



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E RECURSOS
AQUÁTICOS TROPICAIS

RAFAELLA DO SOCORRO NUNES MOURÃO

**ESTRUTURA E DIVERSIDADE DA COMUNIDADE DE *Callinectes* STIMPSON, 1860
EM ESTUÁRIOS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

**BELÉM
2013**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E RECURSOS
AQUÁTICOS TROPICAIS

RAFAELLA DO SOCORRO NUNES MOURÃO

**ESTRUTURA E DIVERSIDADE DA COMUNIDADE DE *Callinectes* STIMPSON, 1860
EM ESTUÁRIOS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Israel Hidenburgo Aniceto Cintra
Co-orientadora: Prof^a. Dra. Kátia Cristina de Araújo Silva

**BELÉM
2013**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E RECURSOS
AQUÁTICOS TROPICAIS

RAFAELLA DO SOCORRO NUNES MOURÃO

**ESTRUTURA E DIVERSIDADE DA COMUNIDADE DE *Callinectes* STIMPSON, 1860
EM ESTUÁRIOS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, para obtenção do título de mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Israel Hidenburgo Aniceto Cintra (Orientador)
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Prof. Dr. Rodrigo Takata (membro)
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

Prof. Dr. Fernando Araújo Abrunhosa (membro externo)
Universidade Federal do Pará - UFPA

Prof^ª. Dra. Maria Lourdes Souza Santos (membro)
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

**BELÉM
2013**

Aos meus pais e ao meu marido, meus maiores fãs...

AGRADECIMENTOS

- ✓ À UFRA pela oportunidade de voltar a estudar e aumentar o meu conhecimento;
- ✓ Ao IBAMA e ICMBio pelo aprendizado e crescimento profissional nesses 7 anos de serviço público;
- ✓ Ao CEPNOR, na figura do chefe Alex Garcia Cavalleiro de Macêdo Klautau, pelos ensinamentos, apoio institucional e pelas liberações sempre que necessárias;
- ✓ Ao meu orientador Prof. Dr. Israel Hidenburgo Aniceto Cintra pelo apoio, força e dedicação na realização do meu trabalho;
- ✓ À minha co-orientadora Profa. Dra. Kátia Cristina Araújo Silva pelas orientações, sugestões e apoio na dissertação;
- ✓ Aos estagiários do Laboratório de Carcinologia do CEPNOR, principalmente Fernanda, Juliette e Sávio pela ajuda na identificação e biometria das espécies e digitalização dos resultados;
- ✓ Aos amigos do CEPNOR Alex Klautau, Otoniel Nylander e Kristian Legatzki pela amizade e pelo apoio na realização do trabalho;
- ✓ À meus pais, José Rui e Conceição, que sempre estiveram comigo, me incentivando e me apoiando, em todos os momentos da minha vida;
- ✓ Ao meu marido Flávio, que me deu forças, me ajudou, me incentivou, teve muita paciência e esteve do meu lado em todos os momentos de realização desse trabalho;
- ✓ À minha tia Graça e à minha sogra Dulcimar pelos papos de força e palavras de carinho;
- ✓ Aos meus irmãos Ruy e Renato pelo exemplo de profissionais e pessoas que são;
- ✓ À todos meus familiares e amigos que participaram, direta ou indiretamente, dessa vitória e torceram por mim.

"A conquista é consequência da luta e da perseverança".

RESUMO

Os siris do gênero *Callinectes* Stimpson, 1860 são crustáceos explorados economicamente nos estuários e baías de todo o continente americano. Existem aproximadamente 300 espécies de Decapoda da família Portunidae que ocorrem no Atlântico Ocidental. Destas, 20 são encontrados na costa brasileira e, 11 são encontradas na costa do Pará. No Brasil existe um grande potencial pesqueiro para as espécies do gênero *Callinectes*, sendo que a captura é praticada de forma artesanal por pequenas comunidades pesqueiras distribuídas por todo o litoral. Devido à grande diversidade e importância ecológica e econômica que os siris do gênero *Callinectes* possuem na costa norte brasileira, faz-se necessário informações sobre a estrutura e a diversidade de siris do gênero *Callinectes* em estuários da Amazônia brasileira, para uma captura sustentável. Os exemplares foram capturados, mensalmente, no período de outubro/2011 a dezembro/2012, com puçá de arrasto nos estuários dos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança. Quatro espécies de siris capturados foram identificadas: *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879, *Callinectes danae* Smith, 1869, *Callinectes exasperatus* Gerstaecker, 1856 e *Callinectes ornatus* Ordway, 1863. *C. bocourti* foi a espécie mais representativa, participando com 72% da captura total. Os machos representaram 64,72% dos exemplares analisados e, *C. exasperatus* foi mais representativa quanto ao número de fêmeas capturadas. O estudo registra a primeira ocorrência de *C. exasperatus* em estuários paraenses. As identificações aconteceram no Laboratório de Crustáceos do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR). Os 1.043 espécimes identificados foram distribuídos entre: *Callinectes bocourti* (n = 751), *Callinectes danae* (n = 252), *Callinectes exasperatus* (n = 37) e *Callinectes ornatus* (n = 3). Em Vigia de Nazaré foi verificado uma menor riqueza (n = 2) em relação à Bragança e Salinópolis (n = 4). O índice de diversidade de Shannon foi de 1,15 bits.ind⁻¹ em Bragança, de 1,22 em Salinópolis e de 0,02 bits.ind⁻¹ em Vigia de Nazaré. A equitabilidade foi de 0,57 em Bragança, 0,61 em Salinópolis e 0,02 em Vigia de Nazaré. Os siris foram encontrados preferencialmente no período seco.

Palavras-chave: siris, *Callinectes*, Nordeste Paraense, *Callinectes bocourti*, *Callinectes danae*, *Callinectes exasperatus*, *Callinectes ornatus*, Vigia de Nazaré, Salinópolis, Bragança

ABSTRACT

The swimming crabs of the genus *Callinectes* Stimpson, 1860 are economically exploited crustaceans in estuaries and bays throughout the Americas. There are approximately 300 species of Decapoda of Portunidae family that occur in the Western Atlantic. Of these, 20 are found on the Brazilian coast and 11 are found on the coast of Pará. In Brazil there is a great potential for fishing for species of the genus *Callinectes*, and the catch is practiced by small artisanal fishing communities distributed throughout the coast. Because of the great diversity and ecological and economic importance to the crabs of the genus *Callinectes* have the northern Brazilian coast, it is necessary information about the structure and diversity of crabs of the genus *Callinectes* in estuaries of the Brazilian Amazon, for a sustainable yield. Samples were taken monthly in the period of october/2011 to december/2012 in estuaries of the municipalities of Vigia de Nazaré, Salinópolis and Bragança. Four species of crabs caught were identified: *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879, *Callinectes danae* Smith, 1869 *Callinectes exasperatus* Gerstaecker, 1856 and *Callinectes ornatus* Ordway, 1863. *C. bocourti* was the most representative, accounting for 72% of the total catch. Males accounted for 64.72% of the specimens analyzed in the catches of this work, and *C. exasperatus* was more representative as the number of females captured. The study records the first occurrences of *C. exasperatus* in studies at estuaries of Pará. Identifications occurred in the Crustaceans Laboratory of Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte. The 1.043 identified specimens were distributed among: *Callinectes bocourti* (n = 751), *C. danae* (n = 252), *C. exasperatus* (n = 37) and *C. ornatus* (n = 3). In Vigia de Nazaré was verified a lower richness (n = 2) in relation to Bragança and Salinópolis (n = 4). The Shannon diversity index was 1.15 bits.ind⁻¹ in Bragança, 1.22 in Salinópolis and 0,02 bits.ind⁻¹ in Vigia de Nazaré. The evenness was 0.57 in Bragança, 0.61 in Salinópolis and 0,02 in Vigia de Nazaré. The crabs were found preferentially in the dry season.

Key-words: swimming crabs, *Callinectes*, Northeast of Pará, *Callinectes bocourti*, *Callinectes danae*, *Callinectes exasperatus*, *Callinectes ornatus*, Vigia de Nazaré, Salinópolis, Bragança

SUMÁRIO

	p.
CAPITULO I: APRESENTAÇÃO GERAL	14
1. INTRODUÇÃO	15
2. O GÊNERO <i>Callinectes</i>	17
2.1 SISTEMÁTICA	17
2.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	18
2.3 HÁBITO ALIMENTAR	20
2.4 CICLO DE VIDA	21
2.5 PERÍODO REPRODUTIVO	22
2.6 PESCA	25
2.7 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	26
3. O NORDESTE PARAENSE	27
4. OBJETIVOS	29
4.1 OBJETIVO GERAL	29
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
CAPITULO II: RELATO DE <u>CALLINECTES</u> STIMPSON, 1860 (CRUSTACEA, BRACHYURA, PORTUNIDAE) EM ESTUÁRIOS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA	39
ABSTRACT	40
RESUMO	41
INTRODUÇÃO	41
MATERIAL E MÉTODOS	43
RELATO SISTEMÁTICO	43
AGRADECIMENTOS	49
REFERÊNCIAS	49
LEGENDAS	51
CAPITULO III: DIVERSIDADE E ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE SIRIS EM ESTUÁRIOS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA	56
RESUMO	57
ABSTRACT	57

INTRODUÇÃO	58
MATERIAL E MÉTODOS	59
RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
CONCLUSÕES	70
AGRADECIMENTOS	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71

LISTA DE FIGURAS

p.

CAPITULO II

- Figura 1: Área de estudo, destacando os locais de coleta de dados nos estuários dos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança 54
- Figura 2: Dimensões do apetrecho puçá-de-arrasto utilizado na captura de siris nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança 55
- Figura 3: A) Vista dorsal de um exemplar de Callinectes bocourti A. Milne Edwards, 1879, B) Vista dorsal de um exemplar de Callinectes ornatus Ordway, 1863, C) Vista dorsal de um exemplar de Callinectes exasperatus (Gerstaecker, 1856), D) Vista dorsal de um exemplar de Callinectes danae Smith, 1869 .. 55

CAPITULO III

- Figura 1: Área de estudo, destacando os locais de coleta de dados nos estuários dos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança 59
- Figura 2: Abundância relativa das espécies de siris capturados durante o estudo, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012 63
- Figura 3: Número de indivíduos por espécies de siris capturados nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012 64
- Figura 4: Abundância relativa de todas as espécies de siris por períodos pluviométricos capturados nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012 66
- Figura 5: Abundância relativa por espécies de siris por períodos pluviométricos capturados nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012 66
- Figura 6: Diferença entre as média das larguras das carapaça de *C. bocourti* nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012 69
- Figura 7: Diferença entre as média das larguras das carapaça de *C. danae* nos municípios de Bragança e Salinópolis, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012 70

LISTA DE TABELAS

p.

CAPITULO II

Tabela I:	Comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC) peso total (PT) de <u>C. bocourti</u> capturados no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012, em estuários da Amazônia brasileira	52
Tabela II:	Comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC) peso total (PT) de <u>C. danae</u> capturados no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012, em estuários da Amazônia brasileira	52
Tabela III:	Comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC) peso total (PT) de <u>C. exasperatus</u> capturados no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012, em estuários da Amazônia brasileira	52
Tabela IV:	Comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC) peso total (PT) de fêmeas ovígeras de <u>C. exasperatus</u> capturadas em março e maio de 2012, em estuários da Amazônia brasileira	53
Tabela V:	Comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC) peso total (PT) de <u>C. ornatus</u> capturados no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012, em estuários da Amazônia brasileira	53
Tabela VI:	Representatividade, por sexo, das espécies capturadas nos municípios de Salinópolis, Bragança e Vigia, Pará, Brasil, no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012	54

CAPITULO III

Tabela I:	Abundância relativa e classificação das espécies capturadas nos municípios de Bragança, Salinópolis e Vigia de Nazaré, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012	65
Tabela II:	Índices ecológicos das espécies capturadas nos municípios de Bragança, Salinópolis e Vigia de Nazaré, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012	65
Tabela III:	Proporção sexual de <i>Callinectes boucorti</i> e <i>Callinectes danae</i> capturados em Bragança, Salinópolis e Vigia de Nazaré, com puçá de arrasto no período de 2011 e 2012	67
Tabela IV:	Estatística descritiva da largura da carapaça (mínima e máxima em cm) de <i>Callinectes boucorti</i> capturadas nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012	67
Tabela V:	Estatística descritiva da largura da carapaça (mínima e máxima em cm) de <i>Callinectes danae</i> capturadas nos municípios de Bragança e Salinópolis, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012	68
Tabela VI:	Estatística descritiva da largura da carapaça (mínima e máxima em cm) de <i>Callinectes exasperatus</i> capturadas nos municípios	

	de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012	68
Tabela VII:	Estatística descritiva da largura da carapaça (mínima e máxima em cm) de <i>Callinectes ornatus</i> capturadas nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012	69

CAPÍTULO I: APRESENTAÇÃO GERAL

Padronizado de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023 e 10520 de agosto de 2002).

CAPÍTULO I

APRESENTAÇÃO GERAL

1. INTRODUÇÃO

A pesca é uma das atividades econômicas mais antigas do homem (FAVERET-FILHO; SIQUEIRA, 1997) e uma das atividades humanas mais importantes na Amazônia (SANTOS; SANTOS, 2005). A pesca artesanal na Amazônia brasileira é de vital importância para o fornecimento de alimento à população local e como fonte de renda, obtida por meio da comercialização do pescado nos mercados dos centros urbanos regionais e, da exportação para o sul do país ou mesmo para o exterior (ISAAC; MILSTEIN; RUFFINO, 1996).

A pesca extrativa marinha e estuarina constitui importante atividade na região norte do Brasil, a qual proporcionou ao Pará, no ano de 2009, o segundo lugar no ranking nacional de volume de pescado desembarcado, sendo superado apenas por Santa Catarina (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA - MPA, 2010). Este fato denota uma vocação natural para exploração de recursos pesqueiros da região (ISAAC et al., 2006).

Os estuários são ambientes de transição entre o oceano e o continente, ocorrendo nas desembocaduras dos rios, resultando na diluição da água salgada. Em condições naturais, são biologicamente mais produtivos por apresentarem altas concentrações de nutrientes, favorecendo a produção primária (MIRANDA; CASTRO; KLERFUE, 2002).

O estuário é reconhecidamente um local de desova e criadouro de várias espécies de peixes, crustáceos e moluscos, respondendo, direta ou indiretamente, pela sustentabilidade de algumas espécies de interesse para a pesca. Este tipo de ambiente está sujeito a condições tão especiais de equilíbrio, que qualquer alteração biótica ou abiótica pode torná-lo muito vulnerável à degradação e levá-lo até mesmo a destruição (SCHAEFFER-NOVELLI; CINTRÒN, 1986).

Os estudos relacionados com a composição dos invertebrados marinhos são de fundamental importância para um melhor conhecimento do número atual de espécies presentes nas comunidades bentônicas, servindo como base para a conservação da

biodiversidade deste ambiente. O ambiente marinho sustenta várias populações de organismos, sendo os crustáceos decápodos um dos grupos mais comuns, com a maioria das espécies ocorrendo nas regiões tropicais e subtropicais e com uma diminuição significativa em direção às regiões temperadas-frias e frias (BOSCHI, 2000).

Crustáceos decápodos são importantes membros das comunidades bentônicas tropicais. Além do fato das espécies maiores e mais abundantes serem usualmente utilizadas como alimento pelo homem, existe uma grande variedade de pequenas espécies que contribuem para o tamanho, complexidade e funcionamento dos ecossistemas tropicais (HENDRICKX, 1995).

Parte considerável da fauna bentônica associada às águas estuarinas é constituída por crustáceos braquiúros, destacando-se entre eles, várias espécies de Portunidae, popularmente conhecidas como “sirís” (VAN ENGEL, 1958 e 1962; ADKINS, 1972; PAUL, 1981). Na costa do Pará, os sirís servem como recurso alimentar para população local, constituindo uma importante fonte de proteína e renda para o comércio local (NEVIS et al., 2009).

O siri azul é classificado como predador bentônico chave por controlar a abundância de outras espécies bentônicas estuarinas, consumindo uma grande variedade de organismos tanto da infauna como epifauna (HINES; HADDON; WIECHERT, 1990). Por serem vorazes predadores, os braquiúros podem exercer importantes efeitos sobre a estrutura e função de sistemas aquáticos e afetar diretamente a abundância e a estrutura de tamanhos de suas presas, através da remoção selecionada de certos indivíduos da comunidade predada (WRIGHT; CROWDER; MARTIN, 1996).

No Brasil existe um grande potencial pesqueiro para as espécies do gênero *Callinectes*, sendo que a captura é praticada de forma artesanal por pequenas comunidades pesqueiras distribuídas por todo o litoral. Essa dispersão do esforço de pesca, a inexistência de uma rede de coleta de dados de produção pesqueira bem definida e, a falta de publicação relacionada ao assunto impede a consolidação de estatísticas seguras que permitam estimar o volume real de desembarque desses crustáceos no País (SEVERINO-RODRIGUES; PITA; GRAÇA-LOPES, 2001).

Devido à grande diversidade e importância ecológica e econômica que os sirís do gênero *Callinectes* possuem na costa norte brasileira, faz-se necessário informações sobre a estrutura e a diversidade de sirís do gênero *Callinectes* em estuários da Amazônia brasileira, para uma captura sustentável.

2. O GÊNERO *Callinectes*

2.1. SISTEMÁTICA

O gênero *Callinectes* Stimpson, 1860 segundo Melo (1996) e Ng, Guinot e Davie (2008), apresenta a seguinte classificação zoológica:

Reino Animalia

Filo Arthropoda

Subfilo Crustacea Pennant, 1777

Classe Malacostraca Latreille, 1806

Subclasse Eumalacostraca Grobben, 1892

Superordem Eucarida Calman, 1904

Ordem Decapoda Latreille, 1803

Subordem Pleocyemata Brukenroad, 1963

Infra-ordem Brachyura Linnaeus, 1758

Superfamília Portunoidea Rafinesque, 1815

Família Portunidae Rafinesque, 1815

Subfamília Portuninae Rafinesque, 1815

Gênero *Callinectes* Stimpson, 1860

O filo Arthropoda é caracterizado por apresentar o exoesqueleto rígido e apêndices articulados. Dentre os subfilos existentes, o subfilo Crustacea distingue-se por apresentar dois pares de antenas, olhos pedunculados e crescem por meio de ecdises. A classe Malacostraca apresenta, dentre outras características, o abdômen dividido em seis segmentos, o sistema nervoso centralizado e a presença de maxilípedes na região bucal; a ordem Decapoda, apresenta cinco pares de patas ambulatórias; a subordem Pleocyemata, caracteriza-se por incubar os ovos aderidos aos pleópodos das fêmeas e, a infraordem Brachyura apresenta o abdômen reduzido e dobrado na região ventral do cefalotórax (RUPERT; BARNES, 1996).

Os siris da família Portunidae, sobretudo as espécies do gênero *Callinectes* Stimpson, 1860, são comumente encontrados em áreas costeiras de regiões tropicais e subtropicais, em substratos de lama e areia (WILLIAMS, 1984). Nestes ambientes exercem papel importante nas relações tróficas das comunidades bentônicas (ARNOLD, 1984) que, por sua vez, influenciam seus padrões de distribuição, migração, ecdise e

reprodução (LAUGHLIN, 1982; SIH et al., 1985; HINES; RUIZ, 1995; CARMONA-SUÁREZ; CONDE, 2002; OLIVEIRA et al., 2006). Os Portunidae são considerados indicadores biológicos de distintas massas de água, contribuindo, em conjunto com outros organismos, para a delimitação de regiões biogeográficas marinhas (TAISSOUN, 1973).

De acordo com Norse (1977) e Williams (1974), existem aproximadamente 300 espécies de Decapoda da família Portunidae que ocorrem no Atlântico Ocidental. Destas, 20 são encontrados na costa brasileira e, 11 são encontradas na costa do Pará (MELO, 1996; BARROS; SILVA; PIMENTEL, 1997; BARROS; PIMENTEL, 2001).

Estudo de Melo (1996) registrou a presença de seis espécies de *Callinectes* para o litoral brasileiro: *Callinectes bocourti* A. Milne-Edwards, 1879; *Callinectes danae* Smith, 1869; *Callinectes exasperatus* Gerstaecker, 1856; *Callinectes larvatus* Ordway, 1863; *Callinectes ornatus* Ordway, 1863; e, *Callinectes sapidus* Rathbun, 1865. Nos estuários do nordeste paraense, Cintra e Silva (2002) coletaram 832 indivíduos e identificaram três espécies de *Callinectes*: *C. bocourti*, *C. Danae* e *C. Ornatus*, sendo *C. bocourti* a mais abundante.

2.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Existem 14 espécies do gênero *Callinectes*, das quais, oito ocorrem no Atlântico Ocidental, três no Atlântico Oriental e três no Oceano Pacífico Oriental (WILLIAMS, 1974).

Para o litoral brasileiro, Melo (1996) registrou a presença de seis espécies de *Callinectes* Stimpson, 1860, que foram: *C. bocourti* A. Milne Edwards, 1879, *C. danae* Smith, 1869, *C. exasperatus* Gerstaecker, 1856, *C. larvatus* Ordway, 1863, *C. ornatus* Ordway, 1863 e *C. sapidus* Rathbun, 1896.

A espécie *C. bocourti* é distribuída na Carolina do Norte, Flórida e Mississipi (ocasionalmente). Jamaica, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas, Suriname e Brasil (do Amapá até Santa Catarina) (CARPENTER, 2002). Têm por habitat, as águas rasas de estuários e bocas de rio, suportando águas pouco salinas e até poluídas. Encontra-se associado a *C. sapidus*, em fundos de areia, lama, conchas ou rochas, do entre-marés até 20 metros (TAISSOUN, 1969 e WILLIAMS, 1974).

O *C. danae* ocorre de águas salobras até hipersalinas, em manguezais e estuários lamosos, na região entre-marés até 75m de profundidade. Sua distribuição geográfica

abrange o Atlântico Ocidental – Bermudas, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela e Brasil (da Paraíba ao Rio Grande do Sul) (MELO, 1996). Segundo Silva, Ramos-Porto e Cintra (1998), apresentando informações sobre os Brachyuras coletados no Norte do Brasil durante o Programa Revizee (Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva), foram registrados ocorrências de seis indivíduos da espécie *C. danae* no Pará.

O *C. exasperatus* é encontrado desde a Flórida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela até o Brasil (do Maranhão até Santa Catarina). Em águas rasas, do entre-marés até 8 metros. Em águas salgadas e estuarinas, perto de boca de rios e de manguezais. Já o *Callinectes larvatus* Ordway, 1863 distribui-se desde a Carolina do Norte (EUA), até São Paulo, Brasil (MELO 1996).

Os exemplares de *C. ornatus* estão distribuídos pelo Atlântico Ocidental da Flórida até a Carolina do Norte, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas e Brasil (do Amapá ao Rio Grande do Sul). Habita em águas menos salinas, em fundos de areia e lama até 75m (MELO, 1996).

C. sapidus, ocorre ao longo do litoral Atlântico Oeste, desde a Nova Escócia até o Norte da Argentina, incluindo Bermudas e as Antilhas, havendo ainda registros de sua ocorrência na Dinamarca, Países Baixos e adjacências do Mar do Norte, Sudeste da França, Golfo de Gênova, Norte do Atlântico, Oeste do Mar Negro e Leste do Mar Mediterrâneo. Essa espécie habita uma variedade de fundos em estuários, água costeira rasa, penetrando ocasionalmente em água doce, podendo tolerar uma grande variação de salinidade e temperatura (WILLIAMS, 1984).

2.3 HÁBITO ALIMENTAR

É de fundamental importância conhecer o hábito alimentar dos Brachyura, devido o alimento possuir um importante papel nos padrões de distribuição, migração, ecdise e no sucesso do cultivo de espécies de importância econômica (MCLAUGHLIN; HEBARD, 1961; WILLIAMS, 1981). Nos Brachyura, a atividade alimentar pode ser dividida em: captura do alimento através dos quilópodes, trituração pelas peças bucais e passagem do alimento da boca ao estômago e, quebra mecânica do alimento pelos ossículos do estômago e digestão química. Dessa maneira, ao analisarmos a dieta de um

siri, o alimento já passou no mínimo pelas duas etapas iniciais (BRANCO; VERANI, 1997).

Com exceção de Williams (1981), não existem trabalhos que abordem especificamente o estudo da dieta natural dos Brachyura, no entanto este assunto tem sido muito discutido (BRANCO; VERANI, 1997).

No trabalho de Branco e Verani (1997) realizado na Lagoa da Conceição, Florianópolis, foi constatado que os siris raramente ingerem suas presas inteiras. Estudando a espécie *C. danae*, concluíram que o número de organismos ingeridos, não constitui o elemento principal na avaliação da alimentação natural. Assim, na dieta natural desse indivíduo, os itens mais importantes em frequência de ocorrência e pontos foram *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), Brachyura, Polychaeta não identificado, Osteichthyes, Polynoidae, macrófitas, ovos de Crustacea, *Bulla striata* Bruquière, 1792 e algas. Os menos frequentes foram Foraminiferida, Porifera, Caprellidae, Diptera, Ostracoda, e Ascidiacea.

Para o *C. larvatus* estudado no manguezal de Jiribatuba, BA, os itens alimentares encontrados no estômago foram: sedimento, Decapoda, molusco, alga, peixe, poliqueta e outros. O item "outros" está representado por grupos pouco frequentes, que incluem anfípodas, isópodos, tanaidáceos, estomatópodos, e ovos de crustáceos (CARQUEIJA; GOUVÊA, 1998).

No estudo da dieta alimentar em *C. ornatus* no litoral de Ilhéus, BA, pode-se observar uma grande preferência por crustáceos, principalmente camarões, sendo este o item alimentar mais encontrado. Moluscos também fizeram parte da dieta natural de *C. ornatus*, bem como peixes, algas, espículas de porífera, foraminíferos e areia (SOUZA et. al., 2007).

Carvalho e Couto (2011) estudaram a dieta do *C. exasperatus* no estuário do rio Cachoeira, Bahia, e encontram dois principais itens alimentares que foram Crustacea e Mollusca, além desses dois, também foram registradas macroalgas, matéria orgânica não identificada, Osteichthyes e sedimento.

Chagas et al. (2007), em estudo em Coqueiro Seco, Alagoas, constataram que os siris são onívoros e consomem tipicamente bivalves, anelídeos, peixes e quase todo o outro artigo que puderem encontrar, incluindo cadáveres.

2.4 CICLO DE VIDA

Branco e Masunari (2000) descreveram o ciclo de vida de *C. danae* na Lagoa da Conceição que funciona como uma área de crescimento, reprodução e desova para a espécie, entretanto, a eclosão das larvas ocorre fora da lagoa com a migração das fêmeas ovígeras para o mar aberto. Após a eclosão, algumas fêmeas retornam para a lagoa, enquanto os machos permanecem na lagoa ao longo da vida. O padrão semelhante ocorre no estuário da Baía da Babitonga para essa espécie e outros *Callinectes* (BRANCO, 1998). Esse autor registrou a ocorrência de quatro espécies nessa região, sendo que *C. danae* foi a mais abundante, seguida de *C. ornatus*, *C. bocourti* e *C. sapidus*. Comportamento semelhante foi registrado para o manguezal do Itacorubi (Florianópolis) e para o manguezal de Camboriú (Balneário Camboriú) (BRANCO; THIVES 1991).

O ciclo de vida do *C. danae* é semelhante do que acontece com outros portunídeos estuarinos, ocorre de maneira estratificada devido a deslocamentos tróficos e reprodutivos, com dominância de exemplares juvenis e grande parte dos machos adultos no interior dos estuários, na qual as fêmeas realizam migração para ambientes mais salinos para maturarem suas gônadas e ovos, com retorno de sua prole para o interior das áreas (CHACUR; MANSUR; NEGREIROS-FRANSOZO, 2000; BARRETO; LEITE; AGUIAR, 2006; FERNANDES et al., 2006; SEVERINO-RODRIGUES et al., 2009). Severino-Rodrigues et al. (2012) em seus estudos no complexo estuarino-lagunar de Iguape e Cananéia relata que o período de desova para *C. danae* ocorre entre dezembro e fevereiro, corroborando a tendência observada na maior parte dos braquiúros de regiões tropicais, de realizarem a maturação e desova nos meses mais quentes do ano, embora ocorra continuidade do processo reprodutivo durante todo o ano.

O crescimento em *C. sapidus* é rápido, e o estágio adulto pode ser alcançado em um ano ou um ano e meio depois da eclosão; as fêmeas tornam-se sexualmente maduras e param de crescer depois de 18 a 20 mudas, enquanto os machos alcançam a maturidade sexual em torno de 18 ou 19 mudas, após a última fase larval. Nos machos, o crescimento, no entanto, não cessa, podendo haver mais 3 ou 4 mudas; poucos animais sobrevivem mais de um ano após alcançarem a maturidade. A idade máxima observada foi de um pouco mais de 4 anos (VAN ENGEL, 1958; TAGATZ, 1968).

A espécie *C. ornatus*, possui um ciclo de vida complexo, existindo fases características da região estuarina e outras de mar aberto, além de diferenças na distribuição das classes etárias e na proporção de sexos, conforme observado por Pita et

al. (1985) na Baía de Santos (São Paulo). Estes autores registraram animais de menor porte no interior da Baía, com fêmeas se concentrando em águas mais rasas quando juvenis.

2.5. PERÍODO REPRODUTIVO

Conhecimento sobre a biologia reprodutiva de uma determinada espécie precisa ser vista como uma peça fundamental para o entendimento do seu ciclo de vida (EMMERSON, 1994). Tal conhecimento torna-se necessário para a administração de uma pesca controlada e sustentável, além da preservação de demais espécies que não apresentam interesse comercial, mas participam diretamente da cadeia trófica (ALMEIDA et al., 2011).

A análise reprodutiva em crustáceos é composta especialmente no esclarecimento do seu período reprodutivo, fecundidade e maturidade sexual. No decorrer do ciclo anual mostrando a presença de fêmeas ovígeras, número de ovos produzidos e tamanho corpóreo em que a população está apta a começar a se reproduzir (HINES, 1982). Os crustáceos decápodes mostram uma diversidade de estilo de vida e estratégias (SASTRY, 1983).

Pode-se compreender como maturidade sexual um conjunto de modificações morfológicas, fisiológicas e comportamentais que, indivíduos jovens ou imaturos alcançam a capacidade de se reproduzir (HARTNOLL, 1985). Desta maneira, o tamanho na qual os braquiúros atingem a maturidade sexual tem sido estimado de varias maneiras, como análises de maturidade morfológica, critérios de crescimento relativo, observações sobre a maturação gonadal, maturidade funcional e observações comportamentais de cômte e cópula (HARTNOLL, 1974; SAMPEDRO et al., 1997).

No começo da maturidade sexual ocorrem transformações morfológicas que podem ser notadas, como modificações nos quelípodos dos machos e no abdome das fêmeas (HARTNOLL, 1978; 1982; PINHEIRO; FRANSOZO, 1998). Entretanto estas mudanças podem, ou não acontecer simultaneamente com a maturação das gônadas (HARTNOLL, 1982; SASTRY, 1983; CONAN; COMEAU, 1986; CHOY, 1988).

A população de *C. ornatus* de Matinhos, estado do Paraná, atingiu o tamanho de primeira maturação, com largura da carapaça entre 6,1e 6,7 cm, para fêmeas e para machos, respectivamente, quando os exemplares encontram- se com aproximadamente 1,6 anos de idade (BRANCO; LUNARDON-BRANCO, 1993).

O tamanho de primeira maturação de *C. ornatus* na armação de Itapocoroy, Santa Catarina, foi estimado em 5,2 cm de largura total da carapaça para fêmeas e 5,8 cm para os machos, a partir de 7,2 cm (BRANCO; FRACASSO, 2004).

No litoral de Ilhéus, na Bahia, Carvalho, Carvalho e Couto (2011) em seus estudos sobre a maturidade sexual do *C. ornatus* constatou que tamanho em que 50% dos indivíduos estavam morfologicamente maduros (LC50%) foi de 41,4 mm para as fêmeas e de 44,2 mm para os machos. Houve sincronia entre o tamanho de maturação gonadal e morfológica. O tamanho de maturação encontrado para ambos os sexos foi menor do que os encontrados em outros estudos desenvolvidos na costa brasileira.

Branco e Avilar (1992), na Lagoa da Conceição, estado de Santa Catarina, estudando a fecundidade de *C. danae*, observaram desde a fase de juvenil a adulto que as fêmeas atingem o tamanho de primeira maturação, em média, com 8,4 cm de largura da carapaça e com um ano e meio de idade. Enquanto que, no Balneário Shangri-lá, no Paraná, os tamanhos de primeira maturação para *C. danae*, foram para machos: 60,5 mm e, fêmeas: 52,7 mm (BAPTISTA-METRI et al., 2005). Contrapondo com os dados obtidos em Santa Catarina por Branco e Masunari (2000) (98,5 e 88,8 mm, respectivamente).

Pereira (2006) analisando a estrutura populacional do gênero *Callinectes* na Baía de Babitonga, constatou que o tamanho de primeira maturação de *C. danae* foi estimado em 7,1 cm de largura total da carapaça para as fêmeas e 8,6 cm para os machos, sendo que a partir de 8,0 cm, todas as fêmeas capturadas estavam maduras e para os machos, a partir dos 10,0 cm de largura.

Antunes (2012) em seu estudo observou que o período reprodutivo para *C. danae* indicou um padrão contínuo, com fêmeas ovígeras e indivíduos adultos com gônadas desenvolvidas ocorrendo durante todo o ano. Além disso, a porcentagem de fêmeas ovígeras foi associada a valores mais elevados de temperatura da água de fundo, demonstrando um padrão similar à maioria dos braquiúros de águas tropicais.

Para *Callinectes sapidus*, o tamanho de primeira maturação foi estimado em 10,2 cm de largura total da carapaça para as fêmeas e de 9,0 cm para os machos, sendo que a partir de 11,0 cm todos os machos capturados estavam maduros e, de 12,0 cm nas fêmeas (PEREIRA, 2006).

Diferenças no L50 em *Callinectes* sp. podem estar relacionados a fatores ambientais (FISHER, 1999), geográficos (GUILLORY; PERRY; VANDERKOOY, 2001), variações morfológicas associadas à maturação de cada sexo (GUILLORY;

HEIN, 1997) ou à influência da pesca, cuja pressão pode refletir nas características hereditárias da população, dentre elas o tamanho médio dos indivíduos (POLICANSKY, 1993; TRIPPEL, 1995)

Determinar o tamanho de primeira maturação é uma ferramenta básica para a administração dos estoques em exploração, fornecendo informações adequadas para estabelecer o tamanho mínimo de captura e conseqüentemente o dimensionamento das malhas das redes (BRANCO et al., 2002).

Nos crustáceos, a fecundidade geralmente, é definida como o número de ovos produzidos por fêmea, em época de desova. O diâmetro dos ovos é o principal responsável pela variação da fecundidade entre os crustáceos de tamanho equivalente (HINES, 1982).

O número de ovos está inteiramente interligado com a taxa de sobrevivência. Desta maneira, a alta fecundidade de *C. sapidus* (700.000 a 2.000.000 ovos), indica que poucas larvas atingem a maturidade; aproximadamente 1/1.000.000 dos ovos chega a siri adulto (VAN ENGEL, 1958). Branco e Avilar (1992) constataram que a fecundidade para *C. danae* variou de 111.549 a 1.292.190 ovos, enquanto Metri et al. (2005) observaram que as fêmeas analisadas apresentavam uma variação de fecundidade com o número de ovos variando de 25.127 a 246.676 ovos.

Pereira (2006) estimou a fecundidade de *C. sapidus*, que variou entre 440.115 a 2.362.399 ovos, com uma fecundidade média de 978.109 ovos por fêmea. Ainda neste estudo para a espécie *C. bocourti*, estimou fecundidade que variou de 377.206 a 1.671.401 ovos, sendo que a fecundidade média estimada por fêmea foi de 1.139.752 ovos. A fecundidade nos crustáceos pode variar de acordo com as condições fisiológicas das fêmeas, sazonalidade, latitude e condições ambientais, estando diretamente relacionada com o tamanho da fêmea (VALENTI; MELD; LOBÃO, 1989).

2.6. PESCA

Segundo Gislason (1994) a intensa exploração ocasionada pelo crescente impacto no esforço de pesca nos ecossistemas, tem levado a mudanças drásticas na estrutura e produtividade dos ecossistemas marinhos ao redor do mundo. A exploração dos recursos vivos pode apresentar efeitos diretos e indiretos na dinâmica do sistema através da remoção de biomassa, com a captura não seletiva de espécies afetando a estrutura da teia alimentar, além da degradação do ambiente pelo equipamento de pesca.

Um importante fator na economia de países americanos, europeus e japoneses é a exploração comercial de siris e caranguejos, devido os mesmos produzirem e consumirem estes organismos. Os portunídeos do gênero *Callinectes* suportam importantes pescarias no Atlântico, incluindo a costa ao Sul dos Estados Unidos, no Golfo do México (PETTI, 1997).

Uma grande parcela de espécies acompanhantes capturadas na pesca de arrasto com portas é devolvida ao mar por não apresentar valor comercial. Nessas pescarias, a participação dos portunídeos é bastante expressiva e característica em todo litoral brasileiro (RUFFINO; CASTELLO, 1993).

A fauna acompanhante do camarão possui uma grande riqueza específica, principalmente de crustáceos, moluscos, peixes, entre outros (ROTHSCHILD; GULLAND, 1982; ALVERSON et al., 1994). Dentre os crustáceos capturados na fauna acompanhante na costa de Ilhéus - BA, a espécie *C. ornatus* apresenta-se como uma das mais abundantes, podendo ultrapassar, em biomassa, a captura da espécie-alvo em alguns períodos do ano (SOUZA; CARVALHO; COUTO, 2006).

Segundo Carvalho, Souza-Carvalho e Couto (2010), o *C. ornatus* é um dos crustáceos braquiúros mais abundantes no descarte da pesca de arrasto do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), no litoral de Ilhéus (BA).

A captura dos siris na região Nordeste do Brasil ocorre de maneira artesanal, utilizando embarcações não motorizadas e com aparelho de pesca do tipo de puçá, rede de arrasto e rede de espera. São capturados como fauna acompanhante na pesca do camarão, por embarcações motorizadas. Os siris possuem grande aceitação na culinária nordestina, sendo comercializados vivos, cozidos ou filetados (COELHO; SANTOS, 2004).

2.7. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A exploração comercial de siris e caranguejos é um importante fator na economia de países americanos, europeus e japoneses que produzem e consomem estes organismos. Os portunídeos do gênero *Callinectes*, suportam importantes pescarias no Atlântico, incluindo toda a costa ao sul dos Estados Unidos, no Golfo do México (ROMAN-CONTRERAS, 1986; PEREIRA-BARROS; TRAVASSOS, 1972; PETTI, 1997).

Segundo Melo (1996) o litoral brasileiro é composto por 302 espécies de *Brachyura* que possuem grande importância ecológica como intermediários no fluxo energético nas relações tróficas dos oceanos. Além disso, muitas espécies também apresentam importância econômica. Os crustáceos decápodos braquiúros possuem uma contribuição fundamental para a complexidade e funcionamento dos ecossistemas tropicais (HENDRICKX, 1995).

No Nordeste do Brasil, a importância destes organismos tem levado ao desenvolvimento de várias pesquisas, as quais têm se dedicado principalmente à sistemática, taxonomia e levantamento de espécies (TEIXEIRA; SÁ, 1998).

Os siris da família Portunidae e Gecarcinidae têm grande importância econômica, estes últimos principalmente no Norte e Nordeste, pois são utilizados na alimentação (PEREIRA-BARROS; TRAVASSOS, 1972). Dos portunídeos, acredita-se que os siris-azuis são os mais intensamente comercializados nos estuários e baías de todo o continente americano, notadamente, na costa leste da América do Norte e Sul (VAN ENGEL, 1958).

A pesca de siris do gênero *Callinectes* constitui uma atividade de grande importância comercial em várias partes do mundo, inclusive no Brasil (PEREIRA-BARROS; TRAVASSOS, 1972). De acordo com Williams (1974), as sete espécies de *Callinectes* que ocorrem no Brasil sofrem exploração econômica intensa.

Todos os *Callinectes* podem ser utilizados como alimento pelos humanos. Contudo, o *C. sapidus* é o de maior interesse econômico, representando nos Estados Unidos da América, vários milhões de dólares anuais (WILLIAMS, 1974) e um dos principais recursos pesqueiros do leste e sudeste dos EUA, tendo sido intensamente estudado (WILLIAMS, 1974; LIPCIUS; VAN ENGEL, 1990; JORDAN, 1998), entre outros.

De acordo com Pereira-Barros e Travassos (1972) a pesca de *Callinectes* constitui uma das atividades de maior importância comercial em várias partes do mundo, inclusive no Brasil. Coelho (1965), estudando a biologia e a pesca dos siris em Pernambuco e estados vizinhos, cita que apenas seis espécies fazem parte da alimentação humana, sendo *C. danae* o mais consumido. Também são consumidos *C. bocourti*, *C. exasperatus*, *Callinectes marginatus* A. Milne-Edwards, 1861, *C. ornatus* e *Arenaeus cribrarius* Lamarck, 1818.

3. O NORDESTE PARAENSE

O Pará desempenha importante papel no cenário da atividade pesqueira do Brasil, sendo um dos primeiros estados em volumes capturados. O extrativismo pesqueiro é uma atividade tradicional praticada desde antes da colonização, pelas comunidades indígenas; a partir da década de 1960 ela se tornou uma atividade profissional relevante, devido ao incentivo do governo para a instalação de indústrias pesqueiras, principalmente no município de Belém (ISAAC; ESPIRITO SANTO; NUNES, 2008).

O Nordeste paraense apresenta destacada importância relativa em termos populacionais, infraestrutura e de participação econômica, tanto na área de influência da região metropolitana da grande Belém, como de todas as cidades situadas próximas ao eixo rodoviário das estradas federais de integração nacional Br 316 e a Br 010, que ligam a região norte com todo o país (AZEVEDO et al., 1999).

A zona costeira do Nordeste do Pará é constituída por amplas zonas úmidas (“wetlands”), representadas por manguezais, planícies de marés, pântanos salinos e doces, planícies de inundação, assim como por estuários, praias, dunas e florestas tropicais (SOUZA FILHO; PARADELLA, 2002), além da relevante riqueza biológica, p. ex. peixes, lagostas, caranguejos, siris, mexilhões, entre outros (ESPIRITO SANTO, 2002; SOUZA, 2002). Limita-se ao Norte pelo Oceano Atlântico, ao Oeste pela Baía do Marajó, ao Sul pelo vale do rio Guamá e ao Leste pelo rio Gurupi, na fronteira com Maranhão (PEREIRA et al., 2006).

O Pará possui, somente no nordeste paraense, um potencial pesqueiro estimado em mais de 100.000 toneladas/ano de peixes, crustáceos e moluscos. A utilização desses recursos de forma sustentável trará uma contribuição importante para o desenvolvimento da região. A captura excessiva dos recursos pesqueiros, muitas vezes por meio de práticas predatórias, está levando os estoques pesqueiros ao declínio. A exploração desordenada dos recursos naturais nesta área aponta para o comprometimento da sustentabilidade ambiental, econômica e social (SANTOS, 2005).

O Nordeste paraense é uma região rica em pescado, mas a maioria desse produto é subexplorada, ocasionando um mau uso desse recurso. Raramente encontram-se siris em mercado onde há comercialização de pescado, a não ser nos meses de veraneio, quando são vistos exemplares inteiros ou sua carne já “catada”. Os siris são capturados artesanalmente e possuem uma pequena comercialização (CINTRA; SILVA, 2002).

A região apresenta um período chuvoso (inverno) e outro com chuvas menos intensas (verão) (LIMA, TOURINHO; COSTA, 2001). Os mesmos autores detalham que o primeiro vai de janeiro a junho, com chuvas mais intensas nos meses de fevereiro a abril; e, o segundo vai de julho a dezembro, sendo os meses de novembro e dezembro os de menor queda pluviométrica.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GERAL

- Estudar a diversidade e estrutura da comunidade de *Callinectes* Stimpson, 1860, em estuários da Amazônia Brasileira.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Listar as espécies de *Callinectes* ocorrentes em estuários do Nordeste Paraense;
- Relatar a distribuição de *Callinectes* nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança;
- Descrever a estrutura populacional em tamanho;
- Descrever as variações na proporção de sexos das espécies encontradas tanto em relação aos pontos de coleta quanto em relação ao tempo (mês da coleta).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADKINS, G. 1972. A study of the blue crab fishery in Louisiana. **Wildlife Fish Commission Technical Bulletin**, Louisiana, v.3, p.1-57.

ALMEIDA, A. A.; FRANSOZO, V.; TEIXEIRA, G. M.; FURLAN, M.; HIROKI, K. A. N.; FRANSOZO, A. 2011. Population structure period of whitebelly prawn *Nematopalaemon schmitti* (Holthuis, 1850) (Decapoda: Palaemonidae) on the southern coast of Brazil. **Invertebrate Reproduction and Development**, n.55, v.1, p. 30 – 39.

ALVERSON D. L.; FREEBERG M. H.; MURAWSKI, S. A.; POPE, J. G. 1994. **A global assessment of the fisheries by-catch and discards**. FAO Technical Paper, 339p.

ANTUNES, M. 2012. **Dinâmica Populacional do siri azul *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Decapoda, Portunoidea) na região de Ubatuba, SP, Brasil**. Dissertação de mestrado – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu. 119p.

ARNOLD, W. S. 1984. The effects of prey size, predator size, and sediment composition on the rate of predation of the blue crab *Callinectes sapidus* Rathbun, on the hard clam *Mercenaria mercenaria* (Linné). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v.80, p. 207-219.

AZEVEDO, G. P. C. de; CARVALHO, R. A. de; TEIXEIRA, R. N. G.; SARMENTO, C. M. B.; RODRIGUES FILHO, J. A.; GONÇALVES, C. A.; OLIVEIRA, R. P.de. 1999. **Características dos sistemas de produção de gado de corte na região bragantina**. Belém: EMBRAPA - CPATU, v. 17, n. 3, 23 p.

BAPTISTA-METRI, C.; PINHEIRO, M. A. A.; BLANKENSTEYN, A.; BORZONE, C. A. 2005. Biologia populacional e reprodutiva de *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Portunidae), no Balneário Shangri-lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, n.22, v.2, p. 446-453.

BARRETO, A. V.; LEITE, L. M. A. B.; AGUIAR, M. C. A. 2006. Maturidade sexual das fêmeas de *Callinectes danae* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) nos estuários dos rios Botafogo e Carrapicho, Itamaracá-PE, Brasil. **Iheringia**. Série Zoologia, Porto Alegre, v.96, p. 141–146.

BARROS, M. P.; PIMENTEL, F. R. 2001. A fauna de Decapoda (Crustacea) do Estado do Pará, Brasil: lista preliminar de espécies. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série Zoologia, Belém, v.17, p. 15-41.

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

BOSCHI, E. E. 2000. Species of Decapod Crustaceans and their distribution in the american marine zoogeographic provinces. **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero**, v.13, p. 1-136.

BRANCO, J. O. 1998. Carcinofauna. In: IBAMA (Org.) **Proteção e controle de ecossistemas costeiros: manguezal da Baía da Babitonga**. IBAMA, Brasília, v.25, p. 49-65.

BRANCO, J. O.; AVILAR, M. G. 1992. Fecundidade em *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) da Lagoa da Conceição, SC. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.9, p. 167–173.

BRANCO, J. O.; FRACASSO, H. A. A. 2004. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, n.21, v.1, p. 91-96.

BRANCO, J. O.; LUNARDON-BRANCO, M. J. 1993. Crescimento e tamanho de primeira maturação em *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.36, p. 497–503.

BRANCO, J. O.; MASUNARI, S. 2000. Ecologia reprodutiva de *Callinectes danae* Smith, 1869 na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.60, p. 17-27.

BRANCO, J. O.; THIVES, A. 1991. Relação peso-largura, fator de condição e tamanho de primeira maturação de *Callinectes danae* SMITH, 1869 (Decapoda, Portunidae) no Manguezal de Itacorubi, SC, Brasil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.34, p.415-424.

BRANCO, J. O.; VERANI, J. V. 1997. Dinâmica da alimentação natural de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, n.14, v.4, p. 1003-1018.

BRANCO, J. O., LUNARDON-BRANCO, M. J.; VERANI, J. R.; SCHVEITZERL, R.; SOUTO, F. J.; VALE, W. G. 2002. Natural Diet of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) in the Itapocoroy Inlet, Penha, SC, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.45, p. 35-40.

CARMONA-SUÁREZ, C. A.; CONDE, J. E. 2002. Local distribution and abundance of swimming crabs (*Callinectes* spp and *Arenaeus cribrarius*) on a tropical arid beach. **Fishery Bulletin**, Seattle, v.100, p. 11-25.

CARPENTER, K. E. (ed.). 2002. **The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1: Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras**. FAO Species identification guide for fishery purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication n°5. 600p. Rome, FAO.

CARQUEIJA, C. R. G.; GOUVÊA, E. P. 1998. Hábito alimentar de *Callinectes larvatus* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) no manguezal de Jiribatuba, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n.1, p. 273-278.

CARVALHO, E. A. S.; CARVALHO, F. L.; COUTO, E. C. G. 2011. Maturidade sexual em *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) no Litoral de Ilheus, BA, Brasil. **Papeis Avulsos de Zoologia**, n.51, v.24, p. 367-372.

CARVALHO, F. L.; COUTO, E. C. G. 2011. Environmental variables influencing the *Callinectes* (Crustacea, Brachyura, Portunidae) species distribution in a tropical estuary - Cachoeira River (Bahia, Brazil). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, n.91, v.4, p. 793-800.

CARVALHO, F. L.; SOUZA-CARVALHO, E. A.; COUTO, E. C. G. 2010. Comparative analysis of the distribution and morphological sexual maturity of *Persephona lichtensteinii* and *P. punctata* (Brachyura, Leucosiidae) in Ilhéus, BA, Brazil. **Nauplius**, n.18, v.2, p. 109-115.

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 do CEPNOR**, Belém, v.2, p. 109-127.

CHACUR, M. M.; MANSUR, C. B.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2000. Distributional patterns, seasonal abundance and moult cycle of *Callinectes danae* Smith, 1869 in the Ubatuba region, Brazil. **Nauplius**. Botucatu, n.8, v.2, p. 215-226.

CHAGAS, E. C. O.; SALGADO, S. S.; MOTA, M. C. S.; MONTENEGRO, S. C. S. 2007. **Conhecimento popular sobre crustáceos de importância econômica e nutricional em comunidades tradicionais lagunares – Coqueiro Seco, AL, Brasil**. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

CHOY, S. C. 1988. Reproductive biology of *Liocarcinus puber* and *Liocarcinus holsatus* (Decapoda Brachyura, Portunidae) from the Gower Peninsula South Wales. **Marine Ecology**, v.3, p. 227-241.

COELHO, P. A. 1965. **Algumas observações sobre a biologia e a pesca de siris (Crustácea, Decapoda, Portunidae) em Pernambuco**. Ciência e Cultura, v.17, 310p.

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

CONAN, G. Y.; COMEAU, M. 1986. Functional maturity and terminal molt of male snow crab, *Chionoecetes opilio*. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v.43, p. 1710-1719.

EMMERSON, W. D. 1994. Seasonal breeding cycles and sex ratio of eight species of crabs from Magazana, a mangrove estuary in Transkei, Southern Africa. **Journal of Crustacean Biology**, n.14, v.3, p. 568 – 578.

ESPIRITO SANTO, R. V. 2002. **Caracterização da atividade de desembarque da frota pesqueira artesanal de pequena escala na região estuarina do Rio Caeté, Município de Bragança, Pará- Brasil**. Bragança. 89p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Costeiros) - Campus de Bragança, Universidade Federal do Pará.

FAVERET-FILHO, P. F.; SIQUEIRA, S. H. G. 1997. **Panorama da pesca marítima no mundo e no Brasil**. BNDES Setorial, nº 03/1997. Brasil, BNDES, 13p.

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

FISHER, M. R. 1999. Effect of temperature and salinity on size at maturity of female blue crabs. **Transactions of the American Fisheries Society**, Washington, n.128, v.3, p. 499-506.

GISLASON, H. 1994. Ecosystem effects of marine fishing activities in the North Sea. **Marine Pollution Bulletin**, v.29, p. 520-527.

GUILLORY, V.; HEIN, S. 1997. Sexual maturity in Louisiana blue crabs. **Proceedings of the Louisiana Academy of Science**, Louisiana, v.59, p. 5-7.

GUILLORY, V; PERRY, H; VANDERKOOY, S. 2001. **The blue crab fishery of the Gulf of Mexico, United States. A regional management plan**. Marine Fisheries Commission. 300 p.

HARTNOLL, R. G. 1974. Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). **Crustaceana**, v.27, p. 131-136.

HARTNOLL, R. G. 1978. The determination of relative growth in Crustacea. **Crustaceana**, v.34, p. 288-292.

HARTNOLL, R. G. 1982. **Growth**. In: Bliss, D.E. The biology of Crustacea, Embryology, Morphology, and Genetics. Academic Press Inc., New York. v. 2, p. 11-196.

- HARTNOLL, R. G. 1985. **Growth, sexual maturity and reproductive output**. In: Wenner, A.M. (Ed.). Factors in adult growth. Rotterdam, A. A. Balkema. p. 101-128.
- HENDRICKX, M. E. 1995. Checklist of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific. **Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique Biologie**, Belgique, v.65, p. 125-150.
- HINES, A. H. 1982. Allometric constraints and variables of reproductive effort in brachyuran crabs. **Marine Biology**, Germany, v.69, p. 309-320.
- HINES, A. H.; RUIZ, G. M. 1995. Temporal variation in juvenile blue crab mortality: nearshore shallows and cannibalism in Chesapeake Bay. **Bulletin of Marine Science**, Miami, v.57, p. 884-901.
- HINES, A. H.; HADDON, A. M.; WIECHERT, L. A. 1990. Guild structure and foraging impact of blue crabs and epibenthic fish in a subestuary of Chesapeake Bay. **Marine Ecology Progress Series**, n.67, v.2, p. 105-126.
- ISAAC, V. J.; ESPIRITO SANTO, R. V. do; NUNES, J. L. G. 2008. A estatística pesqueira no litoral do Pará: resultados divergentes. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, n.3, v.3, p. 205-213.
- ISAAC, V. J.; MILSTEIN, A.; RUFFINO, M. L. 1996. A Pesca Artesanal no Baixo Amazonas: análise multivariada da captura por espécie. **Acta Amazonica**, Manaus, v.26, p. 185-208.
- ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M. I.; CASTELLO, J. P.; ANDRIGETTO-FILHO, J. M. 2006. **Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do Brasil**. In: ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M. I.; CASTELLO, J. P.; ANDRIGETTO-FILHO, J. M. (Org.). A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: Recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Universidade Federal do Pará, Belém, v.1, p.181-186.
- JORDAN, S. J. 1998. The blue crabs fisheries of North America: research, conversation, and management. **Journal of Shellfish Research**, New York, n.17, v.2, p. 1-577.
- LAUGHLIN, R. A. 1982. Feeding habitats of the blue crab, *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1865) in the Apalachicola estuary, Florida. **Bulletin of Marine Science**, Miami, v.32, p. 807-822.
- LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. 2001. **Várzea flúvio-marinhas da Amazônia Brasileira. Características e possibilidades agropecuárias**. Belém: FCAP, 314p.
- LIPCIUS, R. N.; W. A. VAN ENGEL. 1990. Blue crab population dynamics in Chesapeake Bay: variation in abundance (York River, 1972 – 1988) and stock recruit functions. **Bulletin of Marine Science**, n.46, v.1, p. 180-194.

MCLAUGHLIN, P. A.; HEBARD, J. F. 1961. Stomach contents of the Bering Sea king crab. **International North Pacific Fisheries Commission Bulletin**, v.5, p. 5-8.

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

METRI, C. B.; PINHEIRO, M. A. A.; BLANKESTEYN, A.; BORZONE, C. 2005. Biologia populacional e reprodutiva de *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Portunidae), no balneario Shangri-lá, pontal do Paraná, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, n.22, v.2, p. 446-453.

MIRANDA, L. B.; CASTRO, B.; KLERFUE, B. 2002. **Princípios de Oceanografia física de Estuários**. São Paulo. EDUSP- Ed. Universidade de São Paulo, 411p.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. 2010. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura no Brasil**. 128p.

NEVIS, A. B.; MARTINELLI, J. M.; CARVALHO, A. S. S.; NAHUM, V. J. I. 2009. Abundance and spatial-temporal distribution of the family Portunidae (Crustacea, Decapoda) in the Curuçá estuary on the northern coast of Brazil. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, Itajaí, v.13, p. 71-79.

NG, P. K. L.; GUINOT, D.; DAVIE, P. J. F. 2008. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. **The Raffles Bulletin of Zoology**, Singapore, v.17, p. 1-286.

NORSE, E. A. 1977. Aspects of the zoogeographic distribution of *Callinectes* (Brachyura: Portunidae). **Bulletin of Marine Science**, Miami, v.27, p. 440-447.

OLIVEIRA, A.; PINTO, T. K.; SANTOS, D. P. D.; D'INCAO, F. 2006. Dieta natural do siri azul *Callinectes sapidus* (Decapoda: Portunidae) na região estuarina de Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v.96, p. 305-313.

PAUL, R. K. G. 1981. **The development of a fishery for portunid crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda, Brachyura) in Sinaloa, Mexico**. Technical Cooperation Officer, Overseas Development Administration, Final Report, London, 78p.

PEREIRA, M. J. 2006. **Estrutura populacional do gênero *Callinectes* na baía da Babitonga, são Francisco do Sul, SC**. Universidade do Vale do Itajaí - Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental - ITAJAÍ, SC.

PEREIRA, L. C. C.; RIBEIRO, M. J. S.; GUIMARÃES, D. O.; SOUZA FILHO, P. W. M.; COSTA, R. M. 2006. Formas de uso e ocupação na praia de Ajuruteua – Pará (Brasil). **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 13, p. 19-30, jan./jun. Editora UFPR.

PEREIRA-BARROS, J. B.; TRAVASSOS, I. B. 1972. **Informes sobre a pesca e biologia do siri tinga (*Callinectes danae*) e guajaú (*Callinectes bocourti*) na Lagoa Mundaú – Maceió- Alagoas**. Parte II. CDU 639, Alagoas, 518p.

- PETTI, M. A. V. 1997. Papel dos crustáceos braquiúros na rede trófica da plataforma interna de Ubatuba, São Paulo (Brasil). **Nerítica**, Curitiba, v.11, p. 123-137.
- PINHEIRO, M. A. A.; FRANZOZO, A. 1998. Sexual maturity of speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Decapoda, Brachyura, Portunidae), in the Ubatuba litoral, São Paulo State, Brazil. **Crustaceana**, n.71, v.4, p. 434-452.
- PITA, J. B.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; GRAÇA-LOPES, R.; COELHO, J. A. P. 1985. Levantamento da família Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no complexo baía-estuário de Santos, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.12, p. 153-162.
- POLICANSKY, D. 1993. **Fishing as a cause of evolution in fishes**. In: STOKES, T. K.; McGLADEJ. M.; LAW, R. The exploitation of evolving resources. Springer-Verlag, Heidelberg, p. 2-18.
- ROTHSCHILD, B. J.; GULLAND, J. A. 1982. **Interim report of the workshop on the scientific basis for the management of penaeid shrimp**. Key West, Florida. NOAA Technical Memorandum, NMFS – SEFC, 66 p.
- ROMAN-CONTRERAS, R. 1986. Análisis de lapoblación de *Callinectes spp.* (Decapoda: Portunidae) enel sector occidental de la Laguna de Terminos, Campeche, México. **Instituto del Ciencia del Mar y Limnologia**, México, v.13, p. 315-322.
- RUFFINO, M. L.; CASTELLO, J. P. 1993. Alterações na ictiofauna acompanhante da pesca do camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris*) nas imediações da barra de Rio Grande, Rio Grande do Sul - Brasil. **Nerítica**, n.7, v.1-2, p. 43 -55.
- RUPPERT, E. E.; BARNES, R.D. 1996. **Zoologia dos Invertebrados**. 6 ed. São Paulo: Ed. Roca. 1028p.
- SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. 2005. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.19, p. 165-182.
- SANTOS, M. A. S. 2005. A cadeia produtiva da pesca artesanal no estado do Pará: estudo de caso no nordeste paraense. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v.1, p. 61-81.
- SAMPEDRO, M. P.; FERNÁNDEZ, L.; FREIRE, J.; GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E. 1997. Fecundity and reproductive outupof *Pisidia longicornis* (Decapoda, Anomura) in the Ría de Arousa (Galicia, NW Spain). **Crustaceana**, n.70, v.1, p. 95-109.
- SASTRY, A. N. 1983. **Ecological aspects of reproduction**. In: Vernenberg, W.B. (Ed.). The Biology of Crustacea: Environment Adaptations. Academic Press, New York. v. 8, p. 179-270.
- SCHAEFFER-NOVELI, Y.; CINTRÓN, G. 1986. **Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora**. Caribbean Ecological Research, São Paulo, 150p.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J. B.; GRAÇA-LOPES, R. 2001. Pesca artesanal de siris (Crustacea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.27, p. 7-19.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; MUSIELLO-FERNANDES, 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 do Instituto de Pesca**, São Paulo, n.38, v.1, p. 31 – 41.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; SOARES, F. C.; GRAÇA-LOPES, R.; SOUZA, K. H.; CANÉO, V. O. C. 2009. Diversidade e biologia de espécies de Portunidae (Decapoda: Brachyura) no estuário de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, n.35, v.1, p. 47-60.

SIH, A.; CROWLEY, P.; MCPEEK, M.; PETRANKA, J.; STROHMEIER, K. 1985. Predation, competition and prey communities – a review of field experiments. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v.16, p. 269-311.

SILVA, K. C. A.; RAMOS-PORTO, M.; CINTRA, I. H. A. 1998. Informações preliminares sobre os Brachyura (Crustacea: Decapoda) coletados na costa Norte do Brasil durante o programa Revizee, Recife, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos**, Recife, v.26, p. 85-97.

SOUZA, A. L. C. 2002. **Atlas das espécies de bivalves marinhos encontradas na Península Costeira de Bragança, Nordeste do Pará, Brasil**. Bragança. Trabalho de Conclusão de Curso - Campus de Bragança, Universidade Federal do Pará.

SOUZA, E.A; CARVALHO, F.L.; COUTO, E.C.G. 2006. **Participação do siri azul (*Callinectes ornatus*) na fauna acompanhante da pesca do camarão *Xiphopenaeus kroyeri* em Ilhéus-Ba, Brasil**. In: Congresso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina, 7, 2006. Resumos... Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz.

SOUZA, R. M.; CARVALHO, F. L.; SOUZA, E. A.; COUTO, E. C. G. 2007. **Dieta natural de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) no litoral de Ilhéus, Bahia, Brasil**. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

SOUZA FILHO, P. W. M.; PARADELLA, W. R. 2002. Recognition of the main geobotanical features along the Bragança mangrove coast (Brazilian Amazon Region) from Landsat TM and Radarsat-1 data. **Wetlands Ecology and Management**, v.10, p. 123-132.

TAGATZ, M. E. 1968. Biology of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, 1865, in the St. Johns River, Florida, U.S. Fish and Wildlife Service, **Fishery Bulletin**, Seattle, v.67, p. 17-33.

TAISSOUN, E. N. 1969. Las especies de cangrejos del género *Callinectes* (Brachyura) en el Golfo de Venezuela e lago Maracaibo. **Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas**, Venezuela, v.2, p. 1-112.

TAISSOUN, E. N. 1973. Biogeografía y ecología de los cangrejos de la familia Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) em la costa Atlántica de America. **Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas**, Venezuela, v.7, p.7-23.

TEIXEIRA, R. L.; SÁ, H. S. 1998. Abundância de macrocrustáceos decápodos nas áreas rasas do complexo lagunar Mundaú/Manguaba, AL. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.58, p. 393-404.

TRIPPEL, E. A. 1995. Age at maturity as a stress indicator in fisheries. **Bioscience**, California, n.45, v.11, p. 759-771.

VALENTI, W. C.; MELD, J. T. C; LOBÃO, V. L. 1989. Fecundidade em *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) do Rio Ribeira de Iguape (Crustacea, Decapodam, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, n.6, v.1, p. 9-15.

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

VAN ENGEL, W. A. 1962. The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Part II: Types of gear for hard crab fishing. **Commercial Fisheries Review**, Arlington, v.24, p. 1-10.

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

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

WILLIAMS, M. J. 1981. Methods for analyses of natural diet in portunid crabs (Crustacea: Decapoda: Portunidae). **Journal of the Experimental Marine Biology and Ecology**, v.52, p. 103-113.

WRIGHT, R. A.; CROWDER, L. B.; MARTIN, T. H. 1996. Selective predation by blue crabs on the gastropod, *Bittium varium*: confirmation from opercula found in sediments. **Estuaries**, n.19, v.1, p. 75-81.

**CAPÍTULO II: RELATO DE
CALLINECTES STIMPSON, 1860
(CRUSTACEA, BRACHYURA,
PORTUNIDAE) EM ESTUÁRIOS DA
AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Artigo a ser submetido, em inglês, para publicação no periódico da **REVISTA CRUSTACEANA**, ISSN: 0011-216x (impresso). Foram respeitadas todas as normas de apresentação de artigos da revista.

CAPÍTULO II

RELATO DE CALLINECTES STIMPSON, 1860 (CRUSTACEA, BRACHYURA,
PORTUNIDAE) EM ESTUÁRIOS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

POR

R. S. N. MOURÃO^{1,4}), K. C. A. SILVA²), A. G. C. M. KLAUTAU¹), R. CRUZ³) and I.
H. A. CINTRA²)

¹) Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR),
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Av. Presidente
Tancredo Neves, 2501, Montese, Belém, Pará, Brasil

²) Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos (ISARH), Universidade Federal
Rural da Amazônia (UFRA), Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, Montese, Belém,
Pará, Brasil

³) PVE-UFC. Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do
Ceará (UFC), Av. da Abolição 3207, Meireles, Fortaleza, Ceará, Brasil

ABSTRACT

Os siris do gênero Callinectes Stimpson, 1860 são crustáceos explorados economicamente nos estuários e baías de todo o continente americano. Neste estudo, os exemplares foram capturados, mensalmente, no período de outubro/2011 a dezembro/2012, com puçá de arrasto nos estuários dos municípios de Vigia de Nazaré,

⁴ e-mail: rafaella.mourao@icmbio.gov.br

Salinópolis e Bragança. Quatro espécies de siris foram identificadas: Callinectes bocourti A. Milne Edwards, 1879, Callinectes danae Smith, 1869, Callinectes exasperatus (Gerstaecker, 1856) e Callinectes ornatus Ordway, 1863. C. bocourti foi a espécie mais representativa, participando com 72% da captura total. Os machos representaram 64,72% dos exemplares analisados e, C. exasperatus foi mais representativa quanto ao número de fêmeas capturadas. O estudo registra a primeira ocorrência de C. exasperatus em estuários da Amazônia brasileira.

RESUMO

Os siris do gênero Callinectes Stimpson, 1860 são crustáceos explorados economicamente nos estuários e baías de todo o continente americano. Neste estudo, os exemplares foram capturados, mensalmente, no período de outubro/2011 a dezembro/2012, com puçá de arrasto nos estuários dos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança. Quatro espécies de siris foram identificadas: Callinectes bocourti A. Milne Edwards, 1879, Callinectes danae Smith, 1869, Callinectes exasperatus (Gerstaecker, 1856) e Callinectes ornatus Ordway, 1863. C. bocourti foi a espécie mais representativa, participando com 72% da captura total. Os machos representaram 64,72% dos exemplares analisados e, C. exasperatus foi mais representativa quanto ao número de fêmeas capturadas. O estudo registra a primeira ocorrência de C. exasperatus em estuários paraenses.

INTRODUÇÃO

Os siris pertencem à Infraordem Brachyura (Linnaeus, 1758), a maior e mais evoluída dentre as ordens na qual se incluem os crustáceos decápodos. Estão

representados em todos os oceanos, desde praias até grandes profundidades, além de ocorrer em manguezais e ambientes de água doce (Melo, 1999).

O gênero Callinectes Stimpson, 1860 consiste de 14 espécies, vivendo em áreas marinhas e estuarinas da Costa Atlântica Americana (Williams, 1974; Powers, 1977; Ng et al., 2008). Melo (1996) registrou a presença de seis espécies de Callinectes para o litoral brasileiro: Callinectes bocourti A. Milne Edwards, 1879, Callinectes danae Smith, 1869, Callinectes exasperatus (Gerstaecker, 1856), Callinectes larvatus Ordway, 1863, Callinectes ornatus Ordway, 1863 e Callinectes sapidus Rathbun, 1896), as quais têm ampla distribuição no Atlântico Ocidental, desde a América do Norte até o Rio Grande do Sul, Brasil. Apenas C. sapidus estende-se até o norte da Argentina.

Cintra & Silva (2002) relataram que no nordeste paraense os siris (C. bocourti, C. danae e C. ornatus) são capturados artesanalmente e raramente comercializados na forma “in natura” ou de “polpa” em mercados locais. As mesmas espécies foram encontradas em um trabalho realizado por Nevis et al. (2009), no estuário de Curuçá, região do nordeste paraense.

Os Callinectes caracterizam-se por possuir o abdômen aderido ao esternitos torácicos até a realização da muda puberal, quando o indivíduo se torna adulto, uma vez que os órgãos copulatórios ficam expostos, tornando-os aptos a realizar a cópula. Contudo, não há relatos sobre uma possível modificação no formato do cefalotórax dos indivíduos, sendo relatadas apenas modificações visuais no abdômen das fêmeas (Van Engel, 1990).

O objetivo deste trabalho é divulgar informações sobre as espécies de siris presentes em estuários da Amazônia brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

A região estudada apresenta um período chuvoso e outro com chuvas menos intensas ou mais escassas. O período chuvoso vai de janeiro a junho, com chuvas mais intensas nos meses de fevereiro a abril, e o período com chuvas menos intensas vai de julho a dezembro, sendo os meses de novembro os de menor queda pluviométrica (Lima et al., 2001).

Foram realizadas coletas mensais no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012, nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança (fig. 1), localizados no nordeste paraense, Pará, Brasil. Os locais de coleta foram selecionados em razão dos limites extremos de salinidades de suas águas.

O apetrecho de pesca utilizado foi o puça de arrasto (fig. 2). Após a coleta, os siris capturados foram acondicionados em sacos plásticos identificados, contendo informações como local, data e município.

Todo material coletado era estocado em isopor com gelo e levado para o Laboratório de Crustáceos do CEPNOR (Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte). Para biometria e identificação das espécies, foram utilizados os trabalhos de Melo (1996), Takeda (1983) e Carpenter (2002).

Alguns indivíduos identificados foram selecionados para fazer parte da Coleção de Crustáceos do CEPNOR, estando acondicionados em vidros etiquetados e conservados em álcool a 70%.

Após a identificação da espécie procedeu-se à sexagem, realizada observando-se o formato do abdome. Em Callinectes o macho possui o abdome estreito, com formato de T invertido, sendo os segmentos de 3 a 5 fundidos, enquanto a fêmea possui quatro segmentos móveis, com forma semicircular quando madura e triangular quando imatura (Silva et al., 2007). Para auxiliar na identificação das espécies, foi observado também o

aspecto dos gonópodos dos machos que, para cada espécie se apresenta de uma maneira diferente (Melo, 1996).

Em seguida, foram tomadas as seguintes medidas: comprimento do cefalotórax (CC) resultante da distância que se estende da região entre os olhos até a extremidade oposta da carapaça e, a largura do cefalotórax (LC) que foi a medida entre os pereópodos na porção mais larga da carapaça, sendo também observado o peso total (PT) dos indivíduos, com registro dos valores mínimo e máximo observado para cada espécie. As medidas de comprimento foram realizadas com o auxílio de um ictiômetro milimetrado e de um paquímetro de precisão (0 a 150 mm). Para a obtenção dos pesos, utilizou-se uma balança de precisão.

RELATO SISTEMÁTICO

Família PORTUNIDAE Rafinesque, 1815

Subfamília PORTUNINAE Rafinesque, 1815

Callinectes Stimpson, 1860

Foram capturados 1.043 siris do gênero Callinectes, assim distribuídos: 751 Callinectes bocourti A. Milne Edwards, 1879; 252 Callinectes danae Smith, 1869; 37 Callinectes exasperatus (Gerstaecker, 1856); e, 3 Callinectes ornatus Ordway, 1863.

(fig. 3)

Callinectes bocourti A. Milne Edwards, 1879 (fig. 3A)

Callinectes diacanthus var. *cayennensis* A. Milne-Edwards, 1879 – Ng et al., 2008: 1-286, pl. 150.

Material examinado. -- Foram examinadas 318 fêmeas e 433 machos (Tabela I).

Diagnose. -- Carapaça com quatro dentes frontais triangulares, todos alcançando quase o mesmo nível. Margens ântero-laterais pouco arcadas com dentes dirigidos para frente, exceto orbital externo e o lateral. Superfície da carapaça lisa e brilhante nas laterais e região epibranchial. Quelípodos lisos, exceto pelos espinhos e grânulos usuais. Dedos da quela maior bastante denteados. Gonópodos dos machos bastante longos, muitas vezes ultrapassando o telso e cruzando as extremidades (Melo, 1996).

Distribuição e Habitat. -- Atlântico Ocidental: Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas, Brasil (do Amapá até Santa Catarina). Encontrada em fundos de areia, lama, conchas ou rochas. Do entre maré até 20 m (Melo, 1996). Em águas estuarinas pouco profundas. As fêmeas usualmente migram para águas mais salinas após o acasalamento (Powers, 1977).

Callinectes danae Smith, 1869 (fig. 3B)

Material examinado. -- Foram examinadas 19 fêmeas e 233 machos (Tabela II).

Diagnose. -- Carapaça com quatro dentes frontais, o par mediano não mais do que a metade do par lateral. Margens ântero-laterais pouco arcadas com dentes que variam por ter margem externa convexa ou serem espiniformes. Carapaça pouco granulada, exceto na região epibranchial e perto da margem ântero-lateral. Quelípodos com cristas granuladas. Carpo com forte dente lateral, seguido de forte proeminência. Gonópodo do macho alcançando além do ponto mediano do esternito VI, se cruzando entre si perto da base (Melo, 1996).

Distribuição e Habitat. -- Atlântico Ocidental: Bermuda, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela e Brasil (da Paraíba ao Rio Grande do Sul)

(Melo, 1996). Ocorre em águas salobras até hipersalinas, em manguezais e estuários lamosos. Também em praias arenosas e mar aberto, entre-marés e 75 metros (Powers, 1977).

Callinectes exasperatus (Gerstaecker, 1856) (fig. 3C)

Lupa trispinosa Leach, 1815 – Ng et al., 2008: 1-286, pl. 150.

Callinectes tumidus Ordway, 1863 – Ng et al., 2008: 1-286, pl. 150.

Material examinado. -- Foram examinadas 30 fêmeas e sete machos (Tabela III).

Dentre as fêmeas examinadas foram encontradas quatro fêmeas ovígeras. Uma foi coletada na amostragem de março de 2012 e três coletadas na amostragem de maio de 2012, todas no município de Bragança (Tabela IV).

Diagnose. -- Carapaça com quatro dentes frontais bem desenvolvidos, par mediano mais estreito e ligeiramente mais curto do que o lateral. Margens ântero-laterais fortemente arcada com dentes, exceto o orbital externo e o lateral, curvados para a frente. Espinho lateral forte. Superfície da carapaça bem granulada com concentração mais densa na parte central. Quelípodos robustos, com linhas e cristas de todos os artículos bem granulados. Gonópodo do macho alcançando pouco além da sutura entre os esternitos VI e VII, se cruzando na metade proximal e divergindo distalmente (Melo, 1996).

Distribuição e Habitat. -- Atlântico Ocidental: Bermuda, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela e Brasil (do Maranhão até Santa Catarina) (Melo, 1996). Em águas bem rasas, do entre-marés até 8 metros. Em águas salgadas e estuarinas, perto de bocas de rios e de manguezais (Powers, 1977).

Callinectes ornatus Ordway, 1863 (fig. 3D)

Callinectes humphreyi Jones, 1968 - Ng et al., 2008: 1-286, pl. 150.

Callinectes pallidus (Rochebrune, 1883) [Neptunus] - Ng et al., 2008: 1-286, pl. 151.

Material examinado. -- Foram examinados apenas uma fêmea e dois machos (Tabela V).

Diagnose. -- Carapaça com quatro dentes frontais, par lateral proeminente e par mediano pequeno, às vezes rudimentar. Margens ântero-laterais largamente arcadas, com dentes; o lateral tendendo para frente. Superfície da carapaça com grânulos maiores na metade anterior e menor nas regiões cardíaca e metagástrica. Carpo do quelípodo quase liso. Dátilo da quela maior com forte dente basal. Gonópodos do macho alcançando a sutura entre os esternitos VI e VII, se cruzando perto da base, mas divergindo distalmente (Melo, 1996).

Distribuição e Habitat. -- Atlântico Ocidental: Carolina do Norte até a Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas e Brasil (do Amapá ao Rio Grande do Sul). Vive em areia, lama e em águas menos salinas, até 75 metros (Melo, 1996). Comuns em areia, lama, conchas, esponjas; próximo à foz de rios e baías; em água doce, porém mais comum em águas de salinidade moderada (Powers, 1977).

Dos 1.043 espécimes estudados, C. Bocourti foi a espécie mais representativa em número, com 72% do total de indivíduos capturados, seguida por C. danae com 24,16%. As espécies menos representativas C. exasperatus e C. ornatus com 3,55% e 0,29%, respectivamente (Tabela VI).

C. bocourti e C. danae estiveram presentes em 100% das coletas realizadas em todo período de estudo. Em áreas estuarinas do nordeste paraense, Cardoso (2005) encontrou como espécie mais frequente C. bocourti com 89,4%; um valor elevado (93%) também foi encontrado por Cintra & Silva (2002), para esta mesma espécie na mesma área.

Os machos representaram 64,72% dos exemplares analisados nas capturas do presente trabalho, porém para a espécie C. exasperatus, as fêmeas foram mais numerosas (tabela I). Cintra & Silva (2002) relatam que, os machos capturados no período de 1999-2001, foram mais abundantes em relação às fêmeas, porém sem diferença estatisticamente significativa.

Estudos sobre Callinectes estuarinos relatam que os jovens (e grande parte dos machos adultos) se concentram no interior dos estuários, onde crescem até que se tornem sexualmente maduros. As fêmeas e apenas parte dos machos adultos migram para águas salinas para maturação gonadal e desova, ambiente salino este, necessário, aos estágios larvais, até que retornem, já na fase juvenil, para áreas estuarinas e, assim, completem seu ciclo (Taissoun, 1969; Norse, 1977; Paul, 1982; Pita et al., 1985; Buchanan & Stoner, 1988; Prager, 1996).

Nas coletas realizadas foram encontrados 16 indivíduos em ecdise, sendo 10 machos e seis fêmeas. Para essas espécies encontradas em ecdise foram identificados apenas siris de C. bocourti (10 indivíduos, sendo sete machos e três fêmeas) e, C. danae (seis indivíduos, sendo três machos e três fêmeas). A ocorrência desses indivíduos se deu em maior parte no mês de setembro (75%), seguido do mês de outubro (18,75%) e, por fim apenas um no mês de março (6,75%).

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte - CEPNOR, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA pelo apoio logístico e, liberação de recursos para as coletas de campo.

REFERÊNCIAS

- BUCHANAN, B. A. & A. W. STONER, 1988. Distribution patterns of blue crabs (*Callinectes* sp.) in a tropical estuarine lagoon. *Estuaries*, **11**: 231-239.
- CARDOSO, C. L., 2005. Siris da família Portunidae Rafinesque, 1815 capturados em áreas estuarinas no nordeste paraense. Monografia de Graduação, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural da Amazônia, 38 p., Belém.
- CARPENTER, K. E., 2002. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1: Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras. FAO Species identification guide for fishery purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication nº 5. 600p.
- CINTRA, I. H. A. & K. C. A. SILVA, 2002. Siris da família Portunidae Rafinesque, 1815, capturados em áreas estuarinas no nordeste Paraense. *Bol. Téc. Cient. Cepnor*, **2**: 109-127.
- LIMA, R. R.; M. M. TOURINHO & J. P. C. COSTA, 2001. Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira. Características e possibilidades agropecuárias. FCAP, 314 p., Belém.

- MELO, G. A. S., 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Editora Plêiade, FAPESP, São Paulo. 603p.
- MELO, G. A. S., 1999. Infraordem Brachyura (siris e caranguejos: espécies marinhas e estuarinas), p. 415-485, *in*: BUCKUP, L. & G. BOND-BUCKUP (eds.). Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Editora Universidade UFRGS, Porto Alegre.
- NEVIS, A. B.; J. M. MARTINELLI.; A. S. S. CARVALHO & V. J. ISAAC, 2009. Abundance and spatial-temporal distribution of the family Portunidae (Crustacea, Decapoda) in the Curuçá estuary on the northern coast of Brazil. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.*, **23** (1): 71-79.
- NG, P. K. L.; D. GUINOT & P. J. F. DAVIE, 2008. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *Raff. Bull. Zool.*, **17**: 1-286.
- NORSE, E. A., 1977. Aspects of the zoogeographic distribution of Callinectes (Brachyura: Portunidae). *Bull. Mar. Sci.*, **27**: 440-447.
- PAUL, R. K. G., 1982. Observations on the ecology and distribution of swimming crabs of the genus Callinectes (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in the Gulf of California, Mexico. *Crustaceana*, **42**: 96-100.
- PITA, J. B.; E. SEVERINO-RODRIGUES; E. GRAÇA-LOPES & J. A. P. COELHO, 1985. Observações bioecológicas sobre o siri Callinectes danae, Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae), no complexo baía-estuário de Santos, São Paulo, Brasil. *Bol. Inst. Pesca, São Paulo*, **12**: 35-43.
- POWERS, L. W. 1977., A catalogue and bibliography to the crabs (Brachyura) of the Gulf of Mexico. *Contr. Marine Science*, **20**: 1-190.
- PRAGER, M. H., 1996. A simple model of the blue crab Callinectes sapidus, spawning migration in Chesapeake Bay. *Bull. Mar. Sci.*, **58**: 421-428.

- SILVA, K. C. A.; I. H. A. CINTRA; C. L. CARDOSO & D. E. G. MARTINS, 2007. Siris do estado do Amapá coletados durante o Programa Revizee/Norte (Crustacea, Brachyura, Portunidae). Bol. Téc. Cient. Cepnor, **7** (1): 153 – 162.
- TAISSOUN, E. N. 1969., Las especies de cangrejos del género Callinectes (Brachyura) en el Golfo de Venezuela e lago Maracaibo. Boln. Cent. Investir Biol., **2**: 1-112.
- TAKEDA, M., 1983. Crustaceans. In: TAKEDA, M. & T. OKUTANI. Crustaceans and mollusks trawled off Suriname and French Guiana. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tóquio, 354p.
- VAN ENGEL, W. A., 1990. Development of the reproductively functional form in the male blue crab Callinectes sapidus. Bull. Mar. Sci., **46** (1): 13-22.
- WILLIAMS, A. B., 1974. The swimming crabs of the genus Callinectes (Decapoda, Portunidae). Fish. Bull., **72**: 685-798.

LEGENDAS

Fig. 1 Área de estudo, destacando os locais de coleta de dados nos estuários dos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, Pará, Brasil.

Fig. 2 Dimensões do apetrecho puçá-de-arrasto utilizado na captura de siris nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, Pará, Brasil.

Fig. 3 A) Vista dorsal de um exemplar de Callinectes bocourti A. Milne Edwards, 1879, B) Vista dorsal de um exemplar de Callinectes ornatus Ordway, 1863, C) Vista dorsal de um exemplar de Callinectes exasperatus (Gerstaecker, 1856), D) Vista dorsal de um exemplar de Callinectes danae Smith, 1869

Tabela I. Comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC) peso total (PT) de C. bocourti capturados no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012, em estuários da Amazônia brasileira.

Fêmeas						Machos					
CC (cm)		LC (cm)		PT (g)		CC (cm)		LC (cm)		PT (g)	
Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.
0,90	10,50	1,06	13,14	0,28	124,60	0,72	8,74	1,29	19,64	0,06	217,20

Abreviações: Mi, minimum; Ma, maximum; cm, centimeter; g, gramme.

Tabela II. Comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC) peso total (PT) de C. danae capturados no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012, em estuários da Amazônia brasileira.

Fêmeas						Machos					
CC (cm)		LC (cm)		PT (g)		CC (cm)		LC (cm)		PT (g)	
Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.
1.64	5.43	3.43	10.25	1.36	69.34	2.21	13.34	3.53	15.42	4.58	144.49

Abreviações: Mi, minimum; Ma, maximum; cm, centimeter; g, gramme.

Tabela III. Comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC) peso total (PT) de C. exasperatus capturados no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012, em estuários da Amazônia brasileira.

Fêmeas						Machos					
CC (cm)		LC (cm)		PT (g)		CC (cm)		LC (cm)		PT (g)	
Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.
2,47	6,29	4,97	12,14	6,03	131,30	5,09	6,81	10,63	12,94	46,15	152,53

Abreviações: Mi, minimum; Ma, maximum; cm, centimeter; g, gramme.

Tabela IV. Comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC) peso total (PT) de fêmeas ovígeras de *C. exasperatus* capturadas em março e maio de 2012, em estuários da Amazônia brasileira.

Fêmeas ovígeras					
CC (cm)		LC (cm)		PT (g)	
Mi.	Ma.	Mi.	Ma.	Mi.	Ma.
5,10	5,39	8,39	9,60	60,40	79,80

Abreviações: Mi, minimum; Ma, maximum; cm, centimeter; g, gramme.

Tabela V. Comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC) peso total (PT) de *C. ornatus* capturados no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012, em estuários da Amazônia brasileira.

Fêmeas			Machos					
CC (cm)	LC (cm)	PT (g)	CC (cm)		LC (cm)		PT (g)	
6,10	10,83	93,10	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
			5,90	10,42	5,54	10,55	55,55	107,60

Abreviações: Mi, minimum; Ma, maximum; cm, centimeter; g, gramme.

Tabela VI. Representatividade, por sexo, das espécies capturadas nos municípios de Salinópolis, Bragança e Vigia, Pará, Brasil, no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012.

Espécie	Frequência				Total	% do total
	Macho		Fêmea			
	n	%	n	%		
<u>Callinectes bocourti</u>	433	57,66	318	42,34	751	72,00
<u>Callinectes danae</u>	233	92,46	19	7,54	252	24,16
<u>Callinectes exasperatus</u>	7	18,92	30	81,08	37	3,55
<u>Callinectes ornatus</u>	2	66,67	1	33,33	3	0,29
Total	675	64,72	368	35,28	1043	100

Fig. 1

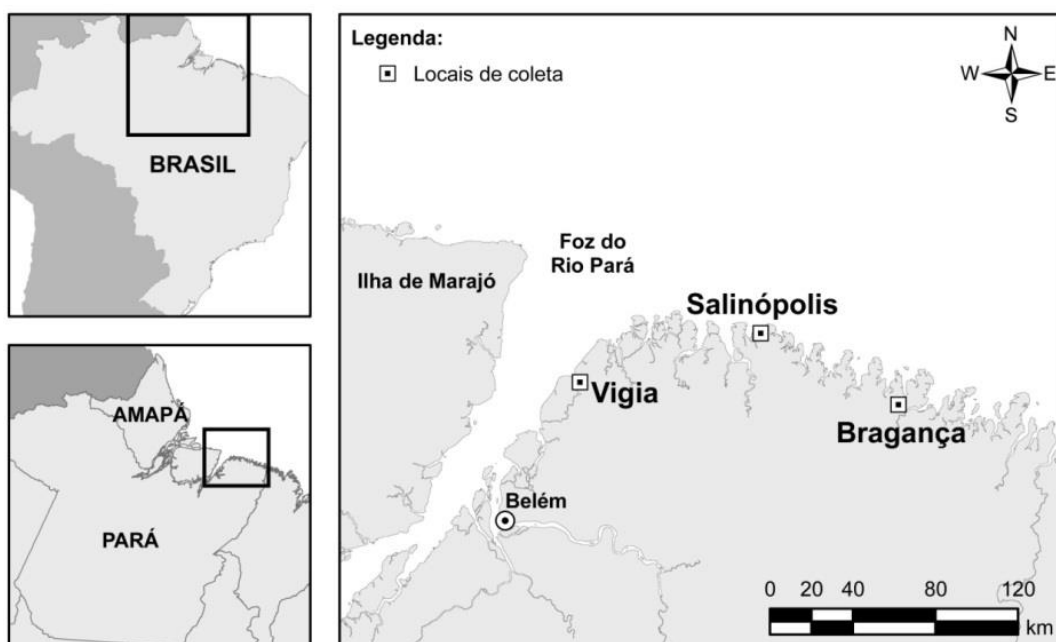


Fig. 2

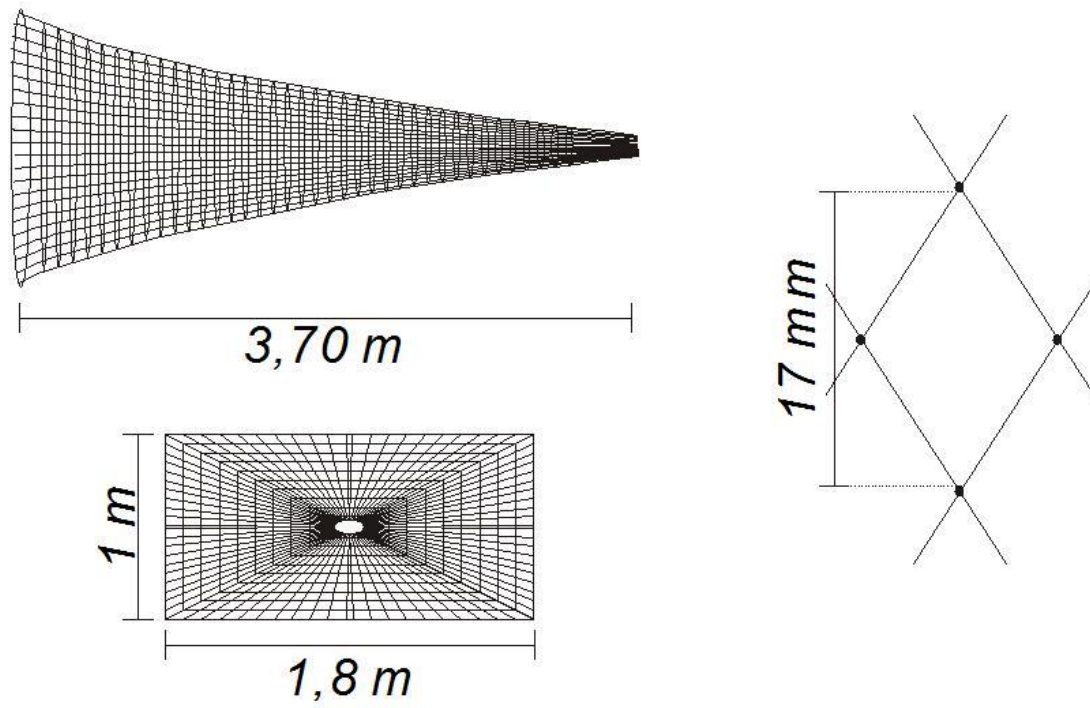
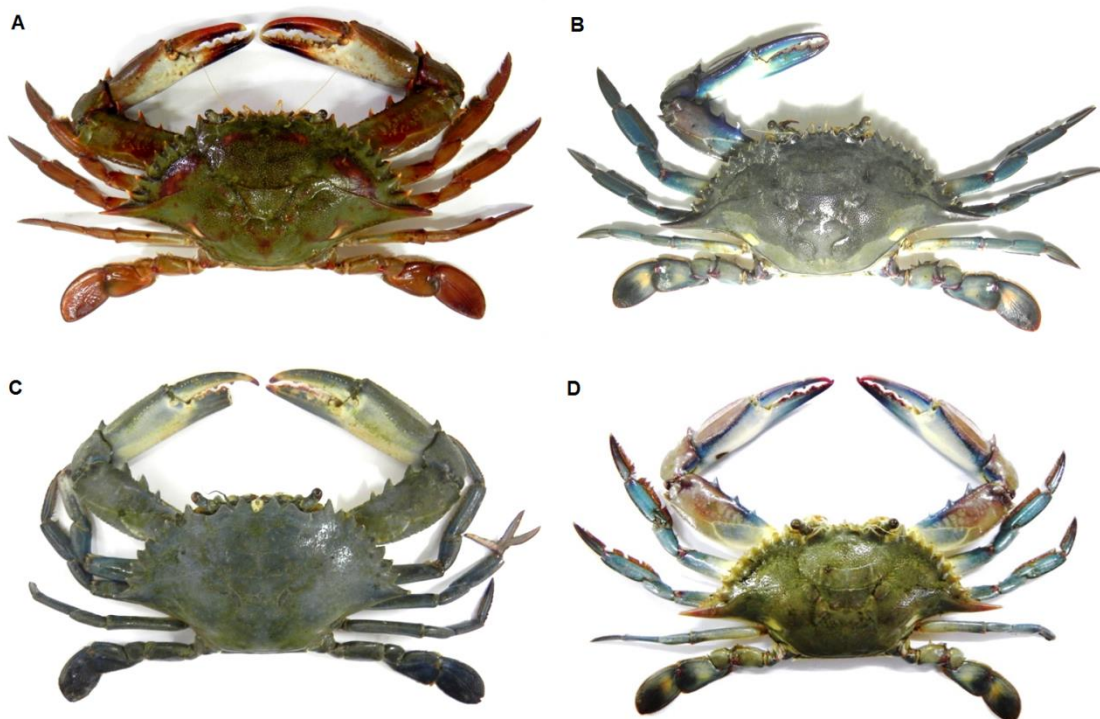


Fig. 3



**CAPÍTULO III: DIVERSIDADE E
ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE
SIRIS EM ESTUÁRIOS DA AMAZÔNIA
BRASILEIRA**

Artigo a ser submetido, em inglês, para publicação no periódico da
REVISTA CRUSTACEANA, ISSN: 0011-216x (impresso).

CAPÍTULO III

DIVERSIDADE E ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE SIRIS EM ESTUÁRIOS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Rafaella do Socorro Nunes Mourão, Kátia Cristina de Araújo Silva, Israel Hidenburgo Aniceto Cintra, Alex Garcia Cavalleiro de Macêdo Klautau

RESUMO

O presente estudo avalia a diversidade e estrutura da comunidade das espécies de siris capturados durante coletas experimentais para o Projeto Biodiversidade das Pescarias de Camarão nos Estuários e na Plataforma Continental Amazônica, de 2011 a 2012, com puçá de arrasto para camarão. A área compreende estuários de municípios do nordeste paraense (Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança). As identificações aconteceram no Laboratório de Crustáceos do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR). Os 1.043 espécimes identificados foram distribuídos entre: *Callinectes bocourti* (n = 751), *Callinectes danae* (n = 252), *Callinectes exasperatus* (n = 37) e *Callinectes ornatus* (n = 3). Em Vigia de Nazaré foi verificado uma menor riqueza (n = 2) em relação à Bragança e Salinópolis (n = 4). O índice de diversidade de Shannon foi de 1,15 bits.ind⁻¹ em Bragança, de 1,22 em Salinópolis e de 0,02 bits.ind⁻¹ em Vigia de Nazaré. A equitabilidade foi de 0,57 em Bragança, 0,61 em Salinópolis e 0,02 em Vigia de Nazaré. Os siris foram encontrados preferencialmente no período seco.

Palavras chaves: Costa norte, Brachyura, Portunidae, *Callinectes*.

ABSTRACT

This study evaluates the diversity and community structure of species of crabs caught during experimental samples for Biodiversity Project of Shrimp Fisheries in estuaries and in the Amazon Continental Shelf, 2011-2012. The area comprises the municipalities of estuaries northeastern Pará (Bragança, Salinópolis and Vigia de Nazaré). Identifications occurred in the Crustaceans Laboratory of Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte. The 1.043 identified specimens were distributed among: *Callinectes bocourti* (n = 751), *C. danae* (n = 252), *C. exasperatus* (n = 37) and *C. ornatus* (n = 3). In Vigia de Nazaré was verified a lower richness (n = 2)

in relation to Bragança and Salinópolis ($n = 4$). The Shannon diversity index was 1.15 bits.ind⁻¹ in Bragança, 1.22 in Salinópolis and 0,02 bits.ind⁻¹ in Vigia de Nazaré. The evenness was 0.57 in Bragança, 0.61 in Salinópolis and 0,02 in Vigia de Nazaré. The crabs were found preferentially in the dry season.

Key words: North coast, Brachyura, Portunidae, *Callinectes*.

INTRODUÇÃO

Crustáceos decápodos são importantes membros das comunidades bentônicas tropicais, incluindo os estuários. Além do fato das espécies maiores e mais abundantes serem usualmente utilizadas como alimento pelo homem, existe uma grande variedade de pequenas espécies que contribuem para o tamanho, complexidade e funcionamento dos ecossistemas tropicais (HENDRICKX, 1995). Parte considerável da fauna bentônica associada às águas estuarinas é constituída por crustáceos braquiúros, destacando-se entre eles, várias espécies de Portunidae, popularmente conhecidas como “siris” (VAN ENGEL, 1958 e 1962; ADKINS, 1972; PAUL, 1981).

Os siris da Família Portunidae Rafinesque, 1815, sobretudo as espécies do Gênero *Callinectes* Stimpson, 1860, são comumente encontrados em áreas costeiras de regiões tropicais e subtropicais, em substratos de lama e areia (WILLIAMS, 1984). Nestes ambientes exercem papel importante nas relações tróficas das comunidades bentônicas (ARNOLD, 1984) que, por sua vez, influenciam seus padrões de distribuição, migração, ecdise e reprodução (LAUGHLIN, 1982; SIH et al., 1985; HINES; RUIZ, 1995; CARMONA-SUÁREZ; CONDE, 2002; OLIVEIRA et al., 2006). Os Portunidae são considerados indicadores biológicos de distintas massas de água, contribuindo, em conjunto com outros organismos, para a delimitação de regiões biogeográficas marinhas (TAISSOUN, 1973).

De acordo com Williams (1974) e Norse (1977), existem aproximadamente 300 espécies de decápodes da Família Portunidae, que ocorrem no Atlântico Ocidental, 20 são encontrados na costa brasileira e, 11 são encontradas na costa do Pará (MELO, 1996; BARROS; SILVA; PIMENTEL, 1997; BARROS; PIMENTEL, 2001).

No Brasil existe um grande potencial pesqueiro para as espécies do Gênero *Callinectes*, sendo que a captura é praticada de forma artesanal por pequenas comunidades pesqueiras distribuídas por todo o litoral. Essa dispersão do esforço de pesca, a inexistência de uma rede de coleta de dados de produção pesqueira bem

definida e, a falta de publicação relacionada ao assunto impede a consolidação de estatísticas seguras que permitam estimar o volume real de desembarque desses crustáceos no País (SEVERINO-RODRIGUES; PITA; GRAÇA-LOPES, 2001).

O presente estudo investigou os siris provenientes de coletas realizadas durante o Projeto “Avaliação do potencial sustentável e monitoramento autorizado vivos marinhos”, além dos coletados no Projeto Biodiversidade das Pescarias de Camarão nos Estuários e na Plataforma Continental Amazônica, com ênfase na distribuição espacial destes crustáceos.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada compreende estuários localizados nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança do nordeste paraense (Figura 1).

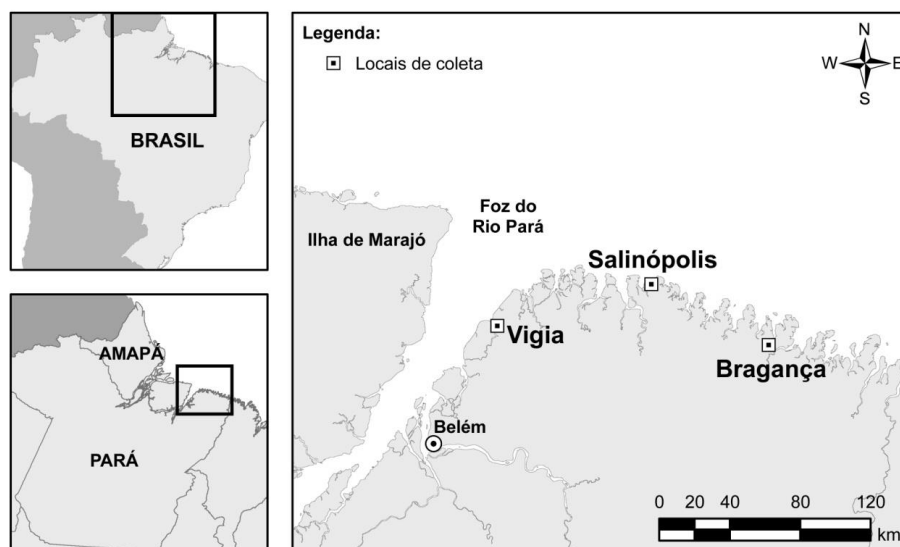


Figura 1 - Área de estudo, destacando os locais de coleta de dados nos estuários dos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança.

Fonte: Aragão (2012).

Os dados foram coletados durante viagens à campo, realizadas no âmbito do Projeto Biodiversidade das Pescarias de Camarão nos Estuários e na Plataforma Continental Amazônica, no período de outubro de 2011 a dezembro de 2012.

Para a coleta de material biológico foi utilizado como arte de pesca um puçá de arrasto, confeccionado com náilon, que possui 3,7cm de comprimento, 1,0m de altura,

1,8m de abertura e, malha de 17mm. A abertura possui um calão de madeira em cada extremidade, que serve de suporte para manusear a rede, conduzida por dois pescadores.

Os exemplares coletados foram acondicionados em caixas de isopor com gelo e etiquetadas, com informações como data, local e município de coleta.

Os indivíduos foram mensurados e identificados no Laboratório de Crustáceos do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte - CEPNOR, com a utilização de vários trabalhos, entre eles Melo (1996) e Takeda (1983).

A classificação sistemática até espécie está baseada em Ng, Guinot e Davie (2008) e de acordo com o site Integrated Taxonomic Information System – ITIS (2010). A abundância relativa expressa em termos de percentagem foi determinada por meio da expressão:

$$A = \frac{N \times 100}{n}, \text{ onde:}$$

N = número de indivíduos por espécie;

n = número total de siris amostrados.

A riqueza foi determinada a partir da simples contagem do número de espécies, como sugerido por Krebs (1985) e Ricklefs (2003).

O índice de diversidade de Shannon foi calculado considerando todo o período estudado. Este método pressupõe que todos os indivíduos foram amostrados aleatoriamente em uma população infinita, portanto, todas as espécies estão representadas na amostra (TISCHER; SANTOS, 2003).

A equitabilidade também foi calculada considerando todo o período estudado. Este índice varia de 0 a 1, com valores acima e abaixo de 0,5, indicando que os indivíduos estão bem distribuídos ou mal distribuídos, respectivamente, entre as diferentes espécies (TISCHER; SANTOS, 2003).

Para avaliar se as espécies com ocorrência comum aos três municípios apresentam os mesmos padrões de distribuição, foi observada a estação: época de chuvas ou “cheias” (dezembro a maio) e época seca ou “vazante” (junho a novembro) (OLIVEIRA et al., 2007).

Também foram analisados a sexagem e o comprimento da carapaça: A) Sexagem - nas fêmeas, o primeiro par de pleópodo é reduzido ou ausente e outros quatro pares bem desenvolvidos e a abertura genital está presente na coxa do terceiro par de pereópodos. Nos machos, o abdome apresenta-se delgado (com gonópodo) e

abertura genital na coxa do quinto par de pereópodos (MELO, 1999); B) Largura da carapaça (Lc) - obtido da porção mais larga da carapaça, incluindo os espinhos laterais.

Foram determinados os valores máximos e mínimos, além do desvio padrão da amostra, para machos e fêmeas separadamente. Quando havia apenas um exemplar, esta medida foi considerada como o valor máximo. Foi aplicada a “ANOVA” um critério para comparar as larguras das carapaças. Foi utilizado o programa BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007). A variância unilateral “ANOVA” estima as variâncias “entre” e “dentro”, consistindo de duas etapas: 1) Determinação dos somatórios dos quadrados totais (SQT), dos quadrados “dentro” (SQD) e dos “entre” (SQE); 2) Cálculo das variâncias “entre” e “dentro”, por divisão da soma do quadrado dos desvios (SQE e SQ) pelos respectivos graus de liberdade (IVO; FONTELES-FILHO, 1997).

A proporção sexual foi avaliada para a espécie que ocorreu nos três municípios, com aplicação do teste χ^2 (GL = 1; α = 5%; χ^2 tab = 3,84) para o total de indivíduos (machos e fêmeas). No entanto, foi realizado apenas quando o somatório do número de machos e fêmeas nas três áreas (tabela 2 X 3) foi superior a 60, pois de acordo com Legendre e Legendre (1998), o tamanho amostral total é considerado grande o suficiente para aplicação do teste χ^2 quando é 10 vezes superior ao número de células na tabela de contingência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 1.043 exemplares de quatro espécies identificadas. Todos os siris estudados pertencem a Superfamília Portunoidea Rafinesque, 1815.

Os exemplares pertencem à uma única família: Portunidae Rafinesque, 1815. Estando distribuídos em um único gênero: *Callinectes* Stimpson, 1860. E em quatro espécies: *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879 (n = 751); *Callinectes danae* Smith, 1869 (n = 252); *Callinectes exasperatus* (Gerstaecker, 1856) (n = 37) e *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (n = 3).

EstudoS de Melo (1996) registrou a presença de seis espécies de *Callinectes* para o litoral brasileiro: *Callinectes bocourti* A. Milne-Edwards, 1879; *Callinectes danae* Smith, 1869; *Callinectes exasperatus* Gerstaecker, 1856; *Callinectes larvatus* Ordway, 1863; *Callinectes ornatus* Ordway, 1863; e, *Callinectes sapidus* Rathbun,

1865. Nos estuários do nordeste paraense Cintra e Silva (2002) identificaram *C. bocourti*, *C. danae* e *C. ornatus*.

Melo (1999) menciona oito espécies de siris coletadas no estado do Rio Grande do Sul; pertencente à Família Portunidae distribuídas em quatro gêneros: *Arenaeus* (Dana, 1851): *Arenaeus cribarius* (Lamarck, 1818); *Callinectes*: *Callinectes danae*; *Callinectes ornatus*; *Callinectes sapidus*; *Cronius* (Stimpson, 1860): *Cronius ruber* (Lamarck, 1818); e *Portunus* (Stimpson, 1860): *Portunus ordwayi* (Stimpson, 1860); *Portunus spinicarpus* (Stimpson, 1871) e *Portunus spinimanus* (Latreille, 1819). Duas foram encontradas no presente estudo.

Em estudos realizados na área da “lixreira” (Pará) por Cutrim, Silva e Cintra (2001), no período de 1996 a 1998, também só foram capturados representantes da Família Portunidae. No entanto, houveram exemplares de dois gêneros. Sendo duas espécies do Gênero *Callinectes*: *C. danae* (n = 10) e *C. ornatus* (n = 431); e três do Gênero *Portunus*: *Portunus anceps* (Saussure, 1858) (n = 55), *Portunus rufiremus* (Holthuis, 1959) (n = 146) e *P. spinicarpus* (n = 10). Porém, o número de espécies foi superior ao encontrado no presente estudo.

Cintra e Silva (2002) em estudos realizados no período de 1999 a 2001, nos mesmos três municípios e com o mesmo apetrecho de pesca, capturaram três espécies: *C. bocourti* (n = 857); *C. danae* (n = 41) e *C. ornatus* (n = 20).

Cintra et al. (2003) em estudos no âmbito do Programa REVIZEE Score Norte, no período de 1996 a 2001, identificaram 10 espécies pertencentes a Família Portunidae: *C. bocourti* (n = 17); *C. danae* (n = 90); *C. larvatus* (n = 1), *C. ornatus* (n = 645), *C. ruber* (n = 1); *P. anceps* (n = 48); *P. ordwayi* (n = 1); *P. rufiremus* (n = 390); *P. spinicarpus* (n = 201) e *P. spinimanus* (n = 16).

Silva et al. (2007) mencionam apenas cinco espécies coletadas no estado do Amapá, no âmbito do Programa REVIZEE Score Norte, no período de 1996 a 2001. Todas pertencentes à Família Portunidae e a dois gêneros: *C. bocourti* (n = 1); *C. ornatus* (n = 13); *P. ordwayi* (n = 1); *P. rufiremus* (n = 4) e *P. spinicarpus* (n = 18).

As espécies tiveram as seguintes participações relativas, em ordem decrescente: *C. bocourti*; *C. danae*; *C. exasperatus* e *C. ornatus* (Figura 2).

Cintra e Silva (2002) em estudos realizados nos mesmos três municípios estudados no presente estudo, porém no período de 1999 a 2001, verificaram que *C. bocourti* também foi a espécie mais abundante (93%), seguida por *C. danae* (4%) e *C. ornatus* (3%) nos três anos amostrados.

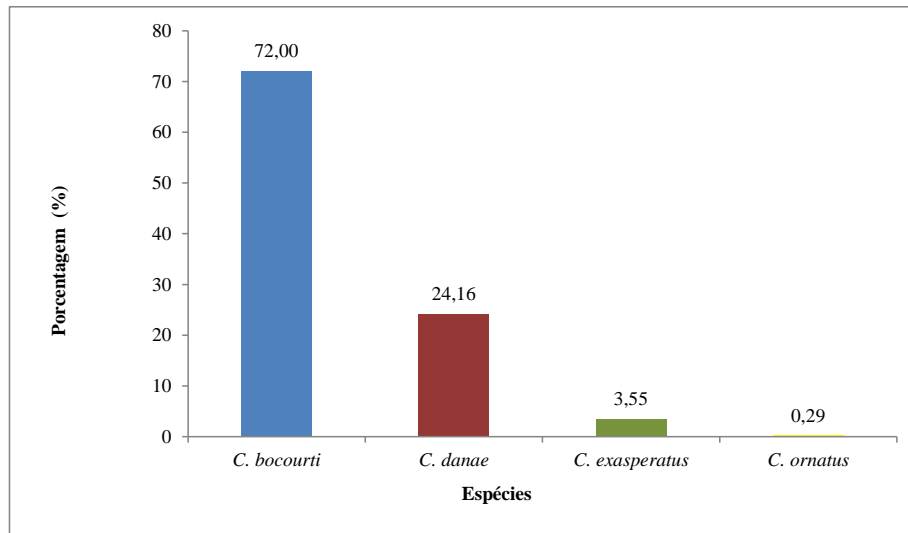


Figura 2 - Abundância relativa das espécies de siris capturados durante o estudo, com puça de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

Cintra et al. (2003) em estudos no âmbito do Programa REVIZEE Score Norte, no período de 1996 a 2001, relatam que as espécies mais abundantes foram: *C. ornatus* (45,7%), *P. rufiremus* (27,7%) e *P. spinimanus* (14,3%).

Silva et al. (2007) mencionam que das cinco espécies coletadas no estado do Amapá, no âmbito do Programa REVIZEE Score Norte, no período de 1996 a 2001; que com relação à abundância das espécies: *P. spinicarpus* foi a mais representativa (48,6%), seguida por *C. ornatus* (35,1%) e *P. rufiremus* (10,8%); as espécies menos representativas foram *C. bocourti* e *P. ordwayi* (ambas com 2,7%).

Vigia de Nazaré apresentou uma menor riqueza ($n = 2$) quando comparado à Bragança e Salinópolis ($n = 4$). Sendo que, *C. bocourti* e *C. exasperatus* foram capturadas nas três áreas (Figura 3).

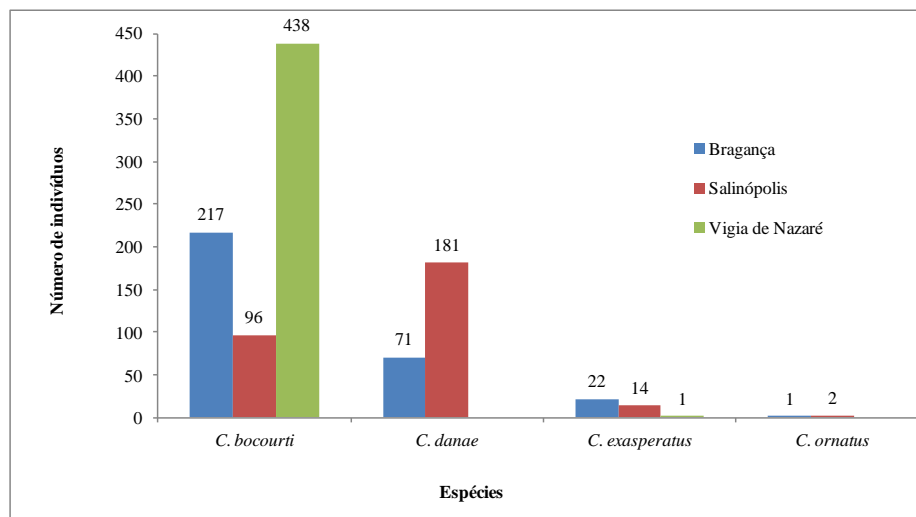


Figura 3 - Número de indivíduos por espécies de siris capturados nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

Takeda (1983) em estudos realizados na Guiana Francesa e no Suriname capturou nove espécies: *C. bocourti*, *C. ornatus*, *C. ruber*; *Cronius tumidulus* (Stimpson, 1871), *Lupella forceps* (Fabricius, 1793), *Portunus gibbesii* (Stimpson, 1859), *P. ordwayi*; *P. spinicarpus* e *P. spinimanus*. Duas destas espécies foi registrada no presente estudo.

Melo (1999) menciona para o estado do Rio Grande do Sul oito espécies de siris: *A. cribarius*; *C. danae*; *C. ornatus*; *C. sapidus*; *C. ruber*; *P. ordwayi*; *P. spinicarpus* e *P. spinimanus*. Sendo duas em comum com o presente estudo.

Com relação à riqueza de espécies, Cintra e Silva (2002) encontraram nos mesmos três municípios selecionados no presente estudo, no período de 1999 a 2001, verificaram que Vigia de Nazaré também apresentou a menor riqueza ($n = 2$), concordando com os nossos resultados.

Quanto à abundância relativa, *C. bocourti*, foi considerada como dominante em Vigia de Nazaré e em Bragança. Já em Salinópolis *C. danae*, destacou-se como dominante (Tabela I).

O índice de diversidade de Shannon foi de $1,15 \text{ bits.ind}^{-1}$ em Bragança, $1,22$ em Salinópolis e de $0,02$ em Vigia de Nazaré. A equitabilidade foi de $0,57$ em Bragança, $0,61$ em Salinópolis e de $0,02$ em Vigia de Nazaré (Tabela II).

Tabela I - Abundância relativa e classificação das espécies capturadas nos municípios de Bragança, Salinópolis e Vigia de Nazaré, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

Município	Espécies	Abundância relativa (%)	Classificação
Bragança	<i>C. bocourti</i>	69,77	Dominante
	<i>C. danae</i>	22,83	Pouco abundante
	<i>C. exasperatus</i>	7,07	Rara
	<i>C. ornatus</i>	0,32	Rara
Salinópolis	<i>C. bocourti</i>	32,76	Abundante
	<i>C. danae</i>	61,77	Dominante
	<i>C. exasperatus</i>	4,78	Rara
	<i>C. ornatus</i>	0,68	Rara
Vigia de Nazaré	<i>C. bocourti</i>	99,77	Dominante
	<i>C. exasperatus</i>	0,23	Rara

Tabela II - Índices ecológicos das espécies capturadas nos municípios de Bragança, Salinópolis e Vigia de Nazaré, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

Local	Riqueza	Núm. de ind.	D	J'
Bragança	4	311	1,15	0,57
Salinópolis	4	293	1,22	0,61
Vigia de Nazaré	2	439	0,02	0,02

A equitabilidade nos municípios de Bragança e Salinópolis foi maior que 0,5, indicando uma boa distribuição dos indivíduos entre as espécies. Já no Município de Vigia de Nazaré a equitabilidade foi menor que 0,5 indicando uma má distribuição das espécies.

Tanto em Bragança quanto em Vigia de Nazaré as espécies capturadas foram mais abundantes no período seco, porém em Salinópolis foi obtido um percentual muito próximo entre os dois períodos (Figura 4).

Callinectes bocourti ocorreu nos dois períodos nos três municípios. *Callinectes danae* e *Callinectes exasperatus* também ocorreram nos dois períodos, porém em dois municípios (Bragança e Salinópolis). *Callinectes ornatus* ocorreu nos dois períodos em apenas Vigia de Nazaré (Figura 5).

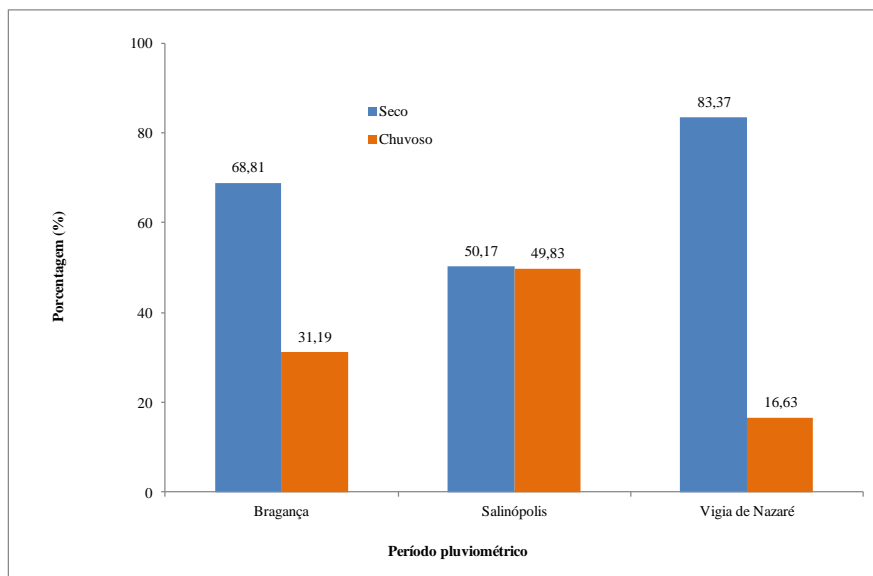


Figura 4 - Abundância relativa de todas as espécies de siris por períodos pluviométricos capturados nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

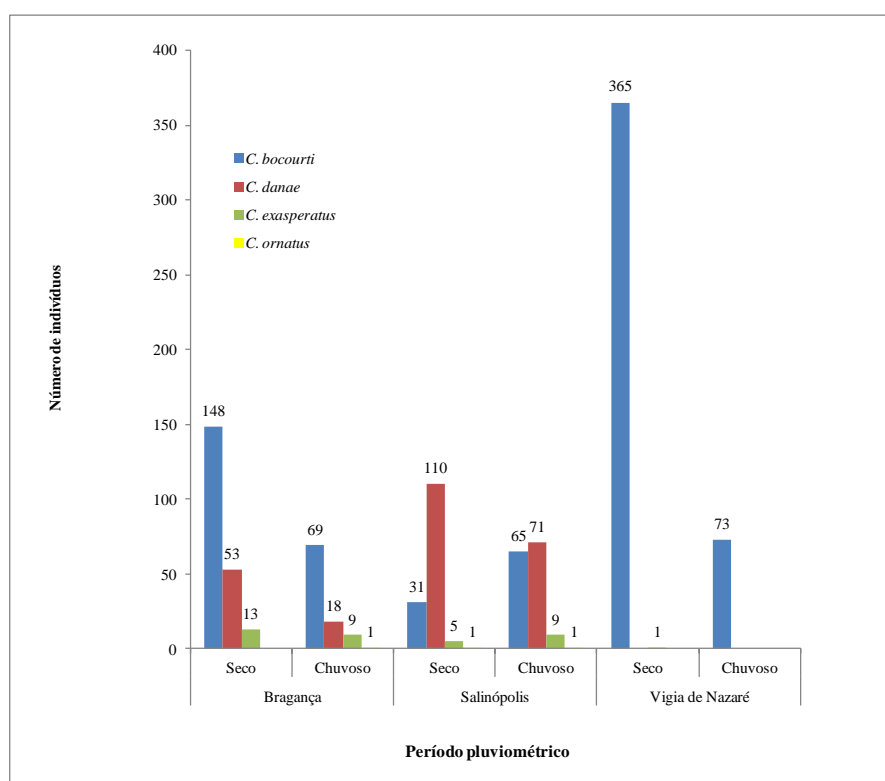


Figura 5 - Abundância relativa por espécies de siris por períodos pluviométricos capturados nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

Houve diferença estatística significativa entre o número de machos e fêmeas para *C. bocourti* em Bragança (Tabela III).

Tabela III - Proporção sexual de *Callinectes boucorti* e *Callinectes danae* capturados em Bragança, Salinópolis e Vigia de Nazaré, com puçá de arrasto no período de 2011 e 2012.

Espécie	Local	Número de indivíduos			Proporção	
		Machos	Fêmeas	Total	Sexual (M:F)	χ^2
<i>C. bocourti</i>	Bragança	157	60	217	2,62	43,36*
<i>C. bocourti</i>	Salinópolis	53	43	96	1,23	1,04
<i>C. bocourti</i>	Vigia de Nazaré	205	233	438	0,88	1,79

* estatisticamente significativa

Silva et al. (2007) mencionam que das cinco espécies coletadas no estado do Amapá, no âmbito do Programa REVIZEE Score Norte, no período de 1996 a 2001. Os machos representaram 62,2% dos exemplares analisados, mas as fêmeas foram mais numerosas para a maioria das espécies (*C. bocourti*, *C. ornatus* e *P. ordwayi*). Os machos foram mais numerosos em *C. ornatus*, *P. rufiremus* e *P. spinicarpus*, respectivamente com 68,38%, 60,1% e 63,8% (SILVA et al., 2000).

A menor largura de carapaça tanto para fêmea quanto para macho foi observada em Vigia de Nazaré. No entanto, com relação a largura máxima foi observada em Salinópolis para ambos os sexos (Tabela IV). Os valores máximos para ambos os sexos concordam com os mencionados por Tavares (2002).

Tabela IV - Estatística descritiva da largura da carapaça (mínima e máxima em cm) de *Callinectes boucorti* capturadas nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

Espécie	Município	Sexo	N	CC (cm)		LC (cm)		Wt (g)	
				Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
<i>C. bocourti</i>	Bragança	F	60	2.32	4.05	2.32	6.85	13.14	107.20
<i>C. bocourti</i>	Bragança	M	157	1.91	3.64	1.91	6.60	12.84	160.10
<i>C. bocourti</i>	Salinópolis	F	53	3.50	6.49	3.50	10.50	13.00	124.60
<i>C. bocourti</i>	Salinópolis	M	43	3.90	6.55	3.90	7.46	14.05	217.20
<i>C. bocourti</i>	Vigia de Nazaré	F	205	0.90	1.70	0.90	4.62	11.31	77.84
<i>C. bocourti</i>	Vigia de Nazaré	M	233	0.72	1.31	0.72	6.50	13.13	151.00
TOTAL			751						

A menor largura da carapaça para fêmeas e machos de *Callinectes danae* foram obtidas em Bragança. Já a maior largura da carapaça para as fêmeas foi obtida em

Bragança e para os machos em Salinópolis (Tabela V). Os valores máximos para as fêmeas concordam com os mencionados por Tavares (2002); já para os machos os valores encontrados são superiores ao mencionado pelo referido autor (139 mm).

Tabela V - Estatística descritiva da largura da carapaça (mínima e máxima em cm) de *Callinectes danae* capturadas nos municípios de Bragança e Salinópolis, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

Espécie	Município	Sexo	N	CC (cm)		LC (cm)		Wt (g)	
				Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
<i>C. danae</i>	Bragança	F	5	1,64	4,90	3,43	9,11	1,36	29,53
<i>C. danae</i>	Bragança	M	66	2,21	6,14	4,52	13,94	4,58	144,30
<i>C. danae</i>	Salinópolis	F	14	2,91	5,43	6,39	10,25	10,44	69,34
<i>C. danae</i>	Salinópolis	M	167	3,50	13,34	7,40	15,42	22,10	144,49
TOTAL			252						

Para *C. exasperatus* a menor largura da carapaça para as Fêmeas foi obtida em Bragança e para os machos em Salinópolis. Já a maior largura da carapaça para as fêmeas foi verificada em Salinópolis e para os machos em Bragança (Tabela VI). Os valores máximos para ambos os sexos concordam com os mencionados por Tavares (2002).

Tabela VI - Estatística descritiva da largura da carapaça (mínima e máxima em cm) de *Callinectes exasperatus* capturadas nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

Espécie	Município	Sexo	N	CC (cm)		LC (cm)		Wt (g)	
				Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
<i>C. exasperatus</i>	Bragança	F	20	3,99	6,29	8,39	11,00	29,72	131,30
<i>C. exasperatus</i>	Bragança	M	2	5,53	5,71	10,79	12,94	46,15	57,37
<i>C. exasperatus</i>	Salinópolis	F	9	4,53	6,10	8,37	12,14	30,07	116,80
<i>C. exasperatus</i>	Salinópolis	M	5	5,94	6,81	10,63	12,27	116,92	152,53
<i>C. exasperatus</i>	Vigia de Nazaré	F	1		2,47		4,97		6,03
TOTAL			37						

Para *C. ornatus* a maior largura da carapaça para os machos em Salinópolis. Já a maior largura da carapaça para as fêmeas foi observada em Salinópolis (Tabela VII). Os valores máximos para ambos os sexos concordam com os mencionados por Tavares (2002).

Tabela VII - Estatística descritiva da largura da carapaça (mínima e máxima em cm) de *Callinectes ornatus* capturadas nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

Espécie	Município	Sexo	N	CC (cm)	LC (cm)	Wt (g)
				Máx.	Máx.	Máx.
<i>C. ornatus</i>	Salinópolis	M	1	5,90	10,55	107,60
<i>C. ornatus</i>	Salinópolis	F	1	6,10	10,83	93,10
<i>C. ornatus</i>	Bragança	M	1	10,42	5,54	55,55
TOTAL			3			

O teste da ANOVA unifatorial mostrou que quando foram comparadas as larguras das carapaças, tanto para fêmeas e machos de *C. bocourti*, não houveram diferenças estatísticas significantes entre os três municípios estudados (Figura 6).

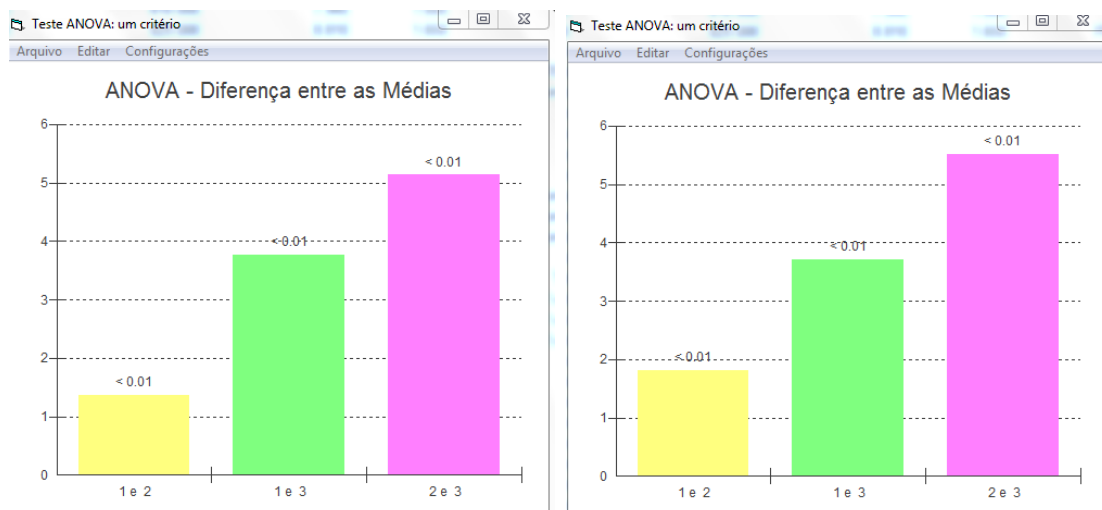


Figura 6 – Diferença entre as média das larguras das carapaça de *C. bocourti* nos municípios de Vigia de Nazaré, Salinópolis e Bragança, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

Já para *C. danae*, a ANOVA unifatorial mostrou que houveram diferenças estatísticas significantes para fêmeas, entre os dois municípios estudados quando foram comparadas as larguras das carapaças (Figura 7).

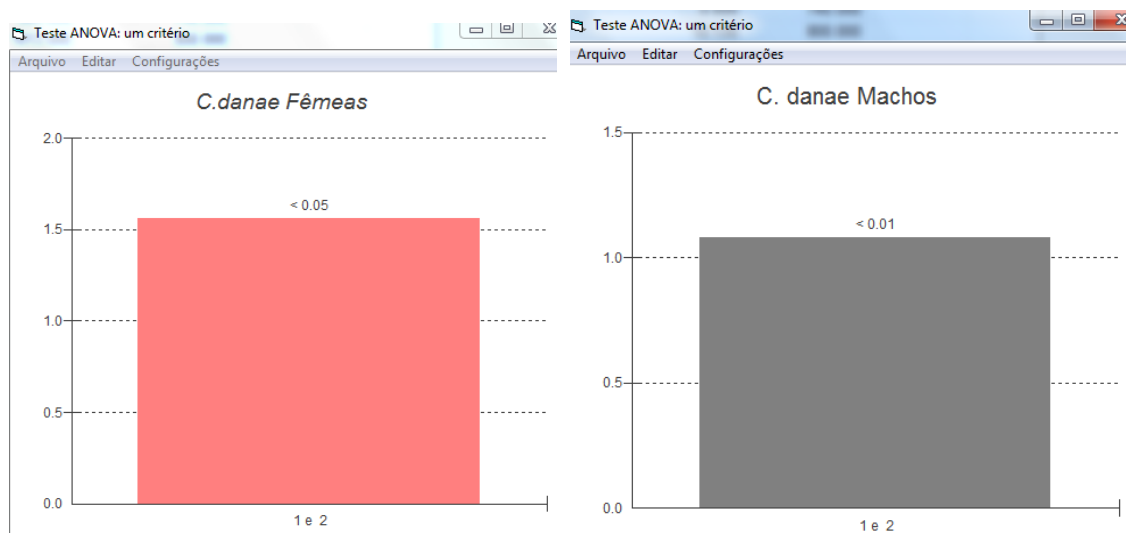


Figura 7 – Diferença entre as média das larguras das carapaça de *C. danae* nos municípios de Bragança e Salinópolis, com puçá de arrasto no período de outubro de 2011 e dezembro de 2012.

CONCLUSÕES

As quatro espécies identificadas, pertencem a uma família e a um gênero. *Callinectes boucorti* foi a espécie que apresentou a maior participação relativa em Bragança e em Vigia de Nazaré, no entanto em Salinópolis foi *Callinectes danae*.

Vigia de Nazaré apresentou uma menor riqueza de espécies. Nos demais municípios foram coletadas quatro espécies.

Os siris foram capturados em maior quantidade no período seco.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte - CEPNOR/IBAMA por permitir que o trabalho fosse realizado através dos dados coletados no projeto “Avaliação do potencial sustentável e monitoramento autorizado vivos marinhos” e no projeto Projeto Biodiversidade das Pescarias de Camarão nos Estuários e na Plataforma Continental Amazônica, com ênfase na distribuição espacial destes crustáceos e, pela liberação de recursos para realização das coletas de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADKINS, G. 1972. A study of the blue crab fishery in Louisiana. **Wildlife Fish Commission Technical Bulletin**, Louisiana, v.3, p.1-57.

ARAGÃO, J. A. N. 2012. **Dinâmica populacional e avaliação do estoque do camarão rosa (*Farfantepenaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967) na plataforma continental amazônica brasileira**. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 242p., São Carlos, SP.

ARNOLD, W. S. 1984. The effects of prey size, predator size, and sediment composition on the rate of predation of the blue crab *Callinectes sapidus* Rathbun, on the hard clam *Mercenaria mercenaria* (Linné). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v.80, p. 207-219.

AYRES, M.; AYRES-JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. 2007. **BioEstat - Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Bio-Médicas**. Belém. 324p.

BARROS, M. P.; PIMENTEL, F. R. 2001. A fauna de Decapoda (Crustacea) do Estado do Pará, Brasil: lista preliminar de espécies. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, Série Zoologia, Belém, v.17, p. 15-41.

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

CARMONA-SUÁREZ, C. A.; CONDE, J. E. 2002. Local distribution and abundance of swimming crabs (*Callinectes* spp and *Arenaeus cribrarius*) on a tropical arid beach. **Fishery Bulletin**, Seattle, v.100, p. 11-25.

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 do CEPNOR**, Belém, v.2, p. 109-127.

CINTRA, I. H. A.; SILVA, K. C. A.; RAMOS-PORTO, M.; VIANA, J. F. S. 2003. Siris capturados durante pescarias experimentais para o programa REVIZEE/NORTE (Crustacea, Brachyura, Portunidae). **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, v.3, p. 53-75.

CUTRIM, R.S.F.; SILVA, K.C.A.; CINTRA, I.H.A. 2001. Composição dos recursos pesqueiros capturados na área da “lixreira”, Pará, Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, Belém, n.1, v.1, p. 59-76.

HENDRICKX, M. E. 1995. Checklist of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific. **Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique Biologie**, Belgique, v.65, p. 125-150.

HINES, A. H.; RUIZ, G. M. 1995. Temporal variation in juvenile blue crab mortality: nearshore shallows and cannibalism in Chesapeake Bay. **Bulletin of Marine Science**, Miami, v.57, p. 884-901.

ITIS. **Integrated Taxonomic Information System**. 2010. (on line) Disponível em: <<http://www.itis.gov>> Acesso em: 15 de maio de 2010.

KREBS, C. J. 1985. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance**. 3a ed. New York: Harper e Row Publishers. 800p.

LAUGHLIN, R. A. 1982. Feeding habitats of the blue crab, *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1865) in the Apalachicola estuary, Florida. **Bulletin of Marine Science**, Miami, v.32, p. 807-822.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. 1998. **Numerical ecology**. 2a ed. Amsterdam: Elsevier Science BV. 853p.

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

MELO, G. A. S. 1999. **Infraordem Brachyura (sirís e caranguejos: espécies marinhas e estuarinas)**, p. 415-485, *in*: Buckup, L.; Bond-Buckup, G. (eds.), Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Editora Universidade UFRGS, Porto Alegre.

NG, P. K. L.; GUINOT, D.; DAVIE, P. J. F. 2008. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. **The Raffles Bulletin of Zoology**, Singapore, v.17, p. 1-286.

NORSE, E. A. 1977. Aspects of the zoogeographic distribution of *Callinectes* (Brachyura: Portunidae). **Bulletin of Marine Science**, Miami, v.27, p. 440-447.

OLIVEIRA, A.; PINTO, T. K.; SANTOS, D. P. D.; D'INCAO, F. 2006. Dieta natural do siri azul *Callinectes sapidus* (Decapoda: Portunidae) na região estuarina de Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v.96, p. 305-313.

OLIVEIRA, G. M.; BARROS, A. C.; EVANGELISTA, J. E. V.; SANTOS, A. R. B.; HAIMOVICI, M.; FISCHER, L. G. 2007. **Prospecções na região Norte**. In: HAIMOVICI, M. A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: Levantamento de dados e avaliação crítica. Brasília: MMA. p.125-142.

PAUL, R. K. G. 1981. **The development of a fishery for portunid crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda, Brachyura) in Sinaloa, Mexico**. Technical Cooperation Officer, Overseas Development Administration, Final Report, London, 78p.

RICKLEFS, R.E. 2003. **A economia da natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 503p.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J. B.; GRAÇA-LOPES, R. 2001. Pesca artesanal de siris (Crustacea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.27, p. 7-19.

SIH, A.; CROWLEY, P.; MCPEEK, M.; PETRANKA, J.; STROHMEIER, K. 1985. Predation, competition and prey communities – a review of field experiments. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v.16, p. 269-311.

SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A.; CARDOSO, C. L.; MARTINS, D. E. G. 2007. Siris do estado do Amapá coletados durante o Programa Revizee/Norte (Crustacea, Brachyura, Portunidae). **Boletim Técnico Científico do Cepnor**, v. 7, n. 1, p. 153 – 162. Belém.

SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A.; MUNIZ, A. P. M; NYLANDER-SILVA, M. C.; CHAVES, T. J. S. S.; CHAVES, R. A.; RAMOS-PORTO, M.; VIANA, G. F. S.; FREITAS-JÚNIOR, J. R. C.; JESUS, A. J. S.; SOUSA, G. G. S.; GONÇALVES, L. M.; SILVA, S. R. F. 2000. **Dinâmica de populações e avaliação de estoques – crustáceos. Programa REVIZEE-Score Norte, Relatório Final**. 60 p., Belém.

TAISSOUN, E. N. 1973. Biogeografía y ecología de los cangrejos de la familia Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) em la costa Atlântica de America. **Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas**, Venezuela, v.7, p.7-23.

TAKEDA, M. 1983. **Crustaceans**. In: TAKEDA, M. e OKUTANI, T. Crustaceans and mollusks trawled off Suriname and French Guiana. Tokyo: Japan Marine Fishery Resource Research Center, p.19-185.

TISCHER, M.; SANTOS, M. C. F. 2003. Composição e diversidade da icitiofauna acompanhante de peneídeos no litoral sul de Pernambuco. **Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza**, n.36, v.1, p. 105-118.

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

VAN ENGEL, W. A. 1962. The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Part II: Types of gear for hard crab fishing. **Commercial Fisheries Review**, Arlington, v.24, p. 1-10.

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

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