



**UFRGS**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL



**PPGBAN**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**AUGUSTO FREDERICO HUBER**

**Taxonomia integrativa e conservação de lagostins de água doce do gênero *Parastacus*  
Huxley, 1879 (Malacostraca, Decapoda, Parastacidae)**

**Porto Alegre**

**2021**



**AUGUSTO FREDERICO HUBER**

**Taxonomia integrativa e conservação de lagostins de água doce do gênero *Parastacus*  
Huxley, 1879 (Malacostraca, Decapoda, Parastacidae)**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Área de Concentração: Biologia Comparada

Orientador(a): Prof. Dr. Felipe Bezerra Ribeiro

Co-orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Paula Beatriz de Araujo

**PORTO ALEGRE**

**2021**

**AUGUSTO FREDERICO HUBER**

**Taxonomia integrativa e conservação de lagostins de água doce do gênero *Parastacus*  
Huxley, 1879 (Malacostraca, Decapoda, Parastacidae)**

Dissertação de mestrado aprovada em 30 de Setembro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

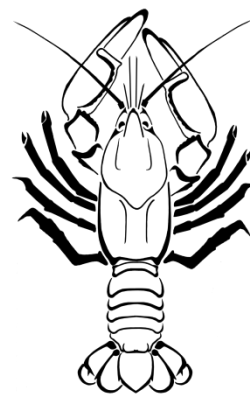
Prof. Dr. Alexandre Oliveira Almeida  
(Universidade Federal de Pernambuco, Brasil)

---

Prof. Dr. Juliano Ferrer dos Santos  
(Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tainã Gonçalves Loureiro  
(Cape Peninsula University of Technology, África do Sul)



*“Nada como procurar quando se quer achar alguma coisa. Quando se procura geralmente se encontra alguma coisa, sem dúvida, mas nem sempre o que estávamos procurando.”*

**J.R.R. Tolkien**

## AGRADECIMENTOS

---

Agradeço,

Primeiramente, aos meus amigos e a minha família. Eles sempre estiveram comigo e me deram todo suporte necessário no decorrer de toda essa caminhada. Mesmo que para eles fosse difícil entender a minha pesquisa, a importância desta ou só o porque eu me sentia também de ir pra campo e me encher de barro por um crustáceo que nem é de comer. Em especial eu agradeço a minha mãe Sheyla. Ela sempre foi e será o meu porto seguro e a minha maior incentivadora, tanto nos momentos de glória quanto naqueles em que eu estava atolado na “lama”, literalmente inclusive. Obrigado por sempre me ouvir, aconselhar e ou só por saber dar uma abraço na hora certa.

À Mariáh por ter estado ao meu lado durante esta reta final do meu mestrado e ter me apoiado e ajudado sempre da melhor maneira que estava a seu alcance. A tua presença fez com que muitos momentos difíceis se tornassem mais leves e fáceis de se encarar. Obrigado pelo teu apoio e por estar presente no meu dia a dia.

Ao Filipe B. Michels pela ajuda com as análises moleculares e demais conselhos durante o mestrado.

À Kelly, por sempre ser uma ótima amiga, colega e professora. Obrigado por todos os ensinamentos e ideias que trocamos até hoje sobre trabalho, lagostins, culinária, jardinagem e coisas da vida. Nunca poderei te agradecer o suficiente por toda a ajuda em campos e paciência com as minhas teimosias. Muito desta dissertação só existe graças a ti.

Ao meu amigo e orientador Felipe, por ter me acolhido e me apresentado aos lagostins de água doce. É graças a ti que me tornei o pesquisador que sou hoje. Sempre estarei aqui para te ajudar e apoiar no que precisar. Eu tenho muito orgulho do profissional que tu és e que pude acompanhar crescer ao longo da jornada que trilhei contigo. Espero sempre manter a nossa parceria e amizade, afinal, trabalhos e vontade de ir a campo e desenhar nunca nos vão faltar.

Aos meus colegas do Laboratório de Carcinologia da UFRGS pelas risadas, amizade, troca de conhecimentos, ajuda em campos, apoio emocional e confraternizações. Apesar da pandemia ter nos separado e permitido somente confraternizar online, o carinho e respeito que tenho por vocês só cresceu. Eu agradeço muito por ter tido cada um de vocês durante a

minha graduação e agora no mestrado. Vocês são e sempre serão a minha segunda família, muito obrigado por tudo! Contém sempre comigo Ana, Amanda, Camila, Diego, Fernanda, Giovanna M., Giovanna R., Giovanna “Vó”, Ivanklin, Karmine, Mariana, Tainã e Victória.

À prof. Mariana pelas contribuições no meu trabalho como banca de projeto e acompanhamento do mestrado, por todos os conhecimentos e ótimos momentos compartilhados nesse período desde que se juntou a “família carcino”.

À prof. Paula, que desde o início da minha graduação sempre confiou em mim e viu o meu potencial. Eu devo muito a ti pelo pesquisador, biólogo e pessoa que sou hoje. Obrigado por sempre estar ali fosse para tirar alguma dúvida de zoologia ou para tomar um chimarrão e falar sobre a vida.

Aos professores membros da banca por terem aceitado o convite e pelas suas contribuições, tenho certeza que estas irão enriquecer muito este trabalho.

À CAPES pela bolsa e apoio financeiro ao longo do mestrado. Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal e seus membros pela possibilidade de cursar este mestrado e por proporcionar toda a estrutura e ajuda necessária para realização do mesmo. A UFRGS por ter sido a minha segunda casa e ter me acolhido e me proporcionado tantos bons momentos durante esses quase oito anos entre mestrado e graduação.

Por fim, a todas as outras pessoas que fazem e fizeram parte da minha vida até esse momento. Mesmo entre chegadas e partidas, podem ter certeza que cada um de vocês foi fundamental nessa caminhada e para chegar a este momento, Obrigado!

## SUMÁRIO

.....

<b>RESUMO</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>x</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 1 - The hole is deeper: description of two new species within the <i>Parastacus brasiliensis</i> (von Martens, 1869) species complex with an integrative taxonomy approach</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 2 - Safe and sound? Freshwater crayfish in Protected Areas of Brazil and identification of the main threats to their conservation</b>	<b>14</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>16</b>
<b>REFLEXÃO</b>	<b>19</b>
<b>ANEXOS - Normas de publicação dos periódicos</b>	<b>20</b>

## RESUMO

---

Os lagostins de água doce do Brasil pertencem ao gênero *Parastacus* Huxley, 1879 e têm a sua distribuição restrita à porção Sul do país, respectivamente aos estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS). O gênero é composto por 15 espécies, com 13 destas ocorrendo apenas no Brasil, sendo três endêmicas de SC e seis do RS. No entanto, a diversidade do gênero ainda é subestimada, com parte desta oculta nas espécies crípticas, o que foi verificado por outros estudos em *Parastacus brasiliensis* (von Martens, 1869). Esses crustáceos estão altamente ameaçados pelas atividades humanas, devido a suas distribuições restritas e aos seus habitats específicos. Os objetivos desta dissertação são descrever novas espécies do complexo de espécies *P. brasiliensis* usando uma abordagem taxonômica integrativa com dados morfológicos e moleculares, e estimar os riscos de extinção de espécies com base na Lista Vermelha da IUCN. Além disso, verificar a presença de espécies de lagostins de água doce dentro ou ao lado (zonas de amortecimento) das unidades de conservação (UC's) do Brasil e definir as principais ameaças em cada uma dessas áreas. Para esses objetivos, foram obtidos dados públicos das UC's brasileiras junto a instituições governamentais. Informações sobre registros de ocorrência de *Parastacus* foram obtidas na literatura e em coleções científicas. Os espécimes de coleções também foram analisados e comparados com outros espécimes coletados em expedições de campo em duas áreas de silvicultura no estado do Rio Grande do Sul. Os espécimes foram analisados e desenhados sob estereomicroscópio equipado com uma câmera lúcida. A análise molecular foi realizada usando um fragmento do gene mitocondrial 16S e analisada por Inferência Bayesiana e Máxima Verossimilhança e as distâncias genéticas também foram calculadas. Além disso, o risco de extinção foi avaliado de acordo com o subcritério B1 da IUCN que estima a extensão da ocorrência (EEO). Duas novas espécies de *Parastacus* foram descritas, *Parastacus* sp. nov. 1 do município de Pantano Grande e *Parastacus* sp. nov. 2 do município de São Jerônimo. Ambas as espécies são morfologicamente diferentes entre si e de *P. brasiliensis sensu stricto*. As relações filogenéticas também confirmaram a posição distinta dessas novas espécies em relação às outras espécies descritas e às linhagens do complexo propostas. Devido à falta de informações sobre sua distribuição, as novas espécies estão categorizadas como Dados Deficientes. Adicionalmente, a análise encontrou 36 registros de 15 espécies para 28 UC's distintas do Brasil. As principais ameaças a essas unidades são desmatamento, queimadas, poluição de corpos d'água, pecuária, agricultura, agrotóxicos, urbanização e espécies exóticas. Com esses resultados, o número de espécies de *Parastacus* aumenta para 17 e são providos novos registros e informações sobre o habitat e distribuição das outras



espécies. A presença dessas espécies nas UC's e as informações sobre a sua situação de proteção e as principais ameaças servirão de suporte para a escolha de futuros alvos de conservação e estudos de manejo.

**Palavras-chave.** Espécies Críticas, Lagostins Escavadores, Biologia da Conservação, Análise Molecular, Áreas Protegidas

## ABSTRACT

---

The freshwater crayfish from Brazil belong to the genus *Parastacus* Huxley, 1879 and have their distribution restricted to the southern portion of the country, respectively to the states of Santa Catarina (SC) and Rio Grande do Sul (RS). The genus is composed of 15 species, with 13 of these occurring only in Brazil, of which three are endemic to SC and six to RS. However, the diversity of the genus is still underestimated, with part of it hidden in cryptic species, which was verified by other studies in *Parastacus brasiliensis* (von Martens, 1869). These crustaceans are highly threatened by human activities, due to their restricted distributions and their specific habitats. The objectives of this dissertation are to describe new species of the *P. brasiliensis* species complex using an integrative taxonomic approach with morphological and molecular data and to estimate species extinction risks based on the IUCN Red List. In addition, verify the presence of freshwater crayfish species within or beside (buffer zones) protected areas (PAR's) in Brazil and define the main threats in each of these areas. For these purposes, public data from Brazilian PAR's were obtained from government institutions. Information on *Parastacus* occurrence records was obtained from the literature and scientific collections. Specimens from collections were also analyzed and compared with other specimens collected in field expeditions in two forestry areas in the state of Rio Grande do Sul. The specimens were analyzed and drawn under a stereomicroscope equipped with a camera lucid. Molecular analysis was performed using a 16S mitochondrial gene fragment and analyzed by Bayesian Inference and Maximum Likelihood and genetic distances were also calculated. In addition, the extinction risk was assessed according to the IUCN sub-criterion B1 which estimates the extent of occurrence (EOO). Two new species of *Parastacus* have been described, *Parastacus* sp. nov. 1 from the municipality of Pantano Grande and *Parastacus* sp. nov. 2 of the municipality of São Jerônimo. Both species are morphologically different from each other and *P. brasiliensis sensu stricto*. Phylogenetic relationships also confirmed the distinct position of these new species concerning the other described species and to the proposed complex lineages. Due to the lack of information about their distribution, the new species are categorized as Deficient Data. Additionally, the analysis found 36 records of 15 species for 28 different PAR's in Brazil. The main threats to these units are deforestation, fires, pollution of water bodies, livestock, agriculture, pesticides, urbanization, and exotic species. With these results, the number of *Parastacus* species increases to 17 and new records and information about the habitat and distribution of the other species are provided. The presence of these species in the PAR's and information about their protection

situation and the main threats will support the choice of future conservation targets and management studies.

**Key words.** Cryptic Species, Crayfish Diggers, Conservation Biology, Molecular Analysis, Protected Areas

## OBJETIVOS

---

### **Objetivo Geral**

Descrever espécies novas do complexo de espécies *Parastacus brasiliensis* (von Martens, 1869) com uma abordagem de taxonomia integrativa e verificar a presença dos lagostins de água doce em unidades de conservação no Sul do Brasil.

### **Objetivos Específicos**

I - Investigar a distribuição das espécies de lagostins de água doce do Brasil e coletar indivíduos em municípios do Rio Grande do Sul;

II - Descrever espécies novas a partir de abordagens de taxonomia integrativa;

III - Avaliar o estado de conservação das espécies novas de acordo com os critérios da IUCN (2019);

IV - Verificar a presença de lagostins de água doce dentro de unidades de conservação do Brasil;

V - Elencar as informações básicas das unidades de conservação selecionadas;

VI - Averiguar as principais ameaças que as espécies de lagostins de água doce estão sujeitas nas unidades de conservação selecionadas.

### **The hole is deeper: description of two new species within the *Parastacus brasiliensis* (von Martens, 1869) species complex with an integrative taxonomy approach**

AUGUSTO FREDERICO HUBER<sup>1</sup>, PAULA BEATRIZ DE ARAUJO<sup>1</sup> & FELIPE BEZERRA RIBEIRO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia (Laboratório de Carcinologia), Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil.*

Corresponding Author Email: [gutofh@yahoo.com.br](mailto:gutofh@yahoo.com.br)

ZOOBANK: XXXXXXXXXXXXXXX

#### **ABSTRACT**

In this contribution, we describe two new species of burrowing crayfish of the species complex *Parastacus brasiliensis* from forestry areas in the central region of the state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. We used an integrative taxonomy approach with morphology and the mitochondrial DNA marker 16S rRNA and also evaluated their conservation status according to the IUCN Red List Criteria. *Parastacus* sp. nov. 1 was collected near the municipality of Pantano Grande and it differs from all other congeneric species in having an epistome anterolateral section with a large conical projection ending in a big sharp spine on both sides. It also differs from *P. brasiliensis sensu stricto* in the shape of the rostral surface, sub-orbital angle, postorbital carina straight, sub-orbital angle  $> 90^\circ$ , postorbital carinae prominent in anterior and middle portions, carpal spine present, the internal surface of chelipeds palm with sparse tubercles, areola narrow and pleon short. *Parastacus* sp. nov. 2 was collected in the municipality of São Jerônimo, it differs from all analysed species for rostral spine absent, epistome anteromedian lobe heptagonal and mandible incisive process with seven teeth (the second tooth from the anterior margin is the largest). It is also distinguished of *P. brasiliensis sensu stricto* in the sub-orbital angle  $> 90^\circ$ , postorbital carinae prominent in anterior and middle portions, 3–4 rows of verrucose tubercles irregularly distributed on the palm dorsal surface of chelipeds, areola narrow and pleon short. Phylogenetic relationships confirmed the distinct position of these new species to the already described species. The extent of occurrence (EOO)/area of occurrence (AOO) of *Parastacus* sp. nov. 1 were estimated at 937 km<sup>2</sup>/1,87 km<sup>2</sup>, and 2.107 km<sup>2</sup> / 23,9 km<sup>2</sup> for *Parastacus* sp. nov. 2. The main threats identified were continued decline in the quality of habitats, resulting from deforestation and forestry areas. However, as we know only one point of occurrence for each new species, we suggest that both be categorized as Data Deficient.

#### **Key words**

Conservation, freshwater crayfish, cryptic species, molecular analysis, Rio Grande do Sul

### **Safe and sound? Freshwater crayfish in Protected Areas of Brazil and identification of the main threats to their conservation**

Augusto Frederico Huber<sup>1</sup> (orcid.org/0000-0002-4590-3049),

Kelly Martinez Gomes<sup>1</sup> (orcid.org/0000-0002-6061-9783),

Paula Beatriz Araujo<sup>1</sup> (orcid.org/0000-0002-7587-3936)

and Felipe Bezerra Ribeiro<sup>1</sup> (orcid.org/0000-0002-8623-1576)

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia (Laboratório de Carcinologia), Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil.

Corresponding Author E-mail: [gutofh@yahoo.com.br](mailto:gutofh@yahoo.com.br);

**Running head:** Freshwater crayfish in Protected Areas of Brazil;

#### **Abstract:**

Protected Areas (PA's) are territories aimed to preserve the existing biological heritage. However, the actual amount of units is small and unrepresentative for the total area of the Brazilian biomes. The situation is worse taking into account freshwater environments once the units cover only a small portion of water bodies or their headwaters. Brazilian freshwater fauna has unique groups, like the freshwater crayfish of the genus *Parastacus* Huxley, 1879, which is distributed in the states of Santa Catarina (SC) and Rio Grande do Sul (RS). In the present study, we used historical occurrence data and new records of freshwater crayfish species to check the presence of these crustaceans inside or in the buffer zones of the protected areas in Brazil. We found a total of 36 records of 15 species for 28 distinct units of

Brazil. Analyzing by the states, SC has five records of three species in four different units, and in RS there are 29 records of 12 species in 22 PAR's. Looking at biomes, Atlantic Forest has 18 records of 11 species distributed in 13 PAR's in SC and RS, and Pampa has 21 records of six species in 14 PAR's in RS. The principal and more common threats to these units are deforestation, burning, pollution of water bodies, livestock, agriculture, agrochemicals, urbanization, and exotic species. Among the measures to prevent these threats are constant and rigorous inspection in unit areas and their buffer zones, investment in environmental education, and periodic check of the watercourses quality.

**Keywords:** hydrographic basin, *Parastacus*, protected areas, Pampa, Atlantic Forest

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Os resultados dos capítulos desenvolvidos nesta dissertação cumpriram os objetivos geral e específicos traçados. Porém, também trouxeram outras informações importantes e alguns resultados que não estão citados diretamente como parte dos capítulos. A seguir irei comentar brevemente algumas outras informações e resultados que foram obtidos ao longo do mestrado.

Como foi mencionado anteriormente, o capítulo 1 teve como objetivo principal a coleta de espécimes que fizessem parte das linhagens encontradas por Miranda *et al.* (2018). Para isso, foram realizadas diversas expedições de campo, entre elas destacamos Barão do Triunfo (RS), Gravataí (RS), Pantano Grande (RS) e São Jerônimo (RS). Estas localidades foram escolhidas porque buscamos encontrar indivíduos que correspondem às linhagens “A”, “D”, “E” e “X” (outra linhagem que foi revelada mas não citada nos resultados publicados), respectivamente. Todavia, os locais específicos de cada espécime utilizados no estudo pretérito não puderam ser amostrados novamente, com exceção da linhagem “X”. Isso se deve ao fato da maioria destes espécimes serem tombados na coleção de crustáceos e sem informações precisas de localidade, como por exemplo coordenadas geográficas. No trabalho de Miranda *et al.* (2018) até são indicadas coordenadas, porém estas provavelmente foram inferidas, uma vez que esta informação não consta nos respectivos lotes dos indivíduos na Coleção de Crustáceos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Portanto, o planejamento das coletas foi feito com base em conhecimentos pessoais e na análise prévia de áreas propícias para a ocorrência de lagostins a partir de mapas disponibilizados em plataformas como o Google Maps e Google Earth.

As linhagens “A” (Barão do Triunfo) e “D” (Gravataí), em princípio, não puderam ser coletadas novamente. Foram realizadas expedições distintas para cada localidade e durante estas foram amostrados indivíduos que morfologicamente correspondem a duas espécies distintas em cada uma das localidades. Além disso, morfologicamente nenhum destes espécimes parece corresponder aos indivíduos tombados na coleção e utilizados no estudo pretérito e que representam cada linhagem. Esses espécimes podem corresponder, portanto, a até quatro espécies novas ou a novos registros para espécies já descritas. Para tentar sanar esta dúvida realizamos extração de DNA destes espécimes, porém a amplificação do mesmo não foi bem sucedida.



Com relação a linhagem “E”, foram exploradas áreas próximas ao corpo d’água onde o espécime foi coletado em 1976, logo é difícil saber a real localização em que foi feita. Acabamos escolhendo por explorar nascentes dentro de hortos florestais na região por considerar que estas estariam preservadas por serem Áreas de Preservação Permanentes (APP) dentro dos mesmos. Durante as expedições foram coletados indivíduos em dois pontos distintos, e que correspondem a duas espécies diferentes. Todavia, como o espécime usado na análise de Miranda *et al.* (2018) para essa região é muito antigo, e encontra-se mal preservado do ponto de vista morfológico, é difícil analisá-lo e tirar conclusões apenas com base na morfologia. Portanto, inicialmente não foi possível definir se alguma destas espécies coletadas correspondia de fato ao espécime da linhagem “E”, se ambos se tratavam de espécies novas, se apenas um ou ambos correspondiam a espécies já descritas. Em virtude desta dúvida, ambas as espécies foram desenhadas, descritas e preparadas para serem incluídas no trabalho dependendo do resultado obtido na análise molecular de ambas. Foram feitas extrações de DNA de ambas as espécies para verificação da posição filogenética das mesmas em relação ao indivíduo da linhagem “E”, das demais linhagens e das outras espécies do gênero. Entretanto, apenas uma sequência correspondente a *Parastacus* sp. nov. 1 funcionou. Como apresentado nos resultados, esta por sua vez confirmou tratar-se de uma espécie nova, porém distante da linhagem “E”. Em consequência disso, nós pretendemos futuramente realizar novas extrações da outra espécie descrita e não incluída no capítulo, para verificar se esta corresponde à linhagem “E”, a outra espécie nova ou a alguma espécie já descrita. Ademais, também pretendemos sequenciar novamente outros indivíduos de *Parastacus* sp. nov. 1 para termos maior robustez nos resultados da nossa análise.

A respeito das análises moleculares, acho que cabe um comentário à parte. Para mim foi muito enriquecedor e de grande crescimento pessoal participar e executar todos os processos desde a coleta até a análise da árvore filogenética. Todavia, como mencionei acima, infelizmente a maioria das sequências que realizamos a extração não conseguimos fazer o sequenciamento. No total fizemos a extração de mais de 30 espécimes, sendo pelo menos cinco amostras de cada uma das possíveis espécies novas acima citadas e obtivemos apenas duas sequências, correspondendo à *Parastacus* sp. nov. 1 e *P.* sp. nov. 2. Apesar da frustração, entendo que este tipo de resultado faz parte do processo de aprendizado e tenho certeza que ele servirá de lição para o futuro. Pretendemos realizar novas tentativas de amplificação, e caso seja necessário, também realizar novas extrações dos espécimes citados. Dessa maneira, esperamos ao menos desvendar a situação dos espécimes que coletamos no decorrer do mestrado.

Após estas considerações, é importante salientar que os resultados apresentados nessas pesquisas evidenciaram que o grupo dos lagostins de água doce do gênero *Parastacus* possui uma diversidade ampla e que segue subestimada. Exemplo disso é o fato de que o grupo, em um intervalo menor de dez anos, teve a sua diversidade mais do que duplicada, se considerarmos os resultados atuais. Isso sem contar a descoberta das espécies crípticas dentro do gênero. Todavia, é importante ressaltar que ainda há muito o que ser feito para entendermos a real diversidade e distribuição do grupo. A realização de estudos que busquem conhecimentos básicos sobre o grupo é de fundamental importância para que se tenha embasamento teórico na hora de tomar decisões relativas à avaliação do estado de conservação destas espécies. Além disso, tais informações são igualmente importantes na hora de auxiliar órgãos ambientais a selecionar áreas prioritárias para conservação e para criação de unidades de conservação.

As unidades de conservação são importantes ferramentas para que possamos proteger a biodiversidade nacional. É importante reconhecer os serviços ecossistêmicos que elas nos prestam, sem muitas vezes percebermos. Todavia, os nossos resultados demonstraram que não basta a simples existência das unidades para que a proteção exista. O número de unidades de conservação presentes na região Sul, principalmente no estado do Rio Grande do Sul e no bioma Pampa, é muito pequeno se considerarmos a área que estas ocupam, a área total do estado e do bioma. Ademais, estas unidades também sofrem pressões e ameaças constantes nos seus entornos e até dentro das suas áreas. Isso se deve à falta de estrutura, o baixo investimento de recursos financeiros, o descaso da população em geral e de seus governantes e também da falta de investimento em pesquisa para análise da biodiversidade presente nestas áreas. A biodiversidade e os ecossistemas são uma fonte valiosa de recursos naturais e com potencial para exploração sustentável por parte do nosso estado e país. Porém, para que estes sejam devidamente conhecidos e adequadamente explorados é necessário a proteção dos ecossistemas como um todo. Cabe ao governo e seus representantes em todas as suas esferas fazerem investimentos na pesquisa, formação de novos cientistas e também fornecerem o tempo necessário para que os resultados sejam obtidos com a qualidade e precisão. A natureza presente no nosso país pode nos render ainda muitos “frutos” e auxiliar no nosso crescimento como nação, mas depende de nós sabermos dar o devido valor a essa natureza ao invés de simplesmente destruí-la.

## REFLEXÃO

---

Durante o período do meu mestrado (Fevereiro de 2019 - Setembro de 2021) eu passei por diversas mudanças e momentos que foram muito bons e também muito difíceis. Numa escala global todos nós compartilhamos a agonia, medo e desespero que a pandemia do COVID-19 nos trouxe. Infelizmente, ela ainda hoje permanece, embora agora possamos ver uma luz no fim do túnel. Dentre as partidas de amigos próximos e o adoecimento de familiares, foi difícil para mim viver tempos de tamanha incerteza e medo do amanhã. A sensação de impotência era algo que me paralisava em muitos dos momentos. Além disso, a incerteza sobre a liberação ou não da utilização das dependências da universidade para realização dos experimentos e análises necessárias também acabou sendo uma tarefa complexa e inquietante. Isso sem contar o sentimento de melancolia e tristeza que eu e outros colegas presenciávamos ao encontrar o Laboratório de Carcinologia, o Departamento de Zoologia e até o Campus do Vale da UFRGS vazios e em silêncio. Para aqueles que conviveram em tempos “normais”, sabem o quanto esse contato, troca de ideias e confraternização com outros colegas é importante para o ambiente de trabalho e para um melhor rendimento.

No final, a realização do meu mestrado se mostrou uma tarefa mais árdua do que eu imaginava. A começar pela escolha de um projeto inicial que era muito ambicioso e acabou se mostrando incompatível com o tempo e conhecimentos que eu possuía e adquiri ao longo do curso. Este projeto ainda passou por uma redução antes da troca para o atual. No entanto, eu tenho certeza que saio do mestrado muito mais maduro, consciente das minhas virtudes e limitações e fortalecido para encarar os novos desafios que virão. Eles poderão estar dentro da academia para um doutorado, na continuação da minha jornada na licenciatura ou ainda algo que eu nem imagino. Afinal, eu aprendi que nós podemos e devemos nos preparar para o futuro, porém o que ele virá a ser, sempre será uma incógnita. Cabe a nós aproveitar a caminhada até lá. Nos momentos difíceis, é preciso ser forte, e seguir em frente porque dias melhores virão. Nós somos mais fortes do que pensamos!

### **Normas de publicação dos periódicos Zootaxa e Nauplius.**

**Formatação Zootaxa** (<https://www.mapress.com/zt/about/submissions>)

- Aim and scope

Zootaxa is a peer-reviewed international journal for rapid publication of high quality papers on any aspect of systematic zoology, with a preference for large taxonomic works such as monographs and revisions. Zootaxa considers papers on all animal taxa, both living and fossil, and especially encourages descriptions of new taxa. All types of taxonomic papers are considered, including theories and methods of systematics and phylogeny, taxonomic monographs, revisions and reviews, catalogues/checklists, biographies and bibliographies, identification guides, analysis of characters, phylogenetic relationships and zoogeographical patterns of distribution, descriptions of taxa, and nomenclature. Open access publishing option is strongly encouraged for authors with research grants and other funds. For those without grants/funds, all accepted manuscripts will be published but access is secured for subscribers only. All manuscripts will be subjected to peer review before acceptance. Zootaxa aims to publish each paper within one month after the acceptance by editors.

Research articles are significant papers of four or more printed pages reporting original research. Papers between 4 and 59 printed pages are published in multi-paper issues of 60, 64 or 68 pages. Monographs (60 or more pages) are individually issued and bound, with ISBNs.

Zootaxa encourages large comprehensive taxonomic works. There is no upper limit on the length of manuscripts, although authors are advised to break monographs of over 1000 pages into a multi-volume contribution simply because books over 1000 pages are difficult to bind and too heavy to hold.

Very short manuscripts with isolated descriptions of a single species are generally discouraged, especially for taxa with large number of undescribed species. These short manuscripts may be returned to authors without consideration. Short papers on species of economic, environmental or phylogenetic importance may be accepted at the discretion of editors, who will generally encourage and advise authors to add value to the paper by providing more information (e.g. checklist of or key to species of the genus, biological information.....). Short papers of 4 or 5 pages accepted for publication may be shortened for publication in the Correspondence section.

- Preparation of manuscripts

1) General. All papers must be in English. Authors whose native language is not English are encouraged to have their manuscripts read by a native English-speaking colleague before submission. Nomenclature must be in agreement with the International Code of Zoological Nomenclature (4th edition 1999), which came into force on 1 January 2000. Author(s) of species name must be provided when the scientific name of any animal species is first mentioned (the year of publication needs not be given; if you give it, then provide a full reference of this in the reference list). Authors of plant species names need not be given. Metric systems should be used. If possible, use the common font Times New Roman and use as little formatting as possible (use only bold and italics where necessary and indentions of paragraphs except the first). Special symbols (e.g. male or female sign) should be avoided because they are likely to be altered when files are read on different machines (Mac versus PC with different language systems). You can code them as m# and f#, which can be replaced during page setting. The style of each author is generally respected but they must follow the following general guidelines.

2) The title should be concise and informative. The higher taxa containing the taxa dealt with in the paper should be indicated in parentheses: e.g. A taxonomic revision of the genus *Aus* (Order: family).

3) The name(s) of all authors of the paper must be given and should be typed in the upper case (e.g. ADAM SMITH, BRIAN SMITH & CAROL SMITH). The address of each author should be given in italics each starting a separate line. E-mail address(es) should be provided if available.

4) The abstract should be concise and informative. Any new names or new combinations proposed in the paper should be mentioned. Abstracts in other languages may also be included in addition to English abstract. The abstract should be followed by a list of key words that are not present in the title. Abstract and key words are not needed in short correspondence.

5) The arrangement of the main text varies with different types of papers (a taxonomic revision, an analysis of characters and phylogeny, a catalogue etc.), but should usually start with an introduction and end with a list of references. References should be cited in the text as Smith (1999), Smith & Smith (2000) or Smith et al. (2001) (3 or more authors), or alternatively in a parenthesis (Smith 1999; Smith & Smith 2000; Smith et al. 2001). All

literature cited in the text must be listed in the references in the following format (see a sample page here in PDF).

A) Journal paper:

Smith, A. (1999) Title of the paper. Title of the journal in full, volume number, issue number if possible & page range.

B) Book chapter:

Smith, A. & Smith, B. (2000) Title of the Chapter. In: Smith, A, Smith, B. & Smith, C. (Eds), Title of Book. Publisher name and location, pp. x–y.

C) Book:

Smith, A., Smith, B. & Smith, C. (2001) Title of Book. Publisher name and location, xyz pp.

D) Internet resources

Author (2002) Title of website, database or other resources, Publisher name and location (if indicated), number of pages (if known). Available from: <http://xxx.xxx.xxx/> (Date of access).

Dissertations resulting from graduate studies and non-serial proceedings of conferences/symposia are to be treated as books and cited as such. Papers not cited must not be listed in the references.

Please note that:

(1) journal titles must be written in full (not abbreviated)

(2) journal titles and volume numbers are followed by a ","

(3) page ranges are connected by "n dash", not hyphen "-", which is used to connect two words.

For websites, it is important to include the last date when you see that site, as it can be moved or deleted from that address in the future.

On the use of dashes: (1) Hyphens are used to link words such as personal names, some prefixes and compound adjectives (the last of which vary depending on the style manual in use). (2) En-dash or en-rule (the length of an 'n') is used to link spans. In the context of our journal that means numerals mainly, most frequently sizes, dates and page numbers (e.g.

1977–1981; figs 5–7) and also geographic or name associations (Murray–Darling River; a Federal–State agreement). (3) Em-dash or em-rule (the length of an ‘m’) are used far more infrequently, and are used for breaks in the text or subject, often used much as we used parentheses. In contrast to parentheses an em-dash can be used alone; e.g. What could these results mean—that Niel had discovered the meaning of life? En-dashes and em-dashes should not be spaced.

6) Legends of illustrations should be listed after the list of references. Small illustrations should be grouped into plates. When preparing illustrations, authors should bear in mind that the journal has a matter size of 25 cm by 17 cm and is printed on A4 paper. For species illustration, line drawings are preferred, although good quality B&W or colour photographs are also acceptable. See a guide here for detailed information on preparing plates for publication.

7) Tables, if any, should be given at the end of the manuscript. Please use the table function in your word processor to build tables so that the cells, rows and columns can remain aligned when font size and width of the table are changed. Please do not use Tab key or space bar to type tables.

8) Keys are not easy to typeset. In a typical dichotomous key, each lead of a couplet should be typed simply as a paragraph as in the box below:

1 Seven setae present on tarsus I ; four setae present on tibia I; leg I longer than the body; legs black in color ... Genus A

- Six setae present on tarsus I; three setae present on tibia I; leg I shorter than the body; legs brown in color ... 2

2 Leg II longer than leg I ... Genus B

- Leg II shorter than leg I ... Genus C

Our typesetters can easily convert this to a proper format as in this PDF file.

- Deposition of specimens

Whenever possible, authors are advised to deposit type specimens in national or international public museums or collections. Authors are also advised to request registration numbers of deposited material in advance of the acceptance of papers to avoid unnecessary delay of

publication. Some countries (e.g. Australia) require that primary type specimens be deposited in collections of the country of origin; authors are advised to take this into consideration.

**Other instructions from “Guide (one page PDF) for preparing final files for publication”:**

Preparing final files for publication in Zootaxa Please consult the Information for Authors: [www.mapress.com/zootaxa/author.html](http://www.mapress.com/zootaxa/author.html). If possible, use the common font Times New Roman for the main text and use as little formatting as possible (use only bold and italics where necessary; and indent the paragraphs from the second of each section). Special symbols (e.g. male or female sign) should be avoided because they are likely to be altered when files are converted. You are recommended to code males as m# and females as f#. We can replace them easily. Please provide the following information when submitting the final files to enable us to typeset and index your paper: a) name of corresponding author and email; b) family names of authors and preferred short running title (<60 alphabets); c) number of plates and cited references; and d) high taxon (as in Zootaxa sections) and number of new taxa described in the paper.

Specific points to note:

1) Text of the manuscript. Please save the file containing the text and tables as a ms word or RTF file. Do not double space or use footer/header. Captions of plates/figures should be inserted where you want your figures to be inserted, or listed at the end of the manuscript. Vector diagrams/charts generated in programs such as excel can be embedded in the text file as well.

2) Tables. Please use the table function in your word processor to build tables so that the cells can be easily re-sized to fit the page by the typesetters. Never use the Tab key to type tables, nor use space bar to adjust space. If you did that, please correct them.

3) Figures. Please note that the journal has a matter size of 25 cm x 17 cm (printable area of the main text and plates) and is printed on A4 paper. If the final size of your plates is greater than this, please crop extra white areas around plates or reduce it to this size; this will reduce file size. Plates containing only black&white lines/dots are line art works and must be scanned as such (i.e. 1 bit, monochrome line art) at 600 dpi (maximum 1200 dpi). They should be saved in tiff file and LZW compression is recommended to be used to reduce file size for easy submission by e-mail. Plates containing greyscale drawings and photographs



should be scanned at 300 dpi and saved in TIFF (use LZW compression) or jpeg at the highest quality. Please do not modify photographs in the jpeg files; the print quality would be severely altered if you did that. You can modify files in the TIFF file and when completed, convert to high quality jpeg for submission. If you have colour figures, it is best to group them together in plates, which will save cost.

4) Reference list. This must be formatted using Zootaxa style (see below for examples of main types of papers): Please note that (1) journal titles must be written in full (not abbreviated); (2) journal titles and volume numbers are followed by a “;”; (3) page ranges are connected by a “n dash”, not a hyphen “-”, which is used to connect two words. For websites, it is important to include the last date when you see that site, as it can be moved or deleted from that address in the future.

**Formatação Nauplius** (<https://www.scielo.br/journal/nau/about/#instructions>) \_\_\_\_\_

Instructions to authors

- Scope and editorial Policy

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

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

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

- Form and preparation of manuscripts

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

Title

full names of Author(s)

Address(es) and E-mail(s)

ORCID numbers of all authors

Running Head (52 characters)

Abstract

Key Words

Text (Introduction, Material and Methods, Results, and Discussion),

Acknowledgements

References

Captions for Tables and Figures

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

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

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

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

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

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

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

## Taxonomic papers

Requirements of taxonomic and nomenclatural procedures need reasonable consistency in the organization of such papers. Telegraphic style is mandatory for descriptions and diagnoses.

Study of articles in recent numbers should be helpful in determining style and format.

- Important note

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

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

References: All papers referred to in the text should be listed alphabetically by the authors' surname under the heading "References". Use "in press" only when formal acceptance has been granted. Thesis, dissertations, abstracts presented at meetings must not be cited. Authors of quoted unpublished material (e.g., manuscripts under review, internal reports, and certain conference abstracts) should be cited only if strictly necessary. Author of quoted unpublished material should be inserted in the text and designated as "unpublished data; unpubl. data" or "personal communication; pers. comm." but should be omitted from the references list. In the body of the text use: Silva (2006), (Silva, 2006), (Silva and Santos, 2006), (Silva, 2005; 2006; Santos, 2006), (Tab. 1; Tabs. 1, 2), and (Fig. 1; Figs. 1A, B). Do not use "op. cit." and

avoid using "apud". Name of periodicals should be given in full and italic. Only the volume of papers published in scientific journals must be provided. Use en-dash (-) for page ranges. For further details please follow the examples below (or check a recently published article), as a guideline:

Almeida, A.O.; Coelho, P.A.; Santos, J.T. A. and Ferraz, N.R. 2006. Crustáceos decápodos estuarinos de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Biota Neotropica*, 6(2):

<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?inventory+bn03406022006> - ISSN 1676-0603.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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