

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 31/08/2024.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – CAMPUS DE BOTUCATU

PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ZOOLOGIA

Dissertação de Mestrado

DINÂMICA POPULACIONAL DO CARANGUEJO *Hepatus pudibundus* (HERBST, 1785) ADJACENTE À BAIÁ DA BABITONGA NA REGIÃO NORTE DO LITORAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Jhessy Santos Nunes

Orientador: Prof. Dr. Gilmar Perbiche Neves

Coorientador: Prof. Dr. Antonio Leão Castilho

Botucatu - SP

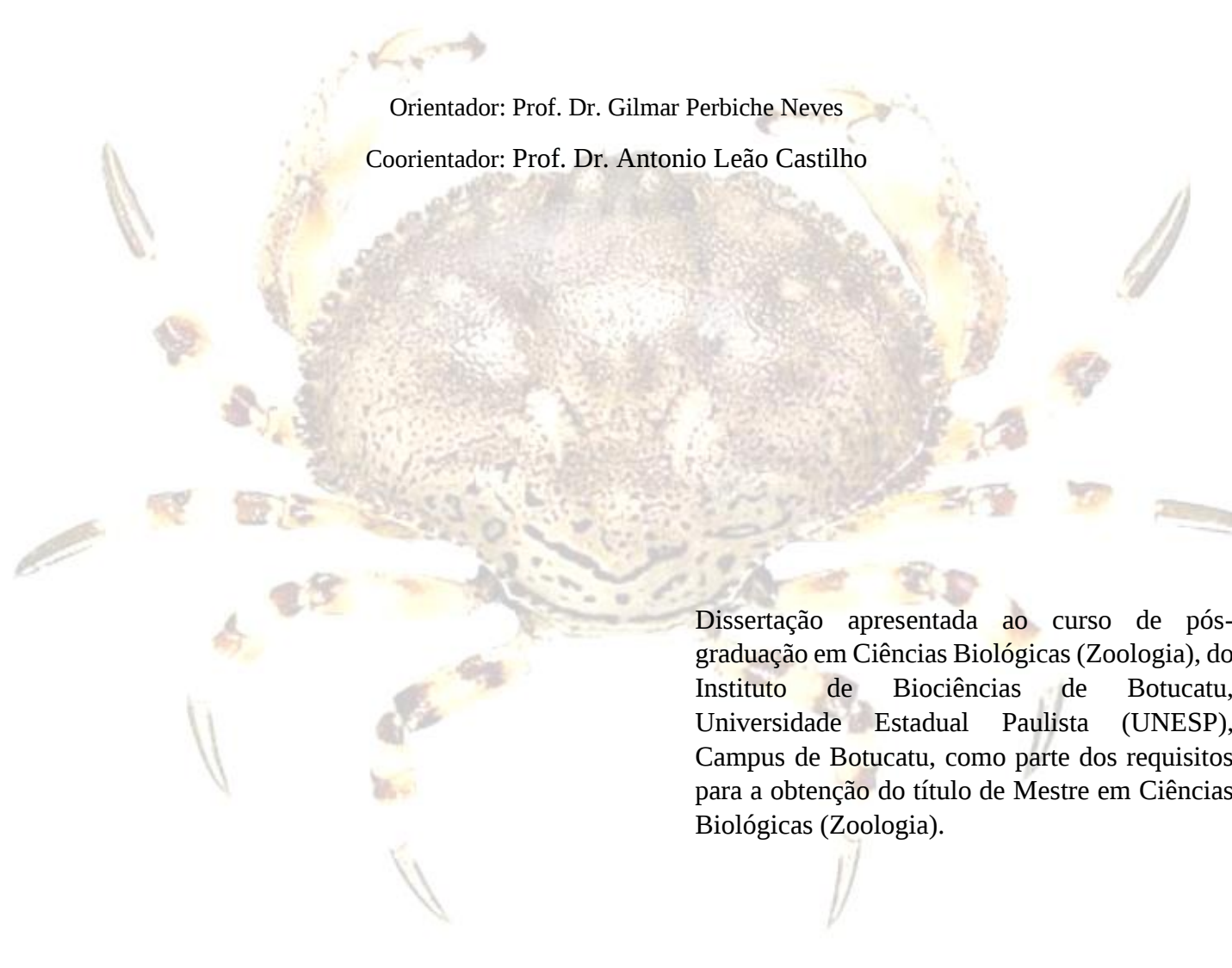
2022

DINÂMICA POPULACIONAL DO CARANGUEJO *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) ADJACENTE A BAÍA DA BABITONGA NA REGIÃO NORTE DO LITORAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Jhessy Santos Nunes

Orientador: Prof. Dr. Gilmar Perbiche Neves

Coorientador: Prof. Dr. Antonio Leão Castilho



Dissertação apresentada ao curso de pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), do Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

Botucatu - SP

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Nunes, Jhessy Santos.

Dinâmica populacional do caranguejo *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) adjacente a baía da babitonga na região norte do litoral do estado de Santa Catarina / Jhessy Santos Nunes.
- Botucatu, 2022

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Gilmar Perbiche Neves

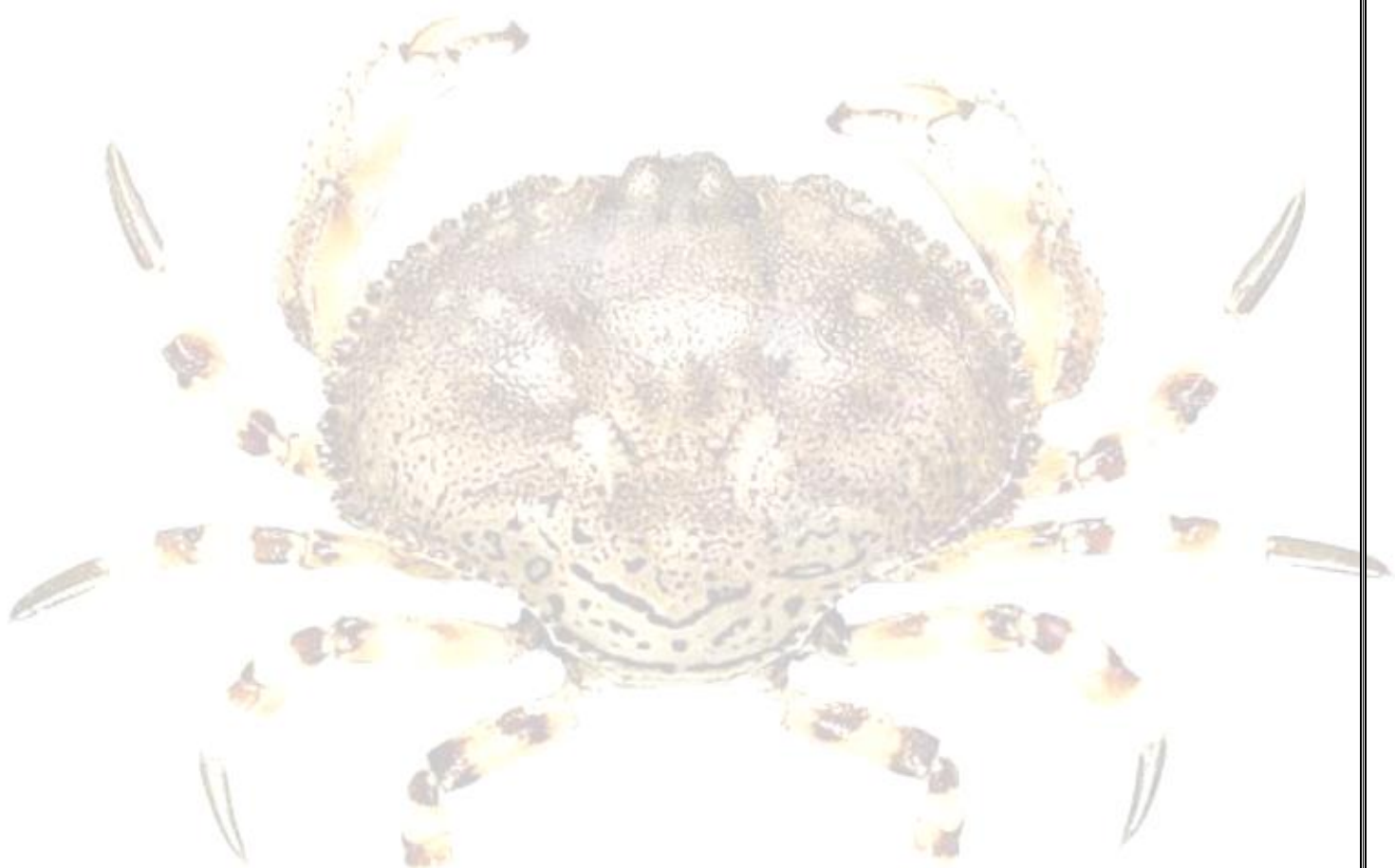
Coorientador: Antonio Leão Castilho

Capes: 20402007

1. Dinâmica populacional. 2. Caranguejo. 3. Decápode (Crustáceo).

Palavras-chave: Abundância; Biologia populacional; Bycatch; Decápode.

Epígrafe



“Pensamos que a educação seja um dos caminhos mais eficazes para humanizar o mundo e a história. A educação é sobre tudo uma questão de amor e responsabilidade que se transmite, ao longo do tempo, de geração em geração.”

Papa Francisco



Dedicatória



*Dedico essa dissertação, aos meus pais, Ademir e
Luciana que sempre estiveram ao meu lado, me
apoando e me incentivando a correr atrás dos meus
sonhos. A vocês dedico toda a minha vida e todo meu
amor.*



Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, pois o Senhor me guiou e me guia, em todos os momentos. Toda honra e glória a Ti Senhor.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento: 88887.482696/2020-00. Meus profundos agradecimentos.

Ao Programa Primeiro Projetos (2010-2011) e FUNDUNESP (nº. 1214/2010-DFP), por financiar as coletas dos dados utilizados para essa dissertação.

Ao meu orientador, Profº. Drº. Gilmar Perbiche-Neves, por toda dedicação, confiança, tempo e puxões de orelha que eu sei que são para meu bem. Obrigada pela sua orientação.

Ao Profº. Drº. Antonio Leão Castilho, que me recebeu em seu laboratório, para que eu pudesse concluir esta dissertação e me aguenta fazendo perguntas todos os dias. Obrigada professor por sua orientação e todas as vezes que precisei e o senhor sempre esteve disposto a me ajudar.

Ao programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) da UNESP Botucatu, ao qual estou realizando meu mestrado.

Aos colegas do laboratório, Gabriel, João e Alexandre (Dino), que me auxiliaram nas análises estatísticas. Ao Renan e Mateus que sempre foram muito gentis desde quando cheguei ao laboratório.

A Drª. Isabela Moraes, que sempre esteve muito disposta a ajudar, me recebeu da melhor forma e que me aconselha em várias questões. Não seria possível sem sua ajuda Isa, muito obrigada.

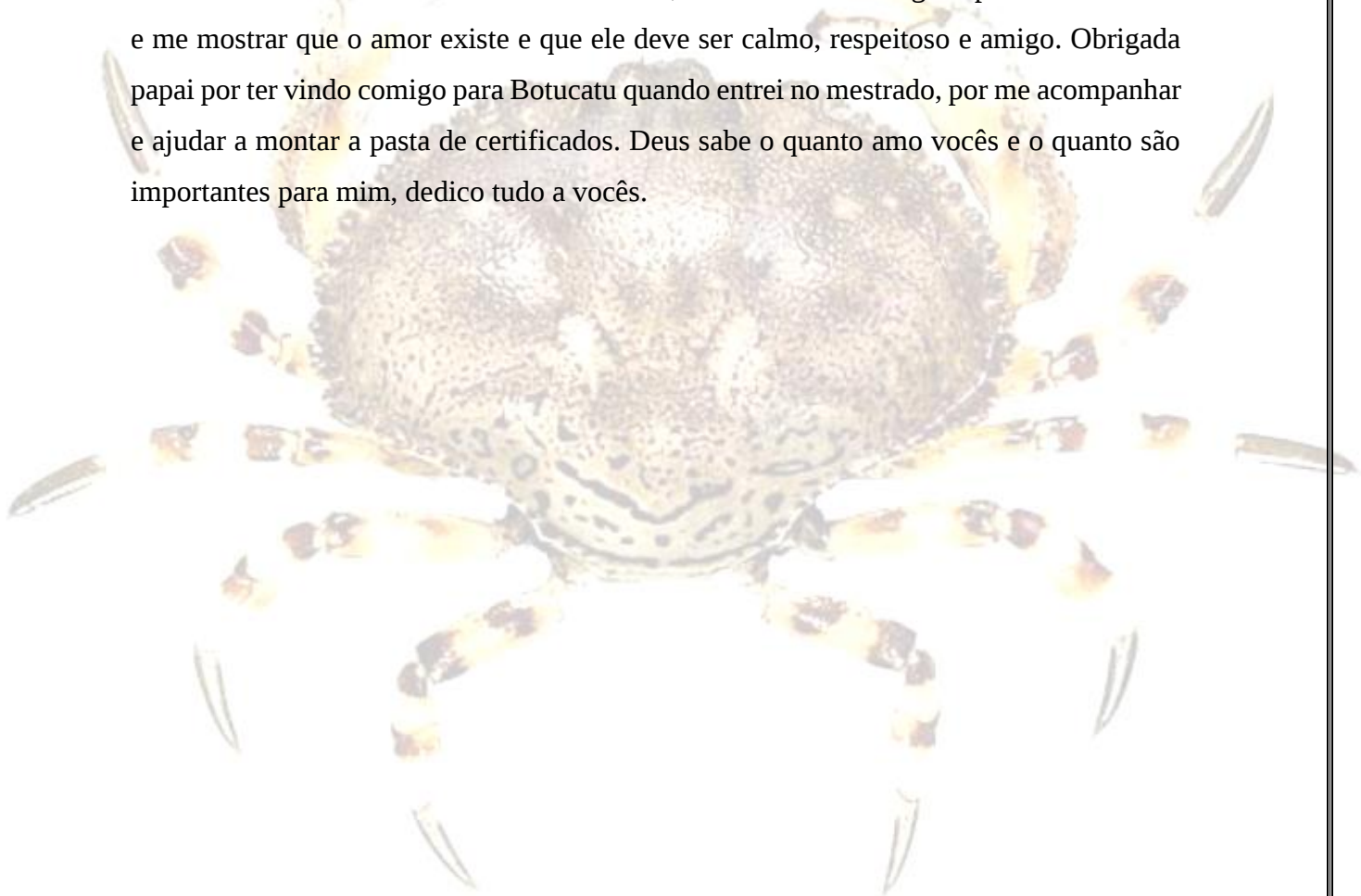
A Drª. Aline Nonato de Sousa, que desde o meu primeiro estágio no NEBECC (Ecologia e Cultivo de Crustáceos), me ensinou a mexer no Excel ao qual eu não sabia nem fazer tabela dinâmica, me ajudou sempre que precisei tanto na vida acadêmica quanto pessoal.



A minha amiga/irmã/afilhada/ mineira, Danielle Sena, por toda sua amizade, agradeço a Deus por ter me dado você, por todas as vezes que teve uma palavra amiga para ajudar tanto na vida acadêmica quanto na vida pessoal.

Ao meu amado companheiro Nelson Neto, obrigada por todo seu amor, carinho, amizade e respeito. Obrigada por me apoiar e me incentivar correr atrás dos meus sonhos.

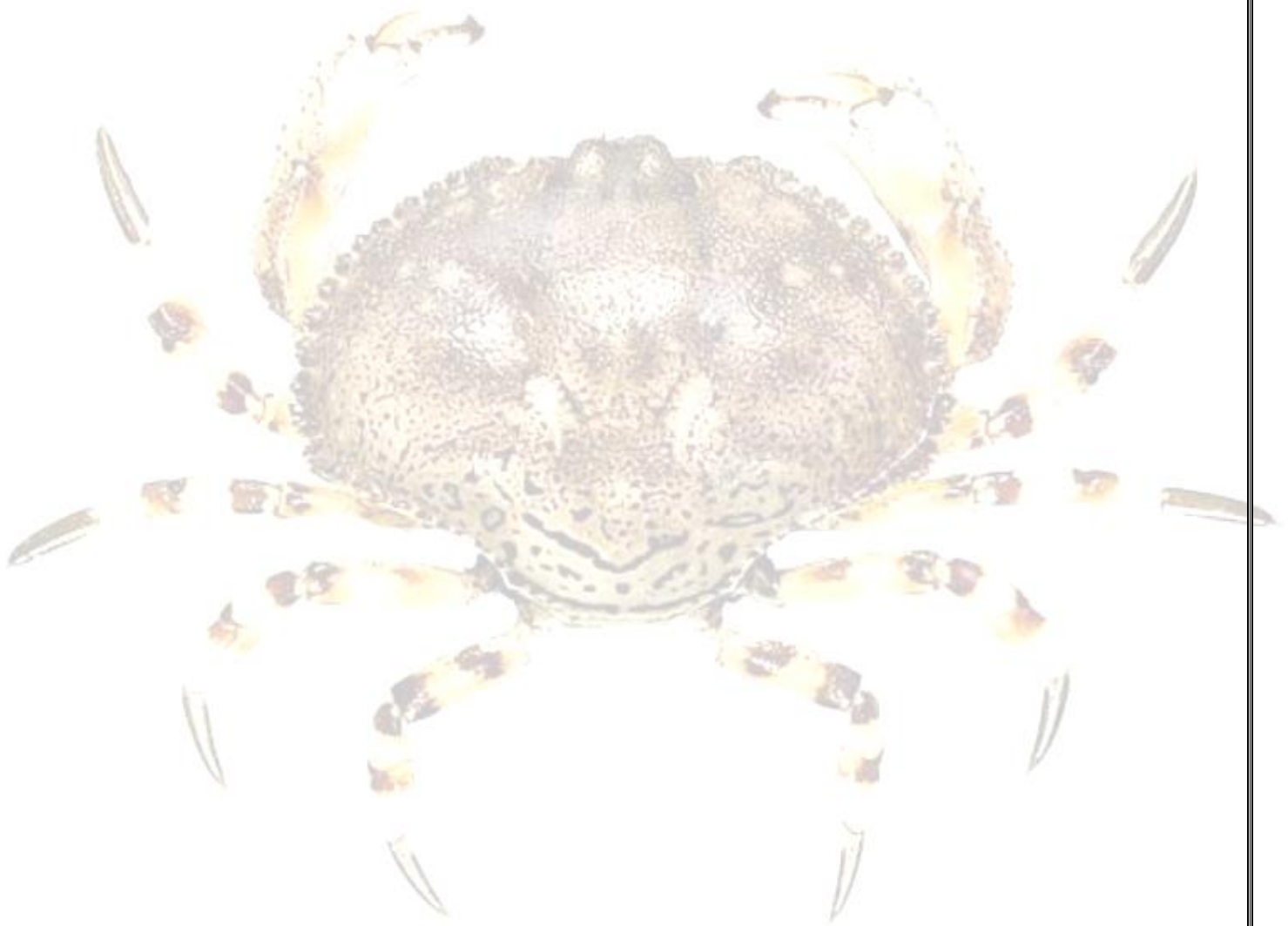
E por último e não menos importante, aos meus amados pais, Ademir Soares Nunes e Luciana Inocência dos Santos Nunes, e irmã Tuane. Obrigada por me dar a vida e me mostrar que o amor existe e que ele deve ser calmo, respeitoso e amigo. Obrigada papai por ter vindo comigo para Botucatu quando entrei no mestrado, por me acompanhar e ajudar a montar a pasta de certificados. Deus sabe o quanto amo vocês e o quanto são importantes para mim, dedico tudo a vocês.



Sumário

CONSIDERAÇÕES INICIAIS	09
REFERÊNCIAS	12
Resumo	17
Abstract	18
INTRODUÇÃO.....	19
MATERIAL E MÉTODOS	21
Área de Estudo	21
Metodologia de Coleta	23
Análise laboratorial	24
Análise de dados	25
Variáveis ambientais X abundância e distribuição	25
Estrutura Populacional	25
Período reprodutivo e recrutamento	26
Proporção sexual	26
Maturidade sexual estimada	26
RESULTADOS	27
Variáveis ambientais X abundância e distribuição	27
Estrutura Populacional	31
Período reprodutivo e recrutamento	32
Proporção sexual	35
Maturidade sexual estimada	36
DISCUSSÃO	38
REFERÊNCIAS	43





CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Dentre os grupos dos artrópodes, o subfilo Crustacea dispõe da maior diversidade morfológica do planeta (Martin e Davis, 2001). Essa diversidade permite ampla variação na exploração de diferentes ambientes (Ng et al., 2008), nos tamanhos corpóreos e na sua alimentação (Martin e Davis, 2001).

Os crustáceos da ordem Decapoda compõem o maior número de espécies desse subfilo, composta por camarões, lagostas, caranguejos, siris e ermitões (Castro e Huber, 2012; Fransozo e Negreiros – Fransozo, 2016), sendo 17.146 espécies viventes (Worms, 2022) Que ocorrem principalmente em regiões tropicais e subtropicais, e em menor riqueza em regiões temperadas e frias (Boschi, 2000). Esses decápodes habitam ambientes marinhos de grandes profundidades, bem como ambientes dulcícolas e até terrestres (Martin e Davis, 2001; Fransozo e Negreiros – Fransozo, 2016).

Dentro da subordem Decapoda, Pleocyemata caracteriza-se por apresentar tricobrânquias ou filobrânquias e desenvolvimento embrionário pleopodial por meio da eclosão de larva zoea (Fransozo e Negreiros – Fransozo, 2016). A infraordem Brachyura é uma das mais diversas dessa subordem (Davie et al., 2015; Brusca et al., 2018), com aproximadamente 7.646 espécies descritas (Worms, 2022) sendo 300 espécies na costa brasileira e 188 descritas apenas no litoral do Estado de São Paulo (Bertini et al., 2004). Os Braquiúros compreendem os caranguejos e os siris, caracterizados pelo abdome dobrado ventralmente ao cefalotórax, estreito e reduzido e com urópodos comumente ausentes ou pouco desenvolvidos. Os siris possuem espinhos laterais e o último artigo do quinto par de pereópodos é achatado, adaptado para a natação, enquanto os caranguejos possuem o último artigo do quinto par de pereópodos afilado como os demais (Williams, 1984). Os Brachyura são importantes nas relações tróficas marinhas, sendo considerados um dos maiores grupos de animais bentônicos marinhos por sua grande biomassa (Bertini et al., 2004).

Conhecido como “caranguejo baú”, o caranguejo *Hepatus pudibundus* pertence a superfamília Aethroidea, a qual possui mais seis gêneros viventes (Ng et al., 2008). Apenas os gêneros *Hepatus* (*H. pudibundus* Herbst, 1785, *H. scaber* Holthuis, 1959 e *H. gronovii* Holthuis, 1959) e *Osachila* (*O. antillensis* Rathbun, 1916 e *O. tuberosa* Stimpson, 1871) ocorrem na costa brasileira. *H. pudibundus* se distribui do Atlântico Ocidental na Geórgia, Golfo do México, Antilhas, Venezuela, Guianas e Brasil. No



Atlântico Oriental distribui-se da Guiné a África do Sul, habitando águas rasas de até 160 metros (Melo, 1996). A maioria dos trabalhos sobre a espécie em estudo foi realizada no litoral do estado de São Paulo (Mantelatto e Petracco, 1997; Reigada e Negreiros-Fransozo, 2000; Hebling e Rieger, 2003; Bertini et al., (2004, 2010); Bertini e Fransozo, 2004; Negreiros-Fransozo et al., 2008; Fransozo et al., 2012; Lima et al., 2014a,b; Mantelatto et al., 2016; Miazaki et al., 2019; Bernardes et al., 2019; Teles et al., 2020a,b), no Rio de Janeiro (Klôh e Di Benedetto, 2010) e na região sul do Brasil (Fracasso e Branco, 2005; Sardá et al., 2013; Marochi et al., 2016; Eutrópio et al., 2019).

H. pudibundus (Herbst, 1785) (Figura 1) é uma das espécies de Brachyura importantes para a cadeia trófica, além de ser uma das principais espécies capturadas como fauna acompanhante na pesca camaroeira (Keunecke et al., 2007). Apesar da alta captura, a espécie não é comercializada (Severino- Rodrigues et al., 2002; Fracasso e Branco, 2005, Bertini et al., 2010).

Uma das grandes problemáticas que ocorrem com a pesca artesanal e industrial é o descarte de indivíduos sem interesse comercial (Graça - Lopes et al., 2002; Severino – Rodrigues et al., 2002), tendo como consequência o desequilíbrio na dinâmica populacional (Costa e Di Benedetto, 2009) da espécie e sua distribuição. Além de aspectos relacionados a distribuição espaço-temporal, as características populacionais também são de suma importância. Informações sobre a estrutura populacional dos decápodos podem ser analisadas por meio da distribuição de frequência dos indivíduos em classes de tamanho, densidade de espécimes, razão sexual, dimorfismo sexual, período reprodutivo, recrutamento de juvenis, crescimento dos indivíduos, longevidade e mortalidade (Negreiros – Fransozo et al., 1991).

Destacando a importância ecológica dessa espécie, o presente estudo traz informações sobre os aspectos populacionais do caranguejo *H. pudibundus* no litoral norte de Santa Catarina. Com o objetivo de analisar sua distribuição espaço temporal, estrutura populacional, proporção sexual, reprodução e recrutamento, buscando informações para melhor explicar a dinâmica populacional da espécie na região de estudo. O que nos permite realizar mais trabalhos para dar continuidade no monitoramento da espécie, compreendendo melhor o comportamento e a interação do animal com o ambiente.





Figura 1. **A** – Vista dorsal de um indivíduo adulto de *Hepatus pudibundus*; **B** – Vista ventral evidenciando o abdômen de um macho adulto; **C** – Vista ventral evidenciando o abdômen de uma fêmea adulta. Fonte: **A**- <https://www.flickr.com/photos/franciscomarval/>; **B** e **C**- Nunes, J. S., 2022.



REFERÊNCIAS

- Bernardes, V. P.; Martins, F. K.; Rodrigues, G. F. B.; Bernardo, C. H.; Sousa, A. N.; Bertini, G. & Fransozo, A. 2019. The different depths gradients may affect the reproductive dynamics of *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Decapoda: Aethridae) in the southeastern region of Brazil. *Biologia*. 74: 1011–1019. <https://doi.org/10.2478/s11756-019-00230-1>.
- Bertini, G. & Fransozo, A. 2004. Bathymetric distribution of brachyuran crab (Crustacea, Decapoda) communities on coastal soft bottoms off southeastern Brazil. *Marine Ecology Progress Series*. 279: 193–200.
- Bertini, G.; Fransozo, A. & Melo, G. A. S. 2004. Biodiversity of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from non-consolidated sublittoral bottom on the northern coast of São Paulo State, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 13: 2185–2207.
- Bertini, G.; Fransozo, A. & Negreiros-Fransozo, M. L. 2010. Brachyuran soft-bottom assemblage from marine shallow waters in the southeastern Brazilian littoral. *Marine Biodiversity*. 40: 277–291.
- Boschi, E. E. 2000. Species of decapods crustaceans and their distribution in the American marine zoogeography provinces. *Rev. Investig. y Desarro. Pesq.* 13: 1–136.
- Brusca, R.; Moore, W. & Shuster, S. 2018. *Invertebrates*. 3rd ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 1032p.
- Castro, P. & Huber M. E. 2012. *Biologia Marinha*. 8ª ed. Porto Alegre: AMGH; p. 461.
- Costa, I. D. & Di Benedetto, A. P. M. 2009. Caracterización preliminar de los invertebrados bentónicos capturados accidentalmente em la pesca de camarones en el norte del estado de Rio de Janeiro, sudeste de Brasil. *Latin American Journal of Aquatic Research*. 37(2): 259–264.
- Davie, P. J.; Guinot, D. & Ng, P. K. 2015. Systematics and classification of Brachyura. In *Treatise on Zoology-Anatomy, Taxonomy, Biology. The Crustacea. Volume 9 Part C* (2 vols) pp. 1049-1130. Brill.
- Eutrópio, F. J.; Padilha, M. D. A.; Sá, F. S. & Krohling W. 2019. Population structure of *Hepatus pudibundus* (Herbst) (Crustacea, Decapoda) caught in traditional fishing for the shrimp on the Southeastern Coast of Brazil. *Multi-Science Research*. 2(1).
- Fracasso, H. A. A. & Branco, J. O. 2005. Estrutura populacional de *Hepatus pudibundus* (Herbst) (Crustacea, Decapoda) na Armação de Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(2): 342–348.



- Fransozo, A.; Furlan, M.; Fransozo, V.; Bertini, G.; Costa, R. C. & Fernandes-góes, L. C. 2012. Diversity of decapod crustaceans at the interface of unconsolidated seabed areas and rocky shores in tropical/subtropical Brazil. *African Journal of Marine Science*. 34: 361–371.
- Fransozo, A.; Negreiros-Fransozo, M. L. *Zoologia dos Invertebrados*. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. ISBN 978-85-277-2806-5.
- Graça-Lopes, R.; Tomás, A. R. G.; Tutui, S. L. S.; Severino-Rodrigues, E. & Puzzi, A. 2002. Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*. 28(2): 173–188.
- Hebling, N. J.; & Rieger, P. J. 2003. Desenvolvimento juvenil de *Hepatus pudibundus* (Herbst) (Crustacea, Decapoda, Calappidae), em laboratório. *Revista Brasileira de Zoologia*. 20(3): 531–539.
- Keunecke, K. A.; D’Incao, F. & Fonseca, D. B. 2007. Growth and mortality of *Hepatus pudibundus* (Crustacea: Calappidae) in south-western Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 87: 885–891
- Klôh, A. D. S. & Di Benedetto, A. P. M. 2010. Estrutura populacional do siri-baú, *Hepatus pudibundus* (Herbst 1785) no Norte do Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*. 10:463-467.
- Lima, P. A.; Bertini, G.; Fransozo, V.; Gregati, R.; Fernandes-Góes, L. C. & Castilho, A. L. 2014b. Reproductive biology of *Hepatus pudibundus* (Crustacea: Brachyura), the most abundant crab on the southeastern Brazilian coast. *Biologia*. 69(2): 219-227.
- Lima, P. A.; Fransozo, V.; Andrade, L. S.; Almeida, A. C.; Furlan, M. & Fransozo, A. 2014a. Distribution and population structure of the flecked box crab *Hepatus pudibundus* (Decapoda, Brachyura) in the western South Atlantic. *Marine Biology Research*. 10(6): 589-600.
- Mantelatto, F. L. M. & Petracco, M. 1997. Natural diet of the crab *Hepatus pudibundus* (Brachyura: Calappidae) in Fortaleza Bay, Ubatuba (SP), Brazil. *Journal of Crustacean Biology*. 17(3): 440–446.
- Mantelatto, F. L. M.; Bernardo, C. H.; Silva, T. E.; Bernardes, V. P.; Cobo, V. J. & Fransozo, A. 2016. Composition and distribution of decapod crustaceans associated by fisheries of seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) at the northern coast of São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca*. 42: 307–326.



- Marochi, M. Z.; Trevisan, A.; Gomes, F. B. & Masunari, S. 2016. Dimorfismo sexual em *Hepatus pudibundus* (Crustacea, Decapoda, Brachyura). Iheringia. Série Zoologia, 106.
- Martin, J. W. & Davis, G. E. 2001. An updated classification of the recent Crustacea. Natural History Museum of Los Angeles County. Science Series. 39: 132.
- Melo, G. A. S. 1996. Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Plêiade/FAPESP, São Paulo.
- Miazaki, L. F.; Simões, S. M.; Castilho, A. L.; & Costa, R. C. 2019. Population dynamics of the crab *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Decapoda, Aethridae) on the southern coast of São Paulo state, Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 99(4): 867-878.
- Negreiros-Fransozo, M. L.; Fransozo, A. & Hirose, G. L. 2008. The megalopa and early juvenile development of *Hepatus pudibundus* (Crustacea: Brachyura: Aethroidea) reared from neuston samples. Brazilian Journal of Zoology. 25: 608–616.
- Negreiros-Fransozo, M. L.; Fransozo, A.; Pinheiro, M. A. A.; Mentelatto, F. L. M. & Santos, S. 1991. Caracterização física e química da Enseada de Fortaleza, Ubatuba, SP. Revista Brasileira de Geociências. 21(2):114-120.
- Ng, P. K. L.; Guinot, D. & Davie, P. J. F. 2008. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. Raffles Bulletin of Zoology. 17(1): 1-286.
- Reigada, A. L. D. & Negreiros-Fransozo, M. L. 2000. Reproductive cycle of *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Crustacea, Decapoda, Calappidae) in Ubatuba, SP, Brazil. Brazilian Journal of Zoology. 60(3): 483–491.
- Sardá, F. D. O.; Machado, I. F.; Prata, P. F. S. & Dumont, L. F. C. 2013. Population biology of the box crab *Hepatus pudibundus* (Crustacea: Aethridae) off the coast of Santa Catarina State, Southern Brazil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences. 8(2):126-138
- Severino-Rodrigues, E.; Guerra, D. S. F. & Graça-Lopes, R. 2002. Carcinofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcada na praia do Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca. 28(1): 33-48.
- Teles, J. N.; Mantelatto, F. L.; Castilho, A. L.; Fransozo, A. & Bertini, G. 2020a. Assessing the factors driving the changes in the spatio-temporal distribution of

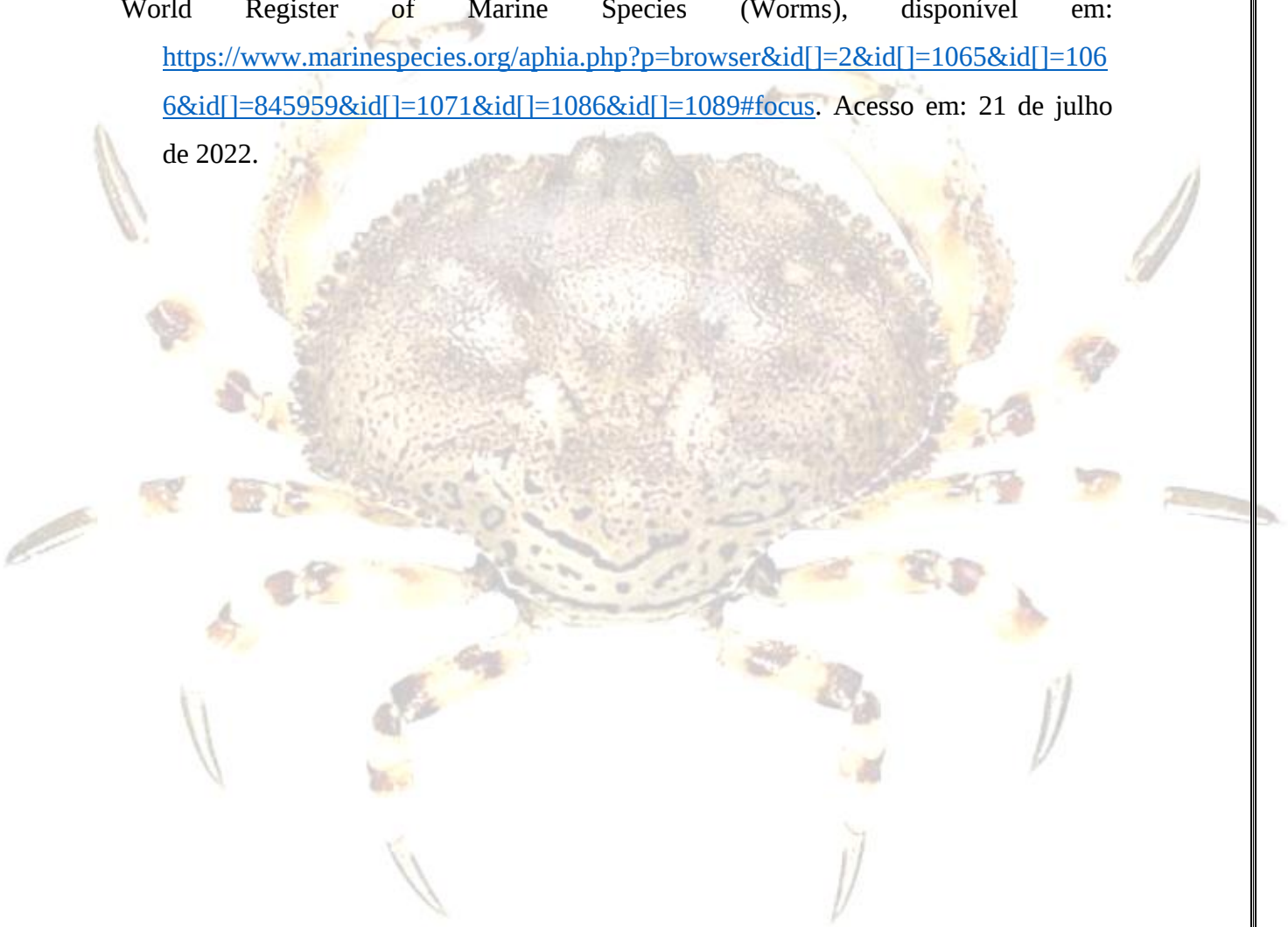


Hepatus pudibundus (Decapoda, Brachyura) over a 20-year interval in a region under the influence of El Niño (ENSO). *Marine Ecology*. 41(6): 12617.

Teles, J. N.; Mantelatto, F. L.; Miazaki, L. F.; Fransozo, A. & Bertini, G. 2020b. A 20-year gap evaluation of the population biology of the crab *Hepatus pudibundus* in an area overexploited by fisheries. *Biologia*. 76(1): 147-158.

Williams, A. B. 1984. Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida. Smithsonian Institution Press, Washington, 550p.

World Register of Marine Species (Worms), disponível em: [https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=browser&id\[\]=2&id\[\]=1065&id\[\]=1066&id\[\]=845959&id\[\]=1071&id\[\]=1086&id\[\]=1089#focus](https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=browser&id[]=2&id[]=1065&id[]=1066&id[]=845959&id[]=1071&id[]=1086&id[]=1089#focus). Acesso em: 21 de julho de 2022.



DINÂMICA POPULACIONAL DO
CARANGUEJO *Hepatus pudibundus*
(HERBST, 1785) ADJACENTE À BAÍA
DA BABITONGA NA REGIÃO NORTE DO
LITORAL DO ESTADO DE SANTA
CATARINA

