UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Instituto de Biociências – Campus do Litoral Paulista

ANA CAROLINA LOUZÃ SIQUEIRA

Uma revisão sobre as espécies nativas de crustáceos estudadas no Brasil

São Vicente

2021

ANA CAROLINA LOUZÃ SIQUEIRA

Uma revisão sobre as espécies nativas de crustáceos estudados no Brasil

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel, junto ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas com habilitação em Biologia Marinha, do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus do Litoral Paulista.

Orientadora: Profa. Dr.a Alessandra da Silva Augusto
Coorientadora: Dra Tavani Camargo Rocha

São Vicente

2021

S618r

Siqueira, Ana Carolina Louzã
Uma revisão sobre as espécies nativas de crustáceos estudadas no Brasil / Ana Carolina Louzã Siqueira. -- São Vicente, 2021
39 p. : tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, São Vicente
Orientadora: Alessandra da Silva Augusto
Coorientadora: Tavani Rocha Camargo

1. Revisão. 2. Crustacea. 3. Modelos animais em pesquisa. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, São Vicente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Uma revisão sobre as principais espécies nativas de crustáceos estudados no Brasil[1]

Ana Carolina Louzã Siqueira[2], Alessandra da Silva Augusto[3], Tavani Rocha Camargo[4]

[2] Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Instituto de Biociências, São Vicente, Brasil.
E-mail: anacarolinalouza@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8009-3010

[3] Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Instituto de Biociências, São Vicente, Brasil.
E-mail: alessandra.augusto@unesp.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-7002-9042

[4] **E-mail:** tavanirocha@hotmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-7885-8849

Resumo

Os animais utilizados em pesquisa científica e cultivo, são escolhidos principalmente pela capacidade de manutenção em cativeiro e possibilidade de replicação dos estudos. Os crustáceos possuem ampla variação morfológica e habitam diversos ambientes podendo ser considerados bons modelos para várias áreas de pesquisa. Por meio de revisão bibliográfica o presente trabalho teve como objetivo investigar quais as espécies de crustáceos mais estudadas nas diferentes áreas de pesquisa do Brasil. Com base nas análises de todas as áreas de estudos e buscas por espécies com maior número de citações, observou-se um predomínio da ordem Decapoda, sendo *Ucides cordatus* a espécie mais citada no período determinado e a mais estudada nas áreas de comportamento, ecotoxicologia, reprodução e desenvolvimento. O camarão marinho *Xiphopenaeus kroyeri* é a segunda espécie mais citada, principalmente nas

[1] O manuscrito foi formatado segundo a Revista Nauplius.

áreas de aquicultura, pesca e ecologia. O camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, foi a terceira espécie mais citada e a mais estudada em fisiologia, bioquímica e reprodução e desenvolvimento. Além dessas três, as espécies *Macrobrachium olfersii*, *Pseudaeginella montoucheti* e *Uca maracoani* foram mais estudadas em filogenia e taxonomia. Em genética e biologia molecular temos *Callinectes sapidus*. Na área de morfologia temos três espécies com maior quantidade de estudos *Callinectes danae*, *Aegla castro* e *Aegla platensis*. Concluiu-se que essas espécies são as mais citadas devido a efetividade como bons modelos de laboratório, com relevância no estudo de crustáceos e grande importância econômica.

Palavras-chaves: Brasil, Crustácea, Espécies, Modelo animal, Nativo.

Abstract

The animals used in scientific research and culture are mainly chosen for their ability to be maintained in captivity and the possibility of replicating the studies. In this sense, crustaceans have a wide morphological variation and inhabit different places and can be considered exemplary models for several research areas. The present study aimed to investigate, through a literature review, which are the most studied native crustacean species in different research areas in Brazil. When analyzed all areas of study and searched for the most cited species, we could observe that there was a predominance of the order Decapoda, with *Ucides cordatus* being the most cited species in the period and the most studied in the areas of behavior, ecotoxicology, reproduction, and development. The marine shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* is the second most cited species, mainly in the areas of aquaculture, fishing, and ecology. The Amazon river prawn, *Macrobrachium amazonicum*, was the third most cited species, and the most studied in physiology, biochemistry and reproduction, and development. In addition to these three, the species *Macrobrachium olfersii*, *Pseudaeginella montoucheti*, and *Uca maracoani* have been more studied in phylogeny and taxonomy. In genetics and molecular

biology, we have *Callinectes sapidus*. In morphology, we have three species with the highest number of studies *Callinectes danae*, *Aegla castro*, and *Aegla platensis*. We can conclude that these species are the most cited probably because they have considerable relevance in the study of crustaceans, are good models for laboratory studies, and have economic importance.
Keys-words: Brazil, Crustacean, Species, Animal model, Native.

Introdução

A experimentação animal em estudos científicos, teve início atrelado a medicina na Grécia Antiga, com Aristóteles e Hipócrates que utilizavam animais para estudos anatômicos, como forma de obter conhecimento comparado sobre o corpo humano (Regis and Cornelli, 2012). Esta prática progrediu ao longo dos anos por pensadores como Willian Harvey, que em 1638 estudou e divulgou o sistema circulatório em diferentes espécies animais, Stephen Hales que pesquisou o sistema arterial de vários animais e René Descartes que no século XVII, introduziu o conceito do modelo animal (Miziara, et al. 2012; Coelho, 2016; Guimarães et al., 2016). No início do século XX, os estudos utilizando modelos animais obteve um aumento considerável (Ericsson et al., 2013).

O estudo de diferentes espécies como organismos modelos está consolidado e tem como finalidade conhecer aspectos biológicos dos organismos e sua relação com o meio (Ankeny and Leonelli, 2011). O estudo de animais, invertebrados e vertebrados, também é empregado em áreas aplicadas do conhecimento como, na indústria farmacêutica, médica e alimentação, além de pesca e aquicultura (González-Rosa et al., 2017; Abreu et al., 2020; Choi et al. 2021; El-Sayed 2021). Nas últimas décadas, os animais têm sido estudados objetivando-se o entendimento dos impactos ambientais causados por mudanças climáticas e diferentes tipos de contaminantes como metais e microplásticos (Melzner et al. 2020; Prokić et al, 2021). Além disso, algumas espécies são denominadas guarda-chuvas, promovem a preservação de várias outras espécies que ocorrem na mesma região (Breckheimer et al., 2014; Runge et al., 2019).

As espécies bandeiras, são aquelas populares e com características que possibilitam a sensibilização do público, promovendo maior investimentos e preocupações com conservação ecológica (Thomas-Walters and Raihani, 2017; Mcgowan et al., 2020).

Espécies modelos estudadas em laboratório e demais ambientes artificiais normalmente precisam atender algumas premissas como fácil manutenção e reprodução em laboratório, alguma rusticidade e resistência a doenças (Kim et al., 2020). Na área médica é comum que os modelos pertençam a linhagens próprias para uso na biologia experimental (Ferreira et al., 2005; Kapourchali et al., 2014). Um grupo animal de destaque nas pesquisas científicas são os invertebrados devido a fácil manutenção espacial em laboratório, menor custo de criação, menor probabilidade de problemas éticos, além do menor tamanho corporal (Matsumoto and Sekimizu 2019).

Dentre os invertebrados, destacam-se os crustáceos, animais com ampla variação morfológica e grandes populações em diversos ambientes, como: lagos, rios, costões rochosos, oceanos, praias, florestas, ilhas, entre outros (Chang et al., 2012; Torres, 2021). Os crustáceos são um grupo amplamente utilizado para pesquisas, sendo considerados bons modelos para diversas áreas (Bowne et al., 2005; Abe et al., 2014; Suciu et al., 2018). Por exemplo, os ostracodes são utilizados em paleontologia e evolução, devido a presença da carapaça calcária que possuí alta capacidade de preservação geológica, e sua fácil identificação de dimorfismo sexual e idade ao longo dos anos (Shurupova and Tesakova, 2021). Na fisiologia comparada, são utilizadas as brânquias de decápodes que servem como bons modelos para estudos sobre osmorregulação (Allen and Weihrauch, 2021). Em ecotoxicologia e reprodução, o gênero *Daphnia* é utilizado devido a sua alta sensibilidade a mudanças ambientais, importância ecológica, facilidade de manutenção e reprodução em laboratório (Ebert, 2011; Piazza, 2012).

Os crustáceos possuem alto interesse econômico por serem usados na alimentação humana, como fonte de proteína, vitamina D e ácidos graxos (Jung et al., 2013; Souza et al., 2021). Na

aquicultura, os crustáceos foram o terceiro grupo mais cultivado no mundo durante o ano de 2018 com 9,4 milhões de toneladas (FAO, 2020). Nesse sentido, destacam-se os camarões marinhos, considerados importantes para o desenvolvimento econômico de países da Ásia e América Latina, embora o cultivo de camarões dulcícolas tenha aumentado nos últimos anos (Junior et al., 2021). O camarão marinho *Litopenaeus vannamei* e lagostim *Procambarus clarkii* são as espécies mais cultivadas, mas *Macrobrachium rosernberguii* e *Macrobrachium nipponense* também são importantes para a aquicultura (FAO, 2020). Em geral, camarões, caranguejos, lagostas e lagostins, apresentam alta valoração para comercialização e alta procura (Smith and Addison, 2003; Penn et al., 2018).

Atualmente, existem várias linhas de pesquisa no Brasil que utilizam crustáceos como modelos devido a sua importância ecológica, abundância, fácil manutenção em laboratório e interesse econômico. Por exemplo, o camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* se encaixa nesses parâmetros, sendo pesquisado em áreas básicas da biologia e também como modelo na aquicultura (Maciel and Valenti, 2009; Sterzelecki et al., 2021). Outras espécies como o caranguejo *Aegla okora* são estudadas por serem bons modelos morfológicos e genéticos (Paez et al., 2018). Enquanto outras, como o siri *Callinectes danae* (Smith, 1869) têm importância ecológica e são utilizadas em estudos de ecologia populacional (Araújo et al., 2012, Pescinelli et al., 2020).

A existência de uma revisão que demonstra quais espécies nativas de crustáceos estão sendo usadas como modelos nas principais áreas das ciências biológicas é necessária para identificar possíveis lacunas para estudos futuros e tendencias em grupos taxonômicos. Além disso, algumas áreas da biologia têm usado os crustáceos no monitoramento de mudanças climáticas e poluições. Nessas áreas do conhecimento, a escolha das espécies mais bem estudadas como modelos pode ser fundamental porque são estudos que comparam ambientes

controles e alterados. A escolha de modelos bem conhecidos pode ajudar na rápida compreensão dos efeitos ambientais.

No presente trabalho foi feito um levantamento bibliográfico sobre as principais espécies nativas de crustáceos estudadas no Brasil nos últimos 10 anos (2010-2020) por diferentes áreas de pesquisa. O levantamento bibliográfico foi feito utilizando a plataforma de busca "*web of science*". Os dados gerados poderão auxiliar os pesquisadores na escolha dos modelos mais adequados em seus estudos futuros.

Material e Métodos

Pesquisa de dados

A pesquisa de dados foi realizada por meio do *"Web of Science"*, uma base de artigos indexados, encontrada na base de periódicos da CAPES, todos os artigos usados foram obtidos apenas deste local. O método utilizado foi semelhante ao usado por Cohen et al, (2017), sendo adaptada a metodologia quando necessário. Na plataforma, a busca foi realizada como "coleção principal", por "tópico" e "pesquisa simples". O intervalo de tempo escolhido foi de 10 anos, de 2010 até 2020. A pesquisa buscou os termos "crustacea* brazil*" e utilizou o caractere (*) para ampliação da busca em formas plurais ou flexionadas das palavras. Não foi usado o operador de pesquisa (and) que induz conexão entre as palavras chaves.

Classificação e seleção de artigos

Foram usados apenas artigos científicos, sendo excluídas outras formas de publicações (periódicos científicos, capítulos de livros, resumos de reuniões, revistas e comunicações curtas). Todos os artigos analisados (1.418) foram tabelados com nome do autor, data, título e área de interesse.

Os artigos foram analisados e agrupados nas áreas de interesse pré determinadas e resultaram em 1.004 artigos alocados em áreas. Cerca de 400 artigos foram excluídos por relatarem como foco espécies invasoras de crustáceos, espécies que não são crustáceos, não citarem nenhuma espécie ou gênero.

O processo de classificação em áreas de interesse ocorreu de acordo com o assunto abordado no objetivo do trabalho e que correspondem aos critérios estabelecidos na Tabela 1. As 11 áreas de interesse foram escolhidas com base na frequência com que aparecem em periódicos e congressos de crustáceos.

Tabela 01. Áreas de estudo selecionadas e critérios para seu enquadramento.

Áreas de interesse	**Critérios**
Aquicultura e pesca	Tipos de cultivo, manejo, pesca com foco econômico, ração.
Comportamento	Caracterização de tipos de comportamentos dos organismos.
Ecologia	Relação do organismo com o ambiente e entre outros organismos. População, distribuição e abundancia, migração, habitat e condições ambientais, sistemas ecológicos.
Ecotoxicologia	Influência dos agentes tóxicos no ambiente e consequentemente nos organismos. Plásticos (microplásticos), metais, óleos, rejeitos, pesticidas.
Filogenia e taxonomia	Relação evolutiva de espécies, nomenclatura, descrição de novas espécies e mudança taxonômica.
Fisiologia e Bioquímica	Metabolismo e bioquímica. Funcionamento dos órgãos.

Genética e Biologia Molecular	Refere-se a código genético, genes, hereditariedade, expressão gênica, entre outros.
Morfologia	Descrição e função de estrutura morfológica de qualquer parte do corpo. Desenvolvimento morfológico.
Mudanças climáticas	Influência de variações climáticas ao longo do tempo. Mudanças no nível do mar, temperatura e precipitação.
Paleontologia	Análise de fósseis com relação evolutiva.
Reprodução e desenvolvimento	Gametas, fecundação, estágios de desenvolvimento e embriologia.

Análise dos artigos

Após determinação das áreas de busca, foram coletadas as espécies tratadas em cada publicação. Alguns parâmetros foram determinados para contabilização das espécies: as publicações que citam mais de 20 espécies são intituladas como “crustacea: variedade de espécies” e contabilizadas apenas uma vez na contagem dos dados. Foram considerados trabalhos que citam apenas o gênero, sendo contabilizados apenas uma vez. Para as análises, as espécies foram agrupadas por quantidade de ocorrência em estudos para cada área de interesse. O programa Excel foi usado na confecção de gráficos de frequência que demonstram a relação da quantidade de aparecimento da espécie nos estudos por cada setor de interesse pré-determinado.

Resultados

A área com maior volume de publicações ao longo de 10 anos (2010 – 2020) foi “Ecologia” com 336 artigos, seguida por “Filogenia e Taxonomia” com 302 artigos. Em contraste, o menor volume de estudos foi encontrado nas áreas de “Fisiologia e Bioquímica” (16 artigos), “Comportamento” (12 artigos) e “Mudanças Climáticas” (3 artigos) (Fig. 1).

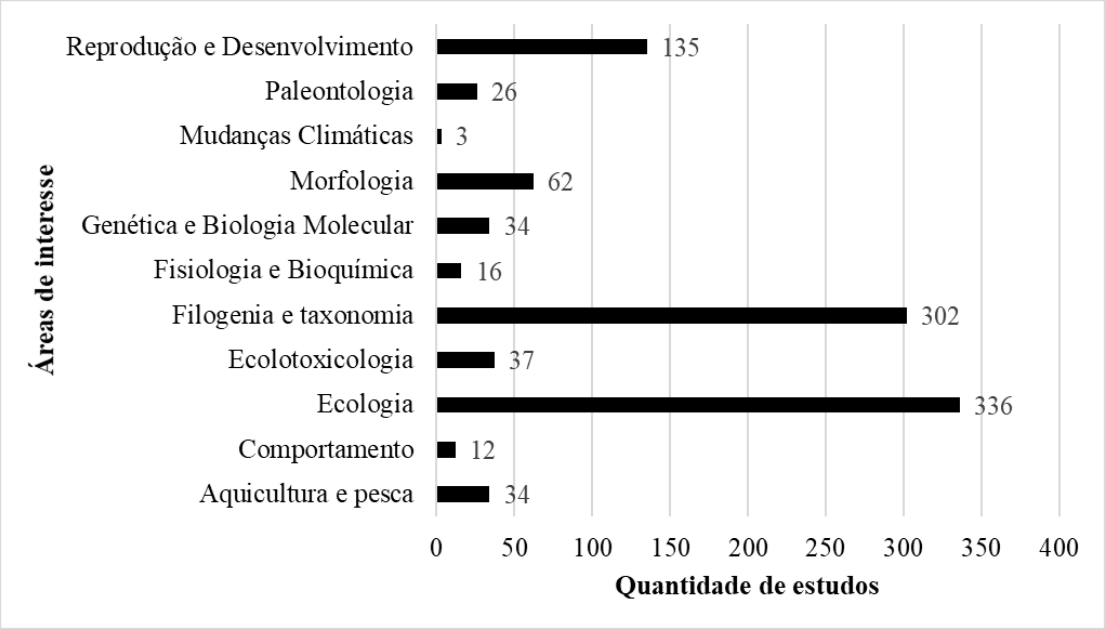

Figura 1. Volume de artigos citando Crustáceos separados por área de interesse ao longo de 10 anos (2010 – 2020).

Na área de “Aquicultura e Pesca”, a espécie mais estudada foi o camarão marinho *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) aparecendo em 11 estudos diferentes. O caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) apareceu em 8 estudos (Fig. 2).

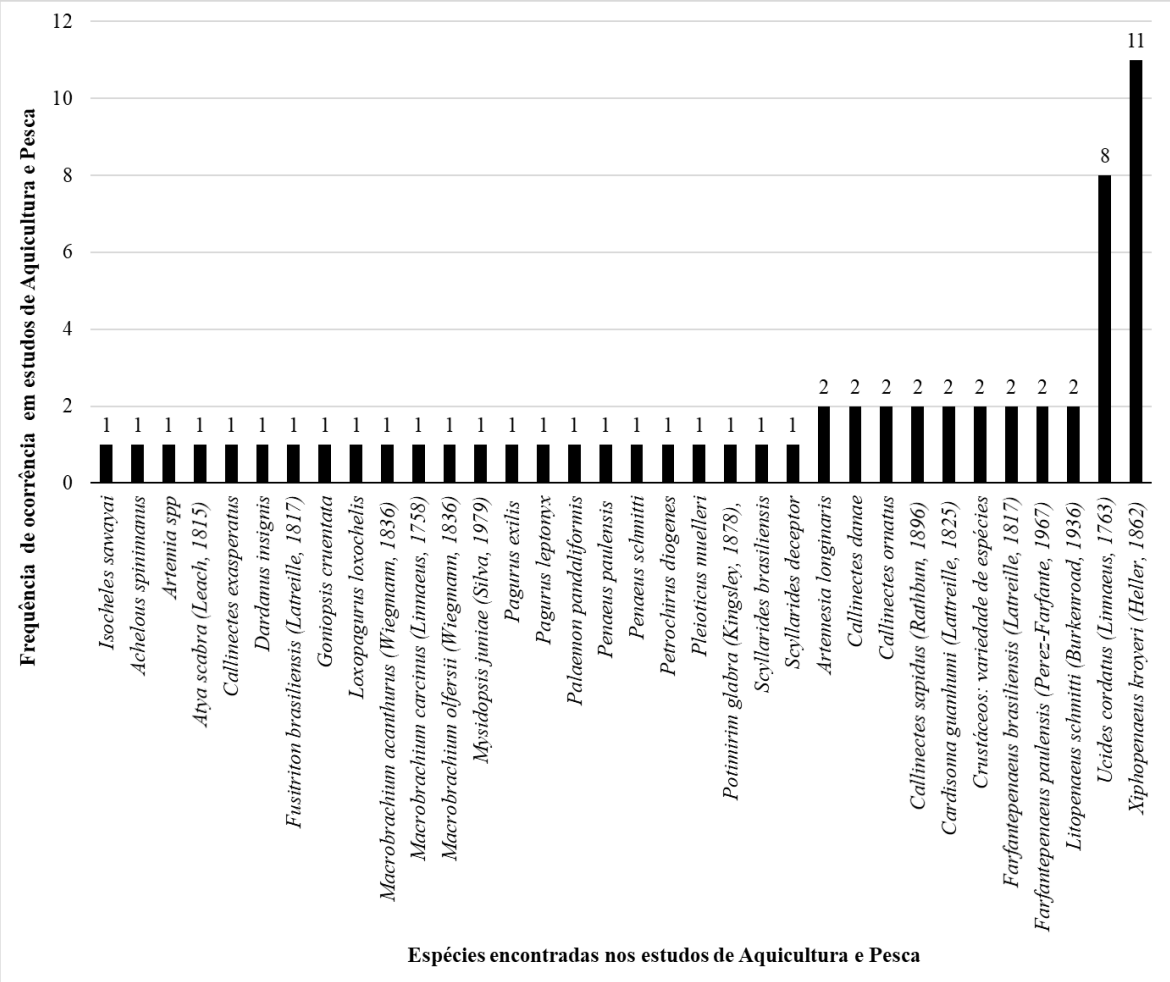

Figura 2. Frequência de ocorrência das espécies de Crustáceos em estudos de Aquicultura e Pesca ao longo de 10 anos (2010 - 2020).

A espécie de destaque nos estudos de "Comportamento" foi *U. cordatus* com três estudos, seguido de *Aegla longirostri* (Bond-Buckup & Buckup 1994) aparecendo duas vezes (Fig. 3).

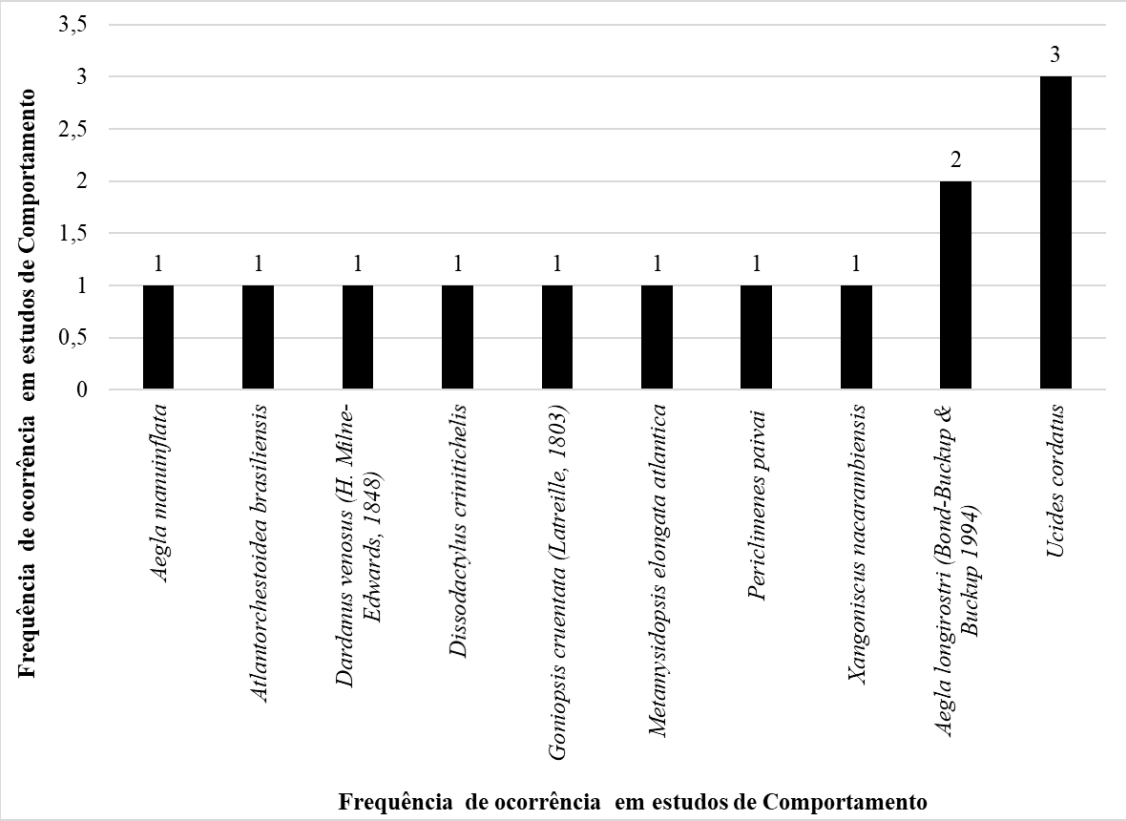

Figura 3. Frequência de ocorrência das espécies de Crustáceos em estudos de Comportamento ao longo de 10 anos (2010 - 2020).

Em “Ecologia”, foi observado um grande volume de estudos chegando a somar 375 espécies diferentes durante os últimos 10 anos. Nesse sentido, 296 espécies foram mencionadas apenas uma vez nos estudos, enquanto 39 espécies apareceram duas vezes e 14 espécies aparecem três vezes. Estas espécies não são amostradas na Figura 4, mas constam nos anexos (por favor, veja o material suplementar). A principal espécie estudada em “Ecologia” foi *X. kroyeri* (Heller, 1862), citado 17 vezes, *U. cordatus* (Linnaeus, 1763), *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) e *C. danae* (Smith, 1869) também prevaleceram sendo estudadas em 10 trabalhos (Fig. 4).

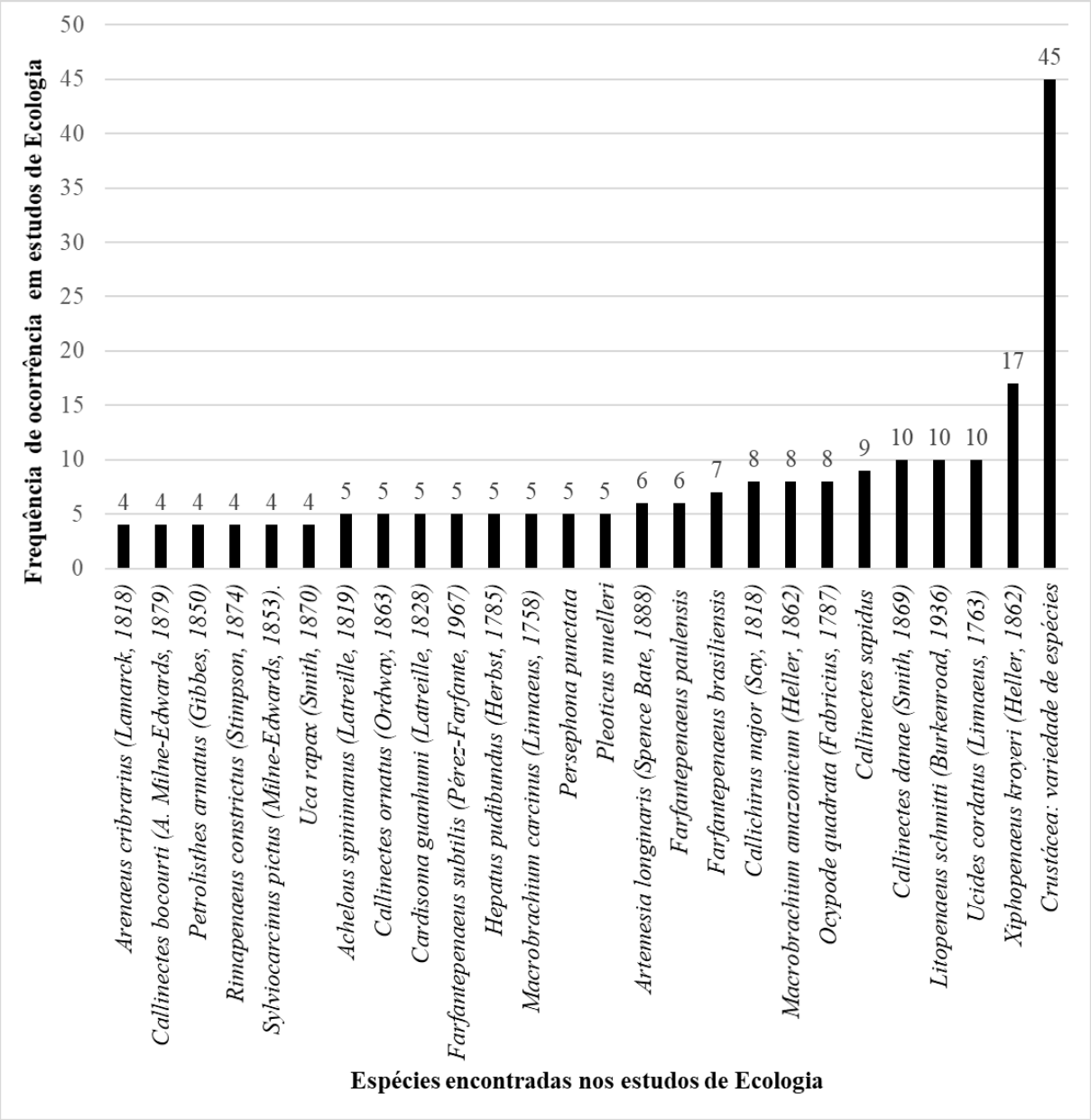

Figura 4. Frequência de ocorrência das espécies de Crustáceos em estudos de Ecologia ao longo de 10 anos (2010 – 2020). Retirada das espécies que aparecem uma, duas ou três vezes, deixando apenas as que possuem maior ocorrência.

Nos estudos de "Ecotoxicologia", *U. cordatus* (Linnaeus, 1763) foi amostrado em 14 estudos diferentes, sendo o mais estudado de acordo com nossa busca. *X. kroyeri* que foi citado três vezes (Fig. 5).

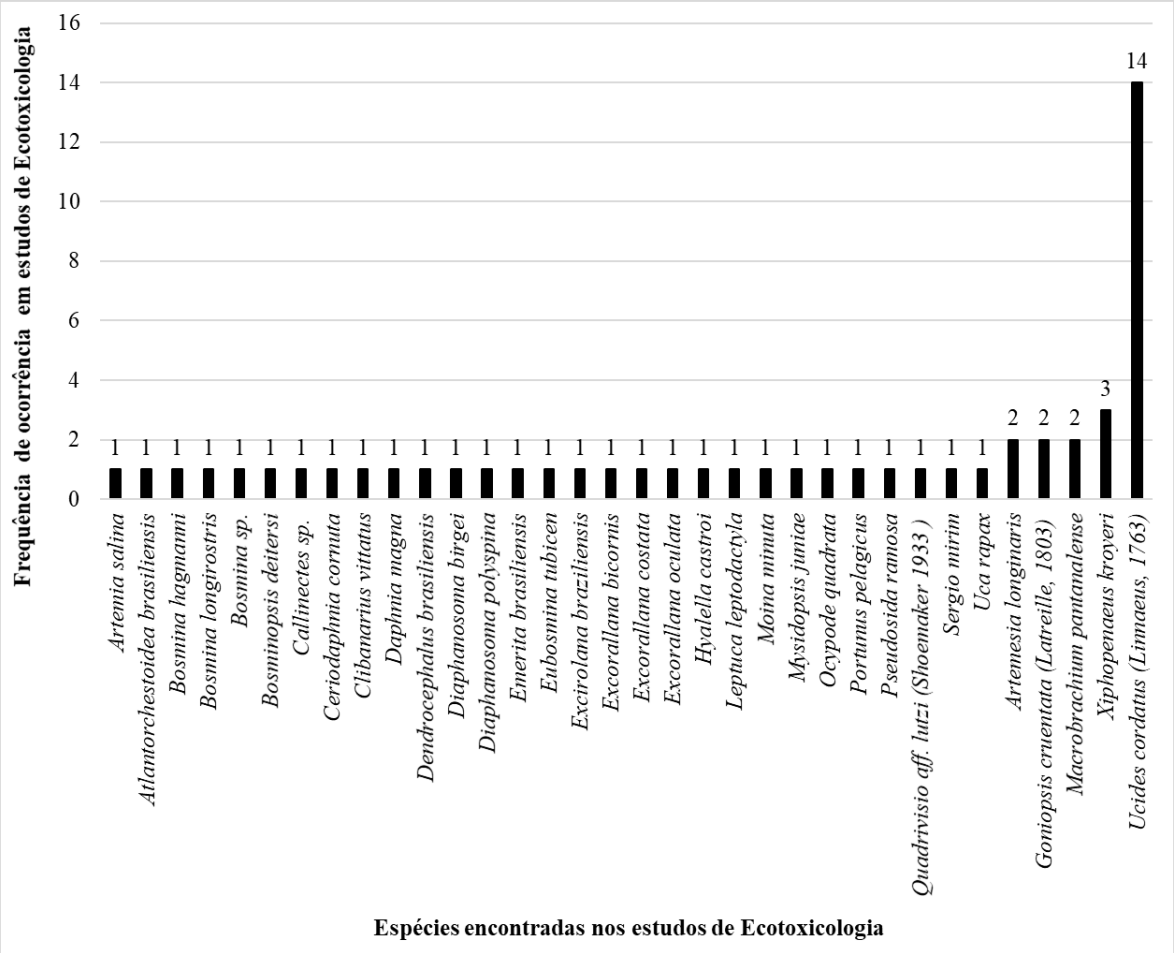

Figura 5. Frequência de ocorrência das espécies de Crustáceos em estudos de Ecotoxicologia ao longo de 10 anos (2010 - 2020).

Em estudos de “Filogenia e Taxonomia” fora obtidas 683 espécies de crustáceos. Cerca de 647 espécies apareceram apenas uma vez nos estudos e não são mostradas na Fig. 6 (veja o material suplementar). As espécies com maior ocorrência foram o camarão de água doce *Macrobrachium olfersii* (Wiegmann, 1836), o anfípodo *Pseudaeginella montoucheti* (Quitete, 1971) e o caranguejo violinista *Uca maracoani* (Latreille 1802–1803) com três artigos cada uma (Fig. 6).

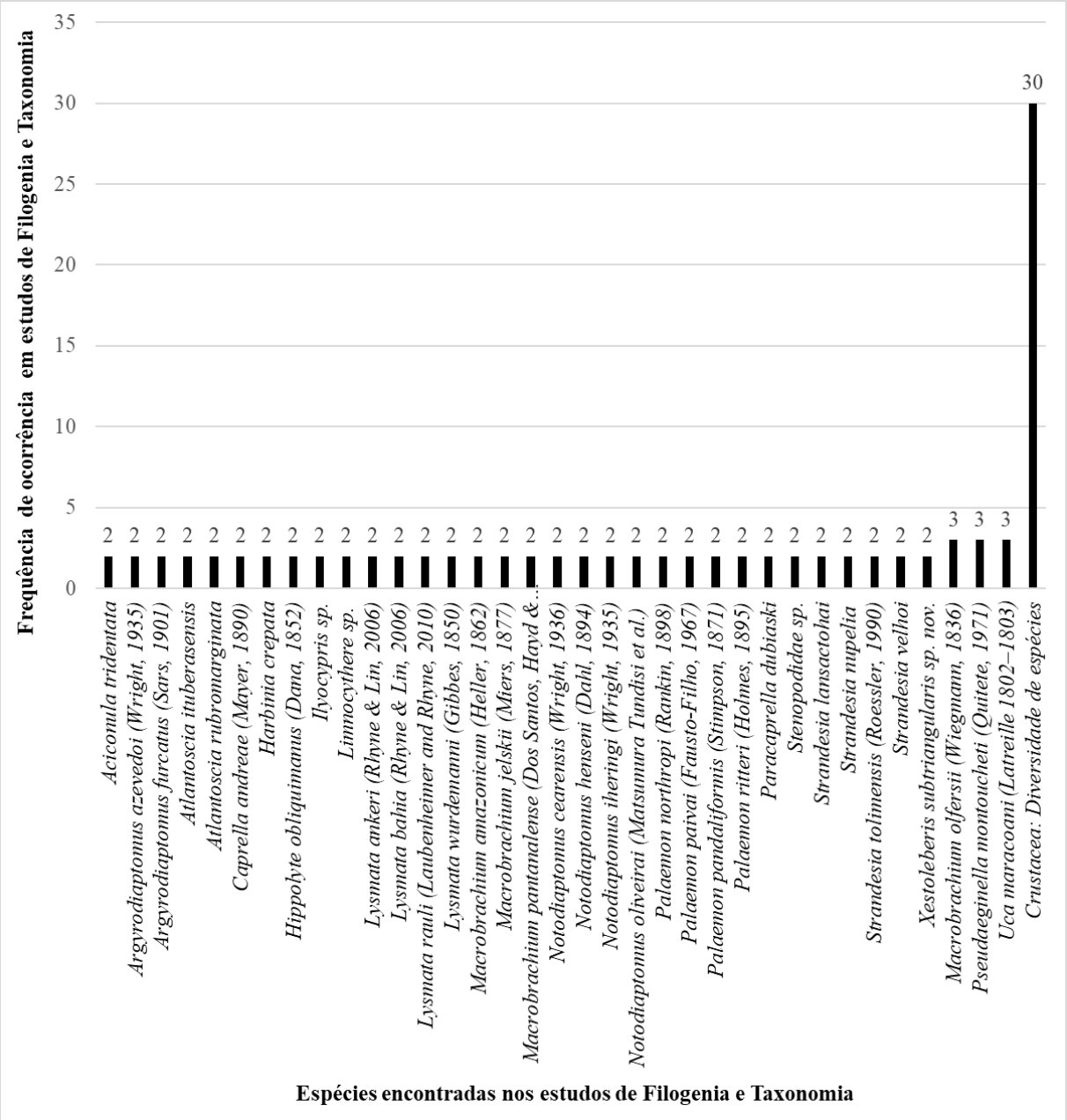

Figura 6. Frequência de ocorrência das espécies de Crustáceos em estudos de Filogenia e Taxonomia ao longo de 10 anos (2010 - 2020). Retirada das espécies que aparecem 1 vez apenas, deixando apenas as que possuem maior ocorrência.

Nos estudos de "Fisiologia e Bioquímica" foram encontradas 27 espécies diferentes sendo que, *M. amazonicum* possui o maior número de ocorrências com 3 estudos, seguido pelos caranguejos *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) e *Neohelice granulata* (Dana, 1851) com duas ocorrências cada uma (Fig. 7).

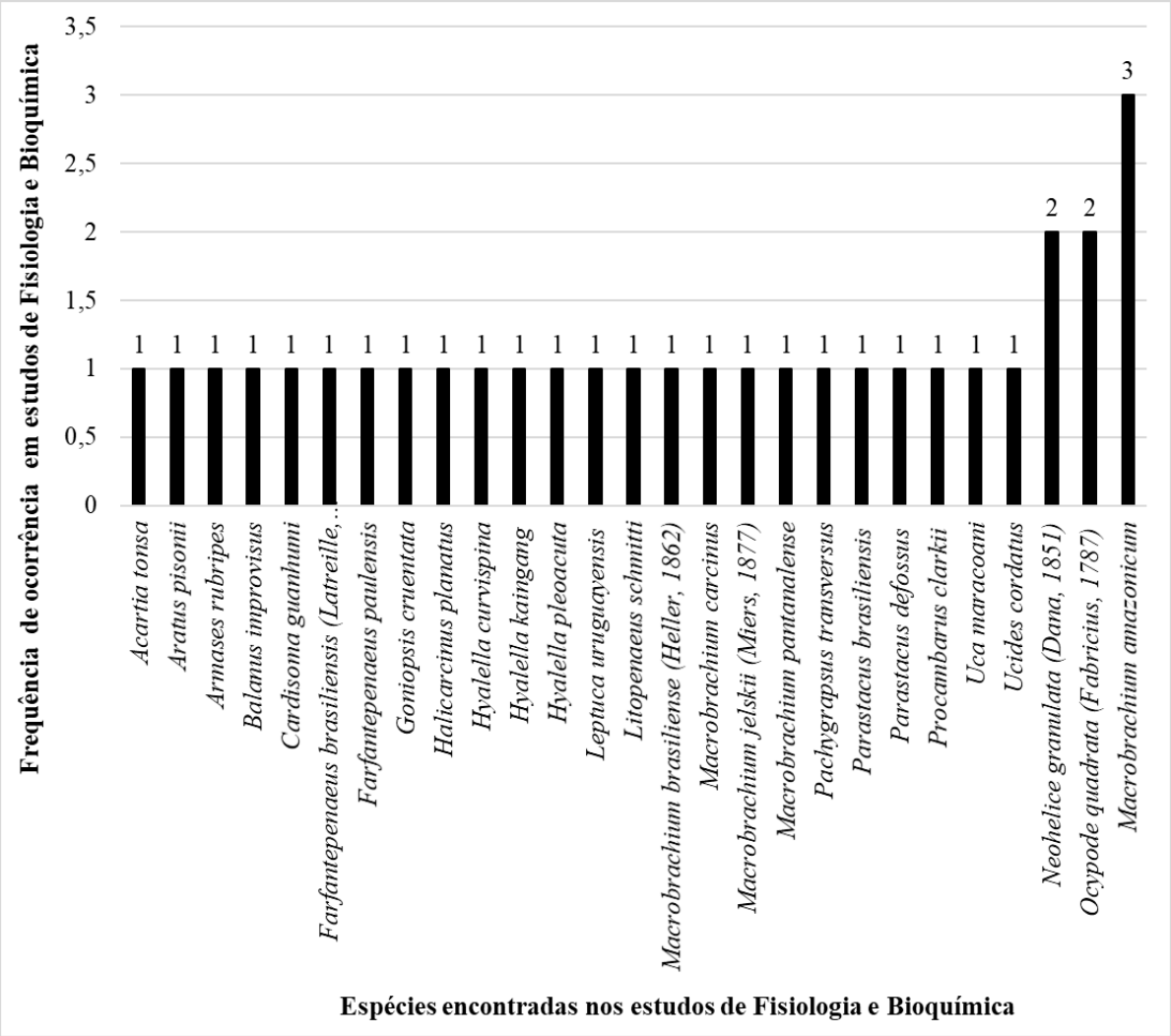

Figura 7. Frequência de ocorrência das espécies de Crustáceos em estudos de Fisiologia e Bioquímica ao longo de 10 anos (2010 - 2020).

Nos estudos de "Genética e Biologia Molecular", o siri *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) é o principal modelo estudado aparecendo em três estudos. Outras espécies como *Acartia tonsa*, *Aegla platensis*, *Macrobrachium jeskii* (Miers, 1877), *Macrobrachium amazonicum e Petrolishes armatus* (Gibbes, 1850) também foram estudadas nessa área do conhecimento nos últimos 10 anos (Fig. 8).

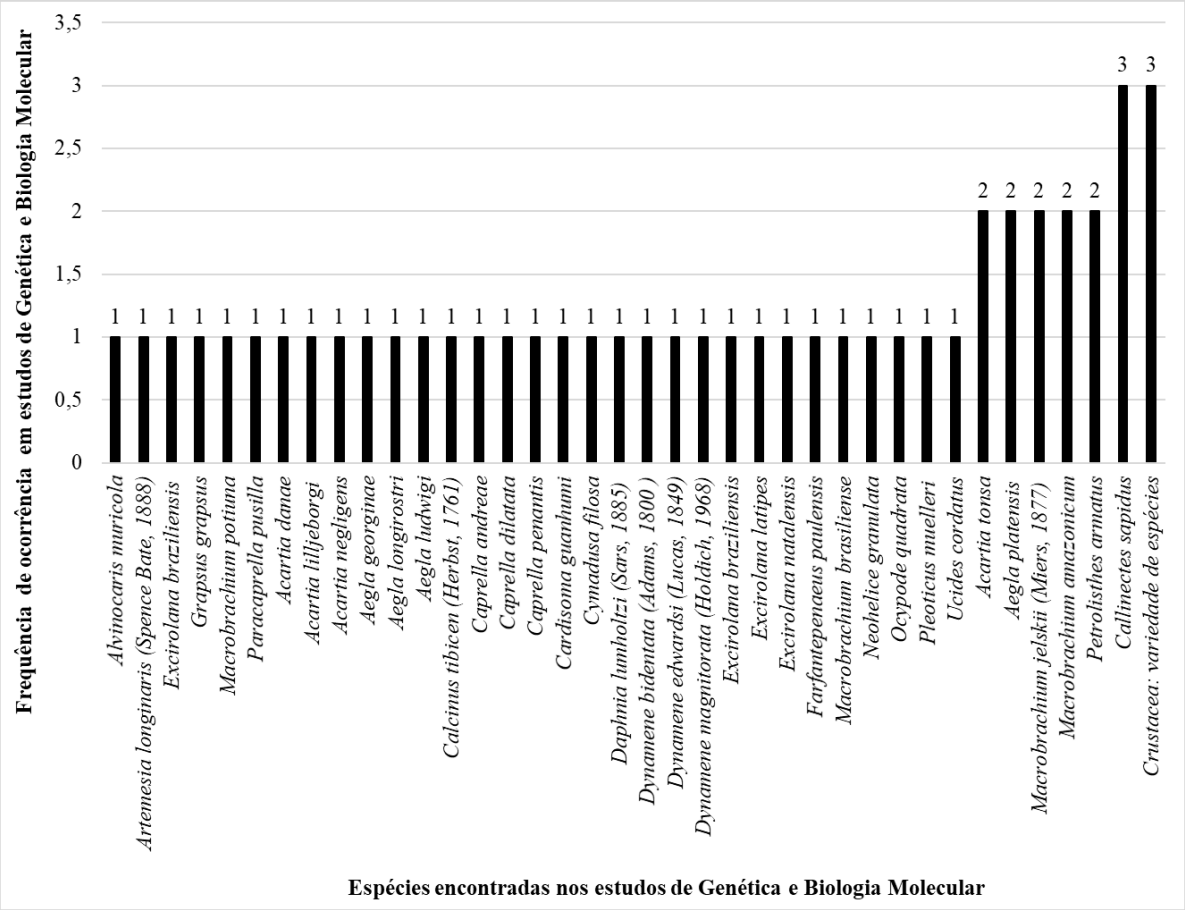

Figura 8. Frequência de ocorrência das espécies de Crustáceos em estudos de Genética e Biologia Molecular ao longo de 10 anos (2010 - 2020).

Na área de “Morfologia” foram encontradas 94 espécies de crustáceos estudadas ao longo dos últimos 10 anos. Dessas espécies, 81 são citadas apenas uma vez nos estudos e foram retiradas da Figura 9 para melhor visualização (ver material suplementar). As espécies com maior ocorrência foram *Callinectes. danae* (Smith, 1869), *Aegla castro* (Schmitt, 1942) e *Aegla platensis* com três ocorrências em estudos (Fig. 9).

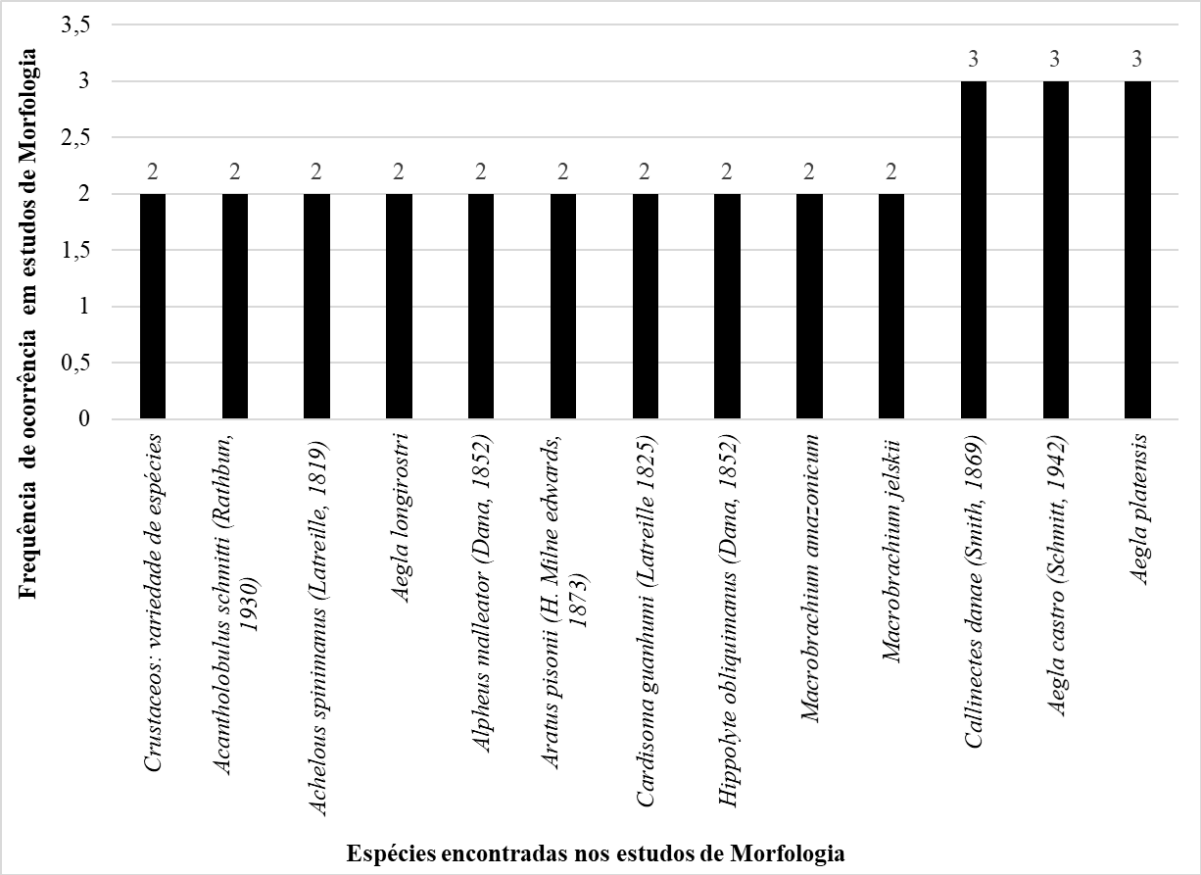

Figura 9. Frequência de ocorrência das espécies de Crustáceos em estudos de Morfologia ao longo de 10 anos (2010 - 2020). Retirada das espécies que aparecem 1 vez apenas, deixando apenas as que possuem maior ocorrência.

Nos estudos sobre “Mudanças Climáticas”, contabilizamos seis espécies com a mesma quantidade de ocorrência em estudos: *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787), *Pagurus criniticornis*, *Ceriodaphnia cornuta*, *Ceriodaphnia silvestrii*, *Latonopsis australis e Macrothrix elegans*. Duas espécies são pertencentes ao mesmo gênero *Ceriodaphnia* (Fig. 10).

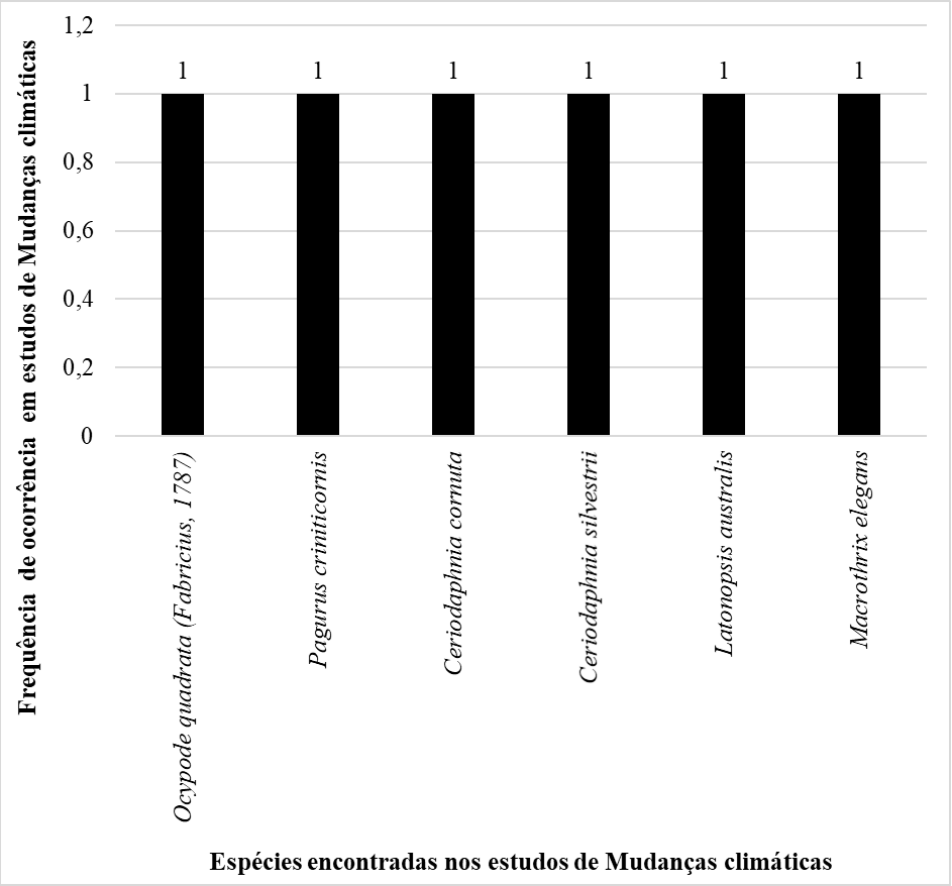

Figura 10. Frequência de ocorrência das espécies de Crustáceos em estudos sobre Mudanças Climáticas ao longo de 10 anos (2010 - 2020).

No estudo de “Paleontologia” foram encontradas 26 espécies que tiveram a ocorrência de apenas uma vez nos estudos. Obtivemos 5 estudos que falaram de mais de 20 espécies, sendo classificados como crustácea: diversas espécies. O gênero *Cyprideis* mais aparece, com a ocorrência de 3 espécies (Fig. 11).

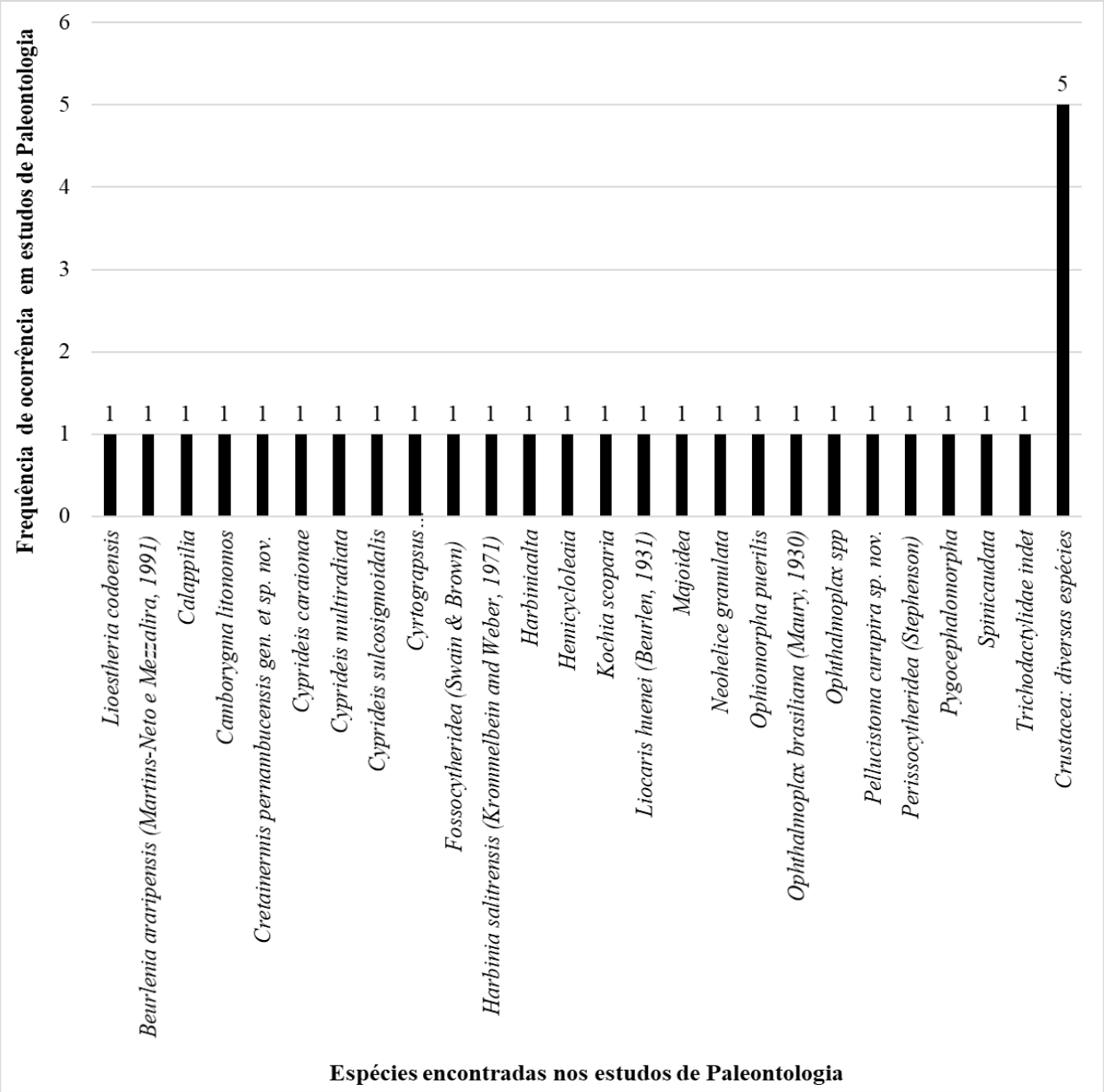

Figura 11. Frequência de ocorrência das espécies de Crustáceos em estudos de Paleontologia ao longo de 10 anos (2010 - 2020).

Os estudos na área de "Reprodução e Desenvolvimento" avaliaram 112 espécies, cerca de 90 espécies são citadas apenas uma vez e foram excluídas da Fig. 12 (ver material suplementar). As espécies com maior destaque foram *M. amazonicum* (Heller, 1862) e *U. cordatus* (Linnaeus, 1763) com ocorrência em 10 estudos, seguido de *X. kroyeri* (Heller, 1862) que foi estudado em 6 trabalhos (Fig. 12).

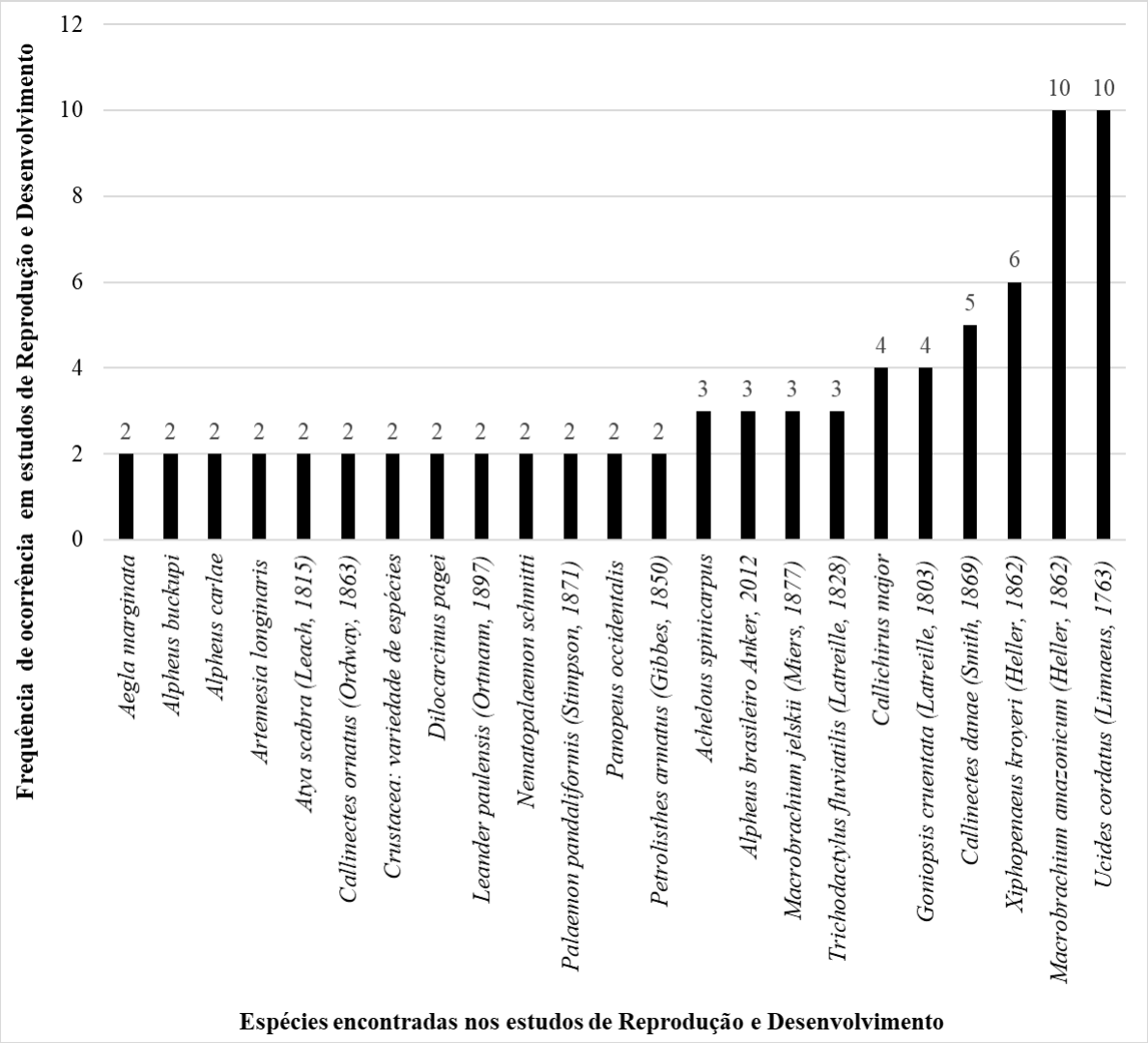

Figura 12. Frequência de ocorrência das espécies de Crustáceos em estudos de Reprodução e Desenvolvimento ao longo de 10 anos (2010 – 2020). Retirada das espécies que aparecem 1 vez apenas, deixando apenas as que possuem maior ocorrência.

Em relação aos achados gerais do estudo, o caranguejo *U. cordatus* (Linnaeus, 1763) é a espécie mais estudada e aparece em 49 trabalhos na plataforma "*Web of Science*". A espécie é seguida pelos camarões *X. kroyeri* (Heller, 1862) e *M. amazonicum* (Heller, 1862) com 38 e 27 estudos, respectivamente. O siri *C. danae* (Smith, 1869) apareceu em 20 artigos (Fig. 13).

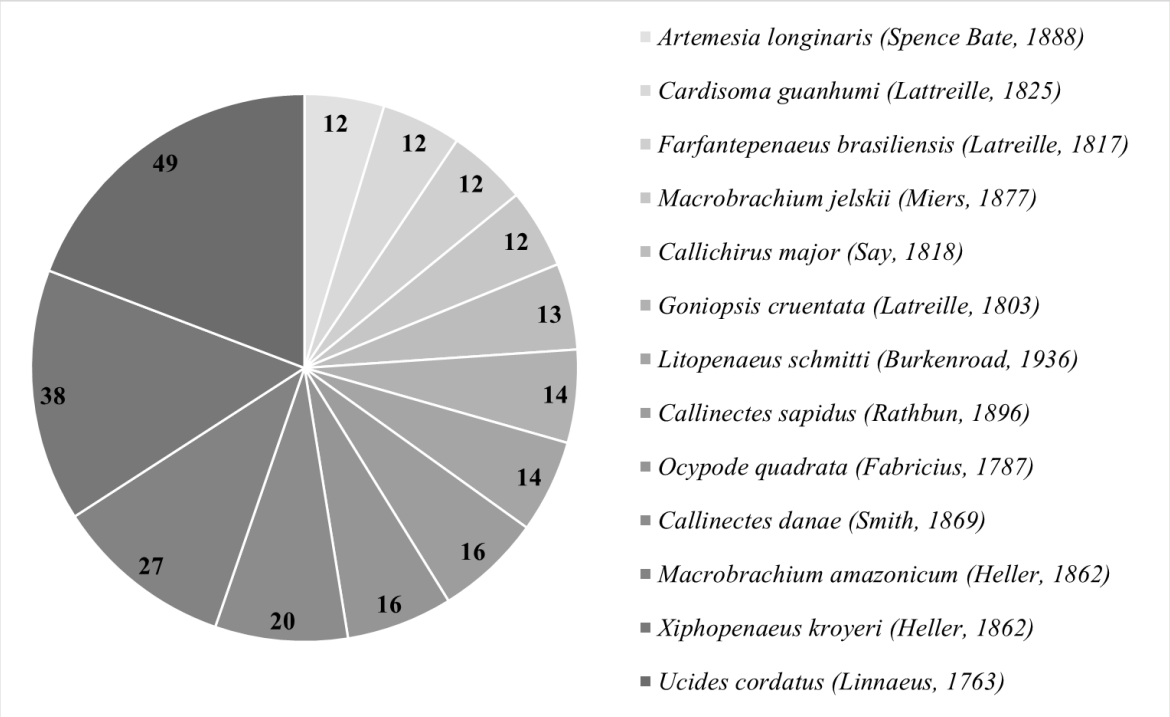

Figura 13. As 13 espécies mais estudadas de crustáceos elencadas pela quantidade de citação nos estudos, contando todas áreas consideradas importantes pelo estudo ao longo de 10 anos (2010 - 2020).

4. Discussão

O presente estudo mostra que o maior volume de trabalhos que estudam os crustáceos ou os usam como modelos está concentrado nas áreas de “Ecologia” (336 artigos) e “Filogenia e Taxonomia” (305 artigos). Um número reduzido de crustáceos foi encontrado em estudos sobre “Mudanças Climáticas” (3 artigos). Também foi observado que os Decapodas são o grupo predominantemente estudado, destacadamente, *X. kroyeri*, *U. cordatus M. amazonicum*.

O estudo de espécies da ordem Decapoda pode estar associado a grande diversidade de habitats que esses crustáceos ocupam, morfologia, fisiologia, comportamento e história de vida, sendo essa diversidade um fator facilitador de escolha de espécies com as características desejadas (Hobbs and Lodge, 2010). Além disso, muitas espécies de decapodas são rústicas, se adaptam bem às condições laboratoriais, possuem valor econômico e ampla distribuição no território brasileiro.

Embora crustáceos como *L. vannamei* e *M. rosenbergii* sejam amplamente cultivados no Brasil, a espécie nativa *X. kroyeri* (Heller, 1862) é a mais estudada nas áreas de "Aquicultura e Pesca" e também em "Ecologia". Trata-se de uma espécie com elevado valor para a pesca, considerada a mais pescada no estado de São Paulo contribuindo para o desenvolvimento de comunidades costeiras de maneira social e econômica, além de sua grande importância como parte da cadeia alimentar da comunidade bentônica, servindo de presa e distribuidor de energia entre as camadas (Gasalla and Gandini, 2016; Willems et al., 2016; Ávila-da-Silva et al. 2019, Bochini et al., 2019; Barrilli et al., 2021).

Dentre as espécies nativas com potencial para a aquicultura, o camarão-da-amazônia *M. amazonicum* tem se destacado nos últimos anos, mas aparece na plataforma "*Web of Science*" como a espécie mais estudada nas áreas de "Fisiologia e Bioquímica" e também em "Reprodução e Desenvolvimento". Nesse sentido, é importante lembrar que a "Aquicultura" é uma área multidisciplinar e que muitos trabalhos que investigam a fisiologia, morfologia, bioquímica e reprodução das espécies muitas vezes tem como objetivo aperfeiçoar o cultivo das espécies (Maciel and Valenti, 2014; Ruiz et al. 2019; Flickinger et al., 2020). Assim, é possível que trabalhos com *M. amazonicum* que aparecem em áreas básicas também tenham relevância para a área de "Aquicultura". *M. amazonicum* tem importância econômica para aquicultura e também relevância socioeconômica devido a seu papel cultural e alimentar em comunidades das regiões norte e nordeste do Brasil (Bentes et al. 2011; Valenti et al. 2021). Sua distribuição ampla, possibilita a diferenciação morfológica, fisiológica e ecológica de suas populações locais, sendo um fato interessante para estudos biológicos (Moraes-Valenti et al., 2010; Augusto and Valenti, 2016). Este fato aliado à sua importância econômica e produtiva, pode corroborar para maior concentração de estudos nas áreas de "Reprodução e Desenvolvimento" e "Fisiologia e Bioquímica".

U. cordatus (Linnaeus, 1763) foi a espécie mais estudada nas áreas de "Comportamento", "Ecotoxicologia" e "Reprodução e Desenvolvimento". Trata-se de uma espécie popularmente conhecida como caranguejo-uçá, que possui hábito de vida semiterreste, sendo considerado um importante representante da fauna dos manguezais e recurso pesqueiro ao longo da costa brasileira, com valor econômico para comunidades do entorno dos mangues (Cortes et al. 2019; Santos et al., 2019). Este modelo animal foi o mais utilizado em estudos "Ecotoxicologia", provavelmente devido a sua importância ecológica e facilidade de acumular metais em seus tecidos, sendo utilizado como indicador ambiental por vários pesquisadores (Pinheiro et al, 2012; Duarte et al, 2016; Oliveira et al, 2019). Em relação ao comportamento desta espécie, possuímos poucos estudos sobre seus hábitos, sendo a causa atribuída a sua sensibilidade a vibrações, o que dificulta a analise em campo, motivo que talvez explicaria o volume pequeno de apenas três estudos nesta área, mesmo que ainda seja uma espécie destaque (Nordhaus et al., 2009).

Os siris do gênero *Callinectes* (*C. danae* e *C. sapidus*) também são bons modelos de crustáceos nativos. Estão inclusos nas cinco espécies mais estudadas na busca total pelo "*Web of Science*", além de serem mais citada em "Morfologia" e "Genética e Biologia Molecular". Os siris do gênero *Callinectes*, apresentam habito de vida bentônico, são onívoros oportunistas, e desempenham papel ecológico relevante através da ciclagem da matéria orgânica e o nicho que ocupam (Bordon et al., 2018; Rady et al., 2018). São explorados economicamente por meio da pesca na costa Atlântica, incluindo o Brasil, sendo capturadas como forma de sustento por comunidade pesqueiras, também são capturados como fauna acompanhante da pesca de arrasto (Ruas et al., 2017; Bochini et al., 2019). São estudados para ecotoxicologia, devido a interação das espécies com resíduos sólidos e contaminantes tóxicos (Bordon et al. 2020; Renzi et al. 2020).

Algumas áreas de estudo avaliadas neste trabalho são novas, mas aparecem em sessões específicas dos periódicos indexados e também em congressos sobre os crustáceos. Esse é o caso de trabalhos sobre "Mudanças Climáticas", que em função de alterações na temperatura da água, acidificação dos oceanos e aumentos do nível do mar e de regiões de hipóxia em ambientes aquáticos tiveram um crescimento nos últimos anos no mundo todo. Nosso estudo verificou que há uma pequena quantidade de espécies nativas estudadas nesta área do conhecimento, destacando-se seis espécies: *O. quadrata, P. criniticornis, C. cornuta, C. silvestrii, L. australis e M. elegans.* Assim como na área de "Aquicultura e Pesca", é possível que trabalhos que têm avaliado os efeitos das mudanças climáticas em crustáceos nativos apareçam em outras áreas de estudo, uma vez que o tema é multidisciplinar.

No presente trabalho não foi identificada regionalização das espécies estudadas, provavelmente devido a maior disponibilidade de espécies em determinadas áreas de estudo. Adicionalmente, as três espécies mais estudadas apresentam ampla distribuição no território nacional embora ocupem nichos diferentes com *X. kroyeri* sendo marinho, *U. cordatus* habitando manguezais e *M. amazonicum* a água doce (Almeida et al., 2012; Dutra et al. 2017; Neta et al. 2019).

Com a divisão dos resultados em relação às áreas consideradas básicas e aplicadas não foi possível afirmar que existem espécies mais utilizadas em uma ou outra área. Isso ocorre porque há repetições de espécies em ambas as áreas do conhecimento. No entanto, ficou claro que as três espécies de decápodes nativos predominantemente estudadas (*X. kroyeri, U. cordatus* e *M. amazonicum),* possuem considerável importância tanto nas áreas básicas quanto nas aplicadas, mostrando seu uso como modelos biológicos. As demais espécies foram relevantes apenas em poucas áreas de estudo.

Conclui-se que os decápodes foi o grupo mais estudado de crustáceos nativos em diversas áreas do conhecimento nos últimos 10 anos. Apenas três espécies se destacaram nas áreas de conhecimento abordadas pelo estudo, estas apresentam interesse econômico para pesca

ou aquicultura. É possível que a valoração econômica seja a causa do grande interesse pelas espécies, mas, a rusticidade em laboratório, ampla distribuição e importância ecológica também parecem contribuir para o grande interesse pelo estudo de tais espécies. Finalmente, é possível que outras espécies de crustáceos nativos estejam sendo estudadas nas 11 áreas investigadas aqui, pois nossa metodologia buscou por trabalhos que continham a palavra "crustacea*" e alguns trabalhos publicados podem usar somente a palavra "crustacean" ou variáveis em todo o paper. Embora raro, isso pode acontecer e tais trabalhos podem não ter aparecido nas nossas buscas realizadas na plataforma "*Web of Science*".

Referências

Abe, F. R., Coleone, A. C., Machado, A. A., and Gonçalves Machado-Neto, J. 2014. Ecotoxicity and environmental risk assessment of larvicides used in the control of *Aedes aegypti* to *Daphnia magna* (Crustacea, Cladocera). *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 77 (1 - 3), 37 - 45.

Abreu, M. S., Giacomini, A. C., Genario, R., Rech, N., Carboni, J., Lakstygal, A. M., ... and Kalueff, A. V. 2020. Non-pharmacological and pharmacological approaches for psychiatric disorders: Re-appraisal and insights from zebrafish models. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 193, 172928.

Allen, G. J. P., and Weihrauch, D. 2021. Exploring the versatility of the perfused crustacean gill as a model for transbranchial transport processes. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, 254, 110572.

Almeida, A. C., Baeza, J. A., Fransozo, V., Castilho, A. L., and Fransozo, A. 2012. Reproductive biology and recruitment of *Xiphopenaeus kroyeri* in a marine protected area in the Western Atlantic: implications for resource management. *Aquatic Biology*, *17*(1), 57-69.

Ankeny, R. A., and Leonelli, S. 2011. What's so special about model organisms?. *Studies in History and Philosophy of Science Part A,* 42 (2), 313 - 323.

Araújo, M. S., Barreto, A. V., Negromonte, A. O., and Schwamborn, R. 2012. Population ecology of the blue crab *Callinectes danae* (Crustacea: Portunidae) in a Brazilian tropical estuary. *Anais da Academia Brasileira de Ciências,* 84 (1), 129 - 138.

Augusto, A., and Valenti, W. C. 2016. Are There Any Physiological Differences between the Male Morphotypes of the Freshwater Shrimp *Macrobrachium amazonicum* (Caridea: Palaemonidae)?. *Journal of Crustacean Biology,* 36 (5), 716 - 723.

Ávila-da-Silva, A. O., Carneiro, M. H., Mendonça, J. T., Bastos, G. C. C., Miranda, L. V., Ribeiro, W. D. R., and Santos, S. D. 2019. Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo: Julho a Setembro de 2019. *Informe Pesqueiro de São Paulo, n. 11, p. 1 – 21.*

Barrilli, G. H. C., Rodrigues Filho, J. L., do Vale, J. G., Port, D., Verani, J. R.,and Branco, J. O. 2021. Role of the habitat condition in shaping of epifaunal macroinvertebrate bycatch associated with small-scale shrimp fisheries on the Southern Brazilian Coast. *Regional Studies in Marine Science,* 43, 101695.

Breckheimer, I. A. N., Haddad, N. M., Morris, W. F., Trainor, A. M., Fields, W. R., Jobe, R. T., ... and Walters, J. R. 2014. Defining and evaluating the umbrella species concept for conserving and restoring landscape connectivity. *Conservation biology*, *28*(6), 1584-1593.

Bentes, B. S., Martinelli, J. M., Souza, L. S., Cavalcante, D. V., Almeida, M. C. D., and Isaac, V. J. 2011. Spatial distribution of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) in two perennial creeks of an estuary on the northern coast of Brazil (Guajará Bay, Belém, Pará). *Brazilian Journal of Biology,* 71(4), 925-935.

Bochini, G. L., Stanski, G., Castilho, A. L., and da Costa, R. C. 2019. The crustacean bycatch of seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) fisheries in the Cananéia region, southern coast of São Paulo, Brazil. *Regional Studies in Marine Science,* 31, 100799.

Bordon, I. C., Emerenciano, A. K., Melo, J. R. C., Silva, J. R. M. C., Favaro, D. I. T., Gusso-Choueri, P. K., ...and Abessa, D. M. S. 2018. Implications on the Pb bioaccumulation and metallothionein levels due to dietary and waterborne exposures: the *Callinectes danae* case. *Ecotoxicology and environmental safety*, *162*, 415-422.

Bordon, I. C., Joviano, W. R., Medeiros, A. M. Z., Campos, B. G., Araujo, G. S., Gusso-Choueri, P. K., ... and Abessa, D. M. S. 2020. Heavy metals in tissues of blue crabs *Callinectes danae* from a subtropical protected estuary influenced by mining residues. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, *104*(4), 418-422.

Chang, Y. J., Sun, C. L., Chen, Y., and Yeh, S. Z. 2012. Modelling the growth of crustacean species. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 22 (1), 157 - 187.

Choi, T. Y., Choi, T. I., Lee, Y. R., Choe, S. K., and Kim, C. H. 2021. Zebrafish as an animal model for biomedical research. *Experimental & Molecular Medicine*, 53(3), 310-317.

Coelho, R. A. 2016. O Uso de Animais em Experimentações Científicas: um Dilema para os Seres Humanos. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics,* 5 (2), 171-182.

Cohen, F. P., Valenti, W. C., Planas, M., and Calado, R. 2017. Seahorse aquaculture, biology and conservation: knowledge gaps and research opportunities. R*eviews in Fisheries Science & Aquaculture,* 25 (1), 100 - 111.

Cortes, L. H. O., Zappes, C. A., and Di Beneditto, A. P. M. 2019. Sustainability of mangrove crab (*Ucides cordatus*) gathering in the southeast Brazil: A MESMIS-based assessment. *Ocean & Coastal Management*, *179*, 104862.

Duarte, L. F. A., Souza, C. A., Nobre, C. R., Pereira, C. D. S., and Pinheiro, M. A. A. 2016. Multi-level biological responses in *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ucididae) as indicators of conservation status in mangrove areas from the western Atlantic. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 133, 176 - 187.

Dutra, F. M., Rönnau, M., Sponchiado, D., Forneck, S. C., Freire, C. A., and Ballester, E. L. C. 2017. Histological alterations in gills of *Macrobrachium amazonicum* juveniles exposed to ammonia and nitrite. *Aquatic Toxicology*, *187*, 115-123.

Ebert, D. 2011. A genome for the environment. *Science*, 331 (6017), 539 - 540.

El-Sayed, A. F. M. 2021. Use of biofloc technology in shrimp aquaculture: a comprehensive review, with emphasis on the last decade. *Reviews in Aquaculture*, 13(1), 676-705.

Ericsson, A. C., Crim, M. J., and Franklin, C. L. 2013. A brief history of animal modeling. *Missouri medicine*, *110*(3), 201.

FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome. https://doi.org/10.4060/ca9229en.

Flickinger, D. L., Costa, G. A., Dantas, D. P., Proença, D. C., David, F. S., Durborow, R. M., ... and Valenti, W. C. 2020. The budget of carbon in the farming of the Amazon river prawn and tambaqui fish in earthen pond monoculture and integrated multitrophic systems. *Aquaculture Reports*, *17*, 100340.

Ferreira, L. M., Hochman, B., and Barbosa, M. V. J. 2005. Modelos experimentais em pesquisa. *Acta Cirurgica Brasileira*, 20, 28-34.

Gasalla, M. A., and Gandini, F. C. 2016. The loss of fishing territories in coastal areas: the case of seabob-shrimp small-scale fisheries in São Paulo, Brazil. *Maritime studies*, *15*(1), 1-18.

González-Rosa, J. M., Burns, C. E., & Burns, C. G. 2017. Zebrafish heart regeneration: 15 years of discoveries. *Regeneration,* 4 (3), 105-123.

Guimarães, M. V., Freire, J. E. D. C., and Menezes, L. M. B. D. 2016. Utilização de animais em pesquisas: breve revisão da legislação no Brasil. *Revista bioética*, 24 (2), 217 - 224.

Hobbs, H. H., and Lodge, D. M. 2010. Decapoda. In Ecology and classification of North American freshwater invertebrates, p. 901-967. *Academic Press*.

Jeschke, J. M., Bacher, S., Blackburn, T. M., Dick, J. T., Essl, F., Evans, T., ... and Kumschick, S. 2014. Defining the impact of non-native species. *Conservation Biology*, 28 (5), 1188 - 1194.

Jung, H., Lyons, R. E., Hurwood, D. A., and Mather, P. B. 2013. Genes and growth performance in crustacean species: a review of relevant genomic studies in crustaceans and other taxa. *Reviews in Aquaculture*, 5 (2), 77 - 110.

Junior, A. P. B., Flickinger, D. L., and Henry-Silva, G. G. 2021. Sedimentation rates of nutrients and particulate material in pond mariculture of shrimp (*Litopenaeus vannamei*) carried out with different management strategies. *Aquaculture,* 534, 736307.

Kapourchali, F. R., Surendiran, G., Chen, L., Uitz, E., Bahadori, B., and Moghadasian, M. H. 2014. Animal models of atherosclerosis. *World Journal of Clinical Cases:* WJCC, 2(5), 126.

Kim, J., Koo, B. K., & Knoblich, J. A. 2020. Human organoids: model systems for human biology and medicine. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 21(10), 571-584.

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

Maciel, C. R., and Valenti, W. C. 2014. Effect of tank colour on larval performance of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum*. *Aquaculture Research*, *45*(6), 1041-1050.

Matsumoto, Y., and Sekimizu, K. 2019. Silkworm as an experimental animal for research on fungal infections. *Microbiology and immunology*, *63*(2), 41-50.

McGowan, J., Beaumont, L. J., Smith, R. J., Chauvenet, A. L., Harcourt, R., Atkinson, S. C., ... and Possingham, H. P. 2020. Conservation prioritization can resolve the flagship species conundrum. *Nature communications*, *11*(1), 1-7.

Melzner, F., Mark, F. C., Seibel, B. A., and Tomanek, L. 2020. Ocean acidification and coastal marine invertebrates: tracking CO2 effects from seawater to the cell. *Annual review of marine science*, 12, 499-523.

Miziara, I. D., Magalhães, A. T. D. M., Santos, M. D. A., Gomes, É. F., and Oliveira, R. A. D. 2012. Research ethics in animal models. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 78 (2), 128 - 131.

Moraes-Valenti, P., Morais, P. A., Preto, B. L., and Valenti, W. C. 2010. Effect of density on population development in the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum*. *Aquatic Biology*, *9* (3), 291 - 301.

Neta, R. N. F. C., Mota, T. D. S. O., Oliveira, S. R. S., Junior, A. R. T., Cardoso, W. S., Santos, D. M. S., ... and Brito, N. M. 2019. Biochemical and morphological responses in *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda) as indicators of contamination status in mangroves and port areas from northern Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*, *26* (16), 15884-15893.

Nordhaus, I., Diele, K., and Wolff, M. 2009. Activity patterns, feeding and burrowing behaviour of the crab *Ucides cordatus* (Ucididae) in a high intertidal mangrove forest in North Brazil. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 374 (2), 104 - 112.

Oliveira, S. R. S., Batista, W. S., Sousa, J. B. M., Noleto, K. S., Lima, I. M. A., Andrade, T. S. M., and Neta, R. N. F. C. 2019. Enzymatic and Histological Biomarkers in *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda) in an Industrial Port on the North Coast of Brazil. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 102 (6), 802 - 810.

Paez, F. P., Marcal, I. C., Souza-Shibatta, L., Gregati, R. A., Sofia, S. H., and Teixeira, G. M. 2018. A new species of *Aegla leach*, 1820 (Crustacea, Anomura) from the Iguaçu River basin, Brazil. **Zootaxa,** 4527 (3), 335 - 346.

Penn, J. W., Caputi, N., de Lestang, S., Johnston, D., Kangas, M., and Bopp, J. 2018. Crustacean fisheries. *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*, 1 - 12.

Pescinelli, R. A., Koury, H. A., Bochini, G. L., Lopes, M., and Costa, R. C. 2020. Do the day/night periods and tidal cycles modulate the abundance and distribution of *Callinectes danae Smith, 1869* (Brachyura, Portunidae) in an estuary-bay complex from southeastern Brazil?. *Nauplius*, 28.

Piazza, V., Ferioli, A., Giacco, E., Melchiorre, N., Valenti, A., Del Prete, F., and Faimali, M. 2012. A standardization of *Amphibalanus* (Balanus) a*mphitrite* (Crustacea, Cirripedia) larval bioassay for ecotoxicological studies. *Ecotoxicology and environmental safety*, 79, 134 - 138.

Pinheiro, M. A. A., e Silva, P. P. G., de Almeida Duarte, L. F., Almeida, A. A., and Zanotto, F. P. 2012. Accumulation of six metals in the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Ucididae) and its food source, the red mangrove *Rhizophora mangle* (Angiosperma: Rhizophoraceae). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 81, 114 - 121.

Prokić, M. D., Gavrilović, B. R., Radovanović, T. B., Gavrić, J. P., Petrović, T. G., Despotović, S. G., and Faggio, C. 2021. Studying microplastics: lessons from evaluated literature on animal model organisms and experimental approaches. *Journal of Hazardous Materials*, 125476.

Rady, A. Sallam, W. S., Abdou, N. E. I., and El-Sayed, A. A. M. 2018. Food and feeding habits of the blue crab, *Callinectes sapidus* (Crustacea: Decapoda: Portunidae) with special reference to the gastric mill structure. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, *22*(5 (Special Issue)), 417-431.

Regis, A. H. P., and Cornelli, G. 2012. Experimentação animal: panorama histórico e perspectivas. *Revista Bioética*, 20 (2), 232 - 243.

Renzi, M., Cilenti, L., Scirocco, T., Grazioli, E., Anselmi, S., Broccoli, A., ... and Specchiulli, A. 2020. Litter in alien species of possible commercial interest: The blue crab (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) as case study. *Marine Pollution Bulletin*, 157, 111300.

Ruas, V. M., Becker, C., and D'Incao, F. 2017. Evaluation of the blue crab Callinectes sapidus Rathbun, 1896 bycatch in artisanal fisheries in Southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, *60.*

Ruiz, T. F. R., Ribeiro, K., Vicentini, C. A., Vicentini, I. B. F., and Papa, L. P. 2019. Effects of dietary cholesterol on hepatopancreas associated with morphotypic differentiation in male Amazon River Prawns, Macrobrachium amazonicum (Heller, 1862). *Aquaculture Research*, *50*(3), 862-870.

Runge, C. A., Withey, J. C., Naugle, D. E., Fargione, J. E., Helmstedt, K. J., Larsen, A. E., ... and Tack, J. D. 2019. Single species conservation as an umbrella for management of landscape threats. *PloS one*, *14*(1), e0209619.

Santos, C. C. M., Costa, J. F. M., Santos, C. R. M., and Amado, L. L. 2019. Influence of seasonality on the natural modulation of oxidative stress biomarkers in mangrove crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ucididae). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 227, 146 - 153.

Shurupova, Y. A., and Tesakova, E. M. 2021. The Ostracods (Ostracoda, Crustacea) as a Model Object for the Studying of the Evolution of Sexual Dimorphism. *Biology Bulletin Reviews,* 11 (3), 226 - 236.

Smith, M. T., and Addison, J. T. 2003. Methods for stock assessment of crustacean fisheries. *Fisheries Research,* 65 (1 - 3), 231 - 256.

Souza, M. M. M., Morte, E. S. B., Cardoso, L. G., Nunes, D. V., de Souza, C. O., Druzian, J. I. and Cardoso, R. D. C. V. 2021. Nutritional contribution of shellfish from the biodiversity of Todos os Santos Bay, Brazil. *Journal of Food Composition and Analysis,* 103999.

Sterzelecki, F. C., Santos, G. R., de Gusmão, M. T. A., de Carvalho, T. C. C., dos Reis, A. R., Guimarães, R., and Palheta, G. D. A. 2021. Effects of hydroponic supplementation on Amazon river prawn (*Macrobrachium amazonicum* Heller, 1862) and lettuce seedling (Lactuca sativa L.) development in aquaponic system. *Aquaculture*, 543, 736916.

Suciu, M. C., Tavares, D. C. and Zalmon, I. R. 2018. Comparative evaluation of crustaceans as bioindicators of human impact on Brazilian sandy beaches. *Journal of Crustacean Biology,* 38 (4), 420 - 428.

Thomas-Walters, L., and J Raihani, N. 2017. Supporting conservation: The roles of flagship species and identifiable victims. *Conservation Letters*, *10*(5), 581-587.

Torres, G., Melzer, R. R., Spitzner, F., Šargač, Z., Harzsch, S., and Gimenez, L. 2021. Methods to study organogenesis in decapod crustacean larvae. I. larval rearing, preparation, and fixation. *Helgoland Marine Research*, 75 (1), 1 – 21.

Valenti, W. C., Barros, H. P., Moraes-Valenti, P., Bueno, G. W., and Cavalli, R. O. 2021. Aquaculture in Brazil: past, present and future. *Aquaculture Reports*, *19*, 100611.

Willems, T., Backer, A., Kerkhove, T., Dakriet, N. N., Troch, M., Vincx, M., and Hostens, K. 2016. Trophic ecology of Atlantic seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri*: Intertidal benthic microalgae support the subtidal food web off Suriname. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *182*, 146-157.

Normas da Revista Nauplius para a formatação

All manuscripts should be submitted as docor.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.

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.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Instituto de Biociências
Câmpus do Litoral Paulista

PARECER FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE URSO
EMISSÃO DE PARECER DE EXEMPLAR

Discente: ANA CAROLINA LOUZÃ SIQUEIRA

Título: *"Uma revisão sobre as principais espécies nativas de crustáceos estudados no Brasil"*

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra da Silva Augusto

Curso/Habilitação: Bacharelado em Ciências Biológicas/Biologia Marinha

COMISSÃO EXAMINADORA	CONCEITO
Profa. Dra. Alessandra da Silva Augusto	Aprovado
MSc. Dalton Belmudes Neto	Aprovado

CONCEITO FINAL:

A Comissão Examinadora conclui que a discente **Ana Carolina Louzã Siqueira** obteve o seguinteconceito:

[X] APROVADO [ ] REPROVADO

São Vicente, 16/07/2021

Profa. Dra. Alessandra da Silva Augusto
(Orientadora)

Instituto de Biociências - Câmpus do Litoral Paulista
Praça Infante D. Henrique s/nº - CEP 11330-900 - São Vicente (SP)
- BrasilTel. (13) 3569-7100 - graduacao.clp@unesp.br