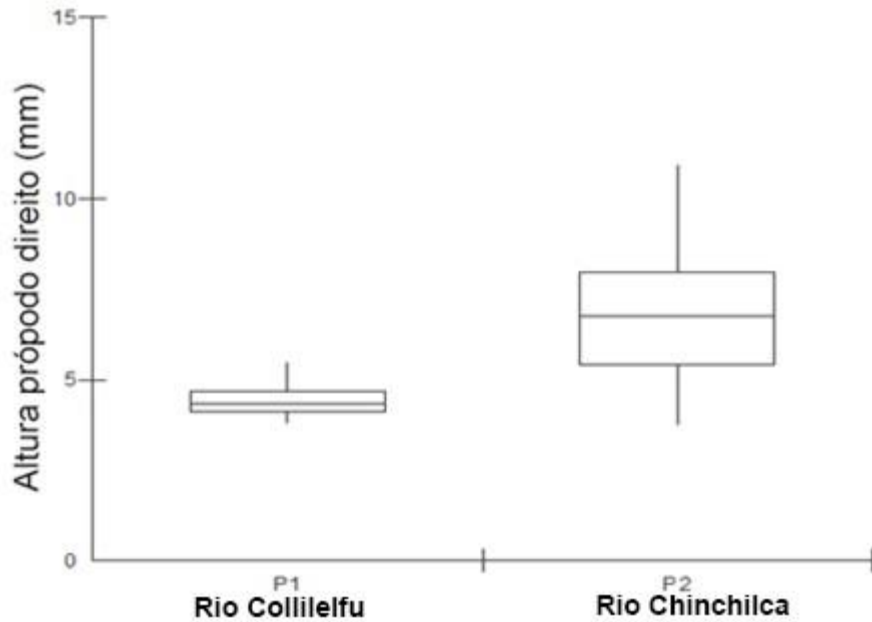


Figura 20- *Aegla abtao*, altura do própodo direito com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatria. Mediana, P1=4.32mm, P2=6.78mm. U =227.00, Z (U) = 5.1424, p-valor (unilateral) = < 0.0001 e pvalor (bilateral) = < 0.0001.

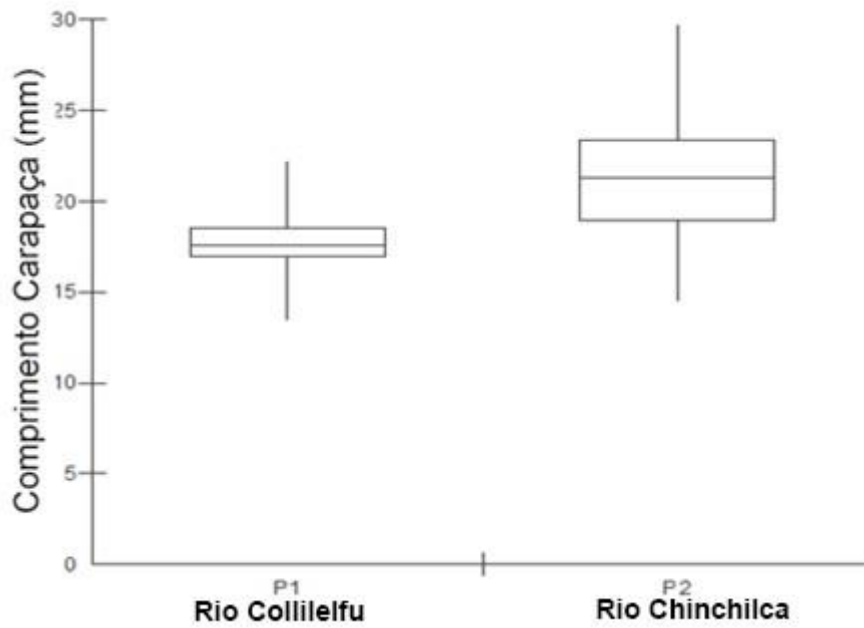


Figura 21- *Aegla Abtao*, comprimento da Carapaça com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatria. Mediana, P1=17.55mm, P2=21.29mm. U =253.00, Z (U) =4.8723 , p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.

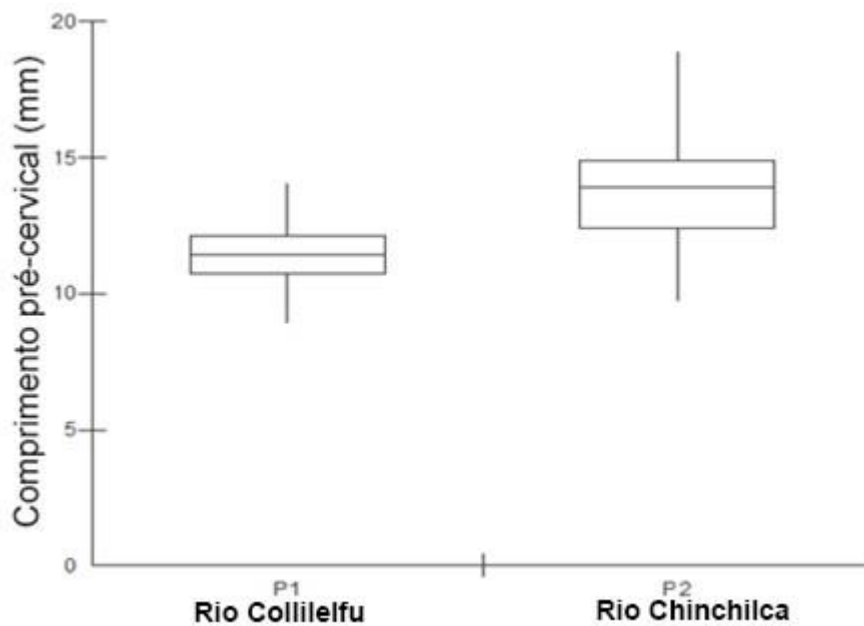


Figura 22- *Aegla abtao*, comprimento Pré-Cervical com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatria. Mediana, P1=11.42mm, P2=13.94mm. U =243.00, Z (U) = 4.9762 , p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.

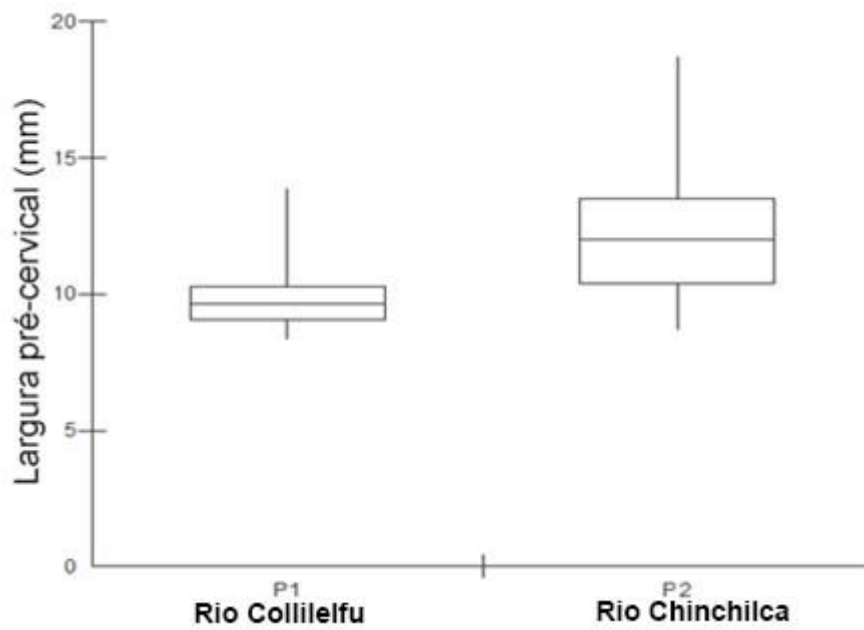


Figura 23 - *Aegla abtao*, largura Pré-Cervical com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatria. Mediana, P1=9.64mm, P2=12.00mm. U =223.00, Z (U) = 5.1840, p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.

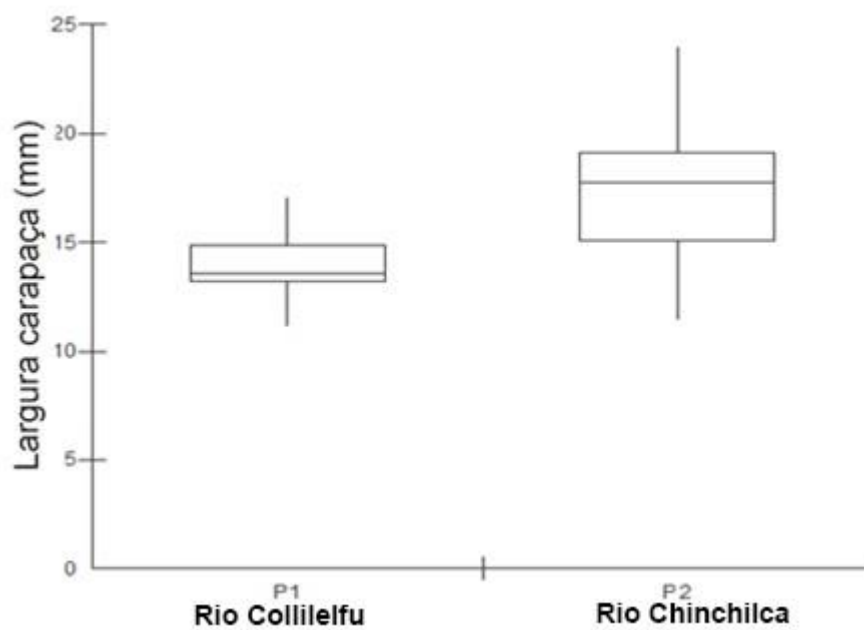


Figura 24- *Aegla abtao*, largura da Carapaça com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatria. Mediana, P1=13.59mm, P2=17.74 mm. U =218.00, Z (U) = 5.2359 , p-valor (unilateral) = < 0.0001 e p-valor (bilateral) = < 0.0001.

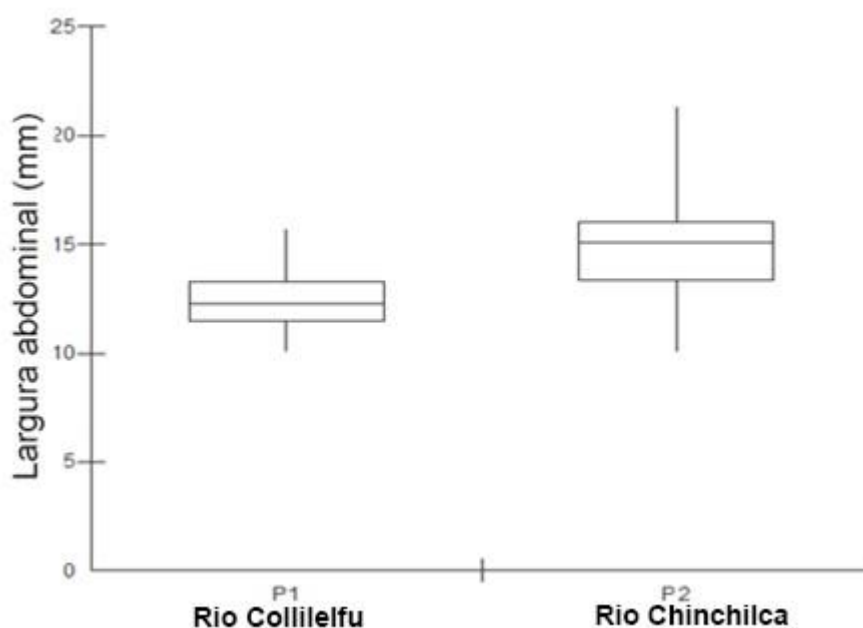


Figura 25 - *Aegla abtao*, largura Abdominal com as médias e desvio padrão das diferenças entre simpatria e alopatria. Mediana, P1=12.28mm, P2=15.11mm. $U = 275.00$, $Z(U) = 4.6438$, p-valor (unilateral) = < 0.0001 e pvalor (bilateral) = < 0.0001 .

Pode-se ver que há uma diferença significativa (Tabela 4) nos tamanhos quando comparadas as mesmas espécies quando convivem simpatricamente e quando em alopatria. Em *A. abtao*, é visto que quando a população está em simpatria a tendência é de seus tamanhos serem menores, em todos os aspectos analisados; em contrapartida, quando analisados dados de *A. denticulata*, nota-se uma diminuição de tamanho de algumas características, mas em outras existe sobreposição de variação quando comparadas com a população alopátrica.

Tabela 4 - *Aegla abtao* (P1xP2): Resumo das análises estatísticas dos valores de U e Z de cada análise morfométrica.

		P1xP2								
		CpEsq	ApEsq	CpDir	ApDir	CC	CPC	LPC	LC	LA
U		315.00	268.50	289.00	227.00	253.00	243.00	223.00	218.00	275.00
	Z	4.2282	4.7113	4.4983	5.1424	4.8723	4.9762	5.1840	5.2359	4.6438
		P1xP3								
		CpEsq	ApEsq	CpDir	ApDir	CC	CPC	LPC	LC	LA
U		550.00	465.50	624.00	463.00	714.50	716.50	537.50	705.50	736.00
	Z	2.1036	2.9480	1.3641	2.9730	0.4597	0.4397	2.2285	0.5496	0.2448

MORFOMETRIA DA MARGEM INTERNA DOS DEDOS FIXO E MÓVEL.

As análises dos espaços internos dos dedos das duas espécies, nos diferentes córregos de ocorrência, não diferiram para *A. abtao* (Fig 26 A e B). Todavia, em *A. denticulata*, registraram-se diferenças significativas para esta análise (Fig 27 A e B).

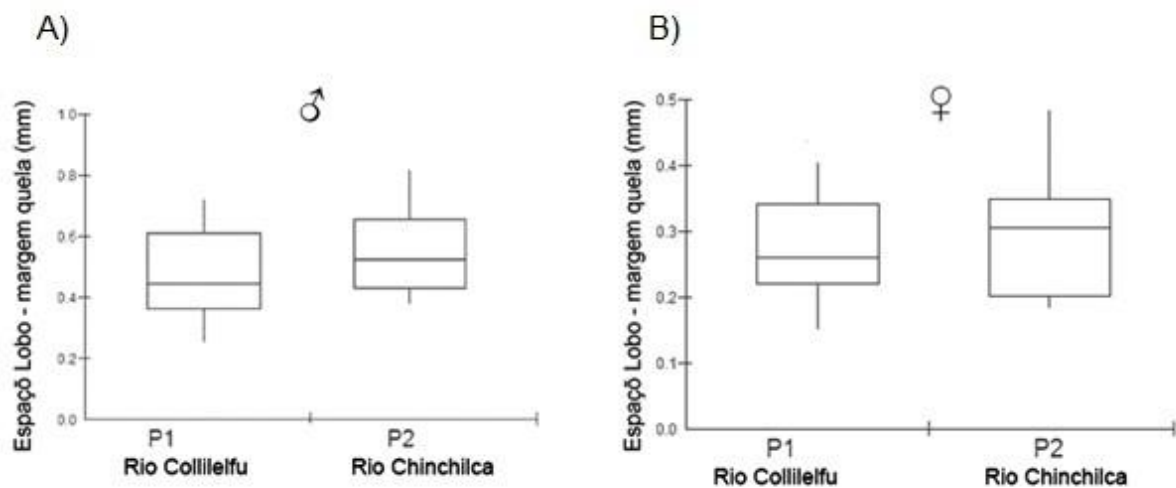


Figura 26- *Aegla abtao*: A) Comprimento do espaço interno do dedo do dedo móvel em macho; mediana=0.53 mm em P2 e 0.44 mm em P1; U =35.00, Z (U) =1.1339, p-valor (unilateral) =0.1284, p-valor (bilateral) =0.2568. *A. abtao*: B) Comprimento do espaço interno do dedo do dedo móvel em fêmea; mediana =0.31mm em P2 em 0.26

mm em P1; U =47.00, Z (U) =0.2268, p-valor (unilateral) =0.4103, p-valor (bilateral) =0.8206.

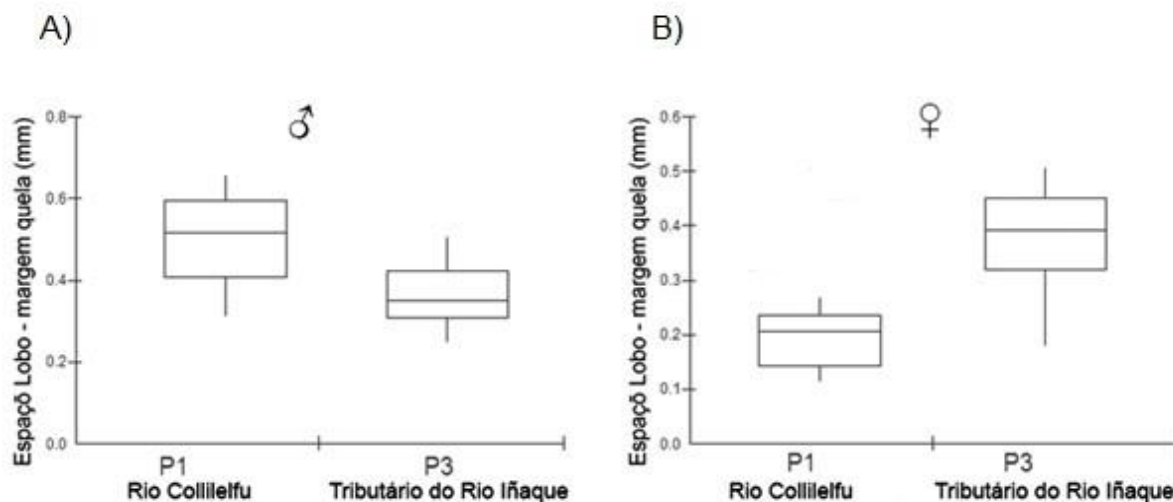


Figura 27- *Aegla denticulata*: A) Comprimento do espaço interno do dedo do dedo móvel em macho; mediana =0.35 mm em P3 em 0.52 mm em P1; $U =17.00$, $Z(U) =2.4946$, p-valor (unilateral) =0.0063, p-valor (bilateral) =0.0126. *Aegla denticulata*: B) Comprimento do espaço interno do dedo do dedo móvel em fêmea; mediana =0.39 mm em P3 em 0.21 mm em P1; $U =6.00$, $Z(U) =3.3261$, p-valor (unilateral) =0.0004, p-valor (bilateral) =0.0009, demonstrando que há diferenças no espaço entre lobo e queia.

NÚMERO DE ESCAMAS CÓRNEAS

A contagem do número de escamas córneas presentes no própodo e dáctilos, dos quelípodos menores, foi realizada de modo visual. A contagem do número de escamas córneas foi realizada nestas estruturas, pois estas também estão relacionadas à estruturas alimentares. Houve diferença no número de escamas córneas do própodo de *A. denticulata* em simpatria comparado com alopatria (Fig. 29 A e B). Em contrapartida no número de escamas córneas do própodo de *A. abtao* em alopatria e simpatria não apresentou um valor de p significativo (Fig.28 A e B).

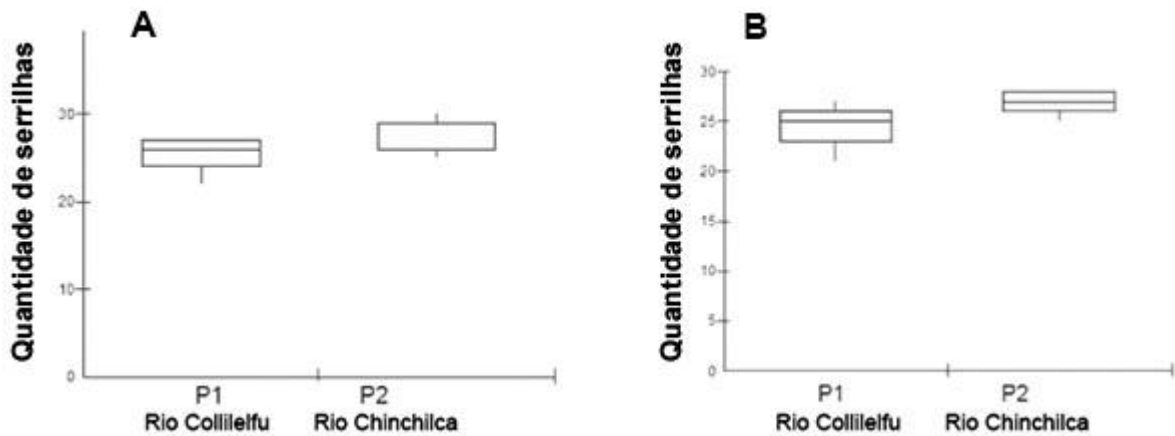


Figura 28- Em (A), *Aegla abtao*, a quantidade de escamas córneas no própodo foi medida, tendo como mediana = 26.00 simpatria (P1) e 26.00 em alopatria(P2), $U = 8.00$, $Z(U) = 0.9400$, p-valor (unilateral) = 0.1736, p-valor (bilateral) = 0.3472 . *Aegla abtao*, a quantidade escamas córneas no dedo móvel (B) foi medida, tendo como mediana = 25.00 simpatria (P1) e 27.00 em alopatria (P2), $U = 4.50$, $Z(U) = 1.6711$, p-valor (unilateral) = 0.0473, p-valor (bilateral) = 0.0947.

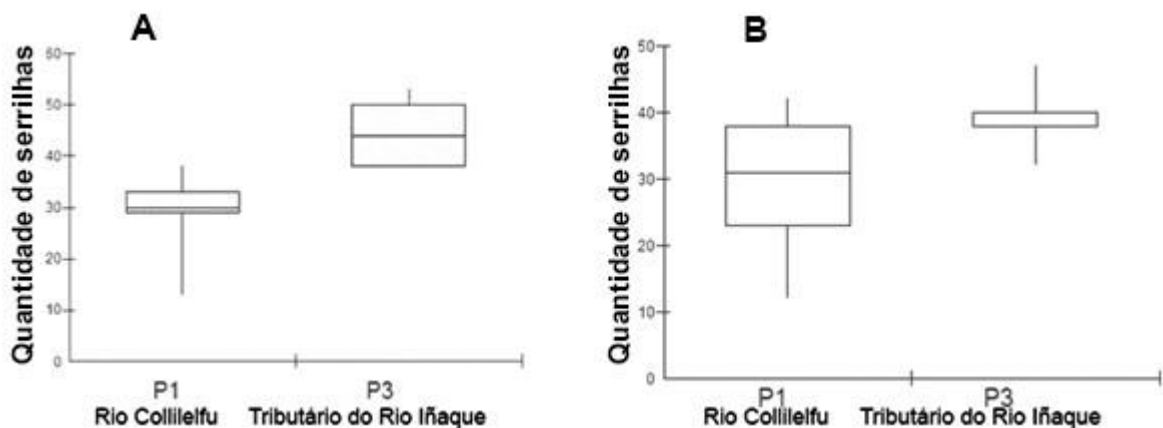


Figura 29- *Aegla denticulata*, em (A), a quantidade de serrilhas no própodo foi medida (gráfico da direita), tendo como Mediana = 30.00 simpatria (p1) e 44.00 alopatria (P3), $U = 1.00$, $Z(U) = 2.4023$, p-valor (unilateral) = 0.0081, p-valor (bilateral) = 0.0163, demonstrando diferenças no número de escamas córneas do própodo de *A.denticulata* em simpatria comparado com alopatria. *Aegla denticulata*, a quantidade de escamas córneas no dedo móvel (B) foi medida (à esquerda), tendo como mediana = 31.00 simpatria (P1) e 40.00 alopatrias (P3), $U = 5.50$, $Z(U) = 1.4623$, p-valor (unilateral) = 0.0718, p-valor (bilateral) = 0.1437.

ANATOMIA DO MOINHO GÁSTRICO DO ESTÔMAGO

Em *A. abtao*, em alopatria (Fig. 30 B), o moinho gástrico caracteriza-se por uma região do dente mediano simétrico e oval, com dentes acessórios (ad) arredondados voltados para parte latero-proximal; seu dente médio é laminar e rígido, nas laterais os dentes molares presentes no processo molar zigocardíaco (Mz) são espaçados e obtusos, com 2 dentes principais; no ossículo zigocardíaco são encontrados 4 espinhos curtos e grossos, laterais.

Em *A. abtao*, população em simpatria (fig. 30 A), o moinho gástrico caracteriza-se por uma região do dente mediano mais delgada, com dentes acessórios (ad) pontiagudos voltados para parte proximal; seu dente médio é laminar e rígido, nas laterais, os dentes molares presentes no processo molar zigocardíaco (Mz) são numerosos e pontiagudos, com 2 a 5 dentes assessorando a trituração. No ossículo zigocardíaco são encontrados 3 a 4 espinhos finos laterais que auxiliam na manipulação dos alimentos no moinho gástrico.

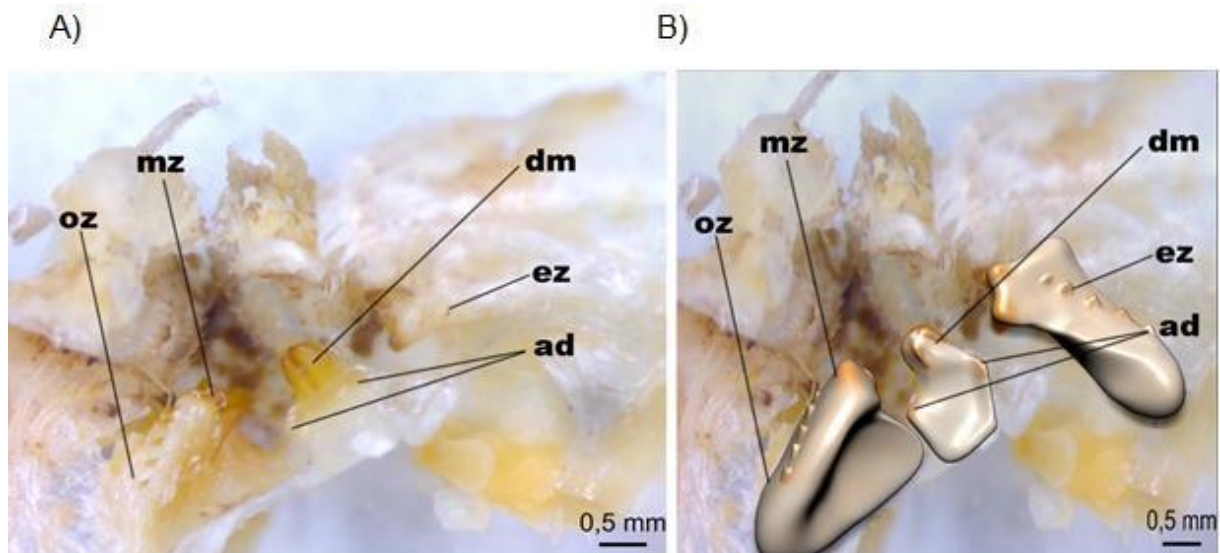


Figura 30 - *Aegla abtao*: A) Morfologia dos dentículos do moinho gástrico dos animais de P1, onde existe simpatria. Em detalhe, B) esquematização e modelagem 3D das características do moinho gástrico. Abreviação: dm, dente mediano; oz: ossículo zigocardíaco com dentes laterais e espinhos; Abreviações: oz, dentes laterais; ez, espinhos zigocardíaco; mz, processos molar zigocardíacos; da, dente acessório (barra de escala: 0,5 mm)

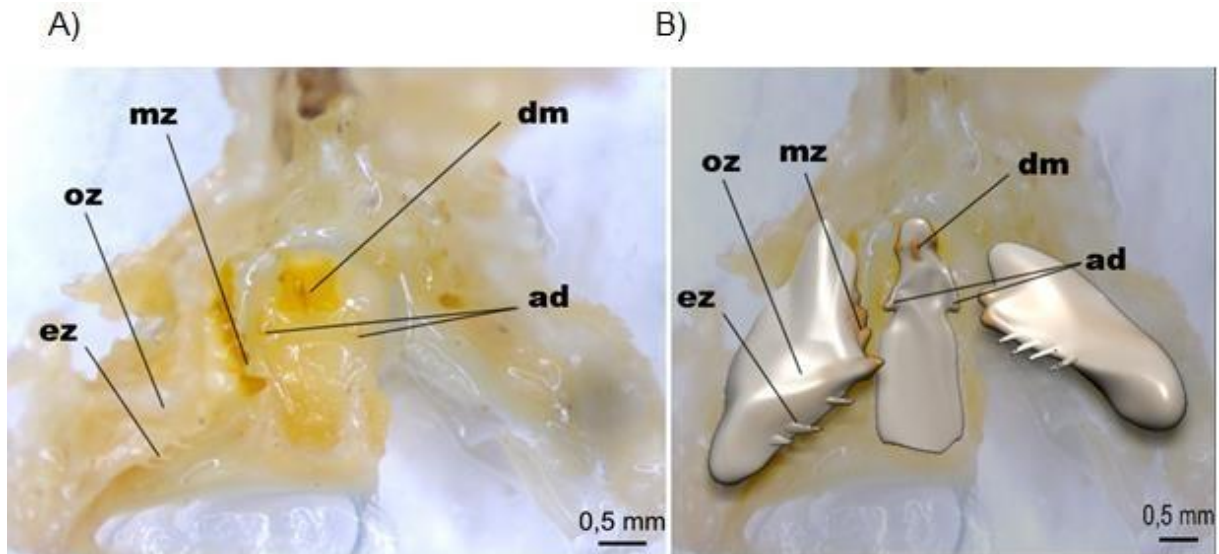


Figura 31- *Aegla abtao*: A) Morfologia dos dentículos do moinho gástrico em P2, onde existe alopatria. Em detalhe, B) esquematização e modelagem 3D das características do moinho gástrico. Abreviação: dm, dente mediano; oz: ossículo zigocárdico com dentes laterais e espinhas; ez: espinhos zigocárdico; mz, processos molar zigocárdicos; da, dente acessório (barra de escala: 0,5 mm).

Em *A. denticulata* (Fig. 32 A e B) o moinho gástrico tanto em alopatria quanto em simpatria se caracteriza por uma região do dente mediano arredondada, com dentes acessórios (ad) pontiagudos voltados para parte latero-proximal, seu dente médio é laminar e rígido com maior volume, tanto medial quanto dos dentes acessórios distais, presentes na parte mais distal do dente mediano, nas laterais, os dentes molares presentes no processo molar zigocárdico (mz) são caracterizados por uma forma retangular, no ossículo zigocárdico são encontrados 3 a 4 espinhos finos e delgados, laterais.

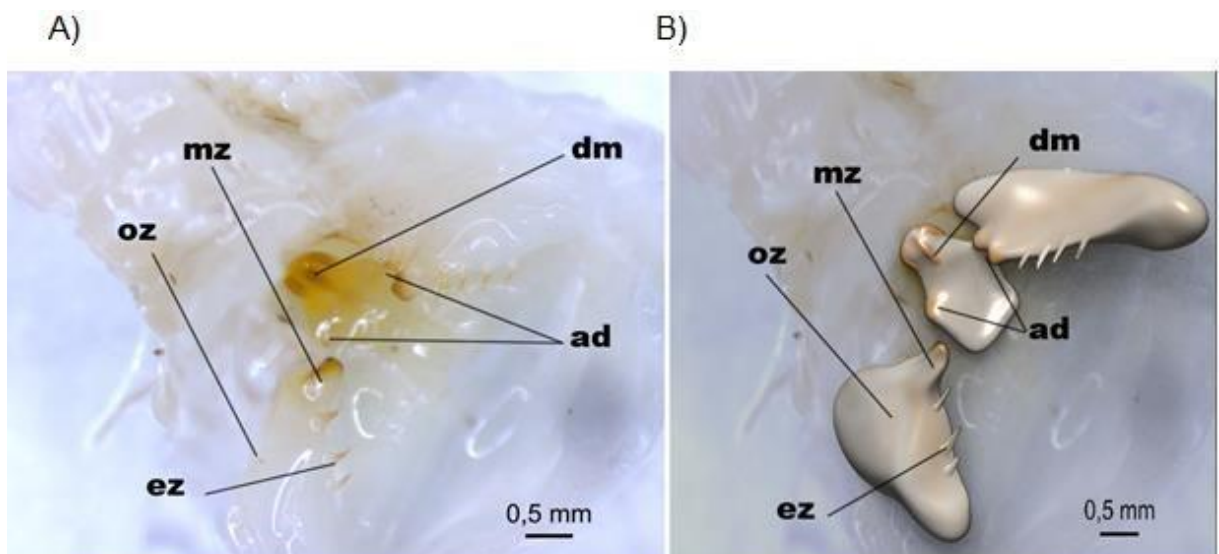


Figura 32- *Aegla. denticulata*: Morfologia dos dentículos do moinho gástrico de exemplares do P1 e P3, pois não havia diferenças visíveis. Em detalhe, esquematização e modelagem 3D das características do moinho gástrico. Abreviação: dm, dente mediano. Ossículo zigocárdico com dentes laterais e espinhas. Abreviações: oz, dentes laterais; ez, espinhos zigocardiác; mz, processos molar zigocárdicos; da, dente acessório (barra de escala: 0,5 mm).

TIPOS DE ESCAMAS CÓRNEAS DO QUELÍPODO.

O dátilo de *A. abtao* em alopatria e simpatria (Fig. 34) possui a margem externa proximal do dedo móvel do quelípedo menor com lobo destacado, crista palmar subretangular, escavada e tem a margem interna da face ventral do ísquio do quelípedo apenas com tubérculos e setas, é tipicamente robusto e pesado com a extremidade distal pouco curvada para dentro. O dedo fixo tem uma fileira de escamas córneas ao longo da aresta e tem um grande dente basal também coberto de tubérculos.

A margem de corte do dedo móvel é delimitada com escamas córneas e possui dente basilar lobular, a borda de corte do dátilo é alongada, gerando um aspecto de platô, plano (Fig. 33).

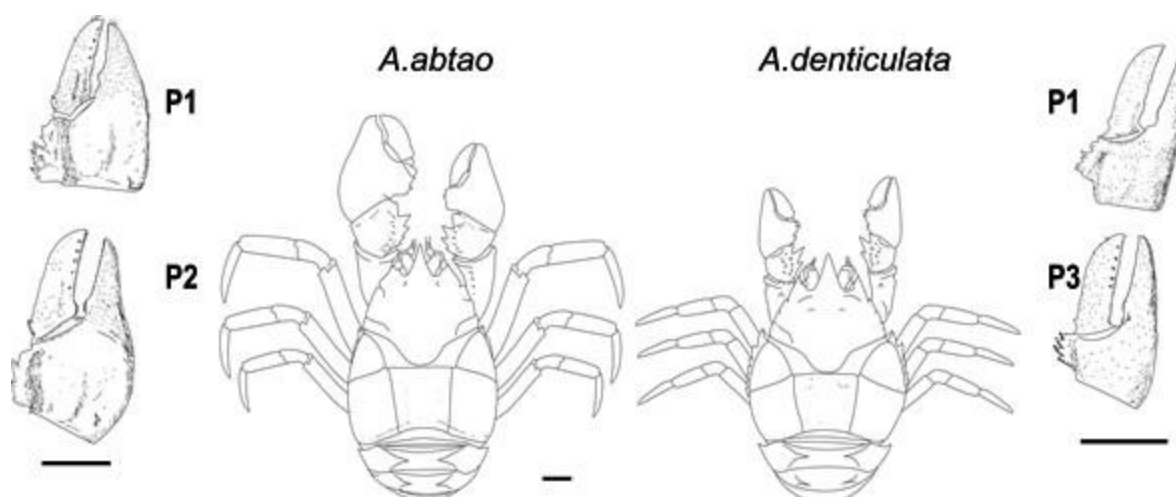


Figura 33 - Imagem das diferenças morfológicas de *A.abtao* e *A. denticulata* nas 3 populações, sendo P1, quando em simpatria, P2, alopatria de *A.abtao*, e P3 alopatria de *A. denticulata*. Escala (5mm).

A superfície externa é lisa ou granulada levemente com setas dispersas, robusta e simples, decorrente de depressões e protuberâncias circulares. flexíveis, baixas, córneas ou tubérculos e pode ou não ter um dente basilar lobular.

Em *A. denticulata* em alopatria e simpatria (Fig. 35), a borda de corte do dátilo é realmente recuada. O dedo fixo tem uma fileira de escamas córneas ao longo da aresta e tem um grande dente basal também coberto de tubérculos; todavia isso geralmente é indistinto ou ausente no quelípedo menor. As setas simples dispersas surgem de depressões circulares de cada lado da borda corneana da aresta de corte. Este lobo geralmente assume a forma de uma crista serrada ou com tubérculos em *A. denticulata*.

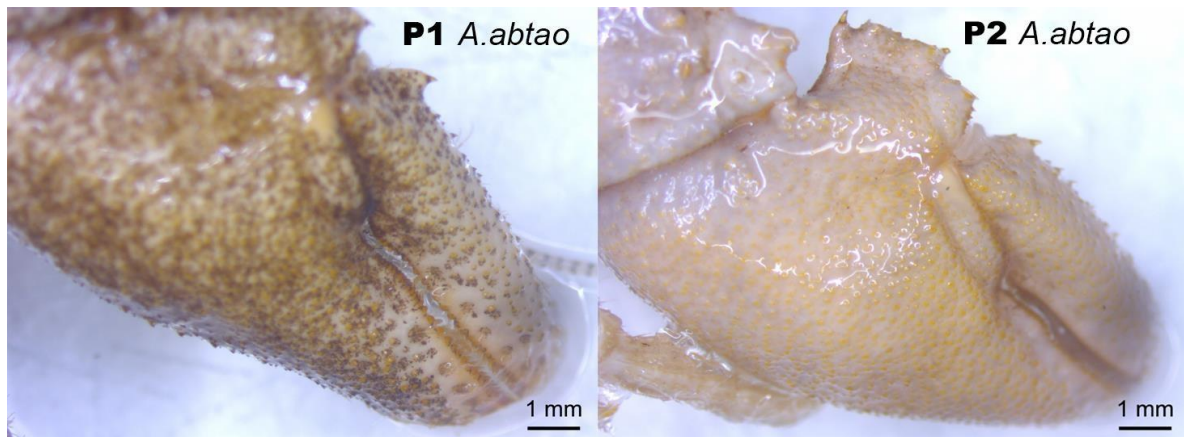


Figura 34- *Aegla abtao*. Morfologia do quelípodo, em simpatria (P1) e em alopatria (P2).

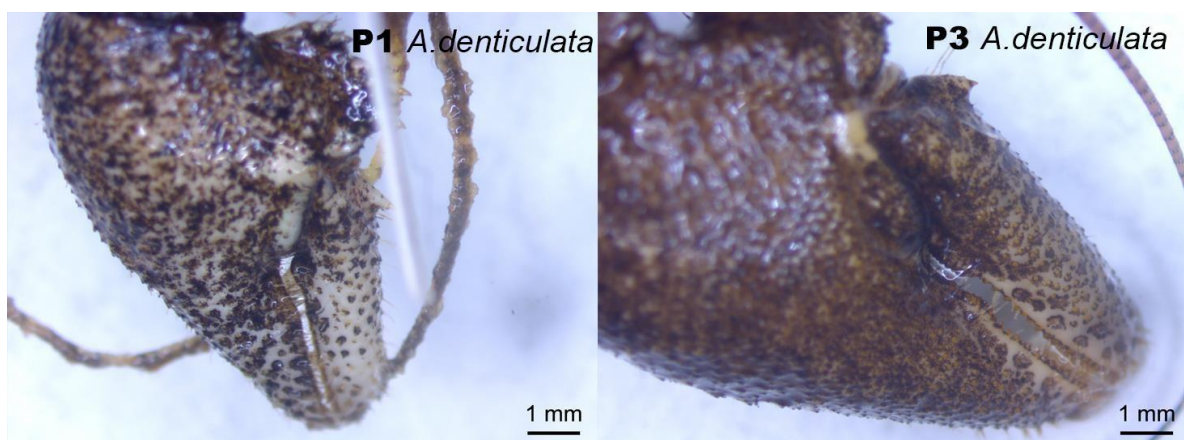


Figura 35 - *Aegla denticulata*. Morfologia do quelípodo, em simpatria (P1) e em alopatria (P3).

DISCUSSÃO

O trabalho descrito por Zimmer-Fauts et al. (1996), trabalhando com siris azul, *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896, verificaram uma atividade endógena no ritmo dos animais, o qual, descrevia que seus movimentos eram mais ativos principalmente à noite, porém, essa atividade pode ser modificada por estímulos químicos. Reigada (2002), corroborando com os estudos, trouxe uma observação para os siris *Callinectes ornatos* e *C. danae*, na qual sua atividade está ligada na presença de alimento, independente do fotoperíodo estudado. Pontes & Arruda (2005) verificaram que o camarão *Litopenaeus vannamei*, tem sua alimentação presente nos períodos de luminosidade, porém também existe uma maior exploração do substrato quando mais alimentos são disponibilizados em ambos os fotoperíodos. O fato que os animais se tornarem mais ativos tanto na fase clara ou na escura também é visto em *Aegla longirostri* (SOKOLOWISCZ et al. 2007) na presença de alimento, podendo sugerir um comportamento semelhante, no qual a presença de alimento desencadeia a atividade. Levando a uma presença de atividade alimentar noturna predominante pelo alto grau de repleção datado (BUENO & BOND-BUCKUP, 2004). Segundo D'Incao et al (1990) e Brogim &

Lana (1997), crustáceos podem acidentalmente ingerir sedimentos durante sua alimentação, ingerindo assim outros alimentos. Sugestiona que existe a possibilidade de uma intencional obtenção de sedimento na dieta de alguns crustáceos para complementar assim sua dieta, utilizando-se dos microorganismos associados aos grãos. Sendo observados em *A. longirostri*, *Aegla platensis*, *Aegla ligulata* (BUENO E BOND-BUCKUP, 2004) e em *Aegla camargoi* e *Aegla leptodactyla* (CASTRO-SOUZA E BOND-BUCKUP, 2004). Guan & Wiles (1998) acreditavam que a frequência de grãos de areia no sistema digestivo de lagostins, é devido à ingestão acidental junto com larvas de tricóptera que vivem entre os grãos de areia. Os pedaços de insetos adultos eram mais frequentes nos meses de inverno (período chuvoso), provavelmente devido à maior mortalidade de insetos no inverno, consumidos à medida que caem na água.

Os fragmentos de carapaça de *Aegla sp.* Também foram observados em estudos de espécies de eglídeos (BUENO E BOND-BUCKUP, 2004), de acordo com Castro-Souza e Bond-Buckup (2004), os fragmentos podem ter sido ingeridos após a muda, não descartando também a possibilidade de canibalismo na falta de alimento. Não foram encontradas diferenças significativas entre os índices anteriores de fêmeas e machos, e todos os itens alimentares estavam presentes em proporções semelhantes em ambos os sexos. No presente estudo a carapaça de eglídeos no conteúdo estomacal teve a frequência de ocorrência de 40% em alopatria de *Aegla abtao* e 20% em simpatria, podendo ser resultado da maior agressividade da espécie e territorialidade, tendo em vista um grau de importância de 12.5% nessa condição; A falta de variação nos hábitos alimentares entre os sexos em crustáceos foi relatada para *Callinectes sapidus* Laughlin, 1982, *Ovalipes catharus* White, 1843 (WEAR & HADDON, 1987) e *Callinectes ornatos* Ordway, 1986 (MANTELATTO & CHRISTOFOLETTI, 2001). A ausência de variação nos hábitos alimentares entre os sexos pode refletir comportamentos semelhantes e aspectos ecológicos, como a ocupação dos mesmos locais na maioria dos ciclos de vida, não interferindo assim no presente estudo a utilização de machos e fêmeas juntos na análise estomacal. Há poucos nichos ecológicos diferentes que podem ser divididos entre machos e fêmeas; isso poderia explicar a não diferenciação significativas entre a dieta de machos e fêmeas.

O quelípodo maior em eglídeos geralmente tem função destacada em confrontos agonísticos (AYRES-PERES et al. 2011, 2015) e na proteção da fêmea durante o acasalamento (ALMERÃO et al. 2009); enquanto a alimentação, limpeza e outras atividades são associadas ao quelípodo menor (TREVISAN; SANTOS, 2012). Nossas análises morfológicas verificaram que há uma diferença significativa nos tamanhos das estruturas alimentares e estruturas externas do animal, quando comparamos as mesmas espécies quando convivem simpátricamente e alopátricamente. Na espécie *A. abtao*, é visto que quando população está em simpatria, a tendência é de seus tamanhos morfológicos serem menores, em todos os aspectos analisados (fig. 19). Em contrapartida, quando analisados dados de *A. denticulata*, nota-se, em alguns casos, uma diminuição de tamanho de certas dimensões, quando comparada simpátricamente e alopátricamente. *Aegla denticulata* possuem quelípodos relativamente pequenos quando comparados com outras espécies eglídeos (BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1994). Este pequeno tamanho de quelípodo implica que esses indivíduos raramente os usam para lutar: a força muscular é baixa o que corresponde em uma baixa habilidade de luta. Uma vez que o quelípodo é uma das estruturas mais agressivos que os caranguejos podem

usar (CRANE, 1966), essa característica explica a baixa agressão apresentada por *A. denticulata*. De fato, as diferenças na disponibilidade de recursos alteram a agressividade (GRANT, GABOURY e LEVITT, 2000) essas diferenças podem ser somadas a variação à agressividade das espécies. Assim, podemos argumentar que o comportamento de *A. denticulata* é, de fato, distinto de outras espécies de eglideos devido à sua distinta morfologia, o que pode levar a pequenas distinções em sua ecologia também.

Isso pode resultar de um estresse pela divisão do habitat, e realocação da espécie *A. denticulata* quando em simpatria com *A. abtao*, cuja territorialidade faz pressão para que os indivíduos de *A. denticulata* vivam mais nas margens dos córregos do que no centro, onde fica *A. abtao* (PARRA et al., 2011).

A morfometria da margem interna dos dedos fixo e móvel também, por essa pressão podem ter sido modificadas, para a adaptação de uma alimentação mais restrita dessa realocação da área na presença da outra espécie como pode ser percebido na diferença de distância lobomargem no dátilo e própodo de *A. denticulata* espécie esta, que é passiva e ocupa uma hierarquia menor nos rios quando em conjunto de outros indivíduos do mesmo gênero (PARRA et al., 2011). O número de escamas córneas possivelmente auxilia na captura de alimento, fixação do item alimentar para manipulação, disputa e proteção; foi notado um acréscimo no número de escamas córneas do própodo de *A. denticulata* em simpatria comparado com alopatria (Fig.24). Em contrapartida o número de escamas córneas do própodo de *A. abtao* em alopatria e simpatria não apresentou diferenças significativas (Fig.23), o que pode estar relacionado à marginalização da espécie *A. denticulata*, que para manter sua posição na margem do rio e conseguir captar mais folhigo e matéria vegetal, utilizando escamas córneas para fixação do alimento e manipulação do mesmo de maneira mais eficiente.

A anatomia do moinho gástrico em *A. abtao*, em alopatria (Fig.31 A), caracteriza-se por uma região do dente mediano simétrico e oval, com dentes acessórios (ad) arredondados voltados para parte latero-proximal, seu dente médio é laminar e rígido, nas laterais, os dentes molares presentes no processo molar zigocárdico (Mz) são espaçados e obtusos, com 2 dentes principais. No ossículo zigocárdico são encontrados 4 espinhos curtos e grossos, laterais. Em *A.abtao*, em simpatria (fig. 31 B), o moinho gástrico caracteriza-se por uma região do dente mediano mais delgada, com dentes acessórios (ad) pontiagudos voltados para parte proximal, seu dente médio é laminar e rígido, nas laterais, os dentes molares presentes no processo molar zigocárdico (Mz) são numerosos e pontiagudos, com 2 a 5 dentes assessorando a trituração, no ossículo zigocárdico, é encontrado 3 a 4 espinhos finos laterais que auxiliam na manipulação dos alimentos no moinho gástrico, podendo estar relacionado com os hábitos alimentares, mas maiores estudos devem ser realizados para afirmar. De fato, *A. abtao* em simpatria possui uma dieta elevada de fragmento de carapaça e partículas de solo, itens que podem ser mais encontrados nas margens do córrego, onde a espécie ocorre. A forma delgada mediana do dente médio, hipoteticamente poderia estar agindo de forma a diminuir a área, causando maior pressão para a quebra dos fragmentos para um melhor aproveitamento do conteúdo estomacal.

Em *A. denticulata* (Fig. 32 A e B), o moinho gástrico tanto em alopatria quanto em simpatria caracteriza-se por uma região do dente mediano arredondada, com dentes acessórios (ad) pontiagudos voltados para parte latero-proximal, seu

dente médio é laminar e rígido com maior volume, tanto medial quanto dos dentes acessórios distais, presentes na parte mais distal do dente mediano, nas laterais, os dentes molares presentes no processo molar zigocárdíaco (Mz) são caracterizados por uma forma retangular. No ossículo zigocárdíaco são encontrados 3 a 4 espinhos finos e delgados, laterais. Possivelmente estando relacionados à digestão e detritos e alimentos filamentosos de matéria vegetal, como pode-se ver no formato mais arredondado de maceração.

A diversidade de itens alimentares na dieta de *A. denticulata* e *A. abtao* sugere que esta espécie é omnívora e oportunista. Esses dados também indicam que eles desempenham um papel importante na reciclagem de nutrientes nos cursos de água onde são encontrados, consumindo ativamente as folhas caindo da vegetação ripícola

O estudo mostrou que a presença de outra espécie pode influenciar as respostas morfológicas de *A. denticulata* e *A. abtao*, sendo principais diferenças, foram em morfometria, a espécie *A. abtao* possuiu uma diminuição corporal quando em simpatria, e uma alteração no conteúdo alimentar juntamente com diferenciação do moinho gástrico, em contrapartida *A. denticulata*, possuiu algumas diferenças na morfometria linear, mas obteve mais destaque nas diferenciações na margem do corte do dáctilo e no número de escamas córneas. Dados estes que podem indicar que um aumento da pressão no habitat do riacho, pela ocorrência das duas espécies trará consequências para o grupo. Mesmo um estudo de curto prazo, foi capaz de observar alterações não só na localização espacial devido a competição interespecífica, mas também no tamanho e forma das estruturas alimentares que são de suma importância para a sobrevivência desses crustáceos.

Sugere-se mais estudos futuros aprofundados na área e nas diversas variáveis que podem estar envolvidas nessas modificações, mas é afirmado que áreas simpátricas têm o potencial de alterar o uso das estruturas alimentares desses eglídeos, podendo comprometer o seu comportamento de forrageio e atuando como modificador morfológico para suas estruturas.

REFERÊNCIAS

ALLAN, J. D. 1995. Stream ecology: structure and function of running Waters. Chapman & Hall, London.

ALMERÃO, M.; BOND-BUCKUP, G.; MENDONÇA, M.S. 2010. Mating behavior of *Aegla platensis* (Crustacea, Anomura, Aeglidae) under laboratory conditions. *Journal of Ethology*. **28**: 87-94.

- ARENAS, J.N. 1978 Análisis de la alimentación de *Salmo gairdneri* Richardson en el lago Riñihue y río San Pedro. *Medio Ambiente*, **3(2)**:50-58.
- AYRES-PERES, L.; P. B. ARAÚJO and SANTOS, S. 2011. Description of the Agonistic Behavior of *Aegla longirostri* (Decapoda: Aeglidae). *Journal of Crustacean Biology*, **31(3)**: 379-388.
- AYRES-PERES, L., ARAUJO, P. B., JARA, C. G., PALAORO, A. V. & SANTOS, S. 2015, How variable is agonistic behavior among crab species? A case study on freshwater anomurans (Crustacea: Decapoda: Aeglidae). *J Zool*, **297**: 115–122.
- BUCKUP, L. & ROSSI, A. 1977. O gênero *Aegla* no Rio Grande do Sul, Brasil (Crustácea, Decapoda, Anomura, Aeglidae). *Revista Brasileira de Biologia*, **37(4)**:879-892.
- BOND-BUCKUP, G & BUCKUP. 1994. A família Aeglidae (Crustacea, Decapoda, Anomura). *Arquivos de Zoologia, São Paulo*, **2(4)**:159-346.
- BOND-BUCKUP, G. et al. 2008. Global diversity of crabs (Aeglidae: Anomura: Decapoda) in freshwater. *Hydrobiologia*, **595(1)**: 267-273
- BOND-BUCKUP, G. 2003. *Família Aeglidae, In: G.A.S. MELO (Ed.). Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil*, Ed. Loyola São Paulo., BOND-BUCKUP, G.; JARA, C.G.; BUCKUP, L.; BUENO, A.A.P.; PÉREZ-LOSADA, M. CRANDALL, K.A. & SANTOS, S. 2010b. New Species and New Records of Endemic Freshwater Crabs from the Atlantic Forest in Southern Brazil (Anomura: Aeglidae). *Journal of Crustacean Biology*, **30(3)**:452-469.
- BOND-BUCKUP, G.; JARA, C.G.; BUCKUP, L.; BUENO, A.A.P.; PÉREZ-LOSADA & M. CRANDALL, K.A. 2010a. Description of a new species of Aeglidae, and new record of related species from rivers basins in Argentina (Crustacea, Anomura). *Zootaxa*, **2343**:18-30.
- BOND-BUCKUP, G.; SANTOS, S. 2007. Crustáceos Anomuros de Águas Continentais: Diversidade e Aspectos Biológicos. *Ciência & Ambiente*, **35**:47-54.
- BORROR, J.D. & DELONG, D.M. 1988. *Introdução ao estudo dos insetos*. Edgard Blucher. São Paulo.
- BROGIM, R.A. & LANA, P.C. 1997. Espectro alimentar de *Aratus pisonii*, *Chasmagnathus granulata* e *Sesarma rectum* (Decapoda, Grapsidae) em um manguezal da Baía de Paranaguá, Paraná. *Iheringia, Série Zoologia*, **83**:35-43.
- BROSING. A. 2002. Die Maganstrukturen der Brachyura (Crustacea, Decapoda): Morphologie und phylogenetische Bedeutung. *Mathematisch-*

Naturwissenschaftliche Fakultät I. Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin: 253 pp.

BROSING, A. 2010. Recent developments on the morphology of the brachyuran foregut ossicles and gastric teeth. *Zootaxa*, **2510**: 1-44.

BUENO, A.A.P. & BOND-BUCKUP, G. 2000. Dinâmica populacional de *Aegla platensis* Schmitt (Crustacea, Decapoda, Aeglidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, **17**(1): 43-49.

BUENO, A.A.P, BOND-BUCKUP, G. 2004. Natural diet of *Aegla platensis* Schmitt and *Aegla ligulata* Bond-Buckup & Buckup (Crustacea, Decapoda, Anomura) from Brazil. *Acta Limnológica Brasileira* 16:115–127.

BUENO, S.L.S; CAMARGO, A. L. & MORAES, J. C. B. 2017. A new species of stygobitic aeglid from lentic subterranean waters in southeastern Brazil, with an unusual morphological trait: short pleopods in adult males. *Nauplius* [online]., **25**.

BURNS, J.W. 1972. The distribution and life history of South American freshwater crabs (*Aegla*) and their role in trout streams and lakes. *T. Am. Fish. Soc.*, **101**(4):595-607.

CARQUEJA, C. R. G. & E. P. GOUVÊA. 1998. Hábito alimentar de *Callinectes larvatus*, Ordway (Crustacea: Decapoda: Portunidae) no manguezal de Jiribatuba, Baía de Todos os Santos, Bahia, *Revta bras. Zool.*, **15**(1): 273-278.

CASTRO, TS. & BOND-BUCKUP, G., 2003. The morphology of cardiac and pyloric foregut of *Aegla platensis* Schmitt (Crustacea: Anomura: Aeglidae). *Memoirs of Museum Victoria*, **60**(1): 53–57.

CASTRO-SOUZA, T. & BOND-BUCKUP, G. 2004. The trophic niche of two sympatric *Aegla* Leach species (Crustacea, Aeglidae) in a tributary of hydrographic basin of Pelotas River, Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **21**(4):805- 813.

COLPO, K.D.; L.R. OLIVEIRA & S. SANTOS. 2005. Population biology of the freshwater anomuran *Aegla longirostri* (Crustacea, Anomura, Aeglidae) from Ibicuí-Mirim River, Itaáira, RS, Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, **25** (3): 495-499. doi: 10.1651/C-2543.

D'INCAO, F., da SILVA, K.G., RUFFINO, M.L., BRAGA, A.C. 1990. Hábito alimentar do caranguejo *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 na Barra do Rio Grande, RS (Decapoda, Grapsidae). *Atlântica* **12**(2):85–93.

FELDMANN, R.M. 1984. *Haumuriaegla glaessneri* gen. and sp. (Decapoda; Anomura; Aeglidae) from Haumurian (Late Cretaceous) rocks near Cheviot, New Zealand. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics*, **27**: 379-385.

- FELDMANN, R.M.; VEGA, F.J.; APPLGATE, S.P. & BISHOP, G.A. 1998. Early Cretaceous arthropods from the Tlayúa formation at Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. *Journal of Paleontology*, **72(1)**: 79-90.
- FELGENHAUER, B.E. & L.G. ABELE. 1989. Evolution of the foregut in lower Decapoda. In: FELGENHAUER, B.E., WATLING, L., & THISTLE, A.B. (Eds.) *Functional morphology of feeding and grooming in Crustacea. Crustacean Issues*, **6**: 205-219.
- FELGENHAUER, B.E. 1992. Internal anatomy of the Decapoda: An overview. In: HUMES, A.G. (Ed). *Decapod Crustacea. Microscopic anatomy of invertebrates*. HARRISON, F.W. (Series Ed.). **10**: 45-75.
- FUTUYMA, D. 1998. *Biologia evolutiva*. Riberão Preto: Sociedade Brasileira de genética- SBG, **3**:832.
- GUAN, R.-Z. & WILES, P. R. 1998. Feeding ecology of the signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* in a British lowland river. *Aquaculture* **169(3)**:177-193.
- HAEFNER, P. A. Jr. (1990), Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda. *Journal of Crustacean Biology*, **10(2)**:236-246.
- JARA, C.G. 1980. Taxonomía y distribución del género *Aegla* Leach (Crustacea, Decapoda, Anomura) en el sistema hidrográfico del río Valdivia (Chile)”. Tesis, Escuela de Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. No publicada.
- JARA, C.G. 1992. *Aegla expansa*, new species (Crustacea: Decapoda: Anomura: Aeglidae), from the lower Bio-bio River Basin Concepción, Chile. *Gayana Zoolgia, concepcion*, **56 (1-2)**: 49-57.
- JARA, C.G. 1994. *Aegla pwenchae*, new species of central Chilean freshwater decapod (Crustacea: Anomura: Aeglidae). *P Biol Soc Wash*, **107**:325–339.
- LARA, G. & C.A. MORENO .1995. Efectos de la depredación de *Aegla abtao* (Crustacea, Aeglidae) sobre la distribución espacial y abundância de *Diplodon chilensis* (Bivalvia, Irídea) en el lago Panguipulli, Chile. *Revista Chilena de História Natural*, **68**: 123-129.
- LAUGHLIN, R.A. 1982. Feeding habits of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, in the Apalachicola Estuary, Florida. *Bulletin of Marine Science* **32(4)**:807–822.
- LIMA, F.J. 2010. ESQUELETO GÁSTRICO NOS Gecarcinidae MacLeay, 1938 (Crustacea: Decapoda: Brachyura): implicações filogenéticas. Ph. D. Teses, Universidade Federal do Pará, Pará, 169 pp.

- LIMA, F.J., GARCIA, J.S. & M. TAVARES. 2016. Foregut morphology of *Macrobrachium carcinus* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). *Acta Amazonica*, **46**(2): 209-218.
- MAGNI, S.T. & V. Py-Daniel. 1989. *Aegla platensis* Schmitt, 1942 (Decapoda: Anomura) um predador de imaturos de Simuliidae (Diptera: Culicomorpha). *Rev. Saúde Públ*, **23**: 258259.
- MARTIN, J. W. & ABELE. 1988. External morphology of the genus *Aegla* (Crustacea, Anomura, Aeglidae)., *Smithsonian Contributions to Zoology*.
- MANTELATTO, F. L. M. & CHRISTOFOLETTI, R. A. 2001. Natural feeding activity of the crab *Callinectes ornatus*(Portunidae) in Ubatuba Bay (São Paulo, Brazil): influence of season, sex, size and molte stage. *Marine Biology* **138**(3):585-594.
- MOCQUARD, M.F. 1883. L'estomac des crustacés podophthalmaires. *Annals des Sciences Naturelles, Sixième série, Zoologie*, **16**:1-311.
- OYANEDEL, A.; VALDOVINOS, C.; SANDOVAL, N.; MOYA, C.; KIESSLING, G.; SALVO, J.; OLMOS, V. 2011. The Southernmost freshwater anomurans of the world: geographic distribution and new records of Patagonian aeglids (Decapoda: Aeglidae),**31**(3): 396-400.
- PARDINI, R. 1998. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology*,**245**: 385–391.
- PARRA, C.A., EM BARRÍA & CG JARA. 2011. Behavioural variation and competitive status in three taxa of *Aegla* (Decapoda: Anomura: Aeglidae) from two-community settings in Southern Chile. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*,**45**(2):249262.
- PARTWARDHAN, S.S. 1935. On the structure and mechanisms of the gastric mil in Decapoda. 1. The structure of the gastric mill in *Paratelphusa guerini* (M.Edw.) *Proceeding of the Indian Academy of Science B*, **1**: 183-96.
- PINKAS, L., OLIPHANT, M. S. & IIVERSON, I. L. K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. *Calif. Dep. Fish Game, Fish. Bull.* **152**: 105.
- PONTES, C. S. & ARRUDA, M. F. 2005. Comportamento de *Litopenaeus vannamei* (Boone) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em função da oferta de alimento artificial nas fases clara e escura do período de 24 horas. *Revista Brasileira de Zoologia* **22**(3):648-652.

- REIGADA, A. L. D. 2002. Diel activity rhythm in *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 and *Callinectes danae* Smith, 1869 (Brachyura, Portunidae) under laboratory conditions. In: ESCOBAR-BRIONES, E. & ALAVAREZ, F. orgs. Modern Approaches to the Study of Crustacea. Norwell, Kluwer Academic. 915-920.
- RHODES, W.R. 1986 A comparative study of thoracic and cheliped muscle asymmetry in male fiddler crabs (Genus: *Uca*). *Biol Bull* **170**:335–349.
- RICKLEFS, R.E. 2003. A Economia da Natureza. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, **5**:542.
- ROCHA, S.S.; SHIMIZU, R.M.; BUENO, S.L.S. 2010. Reproductive biology in females of *Aegla strinatii* (Decapoda: Anomura: Aeglidae). *Journal of Crustacean Biology*, **30**(4): 589-596
- SANTOS, S.; BOND-BUCKUP, G.; PÉREZ-LOSADA, M.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M.L.; BUCKUP, L. 2009. *Aegla manuinflata*, a new species of freshwater anomuran (Decapoda: Anomura: Aeglidae) from Brazil, determined by morphological and molecular characters. *Zootaxa*, **2088**: 31-40.
- SANTOS, S.; CARDOSO, R.C.F.; AYRES-PERES, L.; SOKOLOWICZ, C.C. 2008. Natural diet of the freshwater anomuran *Aegla longirostri* (Crustacea, Anomura, Aeglidae). *Journal of Natural History*, **42**:1027-1037.
- SANTOS, S.; BOND-BUCKUP, G.; PÉREZ-LOSADA, M.; JARA, C.G.; CRANDALL, K.A.; BUCKUP, L. 2010. New records and description of a new species of Aeglidae (Crustacea: Anomura) from river basins in Southern Brazil. *Nauplius*, **18**:79-86.
- SANTOS, Sandro et al. 2017. Diversity and conservation status of *Aegla* spp. (Anomura, Aeglidae): an update. *Nauplius* [online], **25**. Epub Apr 27, 2017. ISSN 01046497. <http://dx.doi.org/10.1590/2358-2936e2017011>.
- SCHMITT, WL. 1942. The species of *Aegla*, endemic South American freshwater crustaceans. *Proceedings of the United States National Museum*, **91**: 431-524
- SOKOLOWICZ, Carolina C.; AYRES-PERES, Luciane; SANTOS, Sandro. 2007. Atividade nictimeral e tempo de digestão de *Aegla longirostri* (Crustacea, Decapoda, Anomura). *Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre*, **97** (3): 235-238, Sept. 2007.
- TYNKKYNEN, K, KOTIANHO, JS, LUOJMAKI, M & SUHONEN, J. 2006. Interest in territoriality in *Calopteryx* damselflies: the role of secondary sexual characters. *Animal Behaviour*, **71**: 299–306.

TREVISAN, A. & S. SANTOS. 2012. Morphological sexual maturity, sexual dimorphism and heterochely in *Aegla manuinflata* (Anomura). *Journal of Crustacean Biology*, **32** (4): 519- 527.

TUDGE, C. C. 2003. Endemic and enigmatic: the reproductive biology of *Aegla* (Crustacea: Anomura: Aegliidae) with observations on sperm structure. *Memoirs of Museum Victoria*. **60**: 63-70.

VOGEL, M.C. & LAGOS, G.C. 2008: Habitat use and diet of endangered southern river otter *Lontra provocax* in a predominantly palustrine wetland in Chile. - *Wildl. Biol.* **14**: 211-220.

WEAR, R. G. & HADDON, M. 1987. Natural diet of the crab *Ovalipes catharus* (Crustacea, Portunidae) around central and northern New Zealand. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **35**: 39-49.

ZIMMER-FAUST, R. K.; O' NEILL, B. & SCHAR, D. W. 1996. The relationship between predator activity state and sensitivity to prey odor. *Biological Bulletin* **190**(1):82-87.

APÊNDICE

APENDICE A- FORMATAÇÃO PARA SUBMISSÃO NA REVISTA
JOURNAL OF CRUSTACEAN BIOLOGY:

https://academic.oup.com/jcb/pages/Author_Guidelines

GLOSSÁRIO

Simpatria – Existência de duas ou mais populações em uma mesma área geográfica, sem a ocorrência de cruzamentos entre os indivíduos dessas diferentes populações. (MICHAELIS)

Alopatria - Impossibilidade de ocorrência concomitante, numa mesma área geográfica, de certas espécies ou populações, justamente por umas excluírem as outras. (MICHAELIS)