



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E RECURSOS  
AQUÁTICOS TROPICAIS**

**JANEKEILE MACEDO PEREIRA JOMAR**

**PESCA ARTESANAL E MORFOMETRIA DO SIRI-VERMELHO *Callinectes bocourti*  
A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-Edwards, 1873-1880] EM UM ESTUÁRIO  
AMAZÔNICO**

**BELÉM – PA  
2021**

JANEKEILE MACEDO PEREIRA JOMAR

**PESCA ARTESANAL E MORFOMETRIA DO SIRI-VERMELHO *Callinectes bocourti***  
A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-Edwards, 1873-1880] **EM UM ESTUÁRIO**  
**AMAZÔNICO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (PPGAqRAT) da Universidade Federal Rural da Amazônia como parte do requisito para grau de Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais

Área de Concentração: Biologia e Manejo de Ecossistemas Aquáticos Naturais

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Bianca Bentes (UFPA/NEAP)  
Co-orientador: Prof. Dr. Dioniso de Souza Sampaio (UFPA/IECOS/Bragança).

**BELÉM – PA**  
**2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia  
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- J62 Jomar, Janekeile Macedo Pereira  
PESCA ARTESANAL E MORFOMETRIA DO SIRI-VERMELHO *Callinectes bocourti* A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-Edwards, 1873-1880] EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO / Janekeile Macedo Pereira Jomar. - 2022.  
72 f.
- Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (PPGARAT), Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2022.  
Orientador: Prof. Dr. Bianca Bentes da Silva  
Coorientador: Prof. Dr. Dioniso de Souza Sampaio.

---

I. Amazônia. pesca artesanal. crustáceos. morfometria. I. Bentes da Silva, Bianca. orient. II. Título

CDD 595.3

JANEKEILE MACEDO PEREIRA JOMAR

**PESCA ARTESANAL E MORFOMETRIA DO SIRI-VERMELHO** *Callinectes bocourti*  
A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-Edwards, 1873-1880] **EM UM ESTUÁRIO**  
**AMAZÔNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (PPGAqRAT) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) à obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais.

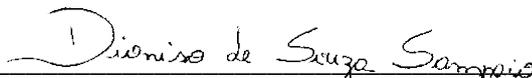
Área de Concentração: Biologia e Manejo de Ecossistemas Aquáticos Naturais

Data de aprovação: 24 de fevereiro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Bianca Bentes (Orientadora) – Universidade Federal do Pará (UFPA)



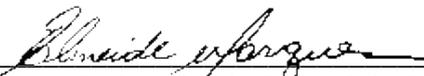
Prof. Dr. Dioniso de Souza Sampaio (Co-orientador) – Universidade Federal do Pará (UFPA)



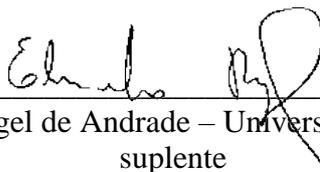
Prof. Dr. Israel Hidenburgo Aniceto Cintra – Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) –titular



Prof. Dr. Flávio de Almeida Alves Júnior – Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA) - titular



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elineide Marques - Universidade Federal do Tocantins (UTF) - titular



Prof. Dr. Carlos Eduardo Rangel de Andrade – Universidade Federal do Pará (UFPA) - suplente

## INSTITUIÇÕES DE APOIO LOGÍSTICO E FINANCEIRO



## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho ao meu esposo Jadir  
Jomar e minha filha, Jadde Jomar.

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a Deus por ter chagado até aqui com a construção desse trabalho, ao programa de pós graduação em aquicultura e recursos aquáticos tropicais da Universidade Federal Rural da Amazônia pela oportunidade de fazer o mestrado e desenvolver a pesquisa, assim como todo o corpo de docentes que foram fundamentais nessa etapa de formação.

Agradeço imensamente a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Bianca Bentes pela dedicação, apoio e compreensão nas horas conturbadas! Assim como a disponibilidade de equipamentos e ajuda através do Laboratório de Bioecologia Pesqueira – LABIP. Muito obrigada pelos ensinamentos e direcionamento que foram fundamentais durante todo o processo e desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço também ao meu co-orientador Prof. Dr. Dioniso de Souza Sampaio pela orientação fornecida assim como alguns dados e os espécimes utilizados no trabalho.

A Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elineide Marques da Universidade Federal do Tocantins – UFT pela supervisão no estágio e apoio durante a escrita da dissertação. Muito obrigada pela amizade e força!

Agradeço com muito amor e carinho a parceria da minha sogra, socióloga Maria das Graças Jomar, que me apoiou na elaboração e revisão dos questionários para as entrevistas. Agradeço o apoio dos colegas do LABIP que me apoiaram, Jean, Mayra, Luciano, Diego.

A minha querida amiga Deusilene Costa que me deu total apoio durante a fase das entrevistas! Obrigada amiga!

Agradeço a parceria e apoio da turma de mestrado que pertenci aos meus colegas de turma deixo aqui as minhas sinceras considerações e agradecimentos por tudo que vivemos durante o mestrado!

Meus sinceros agradecimentos a minha amiga artista e aquicultora Márcia Braga por todo apoio, incentivo, ânimo e amizade nos momentos delicados.

Meu muito obrigada de todo coração as minhas amigas Bárbara Branches, Débora Lima e Ângela Reis por estarem sempre comigo e por nunca me abandonarem nas horas de agonia.

Aos pescadores de siri que participaram respondendo os questionários e fornecendo dados das pescas nas vilas de Alto Pererú e Pererú de Fátima.

E por último e não menos importante, agradeço o apoio incondicional que recebi desde o início da minha família, quero agradecer imensamente ao meu marido Jadir Jomar, por toda a ajuda e força durante esses anos! Meu muito obrigada aos meus pais José Rodrigues e Gildacy Macedo, pelo incentivo e torcida em todas as etapas.

## EPÍGRAFE

### ALMA VIRADA PARA O MAR

*Trago no sangue as rias de Murtosa*

*e o Cais da Ribeira.*

*Sou nativo do Salgado.*

*Minh 'alma, portanto*

*é virada para o Mar.*

*O "Mar" d'Odivelas*

*Isso me traduz.*

*Diz quem sou.*

*E o que faço.*

*Tenho olhar de barco*

*Aprumado ao norte.*

*Sou forte.*

*Bebo o mistério do rio Mojuim*

*e suas águas de sal.*

*Penso derramado.*

*Vivo encharcado.*

*E sinto as vagas que sacodem ao sol*

*Sou um quotidiano inquieto*

*Tenho a alma virada para o mar.*

Alma virada para o mar - Cláudio Rendeiro

(Líricas ribeirinhas e outras margens)

## RESUMO

Os crustáceos compõem o grupo de recursos pesqueiros que mais se destacam nos habitats de manguezais e que geram fonte de alimento e renda para pescadores artesanais de diversas regiões do Brasil. Desta forma, objetivou-se caracterizar os aspectos socioeconômicos e estruturais da pesca de siris realizadas no município de São Caetano de Odivelas – Pará. Para isso realizou-se acompanhamento nas pescarias de siri, bem como a realização de entrevistas com os pescadores em dois períodos (fevereiro a maio de 2014 e agosto de 2019), utilizando questionários semiestruturados levando em consideração o método de amostragem *snowball*. Com os dados obtidos, realizou-se uma análise descritiva, calculou-se a CPUE, bem como as correlações dos dados. Adicionalmente comparou-se a proporção peso-comprimento de indivíduos “miúdos” (jovens) e “graúdos” (adultos). Todos os pescadores entrevistados eram do sexo masculino (entre 19 e 73 anos), são oriundos da região e praticam a pesca desde criança. Possuem escolaridade básica, recebem benefícios governamentais (seguro-defeso e bolsa família). Os resultados indicam que a pesca de siri é realizada em embarcações de pequeno porte, confeccionadas pelos próprios pescadores. Durante a pesca, é realizado um processo de seleção, sendo comercializados somente os machos grandes. Verificou-se também que os siris “miúdos” apresentam um peso proporcional maior em relação ao seu comprimento do que os “graúdos”. A pesca de siri realizada no município de São Caetano de Odivelas é similar e com as mesmas peculiaridades dos estuários da costa norte do Brasil. Além disso, os pescadores demonstram ter experiência na atividade em termos de conhecimentos sobre a morfologia, reprodução, habitat da espécie, período de abundância e dinâmica de marés e as relações desse recurso pesqueiro com os fatores abióticos do ecossistema de manguezal. Os pescadores entendem a importância da continuidade da atividade pesqueira assim como o meio ambiente onde vivem e se reproduzem.

**Palavras-chave:** Amazônia, pesca artesanal, crustáceos, morfometria.

## ABSTRACT

Crustaceans compose the groups of fishing resources that stand out most in mangrove habitats and that generate a source of food and income for artisanal fishermen from different Brazilian regions. Thus, the objective was to characterize the socioeconomic and structural aspects of swimming crab fishing performed in São Caetano de Odivelas city - Pará. For this purpose, monitoring was carried out in swimming crab fisheries, as well as interviews with fishermen in two periods (February to May 2014 and August 2019), using semi-structured questionnaires taking into account the snowball sampling method. With the data obtained, a descriptive analysis was performed, CPUE was calculated, as well as the data correlations. In addition, the weight-length ratio of "juveniles and adults specimens was compared. All fishermen interviewed were men (between 19 and 73 years old), they come from the region and have been fishing since childhood. They have basic education, receive government benefits (fishing ban insurance and family allowance). The results indicate that the soft-shell crab fishing is carried out in small boats, made by the fishermen themselves. During fishing, a selection process is carried out, with only large males are sold. It was also found that the "small" swimming crab has a proportional weight greater in relation to their length than the "larger". Crab fishing in São Caetano de Odivelas is similar and with the same peculiarities as the next estuaries. In addition, fishermen demonstrate experience in the activity in terms of knowledge about the morphology, reproduction, habitat of the species, period of abundance and tidal dynamics and the relationship of this fishing resource with the abiotic factors of the mangrove ecosystem. Fishermen understand the importance of continuing fishing activity as well as the environment in which they live and reproduce.

**Key words:** Amazon, artisanal fishing, crustaceans, morphometry.

## LISTA DE FIGURAS

### INTRODUÇÃO GERAL

- Figura 1** - Imagem mostrando a vista dorsal (A) e vista frontal (B) do siri *Callinectes bocourti* coletado no estuário de São Caetano de Odivelas – PA..... 16
- Figura 2** - Diferenças morfológicas do *Callinectes bocourti* segundo os autores Taissoun (1972), Melo (1996) e Vigar e Geraldo (2008): quatro dentes frontais (A), triangulares (DF); abdômen do macho em formato “T” invertido (B); Gonópodo dos machos, longo ultrapassando o telso (C)..... 18

### CAPITULO 2

- Figura 1** - Área de localização dos locais de coleta, situada na região nordeste do estado do Pará..... 31
- Figura 2** - Pescadores realizando a atividade de pesca dos siris..... 34
- Figura 3** - Puçá de siris utilizado na pesca..... 34
- Figura 4** - Suporte para armazenar os siris durante a pesca, chamado popularmente de “munzuá” na Costa Norte do Brasil. Fonte: Dioniso Sampaio (2017).... 35
- Figura 5** - Produtividade em unidades de siris pescados na safra de 2014..... 36
- Figura 6** - Variação da CPUE da pesca de siri..... 36

### CAPITULO 3

- Figura 1** - Área de localização dos locais de coleta, situada na região nordeste do estado do Pará..... 51
- Figura 2** - Indicação das medidas morfométricas utilizadas nas amostras de *Callinectes bocourti* capturados na costa norte..... 52
- Figura 3** - Ordenação das variáveis morfométricas e tamanhos pequenos e grandes do siri *Callinectes bocourti* realizada através de Análise de Componentes Principais (PCA). Legenda: largura da carapaça (LC), largura (LQD e LQE) das quelas direita e esquerda..... 57
- Figura 4** - Comparação percentual das razões LC/Peso de siris *Callinectes bocourti* pequenos e grandes..... 57

## Sumário

<b>ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO</b> .....	14
<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	15
<b>1.1 Características gerais</b> .....	15
<b>1.2 Taxonomia e características do <i>Callinectes bocourti</i></b> .....	15
<b>1.3 Morfologia externa de <i>Callinectes bocourti</i></b> .....	17
<b>1.4 Ciclo de vida e desenvolvimento <i>Callinectes bocourti</i></b> .....	19
<b>1.5 A pesca artesanal de <i>Callinectes</i> spp.</b> .....	20
<b>1.6 Justificativa e objetivos</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	23
<b>A PESCA DO SIRI-VERMELHO <i>Callinectes bocourti</i> A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-Edwards, 1873-1880] (DECAPODA, PORTUNIDAE) EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO</b> .....	28
<b>A PESCA DO SIRI-VERMELHO <i>Callinectes bocourti</i> A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-Edwards, 1873-1880] (DECAPODA, PORTUNIDAE) EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO</b> .....	29
<b>RESUMO</b> .....	29
<b>ABSTRACT</b> .....	29
<b>2.1 Introdução</b> .....	30
<b>2.2 Material e métodos</b> .....	31
2.2.1 Área de estudo.....	31
2.2.2 Acompanhamento das pescarias e entrevistas individuais.....	32
2.2.3 Análise de dados.....	33
<b>2.3 Resultados</b> .....	34
2.3.1 Descrição da pesca.....	34
2.3.2 Produtividade das capturas.....	37
2.3.3 Perfil socioeconômico dos pescadores.....	39
<b>2.4 Discussão</b> .....	41
<b>2.5 Conclusão</b> .....	45
<b>Referências</b> .....	45
<b>RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS E BIOMÉTRICAS DE SIRIS MACHOS <i>Callinectes bocourti</i> A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-Edwards, 1873-1880], (CRUSTACEA DECAPODA, PORTUNIDAE) CAPTURADOS EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO</b> .....	51
<b>RESUMO</b> .....	51
<b>ABSTRACT</b> .....	51
<b>3.1 Introdução</b> .....	51
<b>3.2 Material e métodos</b> .....	52

3.2.1	Área de estudo.....	52
3.2.2	Delineamento amostral.....	53
3.2.3	Análise dos dados.....	55
<b>3.3</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>56</b>
<b>3.4</b>	<b>Discussão</b> .....	<b>61</b>
	<b>Referências</b> .....	<b>63</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>68</b>
	<b>ANEXO A – Formulário de dados referentes a pesca do siri em São Caetano de Odivelas – Pará em 2014.</b> .....	<b>69</b>
	<b>ANEXO B – Levantamento de dados etno-socioeconômico da comunidade de pescadores da Vila Pererú e Pererú de Fátima em São Caetano de Odivelas – Pará, 2019.</b> .....	<b>70</b>

## **ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

Esta dissertação está organizada em forma de capítulos, sendo o conteúdo principal estruturado na forma de dois artigos científicos, que serão submetidos a revistas especializadas aos referidos temas. Destaca-se que este manuscrito está formatado conforme o regimento vigente do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais da Universidade Federal da Amazônia – PPGAqRAT/UFRA.

A primeira parte refere-se a uma breve contextualização da dissertação, destacando-se os aspectos mais relevantes do gênero *Callinectes* Stimpson, 1860 assim como estudos atuais envolvendo a ecologia e pesca do grupo.

O Capítulo 1 caracterizar o perfil socioeconômico dos pescadores de siris e apresentar os fatores relevantes da pesca, tais como período, arte da pesca, produtividade, comercialização e importância econômica.

O Capítulo 2 investiga os aspectos morfométricos dos siris, realizando uma comparação entre a razão peso-comprimento de siris jovens e adultos, por meio da classificação (empírica) utilizadas pelos pescadores.

Em suma, estes resultados servirão para subsidiar e agregar perguntas norteadoras de estudos futuros para a preservação da espécie e gerenciamento pesqueiro.

# 1 INTRODUÇÃO GERAL

## 1.1 Características gerais

A infraordem Brachyura (Subfilo Crustacea), composta por caranguejos e siris, os quais são caracterizados pela presença de cinco pares de pereiópodos, sendo o primeiro par quelado, carapaça achatada dorso-ventralmente e artículos basais das antenas imóveis. É composta por cerca de 6.793 espécies descritas colonizando os mais distintos habitats aquáticos e gradientes de salinidade como ambientes costeiros, manguezais, costões rochosos, praias arenosas e bentos marinhos e em diferentes profundidades chegando até 6.000 metros de profundidade e 2.000 acima do nível do mar colonizando ambientes terrestres (NG; GUINOT; DAVIE, 2008; GRAVE et al., 2009).

A família Portunidae Rafinesque, 1815 representa os organismos conhecidos vulgarmente como “siris”. Apresentam-se distribuídos no Oceano Atlântico Ocidental, sendo registrados aproximadamente 300 espécies (WILLIAMS, 1974), com 20 espécies ocorrendo em águas brasileiras e 11 ocorrendo na Costa Norte do Brasil (BARROS; SILVA; PIMENTEL, 1997).

Dentre os crustáceos decápodos mundialmente estudados, as espécies representadas pelo gênero *Callinectes* tem se destacado pela variedade de estudos, dentre eles: descrição de estágio larval inicial (LOPES; ABRUNHOSA; REIS, 2000; MANTELATTO et al., 2014), abundância e estrutura populacional (BENTES et al., 2013), biologia reprodutiva (SEVERINO-RODRIGUES et al., 2012), rendimento da carne (HATTORI, SANT'ANNA; PINHEIRO, 2006), contaminação por metais pesados (VIGAR; GERALDO, 2008), dinâmica do crescimento (FERREIRA; D'INCAO, 2008; RODRIGUES; D'INCAO, 2008), estudo da forma (CORREIA, METRI; METRI, 2016), relações intra- ou interespecíficas (ABBE; BREITBURG, 1992; DIAS et al., 2007), etnobiologia (MAGALHÃES, COSTA NETO; SCHIAVETTI, 2011) e pesca (FURIA et al., 2008).

## 1.2 Taxonomia e características do *Callinectes bocourti*

*Callinectes bocourti* A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-Edwards, 1873-1880] é uma espécie popularmente conhecida como “siri-vermelho”, “siri-nema” e “siri-fedido” (Figura 1). É amplamente distribuída no Oceano Atlântico, estando presente em todo litoral brasileiro, sendo comumente encontrada em águas doces, estuarinas e marinhas. Habita substratos lamosos e arenosos, seja áreas com ou sem vegetação, mas também encontrados em áreas antropizadas. O siri *C. bocourti* também é encontrado em associação com o siri *Callinectes sapidus* Rathbun,

1896 em substratos de areia, lama, conchas ou rochas da região entremarés a 20 metros (TAISSOUN, 1969; WILLIAMS, 1978). Além disso, é uma espécie com alta plasticidade adaptativa, habitando diferentes ambientes aquáticos e com variações físico-químicas da água.

De acordo com a *World Register of Marine Species – WoRMS* (WORMS EDITORIAL BOARD, 2020), a taxonomia atualizada do siri-vermelho apresenta a seguinte classificação:

Reino ANIMALIA

Filo ARTHROPODA

Subilo CRUSTACEA

Classe MALACOSTRACA Latreille, 1806

Subclasse EUMALACOSTRACA Grobbben, 1892

Superordem EUCARIDA Calman, 1904

Ordem DECAPODA Latreille, 1803

Subordem PLEOCYEMATA Burkenroad, 1963

Infraordem BRACHYURA Latreille, 1802

Seção EUBRACHYURA Saint Laurent, 1980

Subseção HETEROTREMATA Guinot, 1977

Superfamília PORTUNOIDAE Rafinesque, 1815

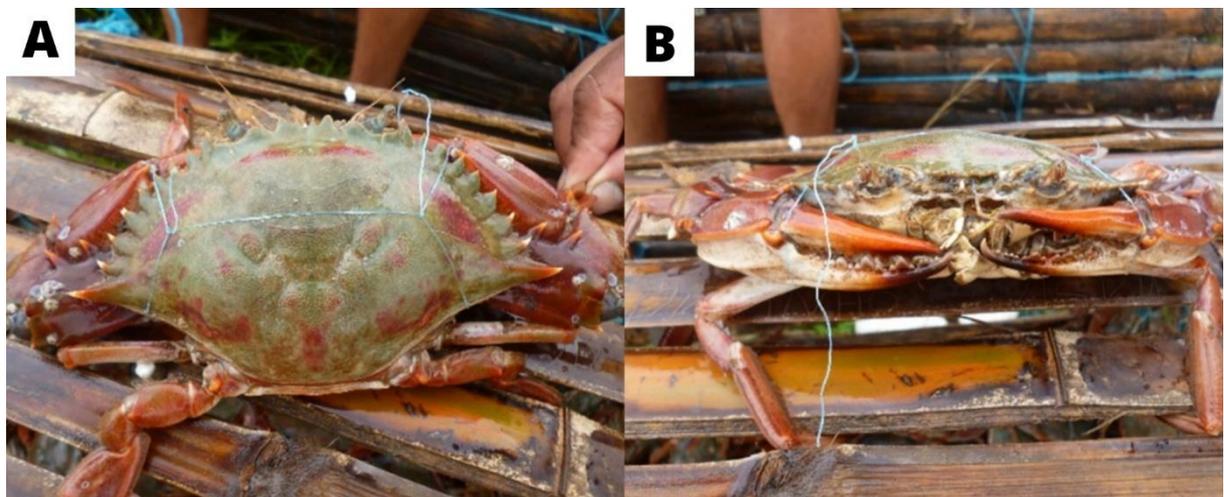
Família PORTUNIDAE Rafinesque, 1815

Subfamília PORTUNINAE Rafinesque, 1815

Gênero *Callinectes* Stimpson, 1860

Espécie *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879

**Figura 1** – Imagem mostrando a vista dorsal (A) e vista frontal (B) do siri *Callinectes bocourti* coletado no estuário de São Caetano de Odivelas – PA. Fonte: Dioniso Sampaio (2017).



Os siris *Callinectes* possuem grande importância econômica, principalmente a espécie *C. sapidus* que são bastante exploradas comercialmente em muitos estados brasileiros (SCALCO et al., 2014). Na região Norte, destaca-se a pesca e comercialização de *C. bocourti*, capturado de forma artesanal com a utilização de apetrechos como puçás e redes de arrasto manuais. Essa espécie é significativamente explorada em comunidades pesqueiras que utilizam a pesca do siri, para subsistência e comercialização local, como complemento à renda (BENTES et al., 2013).

Dados do Boletim da Pesca e Aquicultura, no ano de 2011, indicavam que de 57.348 toneladas de crustáceos capturados, 2.292,9 toneladas representava a produção oriunda da pesca de siris (MPA, 2011). Como a maioria dos estudos envolvendo siris *C. bocourti* na costa Norte do Brasil não apresenta uma avaliação do perfil da pesca artesanal da espécie, este estudo visa complementar o acervo de pesquisas existentes sobre os estudos da pesca e os fatores mais importantes que norteiam esta atividade.

### 1.3 Morfologia externa de *Callinectes bocourti*

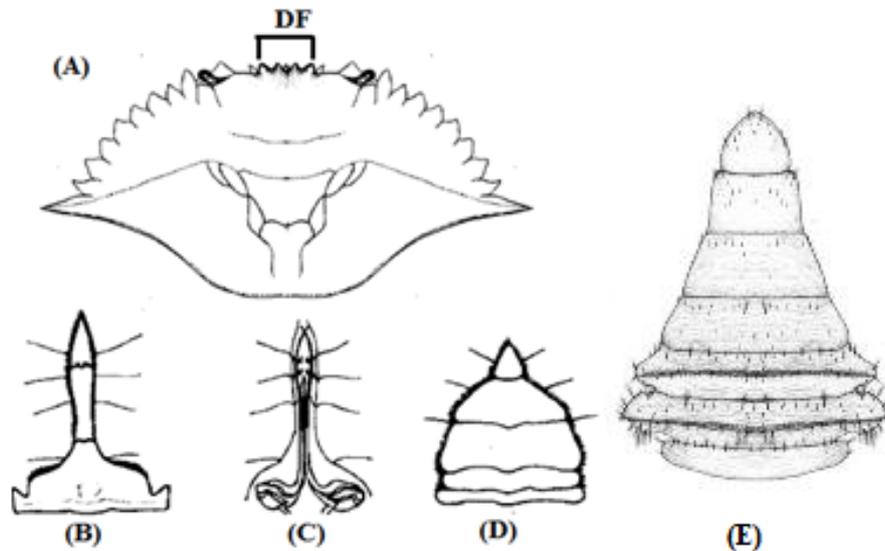
Os portunídeos são excelentes nadadores, principalmente por possuírem uma adaptação evolutiva no último par de pereiópodos, achatado dorsoventralmente (NG, GUINOT; DAVIE, 2008). Essa modificação possibilita um maior impulso no movimento helicoidal em ambientes aquáticos, o que permite que os siris nadem em todas as direções com facilidade e rapidez, como os indivíduos do grupo *Portunus savi* que são pelágicos. Ressalta-se que, o hábito de nadar não é tão frequente na maioria dos grupos, ocorrendo conforme a necessidade de deslocamento (RUPPERT, FOX; BARNES, 2004).

A morfologia de *C. bocourti* foi descrita por Taissoun (1972) e Melo (1996). A espécie apresenta possui fronte com quatro dentes de tamanhos similares, ápice arredondado, dentes externos mais largos que os internos e com face externa mais inclinada que a interna, dentes da margem antero lateral voltados para frente, margem anterior mais curta que a posterior (COELHO; COELHO-FILHO, 1993) (Figura 2). De acordo com Tavares (2002) a coloração da espécie é variável e apresenta uma tonalidade de verde escuro com marcação avermelhada proeminente.

*Callinectes* spp. possuem características morfológicas externas que contribui para a sua identificação, tais como o abdômen do macho possui uma forma T invertido e o ângulo antero-externo do merus do 3º maxilípede externamente projetado Williams (1974). Apresentam dois

pares de apêndices nos quais são utilizados para o acasalamento, apresentando-se como dois longos órgãos intromitentes e dois pequenos órgãos acessórios (VAN ENGEL, 1958).

**Figura 2** – Descrições morfológicas de *Callinectes bocourti* segundo os autores Taissoun (1972), Melo (1996) e Vigar e Geraldo (2008): quatro dentes frontais (A), triangulares (DF); abdômen do macho em formato “T” invertido (B); Gonópodo dos machos, longo ultrapassando o telso (C); Gonópodo dos machos, longo ultrapassando o telso (C); Abdômen do macho em formato “T” invertido (D); Abdômen do macho em formato “T” invertido (E).



Fonte: Taissoun (1972).

#### 1.4 Ciclo de vida e desenvolvimento *Callinectes bocourti*

O ciclo de vida de *C. bocourti* é dependente basicamente de sistemas de lagoas (região de estuários) devido, principalmente, a complexidade de seu ciclo de vida, uma vez que compreende fases planctônicas, bêntica e nectônicas. Esse ciclo é realizado entre lagunas, rios e sistemas perto da área do mar, abrangendo assim em uma variedade de habitats (RAMÍREZ-FÉLIX et al., 2003). A fase planctônica compreende o desenvolvimento larval, que inclui uma fase de zoea (com vários estágios) e uma fase final de megalopa, com um único estágio, cujo assentamento marca a transição entre o período planctônico e o período bêntico.

O processo de muda ou ecdise nos siris é um evento periódico, substituindo seu exoesqueleto antigo (exúvia) por um novo e macio (estágio também conhecida por “siri-mole”) (HARTNOLL, 1971). O ciclo de muda é influenciado por fatores hormonais produzidos pela glândula antenal e do seio, os quais liberam os hormônios: hormônio da muda ou ecdisona e o hormônio inibidor da muda (HIM, do inglês *Moulting Inhibitor Hormone*), porém outros fatores exógenos também influenciam o ciclo de muda dos siris, como a temperatura e oferta de alimentos (TAGATZ, 1969). Alguns crustáceos podem ter um crescimento indeterminado, continuando a mudar indefinidamente mesmo após atingir a maturidade sexual. Outros já apresentam uma paralisação definitiva do processo depois de atingir o estágio adulto ou após duas ou três mudas depois de ter atingido este estágio (CHANG, 1985).

Um trabalho desenvolvido por Araújo *et. al.*, (2014) com o gênero *Callinectes*, nos manguezais do litoral sul de Pernambuco descobriu que existe uma divisão de habitat por sexo. Os autores citam que exista uma proporção de divisão espacial entre os sexos dos indivíduos adultos, ocorrendo através da salinidade e temporalmente na ocasião do pico de acasalamento e também a migração das fêmeas para as zonas de maior salinidade.

Estudos recentes demonstraram que as fêmeas de *Callinectes* migram para áreas mais externas do estuário durante a desova (BOLLA-JR, FRANZOZO; NEGREIROS-FRANZOZO, 2014; FERNANDES *et al.*, 2006). Esse comportamento pode causar diferenças na proporção sexual em determinados períodos do ano, conforme Hines, Lipcius e Haddon (1987) descrevem. Tal disparidade na proporção sexual esperada de 1:1 é comum nos crustáceos e pode estar relacionada não só à migração, como também a outros aspectos da estratégia reprodutiva da espécie, como por exemplo o padrão de dispersão, mortalidade e taxas de crescimento distintas entre os sexos. Estas áreas de maior profundidade e salinidade são propícias ao desenvolvimento embrionário e larval, registrado para outros portunídeos como o *C. sapidus* (WILLIAMS, 1974), *Callinectes similis Williams*, 1966 (HSUEH, MCCLINTOCK; HOPKINS, 1993) e *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (NEGREIROS-FRANZOZO; FRANZOZO, 1995).

### **1.5 A pesca artesanal de *Callinectes* spp.**

De uma forma geral, os siris pertencentes ao gênero *Callinectes* possuem um elevado potencial pesqueiro, sendo comercializados e utilizados na alimentação humana. Dentre as espécies de interesse comercial, *C. sapidus* apresenta a maior importância econômica, movimentando milhões de dólares anuais (WILLIAMS, 1974).

Essa espécie representa um dos principais recursos pesqueiros comercializados nos estuários e baías de todo o continente americano, notadamente, na costa leste das Américas do Norte e do Sul (VAN ENGEL, 1958), sendo também capturado como fauna acompanhante de pesca de peixes e camarões (BORTOLOTTI, 2011). A pesca do siri é considerada uma pesca de subsistência e de importância comercial, devido ao baixo custo com a pescaria e ao alto valor de comercialização (TORRES, 2006). Devido sua elevada aceitabilidade no mercado consumidor, os siris possuem grande aceitação na culinária, sendo comercializados vivos, cozidos ou filetados (COELHO; SANTOS, 2004).

A pesca de siris *Callinectes* spp. apresentam-se como uma importante fonte de renda complementar para as famílias de pescadores profissionais artesanais em diversas regiões do Brasil.

Na região Nordeste do Brasil, a pesca de siris *Callinectes* ocorre predominantemente de forma artesanal, com embarcações simples e utilizando apetrechos como puçá, gancho, rede-de-arrasto e rede-de-espera. No entanto, a pesca de siris também é realizada de modo motorizado, sendo capturados como fauna acompanhante, principalmente, na pesca do camarão (COELHO; SANTOS, 2004; FURIA et al., 2008).

Na região Sul do Brasil, estudos relatam a presença abundante de *C. bocourti*, oriundos da pesca artesanal, sendo fortemente utilizado como complementação de renda para comunidades de pescadores locais (HATTORI, SANT'ANNA; PINHEIRO, 2006). Em outro estudo na região Sul, descrito por Scalco et al. (2014) a pesca do siri inicia antes do nascer do sol, especificamente para a pesca de *C. bocourti*. Os pescadores deslocam-se para rios e canais de maré mais distantes, em busca da captura desta espécie que está dentre as espécies de siri de maior porte na região e bastante comercializado na cidade de São Paulo.

A pesca realizada na Amazônia (região Norte do Brasil) apresenta destaque por suas peculiaridades estruturais e por ser caracterizada por uma diversidade de ambientes, tais como, área de manguezal, igarapés, rios e estuários, o que favorece a atividade pesqueira local (FURTADO et al., 2006). São realizadas por meios de diferentes sistemas, predominantemente artesanais, atuando na captura de diversos organismos (*p.ex.*, moluscos, crustáceos e peixes) (BORCEM et al., 2011). No Nordeste paraense, apesar da existência de um potencial pesqueiro para a pesca de siris, esse pescado ainda é pouco explorado, sendo raramente encontrado em mercado públicos, onde há comercialização de peixes e outros crustáceos. No entanto, verifica-se que durante os meses de veraneio, os siris são mais comumente vistos nas feiras de pescados, sendo comercializado inteiros ou com sua carne já “catada” (CINTRA; SILVA, 2002).

Neste sentido, a pesca de siris é classificada por vários autores como uma atividade simples, geradora de renda complementar. Nessa pescaria, os próprios pescadores constroem seus apetrechos de pesca e realizam a pescaria com auxílio ou não de pequenas embarcações (*p.ex.*, canoas), atuando nas costas de rios, lagos e áreas entremarés (LIMA, DORIA; FREITAS, 2012; ZACARDI, 2015; ZACARDI, PASSOS; SILVA, 2014; ZACARDI, PONTE; SILVA, 2014). Em estuários do nordeste do estado do Pará, *C. bocourti* é capturado com maior frequência principalmente no período chuvoso, onde a salinidade é menor em relação ao período seco (BENTES et al., 2013). Nesse período, destaca-se, em algumas comunidades pesqueiras, a pesca do siri com maior relevância entre os pescados (BORCEM et al., 2011).

Segundo Mwaluma (2002), os siris possuem um grande potencial para a aquicultura e uma das formas mais lucrativas de comercialização é a sua venda como “siri-mole” (FAO, 2016; HE, 2015; PERRY et al., 2011). O termo “siri-mole” não é referente a uma determinada espécie

de siri, mas sim a um estágio do ciclo de crescimento de qualquer espécie de siri, que é caracterizado de ecdise, onde o seu exoesqueleto rígido antigo é descartado e substituído por um novo, momentaneamente descalcificado, hidratado e mole (AIKEN, 1969; FREEMAN; PERRY, 1985; FREEMAN et al., 1987).

Devido a importância comercial dos siris, surgiu o interesse em cultivá-lo. No entanto, a técnica de cultivo comercial das espécies ocorrentes no litoral brasileiro não foi estabelecida, mas muitos dados do cultivo podem ser utilizados de seu similar, siri-da-lama *Scylla serrata* (Forskål, 1775), para o qual já existe um protocolo tecnológico de cultivo. As fazendas voltadas a criação de siri-mole *C. sapidus* são consideradas como as formas mais variáveis economicamente de serem implantadas no Brasil (IGARASHI, 2009). O “siri - mole” possui grande valor gastronômico e econômico em vários países (PERRY et al., 2011). A exploração dos recursos gastronômicos no Brasil se restringe aproximadamente em 20 espécies, gerando grande desperdício de crustáceos com potencial econômico (PETTI, 1997).

## 1.6 Justificativa e objetivos

Pesquisas e estudos voltados para o gênero *Callinectes* têm mostrado a importância e valor econômico do grupo com um todo atrelando a este aspecto suas particularidades como, ecologia, biologia reprodutiva e pesca. Por pertencer ao gênero e se assemelhar a espécie *C. sapidus*, infere-se o siri *C. bocourti* como sendo um potencial promissor para aquicultura. Essa inferência advém, principalmente, da abundância dessa espécie no litoral brasileiro e por apresentar grande porte. Os portunídeos vêm sendo estudados pela constituição protéica de sua carne, ideal ao consumo humano ou mesmo na suplementação de rações animais (HATTORI, SANT'ANNA; PINHEIRO, 2006).

A espécie *C. bocourti* ainda é pouco estudada, especialmente na sua dimensão pesqueira e sócio economia dos pescadores. Neste sentido, este trabalho vem preencher em parte esta lacuna, considerando visitas realizadas em algumas comunidades pesqueiras importantes da costa Norte do Brasil e que tem os siris como sistema de pesca significativo em pelo menos uma parte do ano.

Com isso, o presente trabalho teve por objetivo geral estudar a dinâmica da pesca e uma parte da socioeconomia dos pescadores que direcionam sua pesca à espécie *Callinectes bocourti* em comunidades pesqueiras tradicionais da costa Norte do Brasil. Adicionalmente, estudar a morfometria e relações biométricas da espécie a partir de espécimes selecionados à comercialização.

Partindo do exposto, este trabalho tem como objetivos específicos:

- Caracterizar o perfil socioeconômico dos pescadores artesanais de São Caetano de Odivelas (Capítulo 1);
- Descrever a pesca de siris realizada na região (Capítulo 1);
- Identificar o período da alta safra da pesca de siris (Capítulo 1);
- Correlacionar a variabilidade da Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) em função dos meses do ano e das características ambientais (Capítulo 1);
- Estudar a razão peso-comprimento e morfometria de siris machos jovens e adultos selecionados à comercialização (Capítulo 2).

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.S.L.C; TENÓRIO, D.O.; CASTIGLIONI, D.S. Diversidade e distribuição dos Crustacea Brachyura dos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas, litoral sul de Pernambuco, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**. 14. 483-499. 10.5894/rgci493, 2014.

ABBE, G.R.; BREITBURG, D.L. The influence of oyster toadfish (*Opsanus tau*) and crabs (*Callinectes sapidus* and Xanthidae) on survival of oyster (*Crassostrea virginica*) spat in Chesapeake Bay: does spat protection always work? **Aquaculture**. v. 107, n. 1, p. 21-31, 1992.

AIKEN, D.E. Photoperiod, endocrinology and the crustacean molt cycle. **Science**. v. 164, n. 3876, p. 149-155, 1969.

BARROS, M.P.D.; SILVA, S.B.D.; PIMENTEL, F.R. Novos registros de Brachyura (Crustacea, Decapoda) para o litoral do estado do Pará, Brasil. **Nauplius**. v. 5, n. 2, p. 153-154, 1997.

BENTES, A.B.; PEREIRA, L.; PEREIRA, J.; CRUZ, P.; MARQUES, C.; BENTES, B. Estimativa de abundância e estrutura da população de Portunidae (Crustacea, Decapoda) em estuário da Costa Norte do Brasil. **Biota Amazônia**. v. 3, n. 138-148, p. 2013.

BOLLA-JR, E.A.; FRANSOZO, V.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. Juvenile development of *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Portunidae) under laboratory conditions. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. v. 86, n. 1, p. 211-228, 2014.

BORCEM, E.R.; FURTADO-JÚNIOR, I.; ALMEIDA, I.C.; PALHETA, M.K.S.; PINTO, I.A. A atividade pesqueira no município de Marapanim-Pará, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**. v. 54, n. 3, p. 189-201, 2011.

BORTOLOTTI, J. **Dinâmica da pesca artesanal do siri-azul *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) no estuário do Tramandaí, Sul do Brasil**. 2011. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso

(Monografia a Bacharel em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Imbé, 2011.

CHANG, E.S. Hormonal Control of Moulting in Decapod Crustacea. **American Zoologist**. v. 25, n. 1, p. 179-185, 1985.

CINTRA, I.H.A.; SILVA, K.C.A. Siris da família Portunidae Rafinesque, 1815, capturados em áreas estuarinas no nordeste Paraense. **Boletim Técnico-Científico do CEPNOR**. v. 2, n. 1, p. 109-127, 2002.

COELHO, P.A.; COELHO-FILHO, P.A. Chave para identificação dos crustáceos Decápodos Braquiuros encontrados nos biótipos de água salobra do litoral oriental do nordeste paraense do Brasil. **Boletim Técnico Científico CEPENE**. v. 1, n. 1, p. 29-56, 1993.

COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Siris do estuário do rio Una, São José da Coroa Grande, Pernambuco - Brasil (Crustacea, Decapoda, Portunidae). **Boletim Técnico Científico CEPENE**. v. 12, n. 1, p. 187-194, 2004.

CORREIA, E.D.L.; METRI, R.; METRI, C.B. Utilização da morfometria geométrica no estudo da forma de portunídeos. In: **Encontro Anual de Iniciação Científica da UNESPAR**, Paranavaí, PR, 2016.

DIAS, T.; BORGES, J.; MOURA, E.; GUEDES, S.; DAMASCENO, L.C. Predation of the sea anemone *Bunodosoma cangicum* Corrêa, 1964 (Cnidaria, Anthozoa, Actiniidae) on a swimming crab *Callinectes* sp. Stimpson, 1860 (Decapoda, Brachyura, Portunidae). **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**. v. 2, n. 3, p. 1, 2007.

FAO. **FAO Aquaculture Newsletter** 54. 56p., 2016.

FERNANDES, J.M.; ROSA, D.M.; ARAUJO, C.C.V.; RIPOLI, L.V.; SANTOS, H.S. Biologia e distribuição temporal de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Crustacea, Portunidae) em uma praia arenosa da Ilha do Frade, VitóriaES. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**. v. 20, p. 59-71, 2006.

FERREIRA, L.S.; D'INCAO, F. Crescimento de *Callinectes sapidus* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) no estuário da laguna dos Patos, RS, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**. v. 98, n. 1, p. 70-77, 2008.

FREEMAN, J.; PERRY, H. The crustacean molt cycle and hormonal regulation: its importance in soft shell blue crab production. In: **Proceedings of the National Symposium on the Soft-Shelled Blue Crab Fishery**, 1985.

FREEMAN, J.A.; KILGUS, G.; LAURENDEAU, D.; PERRY, H.M. Postmolt and intermolt molt cycle stages of *Callinectes sapidus*. **Aquaculture**. v. 61, n. 3-4, p. 201-209, 1987.

FURIA, R.R.; SANTOS, M.D.C.F.; BOTELHO, E.R.D.O.; SILVA, C.G.M.; ALMEIDA, L. Biologia pesqueira do siri-açu *Callinectes danae smith*, 1869 (Crustacea: Portunidae) capturado nos manguezais do município de caravelas (Bahia - Brasil). **Boletim Técnico Científico CEPENE**. v. 16, n. 1, p. 75-84, 2008.

FURTADO, L.G.; NASCIMENTO, I.H.; SANTANA, G.; MANESCHY, M.C. Formas de utilização dos manguezais no litoral do estado do Pará: caso de Marapanim e São Caetano de Odivelas. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**. v. 1, n. 2, p. 113-127, 2006.

GRAVE, S.D.; PENTCHEFF, N.D.; AHYONG, S.T.; CHAN, T.-Y.; CRANDALL, K.A.; DWORSCHAK, P.C.; FELDER, D.L.; FELDMANN, R.M.; FRANSEN, C.H.J.M.; GOULDING, L.Y.D.; LEMAITRE, R.; LOW, M.E.Y.; MARTIN, J.W.; NG, P.K.L.; SCHWEITZER, C.E.; TAN, S.H.; TSHUDY, D.; WETZER, R. A classification of living and fossil genera of decapods crustaceans. **The Raffles Bulletin of Zoology**. n. 21, p. 1-109, 2009.

HARTNOLL, R.G. The occurrence, methods and significance of swimming in the Brachyura. **Animal Behaviour**. v. 19, n. 1, p. 34-50, 1971.

HATTORI, G.Y.; SANT'ANNA, B.S.; PINHEIRO, M.A.A. Produção de carne de *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879 (Crustacea, Portunidae) em Iguape, São Paulo, Brasil. **Investigaciones Marinas**. v. 34, p. 231–236, 2006.

HE, J. Chinese public policy on fisheries subsidies: Reconciling trade, environmental and food security stakes. **Marine Policy**. v. 56, p. 106-116, 2015.

HSUEH, P.W.; MCCLINTOCK, J.B.; HOPKINS, T.S. Population Dynamics and Life History Characteristics of the Blue Crabs *Callinectes similis* and *C. sapidus* in Bay Environments of the Northern Gulf of Mexico. **Marine Ecology**. v. 14, p. 239–257, 1993.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas – DBFLO. Coordenação Geral de Autorização de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros – CGFAP**. Brasília - DF: 2007.

IGARASHI, A.M. Cultivo de siri: perspectivas para o pequeno criador. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**. v. 7, p. 12, 2009.

LIMA, M.A.L.; DORIA, C.R.C.; FREITAS, C.E.C. Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. **Ambiente & Sociedade**. v. 15, n. 2, p. 73-90, 2012.

LOPES, P.H.M.; ABRUNHOSA, F.A.; REIS, V.S. Descrição da primeira larva do siri pimenta *Callinectes bocourti* (Crustácea: Decapoda: Portunidae) obtida em laboratório. **Revista Científica de Produção Animal**. v. 2, n. 2, p. 208-212, 2000.

MAGALHÃES, H.F.D.; COSTA NETO, E.M.; SCHIAVETTI, A. Saberes pesqueiros relacionados à coleta de siris e caranguejos (Decapoda: Brachyura) no município de Conde, Estado da Bahia. **Biota Neotropica**. v. 11, n. 1, p. 45-54, 2011.

MANTELATTO, F.L.; REIGADA, Á.L.; GATTI, A.C.; CUESTA, J.A. Morphology of the first zoeal stages of five species of the portunid genus *Callinectes* (Decapoda, Brachyura) hatched at the laboratory. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. v. 86, p. 755–768, 2014.

MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos *Brachyura* (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. FAPESP, 603p., 1996.

MPA. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011**. Brasília: 59p., 2011.

MWALUMA, J. Pen culture of the mud crab *Scylla serrata* in Mtwapa mangrove system, Kenya. **Western Indian Ocean Journal of Marine Sciences**. v. 1, n. 2, p. 127-133, 2002.

NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; FRANSOZO, A. On the distributional of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 and *Callinectes danae* Smith, 1869 (Brachyura, Portunidae) in the Fortaleza bay, Ubatuba, SP, Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**. v. 79, p. 13-25, 1995.

NG, P.K.L.; GUINOT, D.; DAVIE, P.J.F. Systema brachyurorum: Part I, An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. **The Raffles Bulletin of Zoology**. v. 17, 2008.

PERRY, H.; GRAHAM, D.; TRIGG, C.; CROCHET, G. Expansion of the soft crab fishery in mississippi using cultured blue crabs. **Proceedings of the 63rd Gulf and Caribbean Fisheries Institute**. v. 63, p. 482-486, 2011.

PETTI, M.A.V. Papel dos crustáceos braquiúros na rede trófica da plataforma interna de Ubatuba, São Paulo. **Nerítica**. v. 11, p. 123-137, 1997.

RAMÍREZ-FÉLIX, E.; SINGH-CABANILLAS, J.; LÓPEZ, H.A.G.; NAFATE, S.S.; NAVARRO, I.S.; MONTEMAYOR, G.; BORBÓN, L., JUAN ANTONIO GARCÍA; DOMÍNGUEZ, G.R.; LOMAS, N.C. **La Pesquería de Jaiba (*Callinectes* spp.) en el Pacífico Mexicano: Diagnóstico y Propuesta de Regulación**. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 54p., 2003.

RODRIGUES, M.A.; D'INCAO, F. Comparação do crescimento entre *Callinectes sapidus* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) coletados em campo e mantidos em condições controladas. **Iheringia, Série Zoologia**. v. 98, n. 3, p. 372-378, 2008.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach**. Brooks Cole, 1008p., 2004.

SCALCO, A.C.S.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; SOUZA, M.R.D.; FAGUNDES, L.; TUTUI, S.L.D.S.; TOMÁS, A.R.G.; GOMES, A.R. Captura de siris pela comunidade da vila dos pescadores (Cubatão) no estuário de Santos- São Vicente (SP). **Boletim do Instituto de Pesca**. v. 40, n. 3, p. 389-395, 2014.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; MUSIELLOFERNANDES, J.; MOURA, A.A.S.; BRANCO, G.M.P.; CANÉO, V.O.C. Biologia reprodutiva de fêmeas de *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) no complexo EstuarinoLagunar de Iguape e Cananéia (SP). **Boletim Instituto de Pesca**. v. 38, n. 1, p. 31-41, 2012.

TAGATZ, M.E. Some relations of temperature acclimation and salinity to thermal tolerance of the blue crab, *Callinectes sapidus*. **Transactions of the American Fisheries Society**. v. 98, n. 4, p. 713-716, 1969.

TAISSOUN, N.E. Las especies de cangrejos del genero *Callinectes* (Brachyura) en el Golfo de Venezuela y lago de Maracaibo. **Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas**. n. 2, p. 1-102, 1969.

TAISSOUN, N.E. Estudio comparativo, taxonómico y ecológico entre los cangrejos (Dec. Brachyura. Portunidae), *Callinectes maracaiboensis* (nueva especie), *C. bocourti* (A. Milne Edwards) y *C. rathbunae* (Contreras) en el Golfo de Venezuela, Lago de Maracaibo y Golfo de México. **Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas**. v. 6, p. 7-43, 1972.

TAVARES, M.C.S. FAO species identification sheets for fishery purposes: Western Central Atlantic (Fishing Area 31). In: FISCHER, W. **True Crabs**. Rome: FAO, 2002. p. 327-352.

TORRES, U. Pesca e comercialização do siri-azul *Callinectes sapidus* no estuário Tramandaã-Armação, Litoral Norte. In: **5 Fórum de Produção Científica**, Torres, 2006.

VAN ENGEL, W.A. The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Part I. Reproduction, early development, growth and migration. **Commission of Fisheries Review**. v. 20, n. 6, p. 6-17, 1958.

VIGAR, R.H.P.; GERALDO, L.P. Investigação dos teores de metais pesados em espécies de siris azuis do gênero *Callinectes* sp. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 28, n. 4, p. 943-948, 2008.

WILLIAMS, A.B. The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae). **Fishery Bulletin**. v. 72, n. 3, p. 685-798, Washington, 1974.

WILLIAMS, A.B. True crabs. In: FISHER, W. **FAO species identifications sheets for fishery purposes**. Roma: Western Central Atlantic, 1978.

WORMS EDITORIAL BOARD. **World Register of Marine Species**. 2020. Disponível em: <http://www.marinespecies.org> Acessado em: 15/12/2020.

ZACARDI, D.M. Aspectos sociais e técnicos da atividade pesqueira realizada no rio Tracajatuba, Amapá, Brasil. **Actafish**. v. 3, n. 2, p. 31-48, 2015.

ZACARDI, D.M.; PASSOS, L.S.; SILVA, T.C. Atividade pesqueira na região dos lagos, município de Pracuúba, Estado do Amapá, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**. v. 2, n. 1, p. 74-87, 2014.

ZACARDI, D.M.; PONTE, S.C.S.; SILVA, A.J.S. Caracterização da pesca e perfil dos pescadores artesanais de uma comunidade às margens do rio Tapajós, Pará. **Amazônia Ciência e Desenvolvimento**. v. 10, n. 19, p. 129-148, 2014.

**A PESCA DO SIRI-VERMELHO** *Callinectes bocourti* A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-Edwards, 1873-1880] **(DECAPODA, PORTUNIDAE) EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO**

Artigo organizado de acordo com as normas da revista **Boletim do Instituto de Pesca**, ISSN: 1678-2305, Qualis B1 da CAPES.

A tradução para língua inglesa, que é um dos requisitos obrigatórios da revista, será feita após as contribuições da banca examinadora.

1 **A PESCA DO SIRI-VERMELHO** *Callinectes bocourti* A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-  
2 Edwards, 1873-1880] (DECAPODA, PORTUNIDAE) EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO

3

#### 4 **RESUMO**

5 Os siris do gênero *Callinectes* Stimpson, 1860 apresentam elevado potencial econômico como  
6 recurso pesqueiro. Desta forma, objetivou-se caracterizar os aspectos socioeconômicos do  
7 pescador e estruturais da atividade da pesca de siris no município de São Caetano de Odivelas  
8 - Pará. Realizou-se acompanhamento nas pescarias de siri, bem como a realização de  
9 entrevistas com os pescadores em dois períodos (fevereiro a maio de 2014 e agosto de 2019),  
10 utilizando questionários semiestruturados levando em consideração o método de amostragem  
11 *snowball*. Com os dados obtidos, realizou-se uma análise descritiva, calculou-se a CPUE, bem  
12 como as correlações entre os dados. Todos os pescadores entrevistados eram do sexo  
13 masculino, com faixa etária de 19 a 73 anos. Destaca-se que os pescadores iniciaram a atividade  
14 pesqueira na região quando jovens, por conta do auxílio aos pais durante a pesca. Quanto a  
15 escolaridade, verifica-se que a maioria possui o ensino fundamental II incompleto. Quanto aos  
16 benefícios, os pescadores recebem seguro-defeso e bolsa família. Os resultados indicam que a  
17 pesca de siri é realizada em embarcações de pequeno porte, confeccionadas pelos próprios  
18 pescadores. Durante a pesca, é realizado um processo de seleção, retirando as fêmeas e siris  
19 considerados como de pequeno porte e devolvendo-os ao estuário, selecionado somente os  
20 machos de grande porte. Os siris capturados são vendidos a intermediários que permeiam  
21 todo o processo de comercialização.

22 **Palavras-chave:** Amazônia. Pesca artesanal. Crustáceos.

23

#### 24 **ABSTRACT**

25 Crustaceans is a group of fishing resources that stand out most in mangrove habitats and that  
26 generate a source of food and income for artisanal fishermen from different Brazilian regions.  
27 Thus, the objective of this research was to characterize the socioeconomic and structural  
28 fishing aspects of swimming crab in the city of São Caetano de Odivelas - Pará. Fishing was  
29 monitored, as well as interviews with fishermen in two periods (February to May 2014 and  
30 August 2019), using semi-structured questionnaires taking into account the snowball  
31 sampling method. With the data obtained, a descriptive analysis was performed, CPUE was  
32 calculated, as well as the correlations between data. All fishermen interviewed were men, aged  
33 19 to 73 years. The fishermen started fishing when they were young, on account of helping  
34 their parents during fishing. As for education, it appears that most have incomplete

35 elementary education II. As for the benefits, fishermen receive fishing ban insurance and a  
36 family governmental benefit. The results shows that the crab fishing is carried out in small  
37 boats, made by the fishermen themselves. During fishing, a selection process is carried out,  
38 removing females and crabs considered to be small and returning them to the estuary,  
39 selecting only males with size. The captured crabs are sold to middlemen who permeate the  
40 entire marketing process.

41 **Key words:** Amazon. Artisanal fishing. Crustaceans.

42

## 43 2.1 Introdução

44

45 A pesca artesanal continental é classificada como uma atividade simples, geradora de  
46 renda, em que os próprios pescadores desenvolvem os seus apetrechos de pesca e realizam a  
47 pescaria com auxílio ou não de embarcações (*p.ex.*, canoas). Tal pescaria ocorre na costa de  
48 rios, lagos e áreas entre marés (Lima et al., 2012; Zacardi, 2015; Zacardi et al., 2014a; Zacardi et  
49 al., 2014b), tendo como espécies-alvos uma diversidade de organismos aquáticos (*p.ex.*,  
50 moluscos, crustáceos e peixes) (Borcem et al., 2011).

51 Segundo Diegues (1988), alguns fatores naturais (*p.ex.*, correntes marítimas, direção dos  
52 ventos, ondas, vegetação litoral, fauna, flora e ciclos ecológicos) são tradicionalmente levados  
53 em consideração pelos pescadores para um bom desempenho na prática da pesca artesanal.  
54 Além disso, conhecimentos passados entre gerações são fundamentais e decisivos para a  
55 produtividade pesqueira. Na região Amazônia, por exemplo, a atividade pesqueira é norteadada  
56 por conhecimentos culturais. Essa tradição é especialmente observada na pesca artesanal e é  
57 bem expressiva em toda a região Norte do Brasil (Borcem et al., 2011). Neste sentido, observa-  
58 se que o conhecimento empírico dos pescadores aliados as características ambientais da região  
59 amazônica favorecem a produtividade pesqueira (Furtado et al., 2006).

60 Dentre a diversidade de organismos aquáticos capturados na pesca artesanal,  
61 destacam-se os siris. Esse grupo crustáceo, pertencentes a família Portunidae Rafinesque, 1815  
62 são amplamente distribuídos no Oceano Atlântico Ocidental. Com isso, a pesca de siris possui  
63 relevância como recurso pesqueiro não apenas no Brasil, mas também em muitas regiões do  
64 mundo, com destaque as espécies siri-pintado *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) e siri-azul  
65 *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896, que são bastante exploradas e comercializadas no Japão,  
66 Austrália (Kangas, 2000; Potter, 2002), nos Estados Unidos e Golfo do México (Ruppert et al.,  
67 2004), respectivamente.

68 No estado do Pará, a pesca artesanal de siris tem destaque nos estuários de vários  
69 municípios, tais como Bragança, Salinópolis, Vigia e Curuçá (Cintra e Silva, 2002; Nevis et al.,  
70 2009), sendo os siris *Callinectes* spp. aqueles que possuem importância econômica. Os siris além  
71 de serem capturados como fauna acompanhante nas pescarias (*p.ex.*, principalmente na pesca  
72 de camarões), também são comumente capturados por populações tradicionais e ribeirinhas  
73 que usam esse recurso pesqueiro como meio de subsistência e alimentação (Branco e Fracasso,  
74 2004; Santos, 1990). Segundo Zacardi et al. (2017) no Pará, mais de 80% dos pescados  
75 desembarcados são originados da pesca artesanal, mostrando a importância dessa atividade  
76 na subsistência e manutenção de famílias ribeirinhas.

77 O presente estudo enfoca os aspectos sociais, econômicos e arte da pesca do *C. bocourti*  
78 e foi conduzido em comunidades artesanais no município de São Caetano de Odivelas - PA.  
79 Neste sentido, tem como objetivos caracterizar (1) a socioeconomia dos pescadores, (2) a pesca  
80 e (3) a produção pesqueira de *C. bocourti*.

81

## 82 **2.2 Material e métodos**

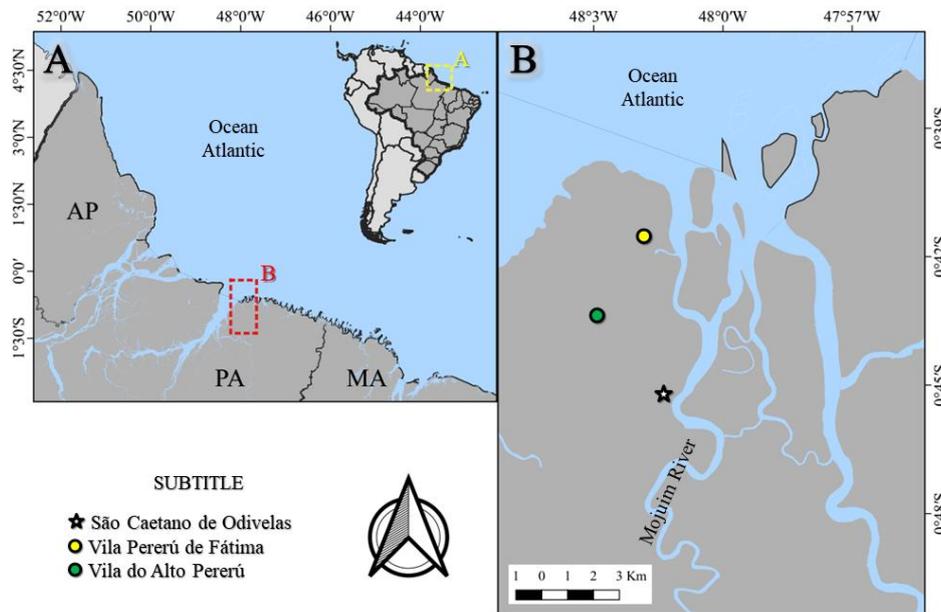
83

### 84 2.2.1 Área de estudo

85

86 A área de estudo delimita-se na zona litorânea do município de São Caetano de  
87 Odivelas (Figura 1), às margens do rio Mojuim, entre as coordenadas 00°44'14''S e 48°01'77''W.  
88 A área pertence a mesorregião nordeste paraense e a microrregião do Salgado, estando a uma  
89 distância de 97 km da capital do estado, Belém. No município, a população foi estimada em  
90 2019 em 18.050 habitantes e uma superfície territorial de 464,166 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Limita-se  
91 ao Norte com o Oceano Atlântico e ao Leste com o município de Curuçá, São João da Ponta e  
92 Terra Alta, ao Sul e ao Oeste com o município de Vigia.

93



94  
 95 **Figura 1** – Município de São Caetano de Odivelas com localização dos locais de coleta,  
 96 situado na região nordeste do estado do Pará.

97  
 98 Na região predominam meso-marés semidiurnas com amplitudes entre 2 a 4 metros  
 99 (Prost et al., 2001), apresentando um período chuvoso (inverno) compreendendo entre os  
 100 meses de dezembro e maio, e um período menos chuvoso (denominado período seco) que  
 101 corresponde geralmente ao período de junho a novembro (Moraes et al., 2005). A temperatura  
 102 anual média é de 26°C, com precipitações pluviométricas maiores entre janeiro a junho e  
 103 menores entre junho e dezembro (Rayol, 2002). Os recursos hídricos que banham o território  
 104 encontram-se no sentido Sul-Norte, desaguardo no Oceano Atlântico, tendo o rio Mojuim  
 105 como o mais importante por ser o rio constituinte de toda a bacia hidrográfica do município  
 106 (Almeida, 2012).

107 A pesquisa foi realizada em duas comunidades (Vila do Alto Pererú e Vila Pererú de  
 108 Fátima) e em dois períodos: em fevereiro de 2014 e agosto de 2019. No primeiro momento,  
 109 acompanhou-se as pescarias nos meses fevereiro, março, abril e maio de 2014, visitando ao  
 110 todo cinco principais pesqueiros – área de pesca – da região.

## 112 2.2.2 Acompanhamento das pescarias e entrevistas individuais

113  
 114 Na primeira etapa do trabalho realizou-se os acompanhamentos nas pescarias de siri  
 115 para catalogação das técnicas aplicadas, por meio da observação. Na segunda etapa os dados

116 foram coletados por meio das entrevistas com os pescadores que se dedicam exclusivamente  
 117 a pesca de siris. A identificação dos pescadores foi realizada por meio de um método de  
 118 amostragem por cadeias de referências, denominado *snowball* (bola-de-neve) ou “cadeia de  
 119 informantes” (Bailey, 1982). Nesta técnica um entrevistado indica outro e assim  
 120 sucessivamente, excluindo as indicações repetidas.

121 A coleta de informações ocorreu por meio de questionários semiestruturados (ver  
 122 ANEXO A e B), com perguntas abertas que permitiam um aprofundamento da variável  
 123 catalogada no intuito de se obter um refinamento de cada informação obtida. Adicionalmente,  
 124 coletou-se informações relacionadas ao esforço de pesca empregado, produtividade das  
 125 pescarias, autonomia das capturas, pessoas envolvidas e renda obtida.

126 Ao todo, para a caracterização do perfil socioeconômico dos pescadores de siri, foram  
 127 aplicados 20 questionários, sendo oito na Vila Alto Pererú e 12 na Vila Pererú de Fátima.  
 128 Ressalta-se que todos os pescadores eram do sexo masculino. Posteriormente, os dados obtidos  
 129 nas entrevistas foram tabulados em planilhas utilizando o *software* Excel do pacote Microsoft  
 130 Office.

131 Para uma estimativa do total de siris capturados mensalmente nos locais de pesca foi  
 132 calculada a captura por unidade de esforço (CPUE). A partir do peso médio (98,48g) de uma  
 133 amostragem de pesca com 65 espécimes, multiplicado pela capacidade de número de siris (200  
 134 unidades) no “manzuá”, obteve-se o peso médio resultante de um dia de pesca equivalente a  
 135 19.696g. Considerando a média da quantidade de siris capturados nos meses de fevereiro a  
 136 junho (1.783,80 unidades) foi possível estipular a média mensal (175,69kg) e anual (878,34kg)  
 137 da biomassa de siris-vermelho capturado nas comunidades.

138

### 139 2.2.3 Análise de dados

140

141 Após a descrição estatística dos dados (média, amplitude, desvio padrão) foi concebida  
 142 a CPUE por meio da seguinte equação:

$$143 \text{ CPUE 1} = \text{número de siris (n)} / \text{número de puçalhadas} * \text{dia}$$

$$144 \text{ CPUE 2} = \text{número de siris (n)} / \text{puçá}$$

145 As CPUES 1 e 2 foram previamente observadas quanto ao modelo linear gerado e a  
 146 característica fundamental de passar pela origem do eixo cartesiano (PETRERE et al, 2010). A  
 147 CPUE foi testada entre os meses de fevereiro, março, abril, maio e junho de 2014, utilizando as  
 148 seguintes variáveis: mês, local, maré e isca. Foram todos testados com teste de médias

149 (ANOVA), considerando as premissas da análise a partir dos resíduos gerados (normalidade  
150 e homoscedasticidade) das variâncias.

151

## 152 **2.3 Resultados**

153

### 154 2.3.1 Descrição da pesca

155

156 As únicas embarcações citadas/utilizadas pelos pescadores durante a pesca, nas duas  
157 vilas, foram o barco de pequeno porte (BPP) e canoa motorizada (CM), sendo estas  
158 embarcações aquisições próprias dos pescadores, com exceção de um pescador da Vila Alto  
159 Pererú.

160 A pesca de siris é realizada entre os meses de fevereiro e junho, sempre no período da  
161 manhã, com a alta safra ocorrendo nos meses fevereiro e março. Nos demais meses do ano, os  
162 pescadores dedicam-se a atividade pesqueira de outros pescados, o que delimita o sistema  
163 como nitidamente sazonal. A dinâmica pesqueira acontece de acordo com a maré, ou seja, os  
164 pescadores saem na primeira maré alta do dia, normalmente nos primeiros horários da manhã  
165 com retorno em torno de meio dia, com a participação quase sempre de dois pescadores, dupla  
166 ou casal (Figura 2). A quantidade de apetrechos varia de acordo com cada dupla pescador que  
167 soma em torno de 20 a 30 puçás de siris (Figura 3) por pescaria, em média. As armadilhas são  
168 iscadas preferencialmente com peixes da região como o bacu *Pterodoras granulosus*  
169 (Valenciennes in Humboldt and Valenciennes, 1821), arraias (da família Potamotrigonidae), o  
170 cangatá (*Amphyarius quadriscutis*) e em algumas situações foram observadas iscas mistas,  
171 compostas por diferentes espécies de peixes e até aves (preferencialmente vísceras de franco  
172 doméstico).

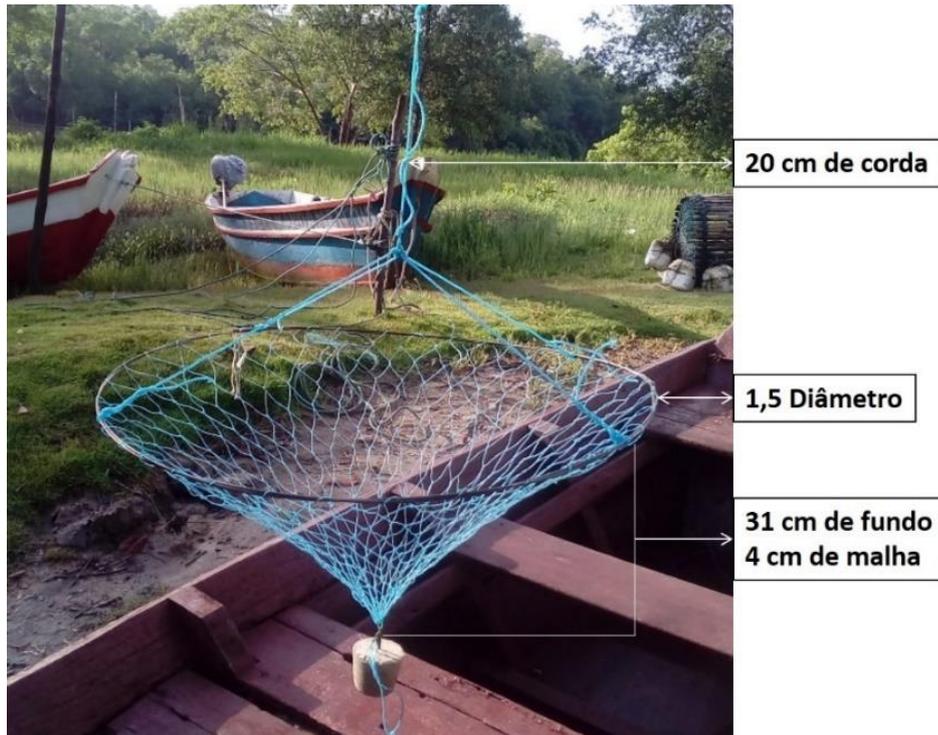
173



174

175 **Figura 2** – Pescadores realizando a atividade de pesca dos siris, na Costa Norte do Brasil. A –  
 176 Ajudante (esposa) manipulando o instrumento de pesca realizando a retirada do siri  
 177 capturado. B – Pescadores se deslocando, organizando os instrumentos de pesca empilhados.  
 178 C – Pescadores em outro ponto do estuário praticando a atividade. Fonte: Dioniso Sampaio  
 179 (2017).

180



181

182

183 **Figura 3** – Instrumento de pesca, denominado de “Puçá” de siris, utilizado na pesca  
 184 artesanal praticada na Costa Norte do Brasil. Fonte: Dioniso Sampaio (2017).

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

**Figura 4** – Cone feito de fibras naturais utilizado como suporte para armazenar os siris durante a pesca, chamado popularmente de “munzuá”. A – abertura de entrada e saída do cilindro. B

205 - Vista superior do cilindro , mostrando os siris já condicionados. C - Vista lateral do cilindro.  
 206 Utilizado na pesca artesanal de siris na Costa Norte do Brasil. Fonte: Dioniso Sampaio (2017).  
 207



208

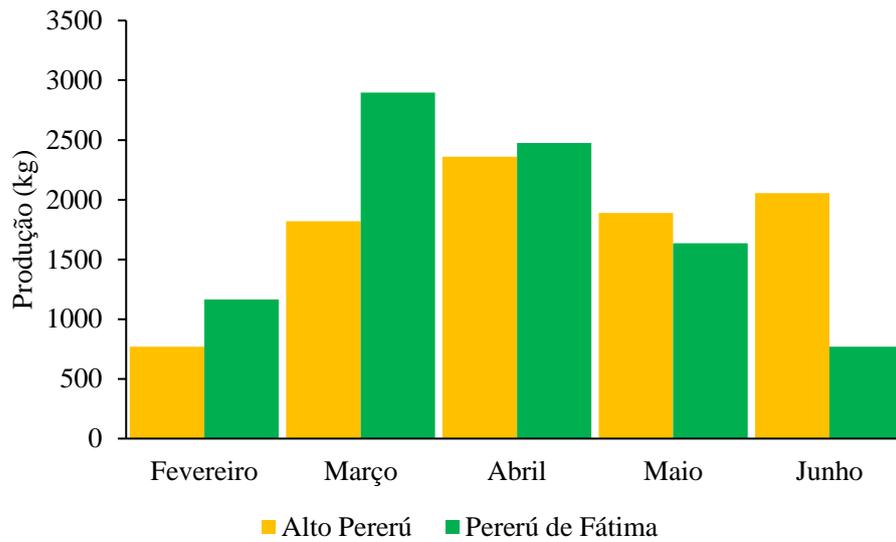
209

### 210 2.3.2 Produtividade das capturas

211

212 Ao todo, totalizou-se 835 horas mensais de pesca, com média de 7 horas e 30 minutos  
 213 semanais de cada embarque. A produção da biomassa foi de aproximadamente 20 kg por dia  
 214 de pesca e 176 kg mensais.

215 A quantidade de siris capturados mensalmente variou ao longo do ano, sendo maio na  
 216 metade da safra (março a abril) (Figura 5). A CPUE1 variou significativamente entre os meses  
 217 de safra sendo sempre maior na Vila de Pererú de Fátima, aumentando até abril ( $F=2,74$ ,  
 218  $p<0,05$ ; Figura 6). Os resultados de todos os testes de médias das variáveis e dos fatores de  
 219 variação testados são apresentados na Tabela 1.

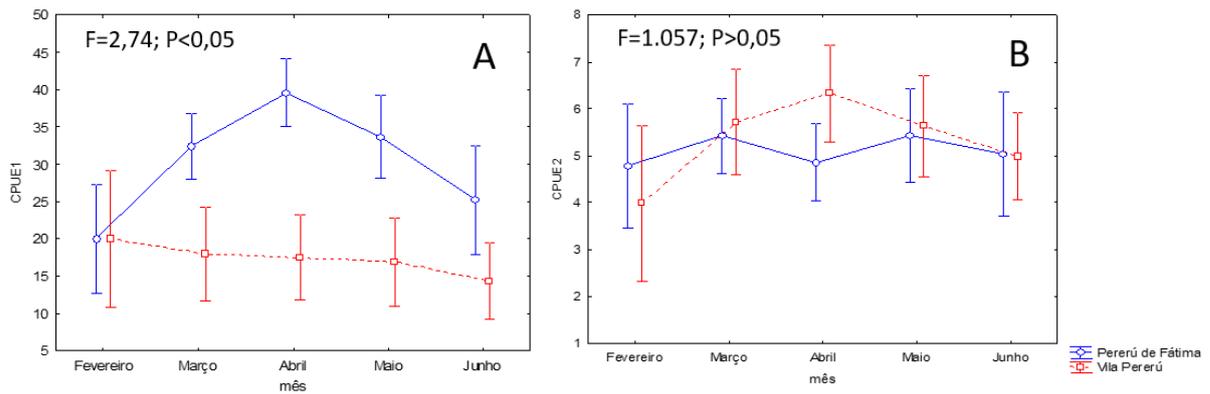


220

221 **Figura 5** – Produtividade em unidades de siris pescados na safra de 2014, na Costa Norte do  
 222 Brasil.

223

224



225

226 **Figura 6** – Variação da CPUE da pesca de siri, nas vilas Alto Pererú e Pererú de Fátima,  
 227 localizadas na Costa Norte do Brasil em 2014.

228

229 **Tabela 1** - Teste de médias entre as variáveis dependentes (número de armadilhas, número de  
 230 siris selecionados, número de siris descartados, CPUE1, CPUE2 e custo) e independentes (mês,  
 231 local de pesca, maré, isca, e interação mês\*local) elencadas na pesca artesanal do siri vermelho  
 232 nas Vilas de Alto Pererú (VP) e Vila Pererú de Fátima (PF) - município de São Caetano de  
 233 Odivelas, de fevereiro a junho de 2014. F = teste de Fisher; p = probabilidade; MS = média dos

234

235 quadrados; SS = soma dos quadrados; CPUE = captura por unidade de esforço (checar  
 236 concepções no tópico Material e Métodos); Fev = fevereiro; Mar = março; Abr = abril; Mai =  
 237 maio; Jun = junho; Bacu (*Pterodoras granulosus*), Arraia (*Potamotrigonidae*), Cangatá  
 238 (*Amphyarius quadriscutis*), mista (mistura de partes de várias espécies de peixes).

239

240

## 241 2.3.3 Perfil socioeconômico dos pescadores

242

243 A faixa etária dos pescadores da Vila Pererú de Fátima variou entre 19 e 70 anos, com

<i>Variáveis</i>	<i>Fatores</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>MS</i>	<i>SS</i>	
<i>Nº de armadilhas</i>	Mês	3,210	<0,05	316,7	1267	Abr > Mai > Mar > Fev >= Jun P.F > VP
	Local	18,14	<0,01	1688	1688	Quadratura > Sизіgia
	Maré	0,002	>0,05	0,239	0,239	Mista > Bacu > Arraia > Canjatá
	Isca	1,019	>0,05	107,4	322,2	AbrPF >= MarPF > MarPF > Fev >= JanPF >
	Mês *	2,507	<0,05	211,7	846,9	MarVP > AbrVP > MVP > JVP >= FVP
<i>Nº de siris selecionados</i>	Local	1,324	>0,05	3222	129E2	
	Mês	16,41	<0,01	360E2	3874	Fev > Mar > Abr > Mai > Jun VP > PF
	Local	1,583	>0,05	3874	8774	Sизіgia > Quadratura
	Maré	0,416	>0,05	1036	3107	Cangatá >= Mista > Bacu > Arraia
	Isca	0,99	>0,05	2038	8152	
<i>Nº de siris descartados</i>	Mês	2,005	>0,05	5573	223E2	Fev > Mar >= Abri >= Mai > Jun PF > VP
	Local	37,85	<0,01	820E2	820E2	Sизіgia > Quadratura
	Maré	0,824	>0,05	2377	2377	FevPF > MaiPF > AbrFP > MarPF >= JunPF >
	Isca	1,894	>0,05	4023	121E2	MarVP > AbrVP >= JanVP >= MaiVP
	Mês *					
<i>CPUE 1</i>	Local	44,454	<0,05	745,5	2982	Abr > Mar > Mai > Fev > Jun PF > VP
	Mês	63,71	<0,01	7945	7945	Sизіgia > Quadratura
	Local	0,605	>0,05	112,5	112,5	Bacu > Arraia > Mista > Canjatá
	Maré	0,247	>0,05	46,59	139,8	AbrPF >= FevPF > MarPF > JanPF > FevPF >=
	Isca	2,74	<0,05	298	119,4	FevVP >= MarVP >= AbrVP >= MaiVP > JunVP
<i>CPUE 2</i>	Mês	1,006	>0,05	3,596	14,39	
	Local	0,976	>0,05	3,499	3,499	Mai >= Mar >= Abr >= Jun > Fev VP > PF
	Maré	2,160	>0,05	7,654	7,654	Sизіgia > Quadratura
	Isca	0,659	>0,05	2,374	7,122	Bacu > Arraia >= Cangatá > Mista
	Mês *	1,0573	>0,05	3,759	15,04	
<i>Custo</i>	Local	2,661	<0,05	37,49	149,9	Mai >= Fev > Abr >= Jun > Mar PF > VP
	Mês	6,198	<0,05	88,27	88,27	PF > VP (todos os outros)
	Local	12,86	<0,01	124,41	496,4	
	Maré					
	Isca					

244

médica de 39 anos. A faixa etária dos pescadores da Vila Alto Pererú variou entre 19 e 73 anos,

245

com média de 49 anos. Em ambas as localidades os pescadores apresentaram em média três

246

filhos. Em ambas as vilas, a maioria dos pescadores moram em casas de alvenaria (&gt;70%) e

247

citaram possuir saneamento básico em sua residência.

248

Em relação da origem dos pescadores e como iniciaram a atividade pesqueira na região,

249

a maioria respondeu que pesca desde muito jovens para ajudar os pais na atividade. Alguns

250

se mudaram para a região em busca de oportunidades na pesca e outros são nativos de São

251

Caetano e acabaram constituindo família na região. Quanto ao nível de escolaridade dos

252

pescadores, na Vila Pererú de Fátima, aproximadamente 42% possuem o fundamental II

253

incompleto, seguidos de 25% com fundamental I, também incompletos e apenas 16,5% com o

254 ensino fundamental I completo e ensino médio incompletos, ambos. Na Vila Alto Pererú o  
 255 nível de escolaridade dos pescadores, 37,5% dos pescadores entrevistados possuem o ensino  
 256 fundamental II completo, 37,5% se declararam semianalfabetos ou analfabetos e 12,5% possuem  
 257 ensino fundamental I e II (incompleto), cada (Tabela 2).

258

259 **Tabela 2** – Principais características sócio econômicas dos pescadores artesanais de siris  
 260 vermelhos – *Callinectes bocourti* - obtidos por meio da aplicação de questionários individuais  
 261 aos pescadores da Vila Pererú de Fátima e Vila Alto Pererú – município de São Caetano de  
 262 Odivelas, no nordeste paraense.

Atributo	Vila Pererú de Fátima	Vila Alto Pererú
<b>Número de pescadores registrado</b>	12	8
<b>% por sexo</b>	100% homens	100% homens
<b>Idade dos pescadores (Média±DP)</b>	39,75±14,25	49,62±22,20
<b>Número de dependentes (Média±DP)</b>	3,16±2,40	3,65±2,77
<b>Escolaridade</b>	Analfabetos: 0% Fundamental incomp.: 66,66% Fundamental completo: 16,66% Médio incomp.: 16,66% Médio completo: 0% Superior: 0%	Analfabetos: 37,5% Fundamental incomp.: 12,5% Fundamental completo: 50,0% Médio incomp.: 0% Médio completo: 0% Superior: 0%
<b>Tipo de residência</b>	Alvenaria: 92% Madeira: 8%	Alvenaria: 75% Madeira: 25%
<b>Atividade secundária de renda?</b>	100% Pesca (peixes)	100% (peixes)

263

264 Quanto a benefícios governamentais, cinco pescadores citaram que recebem bolsa  
 265 família como complemento de renda, sendo três da Vila Pererú de Fátima e dois da Vila Alto  
 266 Pererú.

267 As duas vilas utilizadas na pesquisa (Alto Pererú e Pererú de Fátima) são ligados a  
 268 colônia sede de pescadores Z4, que se localiza no município de São Caetano de Odivelas. Dos  
 269 entrevistados, apenas dois pesquisadores, da Vila de Pererú de Fátima não são associados, os  
 270 demais possuem vínculo com a colônia Z4. Ressalta-se que todos os pescadores da Vila Alto  
 271 Pererú informaram que frequentam a colônia (75% 'de vez em quando' e 25%  
 272 'esporadicamente') e da Vila Pererú de Fátima, dentre os associados, um pescador informou ter  
 273 frequência "assídua" na colônia, 80% afirmaram irem na colônia "de vez em quando" e um  
 274 pescador informou que dificilmente aparece na colônia.

275 Em relação as atividades extras à pesca, todos os entrevistados das duas vilas  
276 responderam que se dedicam exclusivamente a pesca (de peixes e siri), sem contar com  
277 ajudantes externos, com os pescadores sendo membros do núcleo familiar.

278

#### 279 **2.4 Discussão**

280

281 Os siris de importância comercial pertencem, principalmente, as espécies do gênero  
282 *Callinectes* Stimpson, 1860 (Williams, 1974). Na Costa Norte do Brasil, os *Callinectes* são  
283 capturas na pesca artesanal realizada entre os meses de fevereiro e junho, com a alta safra  
284 ocorrendo nos meses fevereiro e março. A alta safra coincide com o período chuvoso da região,  
285 coincidindo também com o início do período de acasalamento, que ocorre entre os meses de  
286 abril e junho. A identificação do início do período reprodutivo é possível devido a observação  
287 de fêmeas ovígeras com uma maior frequência. O padrão reprodutivo de *Callinectes* parece  
288 ser diferenciado ao longo da costa brasileira, especialmente ao que o relaciona a um provável  
289 período de safra local. Na Amazônia, a pesca parece ocorrer no período chuvoso, onde a  
290 salinidade tende a ser menor se comparada ao período de seca. Além disso, os pescadores  
291 locais observam que nesse período a quantidade de siris machos é evidentemente maior do  
292 que as fêmeas podendo ser o fato de que a migração das fêmeas para locais de maior salinidade  
293 (Pinheiro et al., 1997).

294 Segundo Branco e Masunari (2000), a eclosão das larvas de *Callinectes danae* ocorre fora  
295 do estuário, com a migração das fêmeas ovígeras para o mar aberto. Após a eclosão, algumas  
296 fêmeas retornam para o estuário, enquanto os machos permanecem ao longo da vida nesse  
297 ambiente. Esse comportamento de migração das fêmeas ovígeras também foi confirmada em  
298 outros estudos com portunídeos como (Williams 1974), *C. ornatos* (Pita et al. 1985a; Negreiros  
299 e Fransozo, 1995; Negreiros-Fransozo et al, 1999); e *Arenaeus cribrarius* (Pinheiro e Fransozo  
300 2002). Pereira-Barros e Travassos (1972) relataram que tal migração poderia ser um  
301 comportamento adotado pelas fêmeas de *C. danae*, na laguna Mundaú, AL.

302 Herrera (2017) em um estudo realizado na região da Cananéia, litoral sul paulista,  
303 observou a diferença entre a proporção de adultos e juvenis para ambos os sexos, essa  
304 tendência pode estar associado ao fato de que machos adultos tendem a ocupar regiões de  
305 menor salinidade, enquanto fêmeas adultas migram para regiões mais salinas, podendo ser  
306 explicada pelo reflexo da distinção de ambientes aquáticos como relatado por Souza (2015) no  
307 estudo da estrutura populacional do *Callinectes danae*, realizado no estuário do rio Paraguaçu.

308 Nas pescarias apenas os machos adultos são comercializados, principalmente por  
309 atingirem um tamanho maior que as fêmeas. Isso ocorre pois os machos direcionam o  
310 metabolismo para o crescimento, enquanto as fêmeas usam a energia metabólica para a  
311 fecundidade na produção dos ovos (Hartnoll, 1971).

312 Neste estudo evidenciou-se apenas dois tipos de embarcações utilizadas na pesca de  
313 siris. Do mesmo modo, em outras regiões do Brasil, a pesca de siris *Callinectes* spp. realizadas  
314 nos estuários, lagoas costeiras e nos rios são utilizados botes chamados de “caíques” a remo  
315 ou motorizados. Quanto ao apetrecho utilizado na costa Norte do Brasil, a pesca de siris ocorre  
316 com a utilização de apenas um apetrecho de pesca, o popularmente denominado de “puçá-de-  
317 siris”. Nas demais regiões ocorre de maneira distinta, sendo empregados diversos apetrechos,  
318 tais como: redes tipo “aviãozinho”, covos, redes de emalhar, tarrafas e espinhéis (Diegues,  
319 1988).

320 Na região Sul do Brasil, a utilização de espinhéis para a captura de siris é uma pesca  
321 que ocorre de maneira específica no estado de Santa Catarina (Vieira et al., 1996). No estuário  
322 do rio Tramandaí, litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, a pesca artesanal de siris utiliza  
323 um apetrecho de captura chamado popularmente de “coquinha” (Bortolotto, 2011).

324 Na região Sudeste do Brasil, coexiste mais de um tipo de apetrecho utilizado na pesca  
325 do siri. No complexo estuarino lagunar Cananéia-Iguapé-Paranaguá, no Sul do estado de São  
326 Paulo, a pesca realizada no estuário utiliza os “puçás-de-siri”, assim como no presente estudo  
327 (Mendonça e Barbieri, 2000). No entanto, a pesca realizada na região estuarina de Santos e São  
328 Vicente, a pesca de siris é realizada com a utilização de “espinhel-de-iscas” (Ferreira e D’incão,  
329 2008; Rodrigues et al., 2001). No estuário da Lagoa dos Patos, além do “espinhel-de-iscas”,  
330 utiliza-se o saquinho adaptado, rede de arrasto (prancha com a draga) e da “cordinha”. Essa  
331 pesca é realizada durante todo o ano, com destaque para o inverno com as capturas  
332 direcionadas especificamente para os siris. Além disso, é comercializado os siris oriundos de  
333 outras pescarias como *bycatch* da captura de peixes e camarão (Maier, 2009).

334 Neste estudo se observou que os pescadores selecionam os machos de maior carapaça,  
335 sendo devolvidos ao estuário as fêmeas e os machos considerados pequenos. Essa seleção e a  
336 não captura das fêmeas por serem menores que os machos é observado no estudo realizado  
337 por Mendonça e Barbieri (2000). Essa ação realizada pelos pescadores é importante, pois afeta  
338 diretamente a manutenção dos estoques de siris. A seleção de espécimes maiores pela pesca e  
339 a não captura de fêmeas possibilita a manutenção de um percentual do estoque desovante e  
340 ainda diminui a possibilidade de ocorrência de sobrepesca de crescimento, caracterizada pela  
341 captura de espécimes jovens, abaixo do tamanho de primeira maturidade sexual.

342 Os pescadores atuantes no sistema de pesca de siris estudado, tem um perfil muito  
343 similar aos demais pescadores muito artesanais amazônicos. Tradicionalmente, a pesca  
344 artesanal amazônica é desenvolvida por populações mais tradicionais e de poucas  
345 oportunidades de escolaridade ou de poder de compra. Aliado à esta característica  
346 essencialmente social, a pesca ainda é uma atividade de alto risco se considerarmos os efeitos  
347 antropogênicos e climáticos que tem modificado as formas e a composição das capturas ao  
348 longo dos anos.

349 Assim, pensar em políticas públicas que possam incluir os pescadores de siris  
350 estudados, é um desafio comum à toda a Amazônia.

351 Como dito, no Brasil, além do modelo tecnocrático de gestão pesqueira e da falta de  
352 consideração de efeitos antropogênicos em longo prazo, as medidas de manejo e as políticas  
353 de desenvolvimento da pesca focalizam estoques específicos, principalmente àqueles alvos da  
354 pesca de larga escala, esquecendo das interações com a pesca de pequena escala, os impactos  
355 de ambas sobre o habitat, sobre a rede de predadores e de presas dessas espécies-alvo, bem  
356 como outros componentes do ecossistema e suas interações, além da importante dimensão  
357 humana, que define as chances de sucesso da gestão (Castello et al., 2007). Complexas  
358 interações entre a pesca e fatores ambientais que se propagam ao longo da teia trófica podem  
359 ser também um dos motivos das falhas das medidas de manejo da pesca (Hilborn et al., 2003).  
360 Para remediar tais deficiências, um outro tipo de gestão pesqueira tem sido proposto, uma  
361 abordagem mais eficaz e holística: denominada de “manejo da pesca com base no  
362 ecossistema”, do inglês EBFM (FAO, 1995). O objetivo geral do manejo ecossistêmico é manter  
363 saudáveis os ecossistemas marinhos junto a suas pescarias, a partir das seguintes metas: 1 -  
364 evitar a degradação dos ecossistemas monitorados por indicadores da qualidade do sistema,  
365 2 - reduzir ao mínimo o risco de modificação irreversível das assembleias naturais de espécies  
366 e dos processos ecológicos, 3 - manter, a longo prazo, os benefícios socioeconômicos sem  
367 comprometer o ecossistema e 4 - consolidar o conhecimento sobre os processos ecossistêmicos  
368 para prever as prováveis consequências das ações antrópicas (Pikitch et al., 2004). O EBFM  
369 pretende delimitar os habitats marinhos utilizados por seres humanos de acordo com a sua  
370 vulnerabilidade à pesca e outros impactos antrópicos, avaliar a magnitude desses impactos, e  
371 identificar o habitat essenciais para a sobrevivência e o crescimento de uma espécie ao longo  
372 de seu ciclo de vida. Uma das bases da abordagem ecossistêmica da gestão das pescas (EBFM)  
373 é considerar que as diferentes áreas geográficas têm diferentes capacidades de produção  
374 biológica, sendo eficiente concentrar-se, em termos de pesquisa e de gestão, nas áreas sobre-  
375 exploradas assim como nos habitats mais degradados (Lutchman, 2003).

376 Pensar em ordenar ou minimamente conhecer pescarias muito artesanais na  
377 Amazônia, implica ter em mente a complexidade dos processos supracitados e tentar elucidar  
378 formas coerentes de manter a tradicionalidade das capturas por meio de estratégias que  
379 minimizem os efeitos deletérios destas formas de pesca. No caso das pescarias de siris, o  
380 manejo pesqueiro parece já ter sido incorporado à vivência de seus usuários, a julgar pelo fato  
381 de não capturarem as fêmeas e ainda liberarem os espécimes diminutos ou abaixo de um  
382 tamanho mínimo comercializável. Entretanto, é observado um aumento gradativo nos níveis  
383 de pobreza extrema destes pescadores que pode estar associado à uma redução gradativa do  
384 potencial pesqueiro de muitos estoques em toda a costa Norte. Isto é parcialmente confirmado  
385 quando a fala dos pescadores remonta à um processo de redução do tamanho médios dos siris  
386 capturados e ainda do aparecimento de outras espécies anteriormente pouco capturadas como  
387 as arrais etc.

388 A crise do setor e o franco declínio dos recursos pesqueiros traz consequências sociais  
389 e econômicas inevitáveis, promovendo incremento dos níveis de desemprego, pobreza e  
390 grande mobilidade social do ambiente rural para os grandes centros urbanos (Castello, 2007).  
391 Neste complexo cenário, a busca de subsídios científicos e caminhos criativos e alternativos  
392 para melhorar o desempenho das pescarias e garantir o uso sustentado dos recursos se torna,  
393 hoje em dia, um dos desafios mais importantes das ciências pesqueiras (Pauly et al., 2005).  
394 Assim, a integração de informações ecológicas, econômicas e sociais é considerada  
395 indispensável para que se aplique uma abordagem ecossistêmica em estudos pesqueiros (Rice,  
396 2011). Em particular, a inclusão de informações econômicas permite avaliar quais benefícios  
397 sociais e econômicos são gerados pela atividade pesqueira para a sociedade (FAO, 2003) e  
398 quais pressões econômicas o setor deve sofrer em condições de baixa abundância ou sobre -  
399 exploração dos recursos (Brown, 2000).

400 Outra importante abordagem para esta visão holística do sistema, como alternativa às  
401 clássicas avaliações de modelos de avaliação de estoques, é a metodologia de Avaliação de  
402 Risco Ecológico (também conhecida pela sigla ERA, do inglês Ecological Risk Assessment ou  
403 PSA- Productivity and Susceptibility Analysis). Trata-se de uma metodologia útil para gestão  
404 da pesca sob uma perspectiva ecossistêmica, pois avalia a vulnerabilidade de um certo estoque  
405 à sobre-pesca, em função da sua produtividade e suscetibilidade à arte de pesca. Esta  
406 ferramenta vem sendo frequentemente utilizada pelos tomadores de decisões em todo o  
407 mundo uma vez que identifica as espécies ou áreas onde o risco de interação negativa com a  
408 pesca é maior (i.e. Patrick et al., 2010).

409

## 410 2.5 Conclusão

411

412 A captura dos siris nas comunidades Vila do Alto Pererú e Vila Pererú de Fátima é  
 413 caracterizada como artesanal e que apresenta uma atividade econômica relativamente  
 414 significativa na região. A pesca de siris em ambas as comunidades é realizada em duplas de  
 415 pescadores ou casais de baixo grau de escolaridade, oriundos da própria região estudada que  
 416 sobrevivem quase que exclusivamente da pesca artesanal e de um seguro defeso. A pesca de  
 417 siris na região possui um caráter sazonal onde ocorre apenas nos primeiros meses do ano.

418 Observa-se também que os pescadores fazem parte da colônia de pesca Z4, que foi a única  
 419 entidade de classe identificada. As embarcações utilizadas são de pequeno porte, com  
 420 apetrechos de pesca confeccionados manualmente pelos próprios pescadores cuja  
 421 produtividade está associada à sazonalidade e a experiência dos pescadores. Não foi  
 422 identificada ou mencionada a existência de um comércio local destinado para a venda de siris,  
 423 mas sim a existência de um comércio externo abrangendo outras cidades envolvendo os  
 424 atravessadores até o consumidor final.

425 Políticas públicas mais eficientes precisam ser pensadas de modo que a pesca de siris  
 426 possa ser mais valorizada e se tenha cooperativas para possíveis beneficiamentos da carne de  
 427 siri com um aproveitamento significativo financeiro para os pescadores, gerando renda,  
 428 reconhecimento e popularização da pesca e comércio, promovendo o desenvolvimento da  
 429 comunidade local, incentivando a pesca sustentável e manutenção da espécie de *Callinectes*  
 430 *bocourti* na região amazônica.

431

## 432 Referências

433

434 Almeida, N.J R. 2012. Saberes e práticas tradicionais: população pesqueira extrativista da vila  
 435 Sorriso-São Caetano de Odivela/PA. 108f. (Trabalho de conclusão de curso. Universidade  
 436 Federal do Pará). Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/3149>>  
 437 Acesso em: 11 fev. 2021.

438

439 Bailey, K.D. 1982. *Methods of Social Research*. New York: Free Press; London: Collier  
 440 Macmillan.

441

442 Borcem, E.R.; Furtado-Júnior, I.; Almeida, I.C.; Palheta, M.K.S.; Pinto, I.A. 2011. A atividade  
 443 pesqueira no município de Marapanim-Pará, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, 54(3): 189-  
 444 201.

445

446 Bortolotto, J. 2011. Dinâmica da pesca artesanal do siri-azul *Callinectes sapinus* (Rathbun, 1896)  
 447 no estuário do Tramandaí, Sul do Brasil. 50f. (Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade  
 448 Estadual do Rio Grande do Sul). Disponível em:

- 449 <<http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/4045/Leonardo.pdf?sequence=1>> Acesso  
 450 em 06 jan. 2020.
- 451
- 452 Branco, J. O.; Masunari, S. 2000. Reproductive ecology of the blue crab, *Callinectes danae* Smith,  
 453 1869 in the Conceição Lagoon system, Santa Catarina Isle, Brazil. Revista Brasileira de Biologia,  
 454 60(1):17-27. <https://doi.org/10.1590/S0034-71082000000100004>
- 455
- 456 Branco, J.O.; Fracasso, H.A.A. 2004. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na  
 457 Armação de Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 21(1):  
 458 91-96. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752004000100016>
- 459
- 460 Castello L.; Castello, J.P.; Hall, C.A.S. 2007. Problemas en el manejo de las pesquerías  
 461 tropicales. Gaceta Ecológica, Número especial. 84-85: 65-73.
- 462
- 463 Cintra, I.H.A.; Silva, K.C.A. 2002. Siris da família Portunidae Rafinesque, 1815, capturados em  
 464 áreas estuarinas no nordeste Paraense. Boletim Técnico-Científico do CEPNOR, 2(1): 109-127.
- 465
- 466 Diegues, A.C. 1988. Formas de organização da produção pesqueira no Brasil: alguns aspectos  
 467 metodológicos. 2º Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil, São Paulo – SP.
- 468
- 469 FAO. (1995). Code of Conduct for Responsible Fisheries. FAO Fisheries and Aquaculture  
 470 Department. 49p.
- 471
- 472 FAO. 2003. The Ecosystem Approach to Fisheries, FAO. Technical Guidelines for Responsible  
 473 Fisheries.No. 4, Suppl.2. Rome, 112p.
- 474
- 475 Ferreira, L.S.; D'incão, F. 2008. Crescimento de *Callinectes sapidus* (Crustacea, Decapoda,  
 476 Portunidae) no estuário da Laguna dos Patos, RS, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, 98(1): 70-  
 477 77.
- 478
- 479 Furtado, L.G.; Nascimento, I.H.; Santana, G.; Maneschy, M.C. 2006. Formas de utilização dos  
 480 manguezais no litoral do estado do Pará: caso de Marapanim e São Caetano de Odivelas.  
 481 Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, 1(2): 113-127.
- 482
- 483 Hammer, Ø. 2020. PAST - Palaeontological statistics. Version 4.0. Natural History Museum:  
 484 University of Oslo: 262p.
- 485
- 486 Hartnoll, R.G. 1971. The occurrence, methods and significance of swimming in the Brachyura.  
 487 Animal Behaviour, 19(1): 34-50. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(71\)80132-X](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(71)80132-X)
- 488
- 489 HERRERA, D. R. Distribuição, estrutura populacional, reprodução e crescimento de  
 490 *Callinectes danae* Smith, 1869 e *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura,  
 491 Portunidae) na região de Cananéia, litoral sul paulista. (Tese de doutorado) Botucatu 2017.  
 492 Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150544> Acesso em 06 jan. 2020.
- 493
- 494 Hilborn, R., Branch, T.A., Ernst.; Magnusson, A., Minte-Vera, C.V. (2003). State of world  
 495 fisheries. Annu. Ver. Environ. Resour. 10: 1362-1369.
- 496
- 497 IBGE. 2010. Censo do IBGE 2010. Disponível em:  
 498 <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/sao-caetano-de-odivelas/panorama>> Acesso em 06  
 499 jan. 2020.

- 500  
501 Kangas, M.I. 2000. Synopsis of the biology and exploitation of the blue swimmer crab ,  
502 *Portunus pelagicus* Linnaeus, in Western Australia. Fisheries Research Report, 121: 1-22.  
503
- 504 Lima, M.A.L.; Doria, C.R.C.; Freitas, C.E.C. 2012. Pescarias artesanais em comunidades  
505 ribeirinhas na Amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade.  
506 *Ambiente & Sociedade*, 15(2): 73-90. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2012000200005>
- 507 Lutchman, I. (2003). New technical approaches in fisheries management: the precautionary  
508 approach and the ecosystem approach. In: De Fontaubert, C.; Lutchman, I. *Achieving*  
509 *Sustainable Fisheries: Implementing the New International Legal Regime*. IUCN, The World  
510 Conservation Union: Switzerland, 31-45 p.
- 511 Maier, É.L.B. 2009. A pesca do siri como adaptação das comunidades pesqueiras artesanais do  
512 estuário da Lagoa dos Patos - RS. 126f. (Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade  
513 Federal do Rio Grande). Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/2220> Acesso em  
514 06 jan. 2021.  
515
- 516 Mendonça, J.T.; Barbieri, E. 2000. A pesca do siri-azul (*Callinectes* spp.) no litoral Sul do estado  
517 de São Paulo. *GEOSUL*. p. 61-74.  
518
- 519 Moraes, B.C.D.; Costa, J.M.N.D.; Costa, A.C.L.D.; Costa, M.H. 2005. Variação espacial e  
520 temporal da precipitação no estado do Pará. *Acta Amazonica*, 35(2):. 207-214  
521 <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672005000200010>  
522
- 523 NEGREIROS-FRANSOZO, H. L.; FRANSOZO, A. Avaliação preliminar na biologia de *C.*  
524 *ornatus* Ordway, 1863 e *C. danae* Smith, 1869 (Crustácea, Decapoda) na região de Ubatuba  
525 (SP), Brasil. In: *Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira: Subsídios a um*  
526 *gerenciamento ambiental*. ACIESP, v.87, n.1, p.122-130, 1994.  
527
- 528 Nevis, A.B.D.; Martinelli, J.M.; Carvalho, A.S.S.; Nahum, V.J.I. 2009. Abundance and Spatial-  
529 Temporal Distribution of the family Portunidae (Crustacea, Decapoda) in the Curaça Estuary  
530 on the Northern Coast of Brazil. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 13(1):  
531 71-79. <https://doi.org/10.14210/bjast.v13n1.p71-79>  
532
- 533 Pauly, D.; Watson, R.; Alder, J. 2005. Global trends in world fisheries: impacts on marine  
534 ecosystems and food security. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological*  
535 *Sciences*; 360 (1453): 5-12.  
536
- 537 Patrick, W. S.; Spencer, P.; Link, J.; Cope, J.; Field, J. 2010. Using productivity and susceptibility  
538 indices to assess the vulnerability of United States fish stocks to overfishing. *Fishery Bulletin*.  
539 108 (3): 305-322.  
540
- 541 Petre Jr, M.; Giacomini, H.C.; De Marco Jr, P. 2010. Catch-per-unit-effort: which estimator is  
542 best?. *Brazilian Journal of Biology*, 70(3): 483-491. [http://dx.doi.org/10.1590/S1519-](http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842010005000010)  
543 [69842010005000010](http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842010005000010)  
544
- 545 Pereira-Barros, J. B. & Travassos, J. B. 1972. Informações sobre a pesca e biologia do siri tinga  
546 (*Callinectes danae*) e guajaú (*Callinectes bocourti*) na lagoa Mundaú - Maceió - Alagoas. Parte II.  
547 Recife, SUDENE/DRN RP. 13p. (Série Estudo Pesca).  
548

- 549 Pinheiro, M.A.A.; Fransozo, A.; Negreiros-Fransozo, M.L. 1997. Dimensionamento e  
550 sobreposição de nichos dos portunídeos (Decapoda, Brachyura), na Enseada da Fortaleza,  
551 Ubatuba, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 14(2): 371-378.  
552 <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751997000200010>  
553
- 554 Pinheiro, M. A. A.; Fransozo, A. Sexual maturity of the speckled crab *Aranaeus cribarius*  
555 (Lamarck, 1818) (Decapoda: Brachyura: Portunidae), in the Ubatuba Littoral, São Paulo State,  
556 Brazil. Crustaceana 71, 434-452, 1998.  
557
- 558 Pinheiro, M.A.A.;Fransozo. 2002. Reproduction of speckled swimming crab *Arenaeus*  
559 *cribarius* (Lamarck, 1818) (Brachyura, Portunidae) on the Brazilian coast near 23°30'S. The  
560 Journal of Crustacean Biology, Lawrence, 22 (2): 416-428.  
561
- 562 Pita, J. B.; Rodrigues, E. S.; Graça-Lopes, R.; Coelho, J. A. 1985. Observações bioecológicas sobre  
563 o siri *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae) no complexo Baía-Estuário de  
564 Santos, Estado de São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca 12(4):35-43.  
565
- 566 Pikitch, E.K.; Santora, C.; Babcock, E.A. 2004. Ecosystem-based fishery management. Science.  
567 305: 346-347.  
568
- 569 Prost, M.T.; Mendes, A.C.; Faure, J.F.; Berredo, J.F.; Sales, M.E.; Furtado, L.G.; Santana, M.G.;  
570 Silva, C.A.; Nascimento, I.; Gorayeb, I.; Secco, M.F.; Luz, L. 2001. Manguezais e estuários da  
571 costa paraense: exemplo de estudo multidisciplinar integrado (Marapanim e São Caetano de  
572 Odivelas). In: Prost, M.T. & Mendes, A. Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental.  
573 FUNTEC and Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 215.  
574
- 575 Rayol, A.C.D. 2002. Estudo geoeconômico e ambiental dos recursos minerais dos Municípios  
576 da Vigia, São Caetano de Odivelas e Colares. 65f. (Trabalho de Conclusão de Curso.  
577 Universidade Federal do Pará).  
578
- 579 Rice J. 2011. Managing fisheries well: delivering the promises of an ecosystem approach. Fish  
580 and Fisheries. 12: 209-231.  
581
- 582 Rodrigues, E.S.; Pita, J.B.; Graça - Lopes, R. 2001. Pesca artesanal de siris (Crustácea, Decápoda,  
583 Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. Boletim do Instituto de  
584 Pesca, 27(1): 7-19.  
585
- 586 Ruppert, E.E.; Fox, R.S.; Barnes, R.D. 2004. Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary  
587 Approach. Brooks Cole, 1008p.  
588
- 589 Santos, H.S. 1990. Relação entre fecundidade e o tamanho do corpo do siri-tinga, *Callinectes*  
590 *danae* (Crustacea, Portunidae) da Baía de Vitória, Espírito Santo. Revista de Cultura da UFES,  
591 43: 67-73.  
592
- 593 Vieira, J.; Vasconcelos, M.C.; Silva, R.E.; Fisher, L.G.F. 1996. A rejeição da pesca do camarão-  
594 rosa (*Penaeus paulensis*) no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Atlântica, 18: 123-142.  
595
- 596 Williams, A.B. 1974. The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae).  
597 Fishery Bulletin,. 72(3):. 685-798.  
598

- 599 Zacardi, D.M. 2015. Aspectos sociais e técnicos da atividade pesqueira realizada no rio  
600 Tracajatuba, Amapá, Brasil. *Actafish*, 3(2): 31-48.  
601 <https://doi.org/10.2312/Actafish.2015.3.2.31-48>  
602
- 603 Zacardi, D.M.; Passos, L.S.; Silva, T.C. 2014b. Atividade pesqueira na região dos lagos,  
604 município de Pracuúba, Estado do Amapá, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, 2(1): 74-87.  
605
- 606 Zacardi, D.M.; Ponte, S.C.S.; Silva, A.J.S. 2014b. Caracterização da pesca e perfil dos pescadores  
607 artesanais de uma comunidade às margens do rio Tapajós, Pará. *Amazônia Ciência e*  
608 *Desenvolvimento*, 10(19): 129-148,  
609
- 610 Zacardi, D.M.; Saraiva, M.L.; Vaz, E.M. 2017. Caracterização da pesca artesanal praticada nos  
611 lagos Mapiri e Papuçu às margens do rio Tapajós, Santarém, Pará. *Revista Brasileira de*  
612 *Engenharia de Pesca*, 10(1): 31-43. <https://doi.org/10.18817/repesca.v10i1.1158>  
613  
614

**RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS E BIOMÉTRICAS DE SIRIS MACHOS *Callinectes bocourti* A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-Edwards, 1873-1880] CAPTURADOS EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO**

Artigo organizado de acordo com as normas da revista científica **Research, Society and Development**, ISSN: **ISSN 2525-3409**, Qualis B4 da CAPES (Interdisciplinar)

**RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS E BIOMÉTRICAS DE SIRIS MACHOS *Callinectes bocourti* A. Milne-Edwards, 1879 [in A. Milne-Edwards, 1873-1880], (CRUSTACEA DECAPODA, PORTUNIDAE) CAPTURADOS EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO**

**RESUMO**

Estudou-se as relações morfométricas e biométricas do siri vermelho *Callinectes bocourti* bem como a proporção peso-comprimento entre jovens e adultos comercialmente categorizados. Além disso, o estágio de maturação gonadal dos espécimes selecionados também foi verificado. Para quase todas as relações lineares foram identificadas alometria negativa e todas as relações geométricas foram alométricas positivas. As razões entre a largura da carapaça e as larguras das quelas (direita e esquerda) com o peso, foram as que diferenciaram os siris pequenos e grandes. Siris pequenos apresentam um peso proporcional maior que os siris grandes.

**Palavras-chave:** Portunidae; siris vermelhos do Brasil; pesca artesanal; categorias comerciais de siris.

**ABSTRACT**

The morphometric and biometric relationships of the red crab *Callinectes bocourti* were studied, as well as the weight-length ratio between small and larger crabs commercially categorized. In addition, the gonadal maturation stage of the selected specimens was also verified. For almost all linear relationships, negative allometry was identified and all geometric relationships were positive allometric. The ratios between the width of the carapace and the width of those (right and left) with the weight, were the ones that differentiated the small and large crabs. Small crabs have a proportional weight greater than large crabs.

**Key words:** Portunidae; brazilian red crabs; artisanal fishing; crab commercial category.

**3.1 Introdução**

Crustáceos são Artrópodes que compõe aproximadamente 42.000 espécies descritas. (Ruppert et al., 2004). A ordem Decápoda Latreille, 1802 é a mais diversificada e reconhecida com cerca de 10.000 espécies descritas incluindo as espécies de importância comercial como lagostas, camarões, caranguejos e siris (Melo 2003, Pimentel e Magalhães 2014, Mantelatto *et al.*, 2016). Portunidae (Infraordem Brachyura) é uma das famílias que representa o grupo de decápodas com maior representatividade (Norse, 1977; Williams, 1974), sendo representada no continente americano por mais de 300 espécies.

As principais espécies dentre os portunídeos, e com interesse comercial, pertencem ao gênero *Callinectes* Stimpson, 1860. São táxons distribuídos exclusivamente em águas costeiras, das quais 11 estão distribuídas no Oceano Atlântico. No litoral brasileiro ocorrem seis espécies: *Callinectes bocourti* A. Milne-Edwards, 1879; *Callinectes danae* Smith, 1869; *Callinectes*

*exasperatus* (Gerstaecker, 1856); *Callinectes marginatus* (A. Milne-Edwards, 1861); *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 e *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Melo, 1996). Destas, o siri *C. bocourti* é uma das com maior interesse comercial, principalmente na pesca artesanal.

*C. bocourti* ocorre desde o Atlântico ocidental, incluindo a Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas e Brasil colonizando vários estados desde o Amapá até Santa Catarina (Melo, 1996). É uma espécie possuidora de uma plasticidade adaptativa capaz de habitar em diferentes ambientes aquáticos com variações distintas de variáveis físico-químicas. *C. bocourti* também se faz presente com frequência na pesca artesanal e como fauna acompanhante de diversas comunidades pesqueiras e ribeirinhas dos estados brasileiros.

Dentre os crustáceos decápodos mundialmente estudados, as espécies representadas pelo gênero *Callinectes* tem se destacado pela variedade de estudos, dentre eles: descrição de estágio larval inicial (Lopes et al., 2000; Mantelatto et al., 2014), abundância e estrutura populacional (Bentes et al., 2013), biologia reprodutiva (Severino-Rodrigues et al., 2012), rendimento da carne (Hattori et al., 2006), contaminação por metais pesados (Vigar e Geraldo, 2008), dinâmica do crescimento (Ferreira e D'incao, 2008; Rodrigues e D'incao, 2008), estudo da forma (Correia et al., 2016), relações intra ou interespecíficas (Abbe e Breitbart, 1992; Dias et al., 2007), etnobiologia (Magalhães et al., 2011) e pesca (Furia et al., 2008).

Partindo do exposto e considerando que a comercialização de espécimes diminutos é pouco observada nos principais pesqueiros da costa Norte do Brasil (Cintra e Silva, 2002), o presente estudo tem como objetivo estimar modelos lineares e geométricos de crescimento relativo da espécie *C. bocourti* e discutir os achados dentro de uma classificação empírica adotada pelos pescadores da região estudada separando os siris em “pequenos” (jovens?) e “grandes” (adultos?).

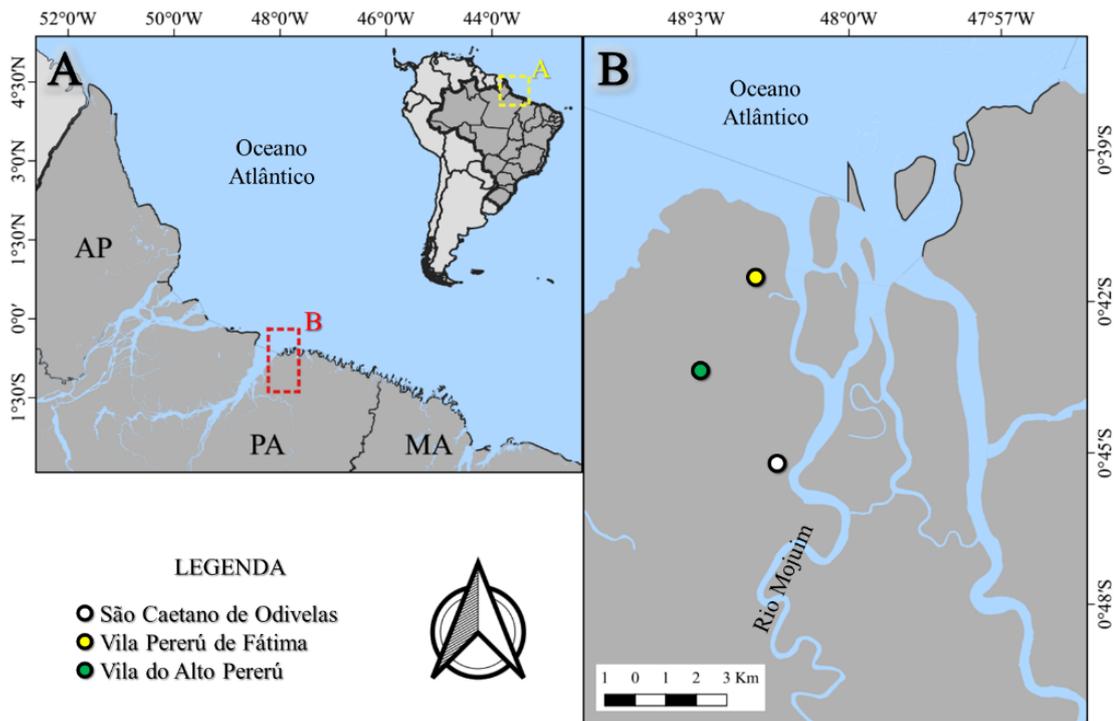
## 3.2 Material e métodos

### 3.2.1 Área de estudo

A área de estudo delimita-se na zona litorânea do município de São Caetano de Odivelas (Figura 1), as margens do rio Mojuim, entre as coordenadas (00°44'14''S, 48°01'77''W). A área pertence a mesorregião nordeste paraense e a microrregião do salgado, estando a uma distância de 97 km da capital do estado, Belém. No município a população estimada, em 2019, era de 18.050 habitantes e uma superfície territorial 464, 166 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Limita-se ao

Norte com o Oceano Atlântico e ao Leste com o município de Curuçá, São João da Ponta e Terra Alta, ao Sul e ao Oeste com o município de Vigia.

**Figura 1** – Município de São Caetano de Odivelas com localização dos locais de coleta, situado na região nordeste do estado do Pará.



Na região predominam meso-marés semidiurnas com amplitudes entre 2 a 4 metros (Prost et al., 2001), apresentando um período chuvoso (inverno) compreendendo entre os meses de dezembro e maio, e um período menos chuvoso (denominado período seco) que corresponde geralmente ao período de junho a novembro (Moraes et al., 2005). A temperatura anual média é de 26°C, com precipitações pluviométricas maiores entre janeiro a junho e menores entre junho e dezembro (Rayol, 2002). Os recursos hídricos que banham o território encontram-se no sentido Sul-Norte, desaguando no Oceano Atlântico, tendo o rio Mojuim como o mais importante por ser o rio constituinte de toda a bacia hidrográfica do município (Almeida, 2012).

### 3.2.2 Delineamento amostral

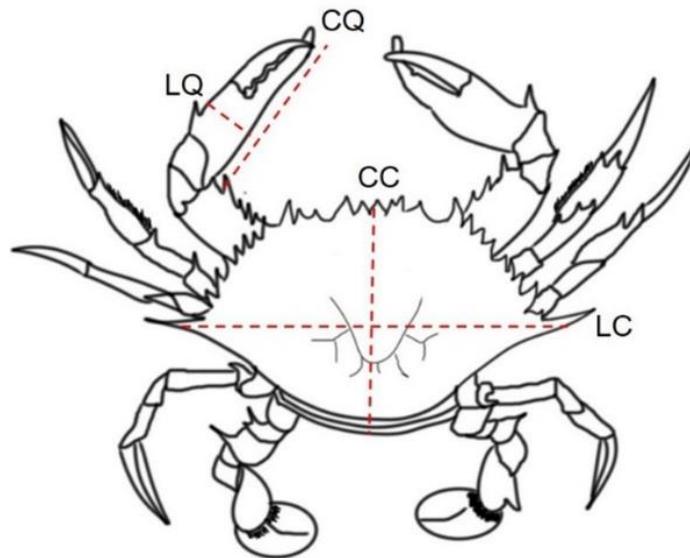
Os indivíduos utilizados neste presente estudo foram coletados durante a pesca artesanal em 2014 onde, por meio do acompanhamento de pescarias, espécimes considerados pequenos e grandes foram separados de acordo com a delimitação dos pescadores. A amostra foi

conservada em gelo em escama e conduzida ao Laboratório de Bioecologia Pesqueira da Universidade Federal do Pará – *campus* de Bragança.

Após o descongelamento, foi registrado o peso úmido dos espécimes em uma balança de precisão digital (de 0,1 g) e, com a utilização de um paquímetro digital (precisão 0,01 mm), mensurou-se as seguintes medidas por espécime: largura da carapaça (*LC*) – distância entre as bases dos espinhos laterais –, comprimento da carapaça (*CC*) – distância entre o espinho epistomial e a margem posterior da carapaça –, largura (*LQ*) e comprimento total (*CQ*) das quelas direita e esquerda (Figura 2).

Adicionalmente, confirmou-se a sexagem (apenas os machos foram utilizados neste estudo) dos indivíduos a partir dos caracteres sexuais secundários, segundo Williams (1974). A identificação ocorreu após observação da face ventral dos espécimes, sendo que os machos apresentam abdome geralmente alongado e estreito, as fêmeas possuem abdome largo para incubação dos ovos (Melo, 1996).

**Figura 2** – Indicação das medidas registradas para *Callinectes bocourti* capturados na costa Norte do Brasil.



Para estabelecer os estágios de maturação gonadal, observou-se a cor, volume e textura dos órgãos reprodutivos, classificando de acordo com os seguintes estágios de maturação:

- a) Imaturo (IM): Gônadas translúcidas delgadas, chegando a ser indiferenciadas;

- b) Rudimentar (RU): Testículos reconhecidos apenas com aumento, observação dos vasos deferentes, gônadas na cor amarela-clara ou pálida, filamentosas;
- c) Em desenvolvimento (ED): Testículos visíveis na região ântero-lateral da cavidade abdominal, vasos deferentes divididos em duas regiões, a frontal mais fina; cor variando entre branco e rosa-claro
- d) Desenvolvido (DE): Gônadas bem volumosas, completamente desenvolvidas, vasos deferentes bem divididos em região frontal, médio e final. textura granulosa e em cor amarelo brilhante ou rosa, ocupando cerca de 50% da cavidade cefalotorácica.

### 3.2.3 Análise dos dados

Os dados foram transformados de acordo com a metodologia proposta por Konan et al. (2010), onde, para a redução do efeito isométrico do crescimento foi aplicada a seguinte equação:  $MS=M0(LS/L0)^b$  (Thorpe, 1976; Ihssen et al., 1981; Elliott et al., 1995; Hurlbut e Clay, 1998), onde, M0 corresponde à mensuração do caractere original, LS ao comprimento padrão do caractere e L0 à média do comprimento padrão. A partir das correlações de  $\text{Log}_{10}M + 1$  pelo  $\text{Log}_{10}L0 + 1$  foi obtido o valor de b a partir de um modelo de potência  $Y = aX^b$ .

Os valores da média ( $\bar{X}$ ), desvio padrão (SD), máximo e mínimo das variáveis estão apresentados na Tabela 1, assim como o coeficiente de variação ( $CV\% = (100 \times SD) / \bar{X}$ ), a fim de analisar o grau de dispersão e a variabilidade dos dados transformados, além de, verificar a eficiência da transformação realizada para a redução do efeito do tamanho (Konan et al., 2010). Análises de médias (ANOVA) foram utilizadas para identificar diferenças significativas entre os 4 caracteres morfológicos (e o peso). Posteriormente, foi aplicado o teste de *Tukey* para todas as variáveis, com o propósito de constatar a magnitude das diferenças através de comparações múltiplas das médias das variáveis (Anjos, 2007).

A relação biométrica foi realizada por meio da análise de regressão entre a largura da carapaça (LC) – variável independente – e a massa corpórea dos indivíduos – variável dependente, utilizando a equação de potência obtida pela relação ( $Y=a.X^b$ ), onde o nível das constantes ‘a’ e ‘b’ expressam, respectivamente, o fator de condição e o nível da alometria. Essa relação foi aplicada com intuito de saber se o crescimento de *Callinectes bocourti* é isométrico (ou seja, o comprimento do corpo cresce na mesma proporção que engorda, e  $b=3$ ) ou alométrico (o crescimento e a engorda se dão em proporções distintas, e  $b \neq 3$ ) podendo ser

positiva (quando  $b > 3$ ) ou negativa (quando  $b < 3$ ). O teste  $t$  de Student foi utilizado para verificar a significância do coeficiente  $b$ .

Para as demais relações entre os dados de tamanho foi utilizado o modelo linear de regressão ( $Y = a + b.X$ ). No qual a constante ‘ $b$ ’ expressa a alometria ou isometria do comprimento padrão (CP) em relação a um comprimento da estrutura do corpo, sendo que se  $b = 1$  a relação é isométrica (ou seja, o comprimento padrão do siri cresce na mesma proporção quando relacionado com outro comprimento do corpo) e se  $b \neq 1$  a relação é do tipo alométrica (comprimento padrão cresce em proporção distinta quando relacionada a outro comprimento do corpo) podendo ser positiva  $> 1$  ou negativa  $< 1$ .

Para testar a hipótese das diferenças na proporção de peso-comprimento entre *C. bocouti* de tamanho “pequeno porte” e “grande porte” aplicou-se, primeiramente, uma Análise de Componentes Principais – PCA entre as razões morfométricas calculadas. Em seguida com os resultados da PCA, determinou-se a principal razão morfométrica, utilizando-a para avaliar a diferença por meio de um teste  $t$ . Antes das análises, a normalidade dos dados foi verificada por meio de um Teste Shapiro-Wilk ( $p < 0,05$ ).

Todas as análises foram consideradas a um nível de significância de 5% e executadas no *software* R versão 4.0.3 (R Development Core Team, 2020), usando o pacote *vegan* (Oksanen et al., 2019).

### 3.3 Resultados

Em relação aos demais caracteres morfométricos utilizados no estudo, entre as duas categorias analisadas, estão representadas na Tabela 1.

Considerando o estágio de maturação gonadal, na ‘pré-seleção’ realizada pelos pescadores no ato da captura, dos 31 indivíduos considerados de pequeno porte, 18 indivíduos (56,06%) são adultos e 13 (41,94 %) são jovens. Do grupo dos siris de grande porte dos 49 indivíduos capturados cerca de 47 (95,95%) são adultos e apenas 2 (4,08%) jovens.

As relações morfométricas realizadas apresentaram em todas as relações padrão de alometria negativa com valor de  $b < 1$  (Tabela 3). As relações biométricas foram todas positivas (Tabela 4).

O resultado da ordenação da PCA entre as razões morfométricas calculadas com as variáveis restantes (*LC/Peso*, *LQD/Peso* e *LDE/Peso*) descrevem 81,44% da variabilidade dos dados e a comparação dos autovalores com *broken-stick*, indica apenas a primeira componente

responsável pela ordenação dos dados (Tabela 2). A PC 1 respondeu por 81.444% da variação, indicando as três razões com o peso na ordenação dos dados (Figura 4, Tabela 2). Esse resultado indica que qualquer uma das três variáveis pode ser usada para testar a diferença entre siris *C. bocourti* pequenos e grandes.

**Tabela 1:** média ( $\bar{X}$ ), desvio padrão (SD), máximo e mínimo das variáveis registradas para *Callinectes bocourti* em um estuário da costa Norte do Brasil.

<b>Medidas (mm)</b>		<b>Pequenos</b>	<b>Grandes</b>
<b>LC</b>	Mín	9.460	10.340
	Méd	10.286	11.731
	Máx.	11.130	13.310
	Desv.Padrão	0.413	0.697
	C.V(%)	4.02	5.94
<b>CC</b>	Mín	4.530	5.1200
	Média	5.0057	5.7027
	Máx.	5.3900	6.4900
	Desv.Padrão	0.2547	0.3299
	C.V (%)	5.09	5.78
<b>CQ (D)</b>	Mín.	0.2822	5.0000
	Média	5.3476	0.0683
	Máx.	6.0000	7.1000
	Desv.Padrão	0.2822	0.4528
	C.V (%)	5.28	7.27
<b>LQ(D)</b>	Mín.	1.3000	1.3000
	Média	1.5667	0.0349
	Máx.	1.9000	2.4000
	Desv. Padrão	0.1592	0.2317
	C.V (%)	10.16	12.92
<b>CQ(E)</b>	Mín.	4.000	4.9000
	Média	5.410	6.1932
	Máx.	6.400	7.2000
	Desv. Padrão	0.492	0.4100
	C.V (%)	9.09	6.62
<b>LQ(E)</b>	Mín.	1.2000	1.4000
	Média	1.5429	1.7795
	Máx.	1.9000	2.6000
	Desv.Padrão	0.1660	0.2247
	C.V (%)	10.76	12.63
<b>CD(D)</b>	Mín.	2.3000	2.1000
	Média	2.7190	3.1318
	Máx.	3.2000	3.6000
	Desv.Padrão	0.1965	0.2743
	C.V (%)	7.23	8.76
<b>CD(E)</b>	Mín.	2.0000	2.5000
	Média	0.0579	3.2364
	Máx.	3.2000	3.7000
	Desv. Padrão	0.2651	0.2373
	C.V (%)	9.77	7.33
<b>LD(D)</b>	Mín.	0.4000	0.4000
	Média	0.5476	0.6705
	Máx.	0.7000	1.0000
	Desv.Padrão	0.0680	0.1112
	C.V (%)	12.41	16.58
<b>LD(E)</b>	Mín.	0.3000	0.5000
	Média	0.5000	0.6205
	Máx.	0.6000	0.8000
	Desv.Padrão	0.1000	0.0765
	C.V (%)	20.00	12.33
<b>PESO (g)</b>	Mín.	57.60	63.40
	Média	77.05	108.71
	Máx.	96.80	142.20
	Desv. Padrão	8.81	16.88
	C.V (%)	11.44	15.52

**Tabela 2** – Número de indivíduos e percentual relativo entre os grupos de pequeno e grande porte de *Callinectes bocourti*, categorizados pelo estágio de maturação gonadal individual, capturados em um estuário amazônico.

<b>Estágio</b>	<b>N pequeno porte</b>	<b>%</b>	<b>Grande porte</b>	<b>%</b>
Desenvolvido (Adultos)	<b>18</b>	<b>56,06</b>	<b>47</b>	<b>95,95</b>
Rudimentar (Jovens)	3	9,68	0	0
Em desenvolvimento (Jovens)	<b>8</b>	<b>25,81</b>	<b>2</b>	<b>4,08</b>
Imaturo (Jovens)	2	6,45	0	0
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

**Tabela 3** - Equações de regressão para relações de LC (largura da carapaça em mm) com as variáveis CC (comprimento da carapaça em mm), CQ(d) (comprimento da quela direita em mm), CQ(e) (comprimento da quela esquerda em mm), LQ(d) (largura da quela direita em mm), LQ(e) (largura da quela esquerda em mm), CQ(e) (comprimento da quela esquerda em mm), CQ(d) (comprimento da quela direita em mm), CD(d) (comprimento do dactilo direito em mm), CD(e) (comprimento do dactilo esquerdo em mm), LD(e) (largura do dactilo esquerdo em mm), LD(d) (largura do dactilo direito em mm) de *Callinectes bocourti* capturados no período fevereiro de 2014 no estuário do rio Mojuim. N= 65 indivíduos; Y= variável dependente; X= variável independente (CP); a= intersecção da reta em Y; b= ângulo de inclinação da reta e coeficiente de alometria; R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação; A= alometria: - (alometria negativa); + (alometria positiva).

<b>Relação</b>	<b>Y=bX+a</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>A</b>
LC x CC	Y=0,3507X+1,568	0,71	-
LC x CQ (d)	Y=0,4779X+0,531	0,57	-
LC x LQ (d)	Y=0,115X+0,4153	0,19	-
LC x CQ (e)	Y=4578X+0,788	0,53	-
LC x LQ (e)	Y=1806X-0,3575	0,29	-
CC x CQ (d)	Y=1,1307X-0,3274	0,56	+
CC x LQ (d)	Y=0,2676X+0,2331	0,19	-
CC x CQ (e)	Y=1,2415X+0,9091	0,68	+
CC x LQ (e)	Y=0,4779X+0,531	0,57	-

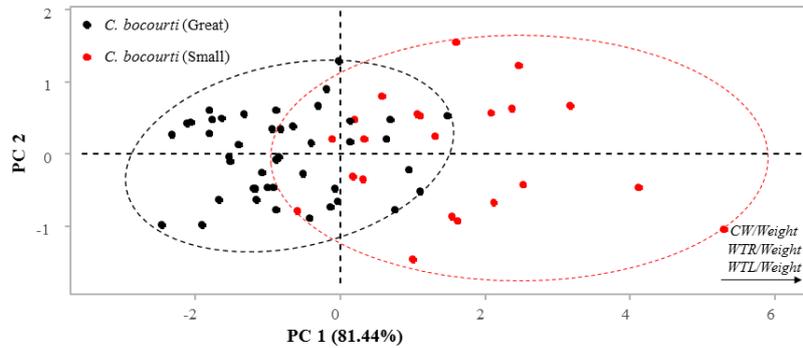
**Tabela 4** - Equações de regressão para relações biométricas CC (comprimento da carapaça em mm) com o peso (em g) de *Callinectes bocourti* capturados no período de fevereiro/2014 no estuário do rio Mojuim. N= 65 indivíduos; Y= variável dependente; X= variável independente (CP); a= intersecção da reta em Y; b= ângulo de inclinação da reta e coeficiente de alometria; R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação; A= alometria: - (alometria negativa); + (alometria positiva).

<b>Relação</b>	<b>Y=aX<sup>b</sup></b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>A</b>
CC x Peso	Y=1,1358X <sup>2,579</sup>	0,61	+
LC x Peso	Y=0,5687X <sup>2,1049</sup>	0,55	+

**Tabela 3** - Variáveis morfométricas selecionadas para determinação da diferença entre os siris *Callinectes bocourti* pequenos e grandes e sua correlação com os dois primeiros eixos do PCA, destacando as variáveis significativas em negrito. Legenda: largura da carapaça (LC), largura (LQD e LQE) das quelas direita (D) e esquerda (E).

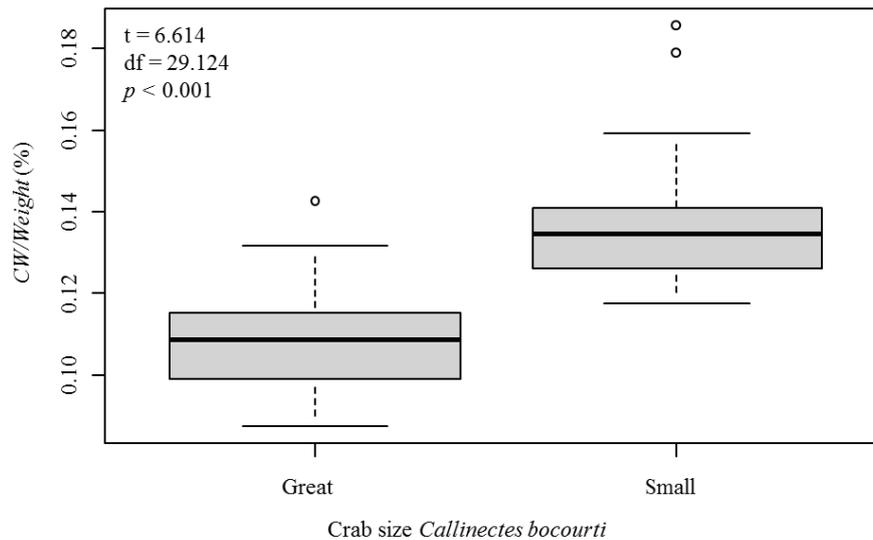
<b>Variável</b>	<b>PC 1</b>	<b>PC 2</b>
<i>LC/Peso</i>	<b>0.950</b>	-0.024
<i>LQD/Peso</i>	<b>0.871</b>	0.465
<i>LQE/Peso</i>	<b>0.882</b>	-0.433
Explicação (%)	81.444	13.502
Autovalor	2.443	0.405
Broken-stick	1.833	0.833

**Figura 3** – Ordenação das variáveis morfométricas e tamanhos pequenos e grandes do siri *Callinectes bocourti* realizada através de Análise de Componentes Principais (PCA). Legenda: largura da carapaça (*LC*), largura (*LQD* e *LQE*) das quelas direita e esquerda.



O resultado da comparação da razão *LC/Peso* entre siris *C. bocourti* pequenos e grandes indica diferenças significativas ( $t = 6,614$ ;  $df = 29,124$ ;  $p < 0,001$ ), ou seja, a proporção de peso difere entre os dois grupos. Esse resultado infere ainda que os siris de pequeno porte apresentam a razão *LC/Peso* significativamente maior que os siris de grande porte, ou seja, os siris *C. bocourti* pequeno é proporcionalmente mais pesado que os siris *C. bocourti* grandes (Figura 5).

**Figura 4** – Comparação percentual das razões *LC/Peso* de siris *Callinectes bocourti* pequenos e grandes.



### 3.4 Discussão

Em São Caetano de Odivelas verifica-se a típica forma de captura e direcionamento da produção da pesca observada nos demais municípios do Pará. Neste município, a pesca do siri *Callinectes bocourti* é abundante principalmente nos primeiros meses do ano, onde a salinidade no estuário do rio Mojuim aumenta nas enchentes e diminui nas vazantes, isso no período seco e no chuvoso, respectivamente. No período seco, as águas são notavelmente mais salinas que no período chuvoso (Rocha 2015). Período em que os pescadores observam o início da fase reprodutiva da espécie.

Durante a pesca, os pescadores realizam uma seleção dos siris capturas, destinando a comercialização apenas aos siris machos maiores, devolvendo os siris menores e as fêmeas.

Na região Norte do Brasil, verificam-se variações de tamanho de siris *Callinectes* spp. capturados em outros estudos. Nascimento-Oliveira (2017) encontrou *C. bocourti* com menor largura da carapaça (LC = 120 cm) no município de Vigia – Pará, e o maior indivíduo (LC = 139,4 mm) no município de Bragança – Pará. Um outro estudo realizado no estuário Taperaçú (Bragança – Pará), encontraram *C. bocourti* entre 20,9 e 114,6 mm de largura da carapaça (Bentes et al., 2013). Na região Sul do Brasil, Pereira et al. (2009) encontrou valores de 117,6 mm para siris machos em um estudo realizado na Baía de Babitonga, no estado de Santa Catarina.

O tamanho que o siri atinge é importante para a comercialização. Segundo Tavares (1987) em áreas e/ou períodos de maiores salinidades, evidencia-se a presença de siris com maiores larguras de carapaça. Williams (1974), relata que *C. sapidus* atinge até 209 mm e Rugolo et al., (1998), indica tamanhos de largura da carapaça de aproximadamente 260 mm. Neste estudo encontramos valores de máximo respectivamente entre os grupos de siris grandes e pequenos (13.5 cm – 11.6 cm, respectivamente).

O crescimento dos crustáceos ocorre através de mudas, isso vale para todos os crustáceos, onde o exoesqueleto é substituído por um novo. No período desse desenvolvimento é natural que certas partes do corpo do animal aumente em proporções que se diferem de outras. A análise de relação morfométrica pode ser descrita por uma equação matemática, chamada de crescimento relativo. Uma das dimensões é considerada de referência ou variável independente (x), que representa o tamanho do animal e a outra é considerada a variável dependente (y). As duas dimensões comumente utilizadas em estudos de crescimento de crustáceos decápodos Brachyuras são o comprimento da maior quela (machos) e a largura do abdômem (fêmeas), por estarem associadas a atividades reprodutivas de cada sexo e por diminuírem fatores ligados ao dimorfismo sexual na fase adulta (Hartnoll, 1982).

A alometria indica se a taxa de ganho de peso relativo dos quelípodos é maior ou menor que a taxa de ganho de peso relativo do corpo (carapaça). Se for maior, a alometria é positiva, se for menor é negativa. A alometria positiva indica que o crescimento significativo das quelas nos machos, pode ocorrer por conta fato da utilização desses membros em defesas territoriais, combates, exibições e até a própria sustentação da fêmea na corte nupcial (Hartnoll, 1968).

A prática de seleção que os pescadores fazem, retirando os siris pequenos e as fêmeas, empiricamente, contribui de forma positiva à manutenção dos estoques, entretanto, tendo em vista os volumes produzidos, não se tem como medir, mesmo que minimamente, o grau de impacto que esta retirada de espécimes adultos pode ocasionar na estrutura da população local.

Mesmo considerando as vantagens da retirada, somente, de espécimes adultos de uma população, esta prática, se acontece em volumes consideráveis, pode ocasionar sobrepesca de recrutamento, caracterizado pela retirada em grandes parcelas de espécies que contribuem significativamente nos maiores percentuais de indivíduos potencialmente reprodutores.

A julgar que em estoques onde a relação estoque/recrutamento é desconhecida, um limite arbitrário da mortalidade por pesca tem sido proposto:  $F_{0.1}$ . O conceito de  $F_{0.1}$  foi introduzido por Gulland & Boerema (1973), baseado em considerações econômicas, como um arbitrário, mas consistente, ponto de referência abaixo do rendimento máximo. Tal taxa de mortalidade por pesca é o valor de F que corresponde a 1/10 da taxa de incremento, ou seja, um

limite arbitrário de  $F$  em um nível tal que o incremento no rendimento por recruta ( $Y/R$ ) é 10% de seu valor próximo à origem da curva (Deriso, 1987).

Especificamente em São Caetano de Odivelas, estudos que avaliem o estoque de siris nunca foram conduzidos, especialmente por se tratar de uma pesca essencialmente artesanal, cuja implicação econômica é muito pequena. Entretanto, reconhece-se que dados que condução a um ponto de referência que contribua para iniciativas promissoras de manejo, parecem evidentes. Estudos das tendências da mortalidade por pesca são imperativos em situações de alguma probabilidade de sobrepesca, seja ela de crescimento ou de recrutamento, como aparentemente é o caso estudado nesta pesquisa.

A mortalidade por pesca ( $F$ ) e a biomassa ( $B$ ) do estoque são, geralmente, as variáveis de referência básicas utilizadas para se estimar os Pontos de Referência Biológicos (PRB), uma vez que, as relações entre  $F$ ,  $B$  e rendimento fornecem a base para a maioria dos PRB (Caddy & Mahon, 1995). Um dos pontos de referência largamente aplicados tem sido a taxa de mortalidade que maximiza o rendimento sem, no entanto, levar ao risco de sobrepesca, ou seja, a taxa de mortalidade que permite o rendimento máximo sustentável (MSY) – referida como FMSY. Porém, para se estimar confiavelmente FMSY é preciso saber se há densa dependência no estoque, e qual a sua forma, que por sua vez pressupõe o conhecimento da relação estoque-recrutamento (Clark, 1991). Quando estas informações são desconhecidas a alternativa é utilizar como PRB as taxas de mortalidade por pesca ( $F$ ) estimadas a partir dos parâmetros de história de vida.

Outras práticas adotadas, tais como, escolha de apetrechos, iscas, horários e marés, assim como os fatores ambientais, também favorecem a reprodução e a aparente abundância desta espécie, porém, mesmo esta relativa abundância da espécie precisa ser melhor compreendida para que sejam estabelecidas condições de uso condizentes com a realidade da forma do recrutamento e, assim estabelecer formas mais seguras de se explorar o sistema com base em um aumento do esforço por exemplo, em um período de safra, que é outro ponto que precisa ser melhor estudado, tendo como base a bioecologia da espécie e as características oceanográficas locais.

## **Referências**

Abbe G.R. & Breitburg, D.L. (1992). The influence of oyster toadfish (*Opsanus tau*) and crabs (*Callinectes sapidus* and Xanthidae) on survival of oyster (*Crassostrea virginica*) spat in Chesapeake Bay: does spat protection always work? *Aquaculture*, 107(1), 21-31. [http://dx.doi.org/10.1016/0044-8486\(92\)90047-O](http://dx.doi.org/10.1016/0044-8486(92)90047-O)

Almeida, N.J.R. 2012. *Saberes e práticas tradicionais: população pesqueira extrativista da vila Sorriso-São Caetano de Odivela/PA*. 108f. (Trabalho de conclusão de curso. Dissertação. Universidade Federal do Pará).

Bentes A.B., Pereira, L., Pereira, J., Cruz, P., Marques, C. & Bentes, B. (2013). Estimativa de abundância e estrutura da população de Portunidae (Crustacea, Decapoda) em estuário da Costa Norte do Brasil. *Biota Amazônia*, 3: 138-148.

Caddy, J.F.; Mahon. R. (1995). Reference points for fisheries management. *FAO Fisheries Technical Paper 347: 1-83*.

Castello L., Castello, J.P., Hall, C.A.S. (2007). Problemas en el manejo de las pesquerías tropicales. *Gaceta Ecológica, Número especial*. 84-85: 65-73.

Cintra, I.H.A.; Silva, K.C.A. (2002). Siris da família Portunidae Rafinesque, 1815, capturados em áreas estuarinas no nordeste Paraense. *Boletim Técnico Científico CEPNOR*. Belém, v.2, p.109-127.

Correia E.L., Metri, R. & Metri, C.B. (2016). *Utilização da morfometria geométrica no estudo da forma de portunídeos*. In: Encontro Anual de Iniciação Científica da UNESPAR, Paranavaí, PR.

Clark, W.G. (1991). Groundfish exploitation rates based on life history parameters. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 48: 743-750.

Deriso, R.B. (1987). Optimal  $F_{0,1}$  criteria and their relationship to maximum sustainable yield. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 44: 339-348.

Dias T., Borges, J., Moura, E., Guedes, S. & Damasceno, L.C. (2007). Predation of the seaanemone *Bunodosoma cangicum* Corrêa, 1964 (Cnidaria, Anthozoa, Actiniidae) on a swimming crab *Callinectes* sp. Stimpson, 1860 (Decapoda, Brachyura, Portunidae). *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 2(3), 1.

Ferreira L.S. & D'Incao, F. (2008). Crescimento de *Callinectes sapidus* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) no estuário da laguna dos Patos, RS, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 98(1), 70-77.

Furia R.R., Santos, M.C.F., Botelho, E.R.O., Silva, C.G.M. & Almeida, L. (2008). Biologia pesqueira do siri-açú *Callinectes danae smith*, 1869 (Crustacea: Portunidae) capturado nos manguezais do município de caravelas (Bahia - Brasil). *Boletim Técnico Científico CEPENE*, 16(1), 75-84.

Gonçalves A. A. (2016). Soft Crab a partir do *Callinectes sapidus*: uma oportunidade de mercado. *Aquaculture Brasil*, 3, 15 – 21.

- Gulland, J.A.; Boerema, L.K (1973). Scientific advice on catch levels. *Fishery Bulletin* 71: 325-335.
- Hattori G.Y., Sant'anna, B.S. e Pinheiro, M.A.A. (2006). Produção de carne de *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879 (Crustacea, Portunidae) em Iguape, São Paulo, Brasil. *Investigaciones Marinas*, 34, 231–236.
- Hartnoll, R.G. 1968. Reproduction in the burrowing crab *Corystes cassivelaunus* (Pennant, 1777) (Decapoda, Brachyura). *Crustaceana, Leiden*, 15: 165-170.
- Hartnoll, R.G. 1982. Growth, p. 111-196. In: L.G. ABELE (Ed.). *The biology of Crustacea*. New York, Academic Press, vol. 2, XX+440p.
- IBGE. (2010). *Censo do IBGE 2010*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/sao-caetano-de-odivelas/panorama>
- Konan K.M., Adépo-Gourène A.B., Ouattara A., Nyngy W.D., Gourène G. (2010). Morphometric variation among male populations of freshwater shrimp *Macrobrachium vollenhovenii* Herklots, 1851 from Côte d'Ivoire Rivers. *Fisheries Research*, 103(1-3):1-8. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2010.01.005>
- Lopes P.H.M., Abrunhosa, F.A. e Reis, V.S. (2000). Descrição da Primeira Larva do Siri Pimenta *Callinectes bocourti* (Crustácea: Decapoda: Portunidae) obtida em laboratório. *Revista Científica de Produção Animal*, 2(2), 208-212.
- Magalhães H.F., Costa Neto, E.M. & Schiavetti, A. (2011). Saberes pesqueiros relacionados à coleta de siris e caranguejos (Decapoda: Brachyura) no município de Conde, Estado da Bahia. *Biota Neotropica*, 11(1), 45-54.
- Mantelatto F.L, Pileggi L.G., Magalhães C, Carvalho F.L., Rocha S.S, Mossolin E.C, Rossi N, & Bueno, S.L.S. (2016). Avaliação dos Camarões Palemonídeos (Decápoda: Palemonidae), Cap. 20, p. 252-267. In: Pinheiro, M.A.A & Boos, H. (Org.). Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010 – 2014. Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Carcinologia – SBC, 466 p.
- Mantelatto F.L., Reigada, Á.L., Gatti, A.C. & Cuesta, J.A. (2014). Morphology of the first zoeal stages of five species of the portunid genus *Callinectes* (Decapoda, Brachyura) hatched at the laboratory. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 86: 755–768.
- Melo G.A.S. (2003). *Manual de identificação dos Crustácea Decápoda de água doce do Brasil*.
- Moraes B.C., Costa, J.M.N., Costa, A.C.L. & Costa, M.H. (2005). Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. *Acta Amazonica*, 35(2), 207-214.
- Nascimento-Oliveira D.S. (2017). *Crescimento e estado de exploração do siri-vermelho Callinectes bocourti* A. Milne-Edwards, 1879 em estuários da Amazônia. (Dissertação de Mestrado em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais), Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém - PA.

- Norse E.A. (1977). Aspects of the zoogeographic distribution of *Callinectes* (Brachyura: Portunidae). *Bulletin of Marine Science*, 27(3), 440-447.
- Oksanen J., Blanchet, F.G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlenn, D., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Simpson, G.L., Solymos, P., Stevens, M.H.H., Szoecs, E. & Wagner, H. (2019). *Vegan: Community Ecology Package*. Disponível em: <https://cran.r-project.org>
- Pereira M.J.P., Branco, J.O., Christoffersen, M.L., Freitas, JR.F., Fracasso, H.A.A., Pinheiro, T.C. (2009). Population Biology of *Callinectes Danae* and *Callinectes sapidus* (Crustacea: Brachyura: Portunidae) in the South-western Atlantic. *Journal of the Marine Biology Association of the United Kingdom*, 89:1341-1351.
- Pimentel F.R, Magalhães C. (2014), Palaemonidae, Euryrhynchidae, and Sergestidae (Crustacea: Decapoda): Records of native species from the states of Amapá and Pará, Brazil, with maps of geographic distribution. *Check List* 10 (6): 1300-1315.
- Prost M.T., Mendes, A.C., Faure, J.F., Berredo, J.F., Sales, M.E., Furtado, L.G., Santana, M.G., Silva, C.A., Nascimento, I., Gorayeb, I., Secco, M.F. & Luz, L. (2001). Manguezais e estuários da costa paraense: exemplo de estudo multidisciplinar integrado (Marapanim e São Caetano de Odivelas). In: M.T. Prost & A. Mendes (Eds.), *Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental* (pp. 215): FUNTEC e Museu Paraense Emílio Goeldi.
- R Development Core Team. (2020). R: A language and environment for statistical computing. Disponível em: <https://www.R-project.org/>
- Rayol A.C.D. (2002). *Estudo geoeconômico e ambiental dos recursos minerais dos Municípios da Vigia, São Caetano de Odivelas e Colares*. (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Oceanografia), Universidade Federal do Pará, Belém - PA.
- Rocha A.S. (2015). *Caracterização física do estuário do rio Mojuim em São Caetano de Odivelas* – Pa.54f. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Geofísica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém - PA.
- Rodrigues M.A. & D'Incao, F. (2008). Comparação do crescimento entre *Callinectes sapidus* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) coletados em campo e mantidos em condições controladas. *Iheringia, Série Zoologia*, 98(3), 372-378.
- Rugolo L.J., Knotts, K.S., Lange, A.M. & Crecco, V.A. (1998). Stock assessment of Chesapeake Bay blue crab (*Callinectes sapidus*) Rathbun. *Journal of Shellfish Research*, 17(4), 493-517.
- Ruppert E.E., Fox, R.S. & Barnes, R.D. (2004). *Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach* (7 ed.): Brooks Cole.
- Severino-Rodrigues E., Musiellofernandes, J., Moura, A.A.S., Branco, G.M.P. & Canéo, V.O.C. (2012). Biologia reprodutiva de fêmeas de *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) no complexo Estuarino Lagunar de Iguape e Cananéia (SP). *Boletim Instituto de Pesca*, 38(1), 31-41.

Tavares L.J. (1987). *Estudo populacional, crescimento e distribuição do siri-azul Callinectes sapidus (Rathbun, 1896) no estuário de Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Decapoda, Portunidae)*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 162p.

Vigar R.H.P. & Geraldo, L.P. (2008). Investigação dos teores de metais pesados em espécies de siris azuis do gênero *Callinectes* sp. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(4), 943-948.

Williams A.B. (1974). The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae). *Fishery Bulletin*, 72(3), 685-798.

**ANEXOS**

**ANEXO A – Formulário de dados referentes a pesca do siri em São Caetano de Odivelas – Pará em 2014.**

**FORMULÁRIO DE DADOS REFERENTES A PESCA DO SIRI EM SÃO CAETANO DE ODIVELAS – PARÁ. 2014**

Pescador (a):

Local:

Data:

Total de Lances (puçalhadas):

Total de armadilhas (puçás):

Quantidade de Siris (unidades):

Presos (destinados a venda e consumo):

Soltos (devolvidos ao estuário):

Despesas (R\$):

Tempo em minutos de uma “puçalhada” para outra (Circuitos):

Isca utilizada:

Maré:

Igarapé (pesqueiro):



**8 - Pesca do Siri**

Horários: Saída: h  
Retorno: h

Dias da semana:

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Nº de pessoas:

Acesso Aos Pesqueiros:  Canoa Motorizada/ potência do motor  Canoa a remo

Barco de pequeno porte/ Potência do Motor:  Outros:

A embarcação é:  Própria  Alugada

**Instrumentos de pesca utilizados (Apetrechos):**

Nome do apetrecho:

Dimensões:  
Valor R\$:

Quantidade por Pesca:  
pesca:

**Tipos de Isca (Organismos):**

Forma de aquisição da isca:

a Compra

Quantidade de isca utilizada por

Valor R\$:

**Área de pesca do siri (Pesqueiro):**

Nome do Pesqueiro	Tipo de Fundo	Profundidade	Frequência da visita (distância)	Acesso	Paisagem

**9 - Período de abundância da pesca do siri**

Período da safra: todo?

Siri aparece o ano todo?

A pesca ocorre o ano

Custos:

Rancho R\$:

Combustível R\$:

Apetrecho R\$:

Barco (Calafeta) R\$:  
Quem?

Isca R\$:

Vale R\$:

Custo Total Por Saída de Pesca: R\$

**10 - Destino da produção:****Forma de venda:****Volume Comercializado:**

Atravessador  
semana:

Unidade R\$:

Volume Comercializado por

Direto P/ o consumidor

Penca R\$:

Volume Comercializado por mês:

