

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 26/02/2023.

**Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”**  
**Instituto de Biociências – Campus de Botucatu**  
**Pós-graduação em Ciências Biológicas - Zoologia**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**DISTRIBUIÇÃO BATIMÉTRICA E AVALIAÇÃO POPULACIONAL DE *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 NO LITORAL DO SUDESTE BRASILEIRO EM UM PERÍODO DE 10 ANOS**

**LARISSA ROSA RODRIGUES**

**Orientador: Prof° Dr. Adilson Fransozo**  
**Coorientadora: Profª Drª Luciana Segura de Andrade**

**BOTUCATU – SP**  
**2021**

**DISTRIBUIÇÃO BATIMÉTRICA E AVALIAÇÃO POPULACIONAL DE *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 NO LITORAL DO SUDESTE BRASILEIRO EM UM PERÍODO DE 10 ANOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Instituto de Biociências (IB) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) - campus de Botucatu, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas – Área de Zoologia.

**LARISSA ROSA RODRIGUES**

**Orientador: Prof° Dr. Adilson Fransozo**

**Coorientadora: Profª Drª Luciana Segura de Andrade**

**BOTUCATU – SP**

**2021**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Rodrigues, Larissa Rosa.

Distribuição batimétrica e avaliação populacional de  
*Callinectes ornatus* Ordway, 1863 no litoral sudeste  
brasileiro em um período de 10 anos / Larissa Rosa  
Rodrigues. - Botucatu, 2021

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

Orientador: Adilson Fransozo

Coorientador: Luciana Segura de Andrade

Capes: 20400004

1. Siri azul. 2. Caranguejo. 3. Batimetria. 4. Biologia  
- População. 5. Portunidae. 6. Decapoda (Crustacea).

Palavras-chave: Batimetria; Caranguejo; Nictemeral;  
Plasticidade reprodutiva.

*"Que a importância de uma coisa não se mede com fita métrica, nem com balança, nem barômetro. Que a importância de uma coisa há que ser medida pelo encantamento que a coisa produz em nós".*

*Manoel de Barros*

Dedico a presente dissertação à minha família, em especial  
minha mãe Rosangela Rosa Pinto. Você é tudo para mim!

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus. O que seria de mim sem a fé que eu tenho nele?

Ao Prof. Dr. Adilson Fransozo, pelo incentivo e por permitir que essa dissertação fosse possível. Sou imensamente grata pela oportunidade e por todos os ensinamentos que tive desde que o conheci. Esse cara despertou em mim a paixão pelos crustáceos!

À minha coorientadora, Prof<sup>a</sup>. Dra. Luciana Segura de Andrade, por todo o apoio e confiança desde a minha graduação. Agradeço por todas as discussões durante as corridas e que fizeram de mim uma “atleta mestranda”. Obrigada por exigir de mim muito mais do que eu imaginava ser capaz de fazer. Manifesto minha gratidão eterna por compartilhar sua sabedoria, o seu tempo e sua experiência.

Ao Núcleo de Estudos em Biologia, Ecologia e Cultivo de Crustáceos – NEBECC e todos os seus participantes. Em especial à Giovana Bertini, Rogerio Caetano da Costa, Lissandra Corrêa Fernandes e Luciana Segura de Andrade que realizaram todas as coletas (2000 e 2010) e permitiram este trabalho. Ao pescador Djalma Rosa (Passarinho) pela dedicação e competência nas coletas. Obrigada a todos, vocês tornaram esse projeto possível.

Ao Grupo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Animais Aquáticos – GEPEAA, com quem aprendo todos os dias. Especialmente a aqueles que sempre se demonstraram disponíveis quando precisei de ajuda, Sâmela Cristina Marques, Rayanne Caroline de Freitas Percussor, Maria Eduarda da Silva, Jakeline Confessor de Freitas e Rafael Montini Passafaro.

Ao professor Dr. Cassiano Sousa Rosa pela disponibilidade e auxílio, com quem tive discussões importantes que muito acrescentaram a este trabalho.

Aos professores Katia Aparecida Nunes Hiroki e Antônio Leão Castilho, que foram minha banca de qualificação; e professores Fernando Luís Medina Mantelatto e Rogério Caetano da Costa por participarem da defesa, todos agregaram muito ao trabalho com seus apontamentos e sugestões.

À Seção de Pós-Graduação do Instituto de Biociências de Botucatu, em especial ao Davi por sempre me atender prontamente e ao Departamento de Zoologia.

A todos os funcionários do Colégio Objetivo de Iturama, em especial à Elina Pamplona Oliveira e Eliane da Silva Mendonça, que sempre foram compreensivas e manifestaram total apoio para o meu desejo de realizar essa pós-graduação. O meu muito obrigada!

À minha mãe Rosângela Rosa Pinto, pela criação que recebi, com muito amor e que fez de mim a mulher que sou hoje. Ao José Luís de Carvalho Kalinauskas que é meu segundo pai e sempre incentivou todos os meus sonhos. Ao meu irmão Henrique Oliveira Costa, o meu companheiro para assistir futebol e que me faz fugir um pouco dos estudos. Vocês sempre estiveram ao meu lado, me incentivando, comemorando todos os obstáculos alcançados, e assim, mesmo distância fisicamente, estamos sempre juntos.

Ao meu pai Janio Emerson Rodrigues, sua esposa Nilcelene Barcelos, minha avó Joaquina Oliveira Rodrigues, minha tia Luciana Aparecida Rodrigues e meu primo Luiz Eduardo Rodrigues. Obrigada pelo apoio sempre e pelos melhores churrascos. Aos meus irmãos Victor Hugo, Julia e Leticia, com carinho.

À Luciana, minha irmã de coração e que sempre acreditou em mim (ela é a minha “pessoa”), sem você a realização desse sonho não seria possível. À família que eu escolhi com o coração: Ivanir, José Carlos, Rayan e Laís.

Ao Pedro Henrique Valverde Queiroz pela paciência, tolerância, amor e carinho. O seu companheirismo foi essencial para que eu chegasse até aqui. Agradeço também a sua família pelo carinho e ao dog Tião que alegra nossa vida.

A todos os meus amigos e familiares que compreenderam minha ausência, acompanharam minha dedicação e torceram por mim.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de mais essa etapa da minha vida, o meu muito obrigado.



## Sumário

<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b> .....	7
Atividade turística e pesca.....	8
Caracterização taxonômica e Fatores abióticos.....	9
Batimetria .....	10
Plano de estudo .....	10
Referências .....	12

### **Capítulo 1:**

#### ***Plasticidade reprodutiva do siri azul *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 em Ubatuba – SP***

RESUMO .....	15
INTRODUÇÃO .....	16
MATERIAL E MÉTODOS .....	17
Caracterização da área de estudo .....	17
Coleta de dados .....	18
Material Biológico .....	19
Análise estatística .....	19
RESULTADOS .....	20
DISCUSSÃO .....	25
Referências .....	29

### **Capítulo 2:**

#### ***Avaliação diuturna de uma população de *Callinectes ornatus* (Ordway, 1863) na região de Ubatuba***

RESUMO .....	37
INTRODUÇÃO .....	38
MATERIAL E MÉTODOS .....	39
Caracterização da área de estudo .....	39
Coleta de dados .....	40
Material Biológico .....	40

Análise estatística .....	41
RESULTADOS .....	42
DISCUSSÃO .....	44
Referências .....	46

**Capítulo 3:**

**Avaliação populacional *Callinectes ornatus* (Orday, 1863) no litoral do sudeste brasileiro em um período de 10 anos**

RESUMO .....	51
INTRODUÇÃO .....	52
MATERIAL E MÉTODOS .....	53
Caracterização da área de estudo .....	53
Coleta de dados .....	54
Material Biológico .....	55
Análise estatística .....	55
RESULTADOS .....	56
DISCUSSÃO .....	61
Referências .....	64
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>69</b>



## **Considerações iniciais**



## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

### Atividade turística e pesqueira

O Litoral Norte de São Paulo tem inúmeros recursos naturais que elevam seu turismo, gerando assim uma intensa especulação imobiliária (BATISTA, 2017). A cidade de Ubatuba possui uma orla de aproximadamente 81 quilômetros, sendo que de sua área mais interior existe uma região de urbanização avançada e o restante Mata Atlântica não habitada, a qual corresponde a 80% do território (BARBOSA *et al.*, 2010).

Ubatuba tem sido um dos mais tradicionais destinos do Estado de São Paulo, recebendo milhares de turistas em suas praias limpas, localizadas na borda da Mata Atlântica (DIAS, 2000) e está entre as mais visitadas do país (SÃO PAULO, 2011). O turismo bem instalado visa resguardar o meio ambiente, além de promover o bem-estar da comunidade receptora e a satisfação do turista (OLIVEIRA & VAZQUEZ, 2018). No entanto, o despreparo para receber grandes contingentes populacionais demonstrou a falta de planejamento, o que acabou por ocasionar distorções no quadro ambiental, social, econômico e cultural (OLIVEIRA & VAZQUEZ, 2018). Dessa forma, o grande aporte turístico resultou em diversos efeitos antrópicos nas populações, como as de crustáceos.

A atividade turística apresenta impactos positivos quanto à economia local devido a procura por bares e lanchonetes que servem frutos do mar, aumentando a demanda da pesca artesanal. Uma prática comum na região é o arrasto camaroneiro, o qual tem como objetivo pescar camarões de diversas espécies, dentre eles o sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), o camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), o camarão rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e o *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967). Tal atividade é caracterizada por se utilizar de método não seletivo, uma vez que acaba capturando outras espécies ecologicamente importantes para o ambiente, seja crustáceo ou não (JÚNIOR, *et al.*, 2005; COSTA *et al.*, 2007; FRANSOZO *et al.*, 2016). Incerta e predatória, a extração de recursos passou de uma atividade equilibrada e aceitável para uma drástica sobre-exploração, falta de aprimoramento da captura e falta de fiscalização do setor pesqueiro (GALVÃO, 2004).



## Caracterização taxonômica e Fatores abióticos

Os Decapoda são representados por uma imensa diversidade de crustáceos Malacostraca, com cerca de 180 famílias e mais de 15.000 espécies existentes (DE GRAVE *et al.*, 2009). Os indivíduos da família Portunidae são onívoros e importantes reguladores bênticos predadores da macrofauna (HAEFNER, 1990).

O gênero *Callinectes*, representado por siris da coloração azulada, são encontrados em áreas costeiras de regiões tropicais e subtropicais, em substrato de lama e areia (WILLIAMS, 1984). O *Callinectes ornatus* Ordway, 1863, é distribuído do Atlântico da Carolina do Norte (USA) ao Rio Grande do Sul (BR) (MELO, 1996), sendo dominante na parte interna da enseada de Ubatuba (BERTINI & FRANSOZO, 2004), área essa que será alvo do presente estudo. Essa espécie habita fundos de areias, lama ou rochas e pode chegar até 75 metros de profundidade, principalmente na proximidade de rios e baías, em águas de salinidade moderada (MELO, 1985). Tal Portunidae, tem hábito oportunista que podendo se alimentar de detritos, interferindo na estrutura de várias comunidades bentônicas (HAEFNER, 1990; MANTELATTO & CHRISTOFOLETTI, 2001). Apresenta cefalotórax com quatro dentes frontais, com um par mediano possuindo metade do comprimento lateral (MELO, 1999).



Figura 1. *Callinectes ornatus* (Ordway 1863) (Braga *et al.*, 2005).



## Batimetria

A batimetria é um método que tem por finalidade medir a espessura da coluna de água, sendo as profundidades oceânicas, de rios ou lagos (SALT, Geografia Aquática). Essa é uma ferramenta de grande importância para o conhecimento das características morfométricas dos corpos d'água, sendo a elaboração de cartas batimétricas, as quais possibilitam um maior entendimento da estrutura e do funcionamento dos ambientes aquáticos (RESCK *et al.*, 2007).

## Plano de estudo

O siri azul é importante como predador e presa para diversos organismos aquáticos (MANTELATTO & FRANSOZO, 1999), além de ser muito comercializado no litoral brasileiro (NEGREIROS-FRANSOZO *et al.*, 1999). Esse siri está entre as principais espécies capturadas nos arrastos camaroeiros, o que pode modificar a composição estrutural da espécie. Para melhorar o entendimento da biologia e ecologia da espécie, com intuito de promover subsídios para trabalhos comparativos, o presente trabalho foi dividido em três capítulos com amostragem de um ano, avaliando condições ambientais e diferentes profundidades. O primeiro capítulo tem como tema a plasticidade reprodutiva do *C. ornatus* em função de diferentes profundidades e fatores ambientais, discutindo os possíveis processos que agem no padrão reprodutivo da espécie em questão. Neste capítulo é abordada a avaliação batimétrica deste siri na enseada de Ubatuba. O segundo capítulo tem por objetivo analisar a variação diuturna na abundância de *C. ornatus* na região de Ubatuba. E o terceiro capítulo fará uma avaliação populacional do siri *C. ornatus* na região de Ubatuba, comparando coletas com 10 anos de diferença, com finalidade de identificar modificações estruturais.



## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, S.R.D.C.S.; DE CAMPOS FORMAGIO, C., & BARBOSA, R.V. 2010. Áreas protegidas, uso e ocupação do solo, qualidade de vida e turismo no litoral norte paulista: algumas reflexões sobre o município de Ubatuba. **Caderno virtual de turismo**, 10(2).
- BATISTA, V.L. 2017. Metamorfoses urbanas: condições socioambientais à construção de identidades em áreas de concentração da pobreza. **Psicologia & Sociedade**, 29.
- 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.
- DE GRAVE, S.; PENTCHEFF, N.D.; AHYONG, S.T.; CHAN, T.Y.; CRANDALL, K.A.; DWORSCHAK, P.C.; ... & LEMAITRE, R. 2009. A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. **Raffles Bulletin of Zoology**.
- DIAS, R. 2000. **Planejamento do turismo: política e desenvolvimento do turismo no Brasil**. Editora Atlas SA.
- FRANSOZO, A.; SOUSA, A.N.D.; BARROS RODRIGUES, G.F.; TELLES, J.N.; Fransozo, V. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 2016. Decapod crustaceans captured along with the sea-bob shrimp fisheries on non-consolidated sublitoral from northern coast of São Paulo, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 369-386.
- GALVÃO, J.A. 2004. **Qualidade microbiológica da água de cultivo e de mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) comercializados em Ubatuba, SP**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, SP.
- Geofísica Aquática - batimetria, sonar de varredura lateral e perfilagem sísmica. **Salt Ambiental**. Disponível em: <<https://www.saltambiental.com.br/geofisica/batimetria/>>. Acesso: 15 de Janeiro de 2021.



- HAEFNER JR, P.A. 1990. Morphometry and size at maturity of *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) in Bermuda. **Bulletin of Marine Science**, 46(2): 274-286.
- JÚNIOR, E.S.A.; JÚNIOR, J.R.P. & de CASTRO, A.C.L. 2005. Ictiofauna acompanhante da pesca do camarão branco, *Penaeus* (Litopenaeus) *schmitti* Burkenroad (1936) no estuário do Rio Salgado, Alcântara-MA. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 18(1).
- MANTELATTO, F.L.M. & CHRISTOFOLETTI, R.A. 2001. Natural feeding activity of the crab *Callinectes ornatus* (Portunidae) in Ubatuba Bay (São Paulo, Brazil): influence of season, sex, size and molt stage. **Marine Biology**, 138: 585-594.
- MANTELATTO, F.L.M., & FRANSOZO, A. 1999. Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. **Crustaceana**, 72(1): 63-76.
- MELO, G.A.S., 1985. **Taxonomia e padrões distribucionais e ecológicos dos Brachyura (Crustacea: Decapoda) do litoral sudeste do Brasil**. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, 215 p.
- MELO, G.A.S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Editora Plêiade; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.
- MELO, G.A.S. 1999. **Infraordem Brachyura (siris e caranguejos: espécies marinhas e estuarinas). Os Crustáceos do Rio Grande do Sul**. Editora da Universidade/UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil: 415-485.
- NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; MANTELATTO, F.L. & FRANSOZO, A. 1999. Population biology of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) from Ubatuba (SP), Brazil. **Scientia Marina**, 157-163.
- OLIVEIRA, R.E. de, & VAZQUEZ, G.H. 2018. Impactos Socioeconômicos, Culturais e Ambientais na Percepção de Moradores e Turistas de Ubatuba-SP. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, 6(40).





---

RESCK, R.P.; NETO, J.F.B. & COELHO, R.M.P. 2007. Nova batimetria e avaliação de parâmetros morfométricos da Lagoa da Pampulha (Belo Horizonte, Brasil). **Revista Geografias**, 24-37.

WILLIAMS, A.B. 1984. **Shrimps, lobsters, and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida**. Smithsonian Institution Press, Washington. D.C. 550pp.



## **Considerações finais**



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho resultou em contribuições sobre possíveis estratégias de uma população de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 e os impactos que essa população sofreu em um período de 10 anos no litoral de São Paulo.

Ao realizar análise batimétrica, foi possível observar o predomínio de *C. ornatus* nas regiões mais rasas, com preferência pelos 5m de profundidade, possivelmente na tentativa de evitar competição. Notou-se que diferente do descrito por outros autores, as fêmeas embrionadas da espécie estavam mais presentes também em pequenas profundidades ao invés de migrar para as mais profundas tentando uma maior dispersão larval. Nessa região obtivemos dados de menor salinidade e alta concentração de matéria orgânica. Essa plasticidade reprodutiva pode estar associada com competição em maiores profundidades e com a alta captura de *C. ornatus* como fauna acompanhante em arrastos camaroeiros.

Em comparativo nictemeral da população de *C. ornatus*, observou-se maior atividade no período diurno, diferente do congênere *C. danae* Smith, 1869 com quem pode compartilhar nicho. Tal fato pode ser estratégia para evitar competição com a outra espécie e permitir a coexistência com sucesso de abas. Além disso, alguns dos camarões capturados pela pesca de arrasto, possuem o hábito noturno, entre eles destaca-se o camarão sete-barbas e camarão branco, o que faz a pesca mais efetiva nesse período. Nos 5m de profundidade não ocorreu diferença de captura entre os períodos dia e noite, corroborando com os demais dados de que este animal prefira está profundidade. Sendo assim, os 5m de profundidade devem conter os fatores bióticos e abióticos necessários para o sucesso da espécie, permitindo a atividade em ambos os períodos. Nos 20 e 25m de profundidade a abundância de *C. ornatus* também não variou nos períodos, possivelmente pela baixa captura de animais nesses transectos que pode estar associado pela preferência apenas de espécimes em período reprodutivo.

Os machos em fase de intermuda (MSC) estão distribuídos nas mesmas profundidades em que as fêmeas em fase de calcificação do exoesqueleto (MSB), sendo predominantes entre 2 e 5m de profundidade. Essas regiões mais rasas possuem menor quantidade de espécie, fazendo com que os espécimes de *C. ornatus*



não fiquem tão suscetíveis aos predadores, agindo como uma possível estratégia de proteção da população.

Após um intervalo de 10 anos, a abundância da espécie foi praticamente mantida, ocorrendo apenas modificações em sua estrutura, o que demonstra grande capacidade adaptativa de *C. ornatus*. Ao comparar a abundância total dos anos no período de cada estações, foi possível observar que ocorreram modificações, onde em 2000 a estação com maior número de espécimes capturados foi no verão e em 2010 no outono. A menor abundância ocorreu no outono de 2000 e no inverno de 2010. Em 2010 as fêmeas embrionadas foram mais abundantes no verão e em 2010, foram registrados dois picos reprodutivos. Em ambos os anos de coleta, ocorreu pico reprodutivo no verão, período esse que a pesca dos camarões está com grande demanda devido ao período turístico. Como *C. ornatus* é um dos siris com ampla captura na pesca não seletiva, este animal pode não estar conseguindo ter um período reprodutivo eficiente e por isso esteja se reproduzindo também no outono de 2010, na tentativa de manter a abundância da espécie. Esse fato, pode ser um indicativo de plasticidade reprodutiva, como tentativa de manter uma reprodução eficiente e conservar a abundância das espécies.