

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AQUÁTICOS TROPICAIS

FABRÍCIO LOPES DE CARVALHO

**DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE *Callinectes* (BRACHYURA, PORTUNIDAE) NO
ESTUÁRIO DO RIO CACHOEIRA, ILHÉUS-BAHIA-BRASIL**

ILHÉUS - BAHIA

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FABRÍCIO LOPES DE CARVALHO

**DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE *Callinectes* (BRACHYURA, PORTUNIDAE) NO
ESTUÁRIO DO RIO CACHOEIRA, ILHÉUS-BAHIA-BRASIL.**

Dissertação apresentada, para obtenção do título de mestre
em Sistemas Aquáticos Tropicais, à Universidade Estadual
de Santa Cruz.

Área de concentração: Ecologia de Ecossistemas

Orientadora: Erminda da Conceição Guerreiro Couto

ILHÉUS - BAHIA

2009

FABRÍCIO LOPES DE CARVALHO

**DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE *Callinectes* (BRACHYURA, PORTUNIDAE) NO
ESTUÁRIO DO RIO CACHOEIRA, ILHÉUS-BAHIA-BRASIL.**

Ilhéus – BA, 30/03/2009

Ermanda da Conceição Guerreiro Couto – DS
UESC/DCB

Fernando Luis Medina Mantelatto – DS
FFCLRB/USP

Marcelo Friederichs Landim de Souza– DS
UESC/DCB

C331

Carvalho, Fabrício Lopes de.

Distribuição das espécies de Callinectes (Brachyura, Portunidae) no estuário do Rio Cachoeira, Ilhéus - Bahia - Brasil / Fabrício Lopes de Carvalho. – Ilhéus, BA: UESC, 2009.
vii, 24f. : il.

Orientadora: Erminda da Conceição G. Couto.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação Sistemas Aquáticos Tropicais.
Inclui bibliografia.

1. Siri azul. 2. Crustáceo – Ilhéus (BA). 3. Habitat (Ecologia). I. Título.

CDD 595.386

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais da Universidade Estadual de Santa Cruz pela oportunidade da realização do Curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa concedida através do Programa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo financiamento do projeto SATCAP do Programa de Pós-graduação em Sistemas Aquáticos tropicais, no qual o presente projeto está inserido.

Agradeço à Prof^a. Dr^a. Erminda da Conceição Guerreiro Couto, não apenas pela orientação no mestrado, na monografia de graduação e nos estágios de Iniciação Científica, mas principalmente pela amizade e confiança, sem as quais o resultado alcançado seria infinitamente inferior.

À Prof^a. Dr^a. Romari Alejandra Martinez, pela revisão do abstract e pelas contribuições durante a fase inicial do projeto.

Ao Prof. Dr. Marcelo Friederichs Landim de Souza, pelas contribuições ao longo da construção do trabalho e pelo empréstimo dos equipamentos do laboratório de Oceanografia Química.

Aos Prof. Dr. Fernando Luis Medina Mantelatto, pelas imprescindíveis contribuições.

Ao Prof. Dr. Alexandre Oliveira Almeida pelo auxílio durante a fase inicial de identificação dos espécimes.

À minha esposa, Vanda, companheira de todas as horas e meu braço direito e esquerdo durante as coletas e processamento das amostras.

Aos colegas Tâmiris, Regina, Ana Paula, Fênix, Moizes e Diego pelo auxílio nas coletas.

Ao Sr. Rui, pela amizade e todo apoio dado nas coletas e construção das armadilhas.

Aos colegas e amigos do Programa de Pós-graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais e do Laboratório de Oceanografia Biológica da UESC.

Aos demais professores, colegas e amigos que contribuíram para a minha formação pessoal e profissional durante essa estadia na UESC.

Saibam que todos, mesmo os não citados, possuem a minha grande gratidão e sempre serão lembrados durante as etapas que ainda virão.

DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE *Callinectes* (BRACHYURA, PORTUNIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO CACHOEIRA, ILHÉUS-BAHIA-BRASIL.

RESUMO

O gênero *Callinectes* representado por sete espécies de siri azul com ocorrência no litoral brasileiro, todas com registro para o estuário do Rio Cachoeira. Apesar de sua importância comercial, algumas espécies ainda são pouco estudadas. Além disso, no nordeste brasileiro, os trabalhos com o gênero ainda são incipientes. Este trabalho tem como objetivo analisar a distribuição espaço-temporal das espécies de *Callinectes* no estuário do Rio Cachoeira (Ilhéus, Bahia). Foram realizadas coletas mensais, na baixamar de quadratura, durante um ano, em cinco estações dispostas em função do gradiente de salinidade do estuário. Em cada estação foram fixadas seis armadilhas com isca que ficam submersas por duas horas. Amostras do sedimento foram coletadas para caracterização granulométrica e mensuração do teor de matéria orgânica. Foram registradas também a temperatura, salinidade e pH da água de fundo, bem como a transparência da água no início de cada coleta. Foram coletados 1.051 indivíduos, sendo 793 (75,4%) *Callinectes danae*, 133 (12,6%) *C. ornatus*, 66 (6,3%) *C. exasperatus*, 58 (5,5%) *C. larvatus* e 1 (0,1%) *C. bocourti*. A Análise de Correspondência Canônica demonstrou que as espécies apresentaram distribuições distintas em relação ao gradiente de salinidade e ao perfil transversal do estuário. Apenas *C. danae* foi registrado em todos pontos de coleta, sendo também a espécie mais abundante durante todo o período estudado. *Callinectes ornatus* ficou restrito à área mais externa do estuário, que apresenta maiores valores de salinidade e transparência. *Callinectes larvatus* ocorreu predominantemente nas estações intermediárias e externa do estuário e principalmente na margem. Apesar de *C. exasperatus* ocorrer ao longo de todo o estuário, este apresentou-se restrito à margem. O presente estudo reforça a hipótese de que o padrão de distribuição da espécie é resultado tanto da influência de variáveis, principalmente a salinidade, quanto de complexas relações intra e interespecíficas entre as espécies congêneres.

Palavras-chave: partilha de habitat, segregação, migração, Crustacea

DISTRIBUTION OF *Callinectes* SPECIES (BRACHYURA, PORTUNIDAE) IN THE ESTUARY OF THE CACHOEIRA RIVER, ILHÉUS-BAHIA-BRAZIL.

ABSTRACT

The blue crab, genus *Callinectes*, has six species found along the Brazilian coast, all recorded in the estuary of the Cachoeira River, Ilhéus, Bahia. Despite its commercial importance, some of them are still poorly studied. Moreover, biology and ecology of the blue crab is still quite unknown in northeastern Brazil. This research aims to analyze the spatial-temporal distribution of species of *Callinectes* in the estuary of the Cachoeira River. Samples were collected monthly at the ebb of the neap tide for one year, at five stations determined by the estuary's salinity gradient. Six baited traps were set at each station for two hours. Sediment was collected for size characterization and measurement of organic matter. Temperature, salinity, water transparency and pH of the and the transparency of the bottom water were also recorded at the beginning of each sampling period. 1051 individuals were collected, 793 *Callinectes danae*, 133 *C. ornatus*, 66 *C. exasperatus*, 58 *C. larvatus* and 1 *C. bocourti*. The Canonical Correspondence Analysis (CCA) showed that the species have different distributions depending on the salinity gradient and the cross profile of the estuary. Only *C. danae* was recorded in all points, being also the most abundant species throughout the study period. *Callinectes ornatus* was restricted to the most external area of the estuary, which has a higher salinity and transparency. *Callinectes larvatus* occurred predominantly in the intermediate and external stations of the estuary and mainly in its margin. Although *C. exasperatus* occurred throughout the estuary, it proved to be restricted to its margin. These results reinforce the hypothesis that the distributional patterns are a result of complex interactions intra and interspecific among the crabs.

Key-words: habitat sharing, segregation, migration, Crustacea

SUMÁRIO

	Resumo.....	v
	Abstract.....	vi
1	INTRODUÇÃO	1
2	MATERIAL E MÉTODOS	4
3	RESULTADOS.....	7
4	DISCUSSÃO	16
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

Distribuição das espécies de *Callinectes* (Brachyura, Portunidae) no estuário do Rio Cachoeira, Ilhéus-Bahia-Brasil.

Fabício Lopes de Carvalho

Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos
Tropicais. Rodovia Ilhéus-Itabuna, km 16, 45662-000, Ilhéus/Bahia/Brasil. fabricio@inibio.org.

1. Introdução

Um estuário pode ser definido como um ambiente costeiro que possui conexão restrita e pelo menos intermitente com o oceano adjacente. Os estuários podem ser divididos em três zonas distintas: a “zona de maré do rio”, em que há oscilação do nível da água devido à maré, porém sem mistura com a água marinha; a “zona de mistura”, na qual ocorre a mistura da água doce da drenagem continental com a água do mar e a “zona costeira”, correspondendo à região costeira adjacente que se estende até a frente que delimita a camada limite costeira (Kjerfve, 1989).

Em virtude de muitos estuários estarem localizados em regiões densamente povoadas, diversos impactos, como a transformação dos manguezais em depósitos de lixo, aterros para construção de imóveis e locais de despejo de esgoto, vêm alterando-os. Apesar de todos estes, ainda são utilizados para a obtenção de organismos que compõem a base alimentar, e também econômica, de expressiva parcela da população. Embora não existam dados confiáveis sobre a pesca estuarina na Bahia, os siris apresentam uma importante participação, chegando a 928,5T no ano de 2005, o que corresponde a 7,4% de toda a pesca extrativista marinha do estado (incluindo a pesca realizada nos estuários e na plataforma continental) (IBAMA, 2007).

Os siris estão alocados na família Portunidae Rafinesque, 1815, sendo essa

representada, no Brasil, por nove gêneros e 22 espécies, incluindo a espécie exótica *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867). A maioria destas está restrita ao Atlântico ocidental, distribuídas desde o leste dos Estados Unidos até a Argentina, embora algumas também ocorram em outras regiões (Fausto-Filho, 1980; Melo, 1996; Mantelatto & Dias, 1999).

Os portunídeos pertencentes ao gênero *Callinectes* Stimpson (1860), possuem ampla distribuição e podem ser encontrados em lagunas, manguezais, estuários e na plataforma, em profundidades de até 90 metros (Melo, 1996). No litoral brasileiro esse gênero é representado por sete espécies: *C. bocourti* A. Milne-Edwards, 1879; *C. danae* Smith, 1869; *C. exasperatus* (Gerstaecker, 1856); *C. larvatus* Ordway, 1863; *C. ornatus* Ordway, 1863, *C. sapidus* Rathbun, 1895 (Melo, 1996) e *C. affinis* Fausto-Filho, 1980, sendo que apenas a última não ocorre em Ilhéus (Almeida *et al.*, 2006). Mais uma espécie, *C. maracaiboensis* Taissoun, 1972 é citada para a costa brasileira. Entretanto a mesma foi considerada como sinônimo júnior de *C. bocourti* por Robles e colaboradores (2006).

No litoral brasileiro os trabalhos realizados na plataforma continental têm demonstrado que *C. danae* e *C. ornatus* são as espécies mais abundantes nessas áreas (Lunardon-Branco & Branco, 1993; Severino-Rodrigues *et al.*, 2002). Entretanto, em áreas estuarinas foi observada uma segregação na distribuição das espécies, com a dominante mudando ao longo do estuário (Pita *et al.*, 1985; Teixeira & Sá, 1998; Severino-Rodrigues *et al.*, 2001). Alguns trabalhos têm demonstrado que diversos fatores podem influenciar a distribuição das espécies de *Callinectes* em um estuário, sendo a salinidade o principal condicionante. Norse (1978) verificou que a distribuição dos portunídeos nas áreas estuarinas reflete variações na tolerância à baixa salinidade entre as espécies, uma vez que todas se demonstraram tolerantes às salinidades mais elevadas.

Contudo, Buchanan & Stoner (1988) sugerem que o padrão de distribuição de *Callinectes* spp. também pode ser resultado de complexas interações intra- e interespecíficas entre as espécies congêneres.

Além das diferenças entre as espécies quanto à sua distribuição espacial, os indivíduos de cada espécie podem apresentar distribuições distintas em função do seu estágio de desenvolvimento. Branco e Masunari (2000) e Mantelatto (2000) demonstraram que as fêmeas de *Callinectes* migram para áreas mais externas do estuário durante a desova. Esse comportamento pode causar diferenças na proporção sexual em determinados períodos do ano. Tal disparidade na proporção sexual esperada de 1:1 é comum nos crustáceos e pode estar relacionada não só à migração, como também a outros aspectos da estratégia reprodutiva da espécie, como o padrão de dispersão, mortalidade e taxas de crescimento diferenciadas entre os sexos (Mantelatto & Fransozo, 1999). Além disso, Pita e colaboradores (1985) observaram que as classes etárias também apresentam distribuições diferentes ao longo da área estuarina.

A maioria dos trabalhos sobre aspectos populacionais das espécies de *Callinectes* que ocorrem no Brasil foi realizado com *C. ornatus*, *C. danae* e *C. sapidus* e estão restritos principalmente à região sul e sudeste do país (Branco & Lunardon-Branco, 1993; Negreiros-Fransozo & Fransozo, 1995; Mantelatto & Fransozo, 1996; Mantelatto & Fransozo, 1999; Branco & Masunari, 2000; Baptista *et al.*, 2003; Branco & Fracasso, 2004; Oliveira *et al.*, 2006). Não existem trabalhos publicados sobre aspectos populacionais das espécies de *Callinectes* na costa sul-baiana e os estudos sobre a biologia das demais espécies ainda são incipientes em todo o litoral brasileiro.

O presente trabalho tem como objetivo analisar a distribuição espaço-temporal das espécies de *Callinectes* no estuário do Rio Cachoeira (Ilhéus, Bahia), verificando quais variáveis ambientais apresentam influência na distribuição dos organismos.

2. Material e Métodos

A porção estuarina da bacia do Rio Cachoeira apresenta uma área de aproximadamente 1.272ha ocupada por manguezais (Projeto Mata Atlântica Nordeste, 1994). O clima é do tipo Af, segundo a classificação de Köppen, quente e úmido, sem estação seca definida. O período mais chuvoso está compreendido entre maio a agosto (concentrando-se principalmente entre junho e agosto), com médias anuais de 2.179 mm, máxima de 2.628 mm e mínima de 1.737mm (Bahia, 1993).

O sistema fluvial pode ser caracterizado como de torrente com flutuações muito bruscas na sua vazão e no seu aporte de sedimentos para a área costeira (Souza, 2005).

O canal central apresenta uma profundidade superior a 3 metros no trecho entre a Sapetinga e a plataforma continental adjacente, podendo atingir até 10 metros entre a Sapetinga e área próxima ao centro da cidade e em frente ao Morro de Pernambuco. Profundidades superiores a 10 metros só são encontradas em área próxima ao Centro. As demais áreas apresentam profundidade inferior a 5 metros (Franco *et al.*, 2006) (Fig. 1).

Foram realizadas coletas mensais entre outubro de 2007 e setembro de 2008 em cinco estações dispostas em função do gradiente de salinidade do estuário durante a baixamar de quadratura. Em cada estação foram fixadas seis armadilhas, sendo três na margem e três na calha do rio (Fig. 1).

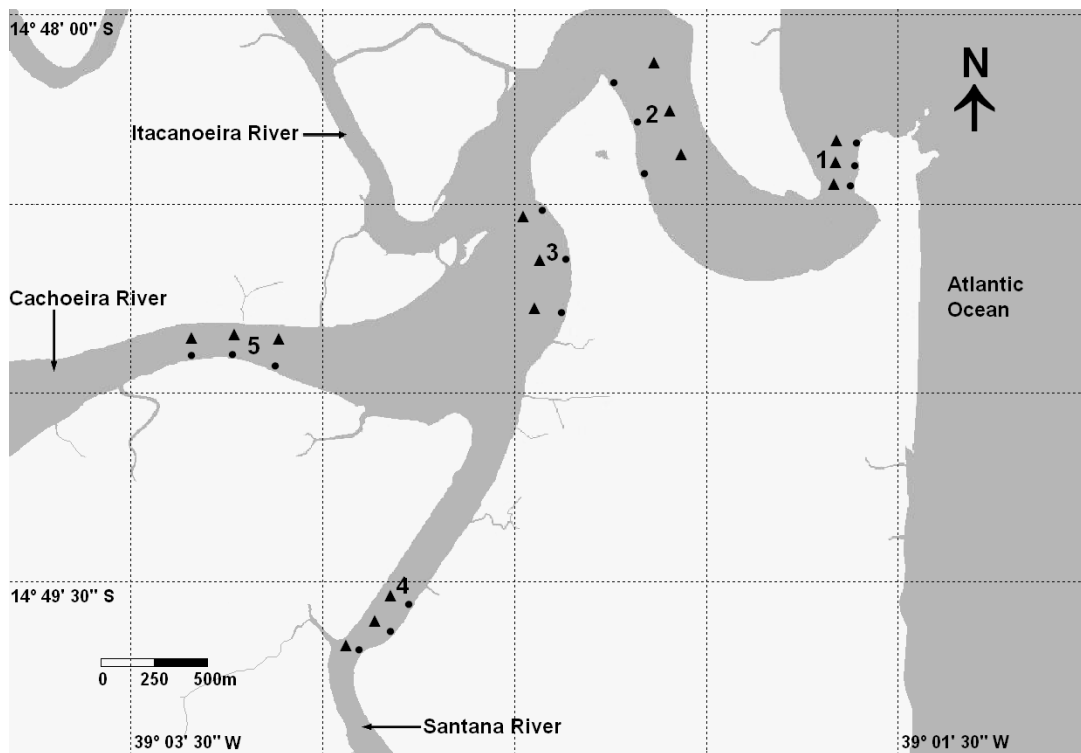


Figura 1. Área de estudo e disposição das armadilhas em cada estação de coleta (1 a 5).

▲ = calha, ● = margem.

As armadilhas (tipo manzuá) foram confeccionadas com uma estrutura metálica revestida com tela de polietileno. No interior do artefato foi instalado um recipiente feito com a tela de revestimento para acondicionamento da isca (Fig. 2). Em cada armadilha foram inseridas aproximadamente 100 gramas de isca composta por carne bovina e sardinha (10:1), permanecendo submersa durante duas horas.

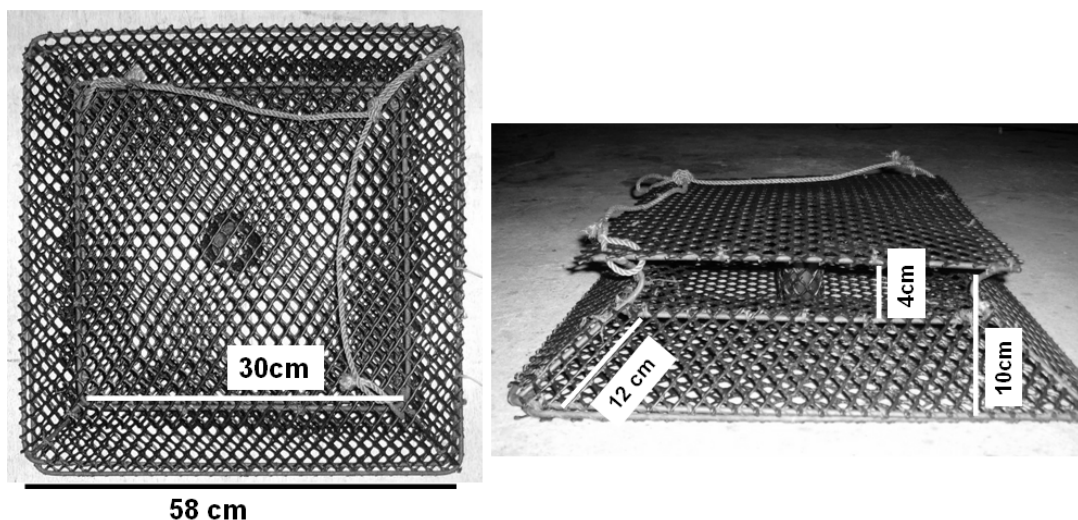


Figura 2. Armadilha tipo manzuá utilizada nas coletas

Os siris coletados foram armazenados em recipientes com gelo e posteriormente congelados. Em laboratório, os indivíduos foram identificados em relação às espécies e ao sexo. O estágio de maturação morfológica foi determinado pela forma e aderência dos somitos abdominais aos esternitos torácicos. Foram considerados adultos aqueles que não apresentaram os somitos abdominais aderidos aos esternitos (Taisoun, 1969; Williams, 1974).

Amostras do sedimento foram coletadas com um pegador van Veen em cada estação de coleta para a caracterização granulométrica e obtenção dos teores de matéria orgânica de acordo com Dean (1974). Foram registradas também, tanto na calha quanto na margem, a temperatura, salinidade e pH da água de fundo com um medidor portátil e a transparência, utilizando um disco de Secchi no início de cada coleta. A profundidade de cada ponto de coleta foi mensurada com uma sonda portátil (HawkEye® com precisão de 0,1 pés) durante a baixamar de quadratura (altura de 0,7 metros).

O teste de Wilcoxon para amostras dependentes foi utilizado para verificar possíveis diferenças nas capturas mensais das espécies entre a calha e margem de cada

estação.

Foi realizada uma análise de correspondência canônica (ACC) com os dados de abundância de cada classe intra-específica, separada em função do sexo e estágio de maturação morfológica (juvenil e adulto) de cada espécie, visando ordená-las em função das variáveis salinidade, temperatura, transparência, pH, profundidade, distância da margem, teor de matéria orgânica e granulometria. As classes intra-específicas que apresentaram abundância muito baixa (menor que 8 indivíduos) não foram utilizadas na análise. A ACC foi realizada no software R (versão 2.7) utilizando o Pacote 'vegan' (Oksanen, 2008). Para verificar quais variáveis foram significativas ($p < 0,05$) na ordenação das espécies foi utilizado o teste de Monte Carlo com 1.000 permutações.

3. Resultados

A salinidade apresentou um padrão de redução em direção à montante, em função da mistura da água marinha com a da drenagem continental. Não ocorreram variações expressivas ao longo do período. No entanto, as coletas de outubro a dezembro de 2007 e de julho a setembro de 2008 apresentaram valores levemente superiores na maioria das estações, com exceção da estação 5. Observa-se uma nítida diferença, entre a calha e a margem de cada estação, causada pela presença da cunha salina, com exceção da estação 3 (Fig. 3). Isso pode ter sido causado pelas características batimétricas e de circulação nesta estação, as quais propiciam a passagem da cunha salina próxima à margem.

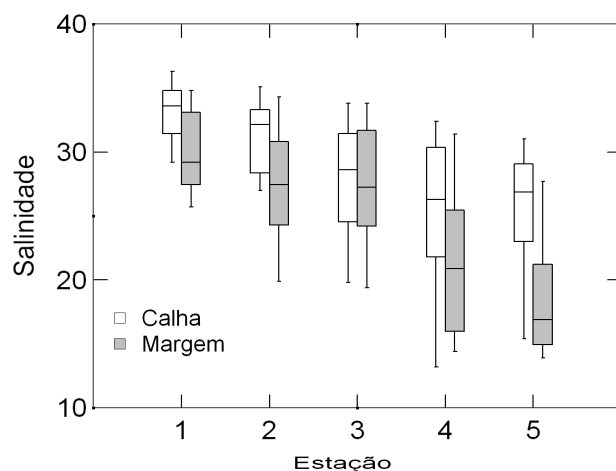


Figura 3. Valores de salinidade (mediana e quartis) para calha e margem de cada estação de coleta no estuário do Rio Cachoeira entre outubro de 2007 e setembro de 2008.

Os valores de pH não apresentaram um gradiente ao longo do estuário, nem diferenças expressivas entre a calha e a margem das estações. Os maiores valores de pH foram registrados na estação 5, que recebe um constante aporte de nutrientes oriundos da estação de tratamento de esgoto (ETE) próxima à mesma, o que pode aumentar a produção primária, com o correspondente consumo de CO_2 dissolvido, e a conseqüente elevação dos valores de pH da área (Tab 1).

Tabela 1. Média e desvio padrão dos valores de temperatura, pH, transparência e profundidade registrados para a calha e a margem de cada estação .

Estação	Temperatura		pH		Transparência		Profundidade	
	Calha	Margem	Calha	Margem	Calha	Margem	Calha	Margem
1	27,5 ± 1,0	28,36 ± 1,0	7,9 ± 0,3	7,9 ± 0,4	1,2 ± 0,4	1,2 ± 0,4	10,2 ± 3,0	1,5 ± 0,3
2	28,0 ± 0,9	28,6 ± 1,1	7,9 ± 0,3	7,9 ± 0,3	1,2 ± 0,5	1,0 ± 0,3	4,5 ± 0,9	1,3 ± 0,3
3	27,9 ± 0,7	28,2 ± 0,7	7,9 ± 0,3	7,8 ± 0,3	1,0 ± 0,4	0,9 ± 0,4	3,5 ± 0,5	1,3 ± 0,3
4	28,4 ± 1,1	28,5 ± 0,8	7,7 ± 0,4	7,6 ± 0,4	1,0 ± 0,3	0,8 ± 0,3	2,5 ± 0,4	0,7 ± 0,3
5	28,5 ± 0,8	29,1 ± 1,0	8,0 ± 0,3	8,1 ± 0,6	0,9 ± 0,5	0,6 ± 0,5	3,1 ± 0,9	0,8 ± 0,8

A profundidade e a transparência apresentaram uma tendência de redução em direção a montante, com a calha apresentando os maiores valores. A tendência inversa foi encontrada para a temperatura, com as margens possuindo maiores valores.

O teor de matéria orgânica apresentou um nítido incremento em direção a montante. Tal gradiente foi mais expressivo observando-se os valores encontrados nas margens, os quais foram maiores que os observados em suas respectivas calhas (Fig. 4).

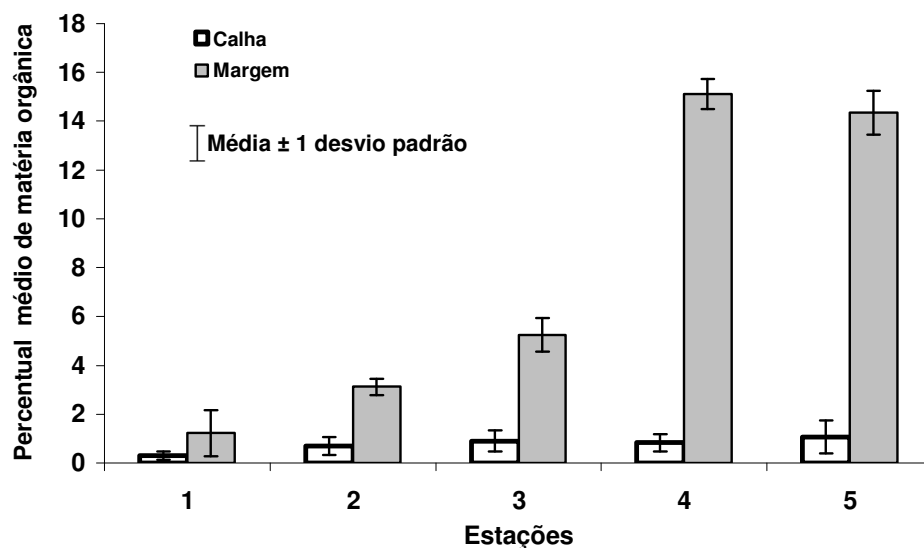


Figura 4. Teor de matéria orgânica na calha e margem das estações de coleta no Estuário do Rio Cachoeira

Foram coletados 1.051 indivíduos do gênero *Callinectes* (793 *Callinectes danae*, 133 *C. ornatus*, 66 *C. exasperatus*, 58 *C. larvatus* e 1 *C. bocourti*). As espécies *C. danae*, *C. exasperatus* e *C. larvatus* apresentaram indivíduos de ambos os sexos e todos os estágios de maturação na área estudada. *Callinectes ornatus* não apresentou fêmeas juvenis e *C. bocourti* foi representada por apenas uma fêmea adulta na área amostrada (Tab. 2)

Tabela 2. Abundância das classes intra-específicas de *Callinectes* no estuário do Rio Cachoeira.

	Macho		Fêmea		
	Adulto	Juvenil	Ovígera	Adulta	Juvenil
<i>C. bocourti</i>				1	
<i>C. danae</i>	226	169	46	276	76
<i>C. exasperatus</i>	8	2	1	46	9
<i>C. larvatus</i>	28	8	1	13	8
<i>C. ornatus</i>	42	2	9	80	

A espécie dominante, durante a maior parte do período estudado, foi *C. danae*, com sua menor abundância de outubro e novembro de 2007 e setembro de 2008. A maior abundância foi registrada em dezembro de 2007 (Fig. 5).

Callinectes ornatus foi mais abundante em novembro de 2007, março e de julho a setembro de 2008, período no qual foram observados os maiores valores de salinidade. A espécie não ocorreu ou foi registrada com frequência muito baixa nos demais meses.

A frequência das demais espécies foi baixa em todo o período estudado. *Callinectes larvatus* não foi capturado apenas de outubro de 2007 e janeiro de 2008, enquanto *C. exasperatus* não foi registrado em outubro de 2007 e abril de 2008, sendo julho e agosto de 2008 os meses com maior abundância.

Apenas um indivíduo de *C. bocourti* foi coletado durante todo o período estudado, sendo registrado no mês de agosto de 2008.

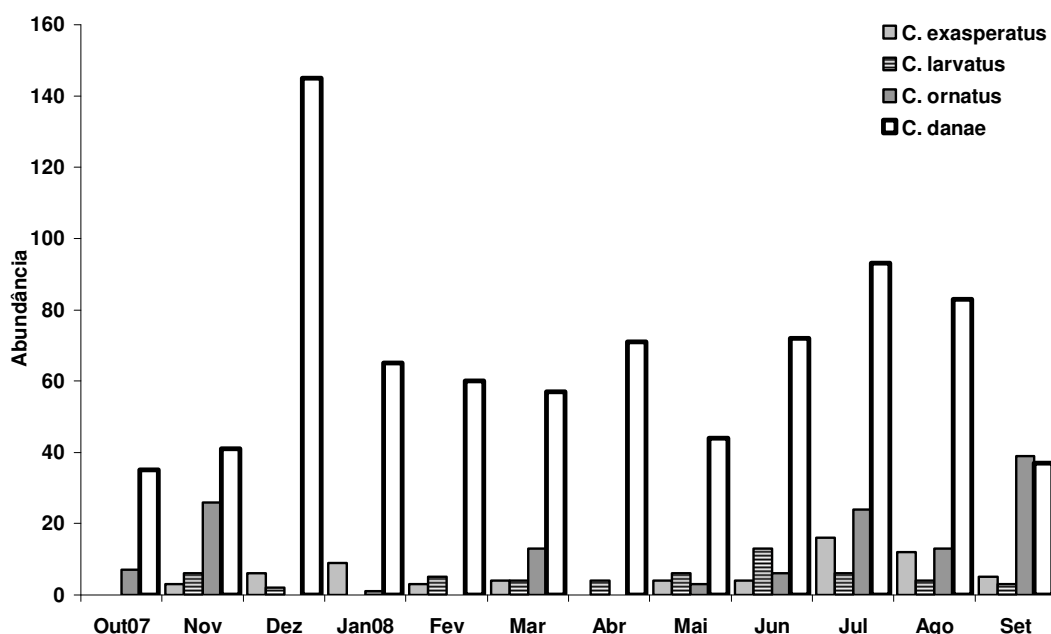


Figura 5. Número de indivíduos de *Callinectes* capturados em cada coleta. *Callinectes bocourti* não foi incluído por apresentar apenas um indivíduo.

As espécies *C. danae* e *C. exasperatus* foram as únicas capturadas em todas as estações (Fig. 6). *Callinectes ornatus* apresentou ocorrência restrita às áreas mais externas do estuário, sendo coletado apenas nas estações 1 e 2. *Callinectes larvatus* foi predominante na região externa e intermediária (estações 1, 2 e 3), sendo coletado apenas um indivíduo na estação 5. *Callinectes bocourti* foi registrado apenas na estação 1.

Além da diferença na distribuição das espécies ao longo do estuário, as espécies também apresentam distribuições distintas em relação ao perfil transversal do mesmo. Esse comportamento foi constatado por meio das diferenças nas capturas mensais das espécies entre a calha e a margem de cada estação ($p < 0,01$), com exceção de *C. ornatus* ($p=0,08$). *Callinectes danae* foi a única espécie encontrada tanto na calha quanto na margem de todas as estações (Fig. 6). Apesar de *C. exasperatus* ter também ocorrido em todas as estações, ficou restrita às margens. Comportamento semelhante foi observado

para a espécie *C. larvatus*, que ocorreu predominantemente nas margens das estações 1, 2 e 3, sendo que apenas um indivíduo foi coletado na calha das estações 1 e 3 e na margem da estação 5. Embora *C. ornatus* tenha ocorrido tanto na calha quanto na margem da estação 1, na estação 2, esta espécie foi registrada apenas na calha.

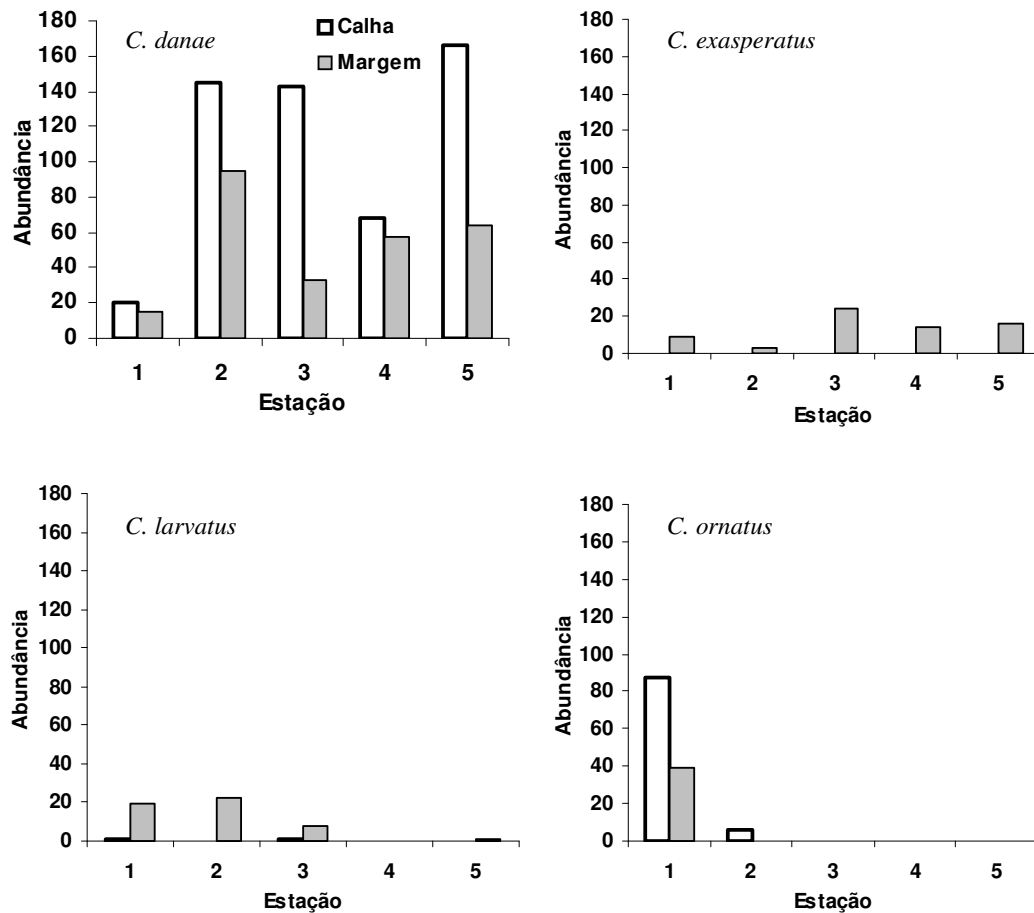


Figura 6. Abundância das espécies de *Callinectes* na calha e margem de cada estação no estuário do Rio Cachoeira.

Callinectes danae foi a espécie dominante na maioria das faixas de salinidade, com exceção das áreas com salinidade entre 33 e 37, nas quais *C. ornatus* predominou.

Callinectes larvatus não ocorreu apenas na faixa de 13 a 17 de salinidade e *C. exasperatus* apresentou uma diminuição na sua participação com o aumento da salinidade (Fig. 7).

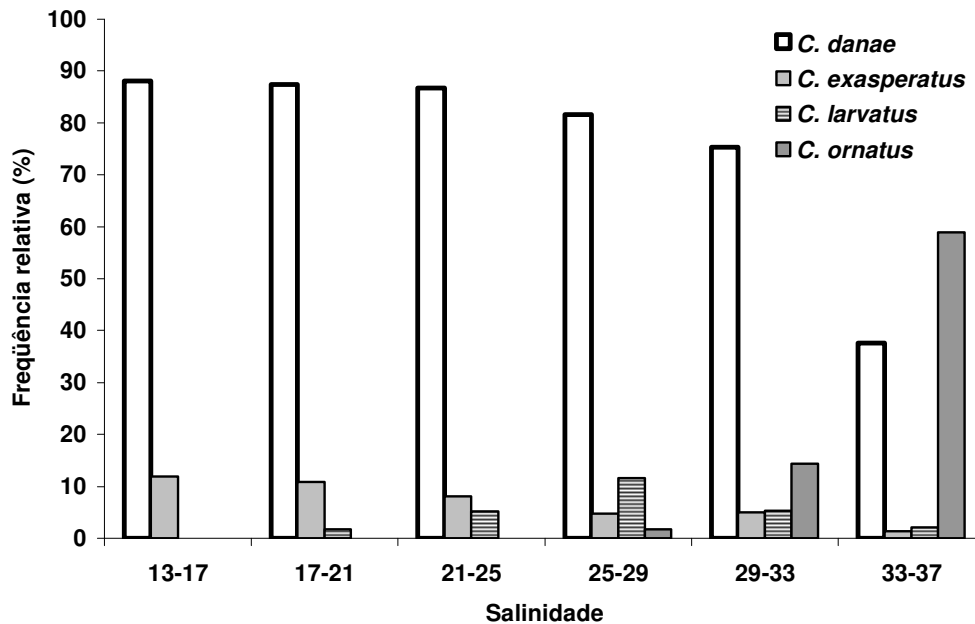


Figura 7. Frequência relativa das espécies de *Callinectes* em cada faixa de salinidade.

Calinectes bocourti não foi incluído por apresentar apenas um indivíduo.

O teste de Monte Carlo utilizando os dados da ACC evidenciou a importância das variáveis salinidade, transparência, profundidade, distância da margem, teor de matéria orgânica e das frações granulométricas (grânulos, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina e silte+argila) na ordenação das classes intra-específicas e das espécies. Com exceção da fração grânulos que apresentou valor de $p = 0,02$, todas as variáveis evidenciadas apresentaram $p < 0,01$. O pH ($p = 0,45$) e a temperatura ($p = 0,15$) não apresentaram correlação significativa na ordenação das espécies (Fig. 8).

A análise mostrou que, de forma geral, *C. ornatus* ocorreu principalmente em áreas de maior salinidade, profundidade, transparência, e maior proporção de areia média a fina, correspondendo às áreas de maior influência marinha (Estações 1 e 2). *Callinectes danae*, por ocorrer em todas as estações, ordenou-se próximo à região central dos vetores das variáveis. *Callinectes larvatus* foi mais freqüente em áreas com valores intermediários de salinidade, profundidade e transparência e maiores valores das frações finas do sedimento e de matéria orgânica. A espécie também apresentou uma clara relação negativa com a distância da margem. *Callinectes exasperatus* apresentou relação positiva com as frações finas do sedimento e teor de matéria orgânica, ocorrendo em áreas com menor salinidade, transparência e profundidade. De forma semelhante a *C. larvatus*, *C. exasperatus* foi registrado nas regiões mais próximas à margem.

A ACC também demonstrou que o sexo e o estágio de maturação morfológica (classes intra-específicas) de cada espécie podem apresentar um padrão de distribuição distinto. Nota-se que, em *C. danae*, *C. exasperatus* e *C. larvatus* as fêmeas adultas tendem a ocorrer nas áreas mais externas do estuário, com maiores valores de salinidade, transparência e profundidade. As fêmeas ovígeras e não-ovígeras de *C. ornatus* também apresentaram distribuições levemente diferentes, com as ovígeras ocorrendo em áreas mais externas do estuário.

Indivíduos juvenis de *C. danae* e *C. larvatus* apresentaram ordenação diferente dos adultos da espécie, sendo registrados principalmente em áreas mais internas do estuário e próximas à margem.

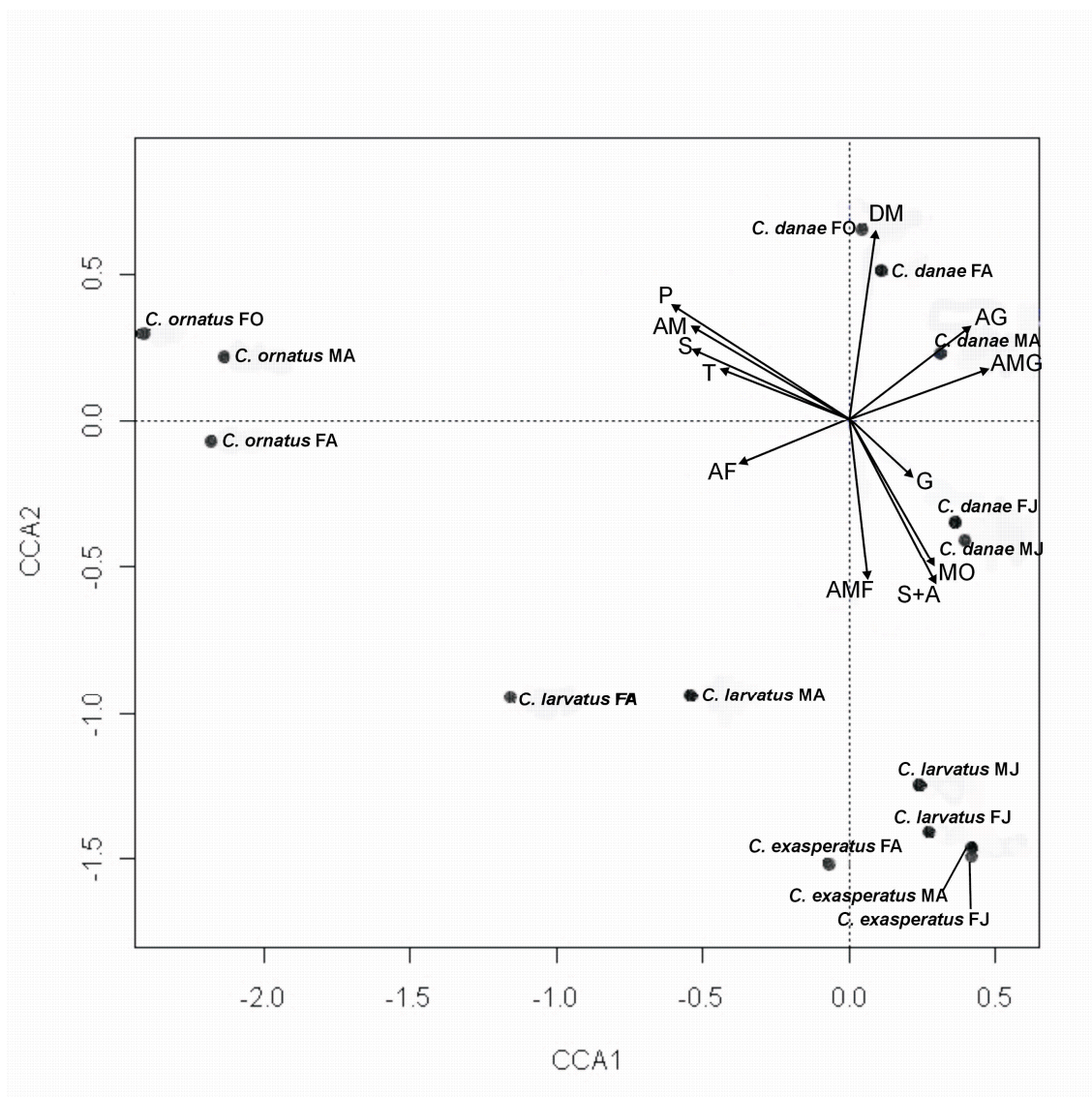


Figura 8. Diagrama de ordenação canônica gerado com base nos dados de abundância por sexo e estágio de desenvolvimento morfológico de cada espécie e as variáveis ambientais no estuário do Rio Cachoeira. Legenda: F = fêmea; M = macho; A = adulto; J = juvenil; S = salinidade; P = profundidade; T = transparência; DM = distância da margem; MO = teor de matéria orgânica; S+A = Silte+Argila; AMF = areia muito fina; AF = areia fina; AM = areia média; AG = areia grossa; AMG = areia muito grossa; G = grânulos; CCA = eixo de ordenação canônica.

4. Discussão

Considerando as variáveis mensuradas no estuário do Rio Cachoeira, as espécies responderam a dois gradientes principais. No primeiro, os condicionantes refletem fortemente as áreas de maior e menor influência marinha, e no segundo representam as variações das características da água e sedimentológicas encontradas entre a calha e a margem de cada região estuarina.

Callinectes danae apresenta-se como a espécie dominante na maioria das estações de coleta ao longo do período analisado, suportando uma grande variação de salinidade. Por apresentar um sítio de amônio responsável pelo equilíbrio osmótico, a espécie possui a capacidade de tolerar grandes variações de salinidade (Masui *et al.*, 2002; Masui *et al.*, 2003), o que não foi constatado em *C. ornatus* (Garçon *et al.*, 2007). Entretanto, apesar de *C. danae* ser fisiologicamente capaz de ocorrer em áreas mais salinas, *C. ornatus* foi mais abundante nas áreas de maior influência marinha, o que pode indicar que *C. ornatus* é mais eficiente nessas condições.

A expressiva diferença na captura de indivíduos entre a margem e a calha das estações pode ser causada, entre outros fatores, pela diferença de salinidade, observada neste estudo em função da presença da cunha salina e pelas diferentes características do sedimento, uma vez que as margens tendem a apresentar maior participação das frações finas e maior teor de matéria orgânica do que suas respectivas calhas. Mansur (1997) verificou, além da influência da salinidade, uma relação negativa de *C. ornatus* com as frações areia muito grossa, grossa e média, e uma relação positiva entre a espécie e as frações areia muito fina e silte+argila. Esse comportamento foi diferente do encontrada no presente estudo, em que a espécie também apresentou relação negativa com areia muito grossa e grossa, mas respondeu também negativamente à silte+argila e positivamente à areia média e fina.

O percentual de matéria orgânica no sedimento vem sendo considerado um importante fator na distribuição de organismos bentônicos. No presente estudo as espécies *C. exasperatus* e *C. larvatus* apresentaram relação positiva com essa variável, enquanto *C. ornatus* ocorreu em áreas com menor teor de matéria orgânica. Contudo, essa relação não foi encontrada para as espécies de *Callinectes* por Mansur (1997), que verificou relação significativa apenas entre a quantidade de matéria orgânica presente na água e a abundância de *C. sapidus*.

A tendência das fêmeas e, principalmente das fêmeas ovígeras, ocorrerem nas áreas mais externas do estuário pode estar relacionada à migração destas em busca de águas mais salinas com condições propícias para a desova e o posterior desenvolvimento de suas fases larvais (Branco & Masunari, 2000; Mantelatto, 2000). Tal fato pode explicar a ocorrência de uma fêmea de *C. bocourti* na estação 1, uma vez que esta espécie ocorre predominantemente em áreas com baixa salinidade (Norse, 1978).

Os juvenis de *C. danae* e *C. larvatus* apresentaram distribuições diferentes dos adultos. Resultado semelhante foi observado por Mansur (1997), onde a maioria dos indivíduos juvenis foi registrada em áreas com menor salinidade e o tamanho médio dos indivíduos apresentou aumento em direção ao mar. Chacur e Negreiros-Fransozo (2001), na Baía de Ubatuba, também verificaram que a maior parte de juvenis de *C. danae* foram encontrados próximos à foz do Rio Grande.

Embora não tenha sido encontrada relação significativa entre a temperatura e a abundância das classes intra-específicas, as áreas internas, que tendem a apresentar temperaturas mais elevadas, poderiam contribuir para taxas de crescimento mais elevadas nos indivíduos jovens. Além disso, o interior do estuário pode promover abrigo contra predadores aos quais os indivíduos adultos estão mais vulneráveis.

As diferenças na distribuição de adultos e juvenis também podem ser causadas por diferentes estratégias de forrageamento, o que possivelmente diminui a competição intra-específica, uma vez que a competição por interferência tanto inter quanto intra-específica é facilmente observada em campo. Apesar desse aspecto não ter sido objeto do presente estudo, em campo, puderam ser visualizadas interações agressivas entre as espécies de *Callinectes* e entre indivíduos da mesma espécie na presença de alimento.

De forma geral, o padrão de distribuição encontrado concorda com os resultados anteriormente realizados com o grupo (Mansur, 1997; Pita *et al.*, 1985; Buchaman & Stoner, 1988; Branco & Lunardon-Branco, 1993; Negreiros-Fransozo & Fransozo, 1995). No entanto, Teixeira & Sá (1998) registraram na Lagoa de Mundaú (AL) que, apesar de *C. ornatus* ser predominantemente encontrado em áreas de maior salinidade, o seu pico de abundância ocorreu entre 20 e 25. Esse resultado foi expressivamente diferente do encontrado no presente trabalho, onde a espécie foi predominante em salinidades superiores a 33 e não foi registrada em salinidades inferiores a 25. Tal comportamento estenoalino corrobora a hipótese prévia de Mantelatto & Fransozo (1999) de que a espécie possui todo o seu ciclo de vida na área marinha e que, eventualmente, indivíduos adultos podem entrar no estuário em busca de recursos alimentares.

Callinectes bocourti e *C. sapidus* são as espécies mais tolerantes à baixa salinidade (Norse, 1978) e geralmente encontradas nas áreas mais internas do estuário, não amostradas no presente estudo. *Callinectes sapidus*, espécie já registrada em estudo anterior realizado no estuário do Rio Cachoeira (Almeida *et al.*, 2006), não foi capturada durante o presente trabalho. A ocorrência de *C. bocourti* - uma fêmea capturada em agosto na estação 1 e dois indivíduos em uma coleta extra realizada em dezembro de 2007 após um evento de grande pluviosidade - sugere que, com a redução da salinidade nos períodos de maior pluviosidade, ou durante a fase em que as fêmeas buscam águas

mais salinas para desovar, essas espécies podem ocorrer nas áreas mais externas do estuário.

Dessa forma, além da forte influência das variáveis ambientais, o padrão de distribuição apresentado pelas espécies neste estudo aparentemente sustenta a proposta de Buchanan & Stoner (1988), os quais sugerem que este pode ser resultado de complexas interações intra- e interespecíficas entre as espécies congêneres. Trabalhos que abordem a distribuição de suas presas e predadores, bem como as interações comportamentais entre as espécies de *Callinectes* e suas respectivas classes etárias são necessários para um melhor entendimento dos fatores que propiciam a partilha de hábitat observada no grupo.

5. Referências

- Almeida, A.O., Coelho, P.A., Santos, J.T.A. and Ferraz, N.R.** (2006) Crustáceos decápodos estuarinos de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Biota Neotropica* 6(2), 1-24.
- Baptista, C., Pinheiro, M. A.A., Blankensteyn, A. and Borzone, C. A.** (2003) Estrutura populacional de *Callinectes ornatus* Ordway (Crustacea, Portunidae) no Balneário Shangri-Lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20, 661 - 666.
- Branco, J.O. and Fracasso, H.A.A.** (2004) Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21, 91 – 96.
- Branco, L.O. and Lunardon-Branco, M.J.** (1993) Aspectos da biologia de *Callinectes ornatus* Ordway, 1563 (Decapoda, Portunidae) da região de Matinhos, Paraná, Brazil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 36, 489 – 496.

- Branco, J.O. and Masunari, S.** (2000) Reproductive ecology of the blue crab, *Callinectes danae* Smith, 1869 in the Conceição Lagoon system, Santa Catarina Isle, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 60, 17 - 27.
- Buchanan, B.A. and Stoner, A.W.** (1988) Distributional patterns of blue crab (*Callinectes* sp.) in a tropical estuarine lagoon. *Estuaries* 11, 231 - 239.
- Chacur, M.M. and M.L. Negreiros-Fransozo.** (2001) Spatial and seasonal distributions of *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) in Ubatuba Bay, São Paulo, Brazil. *Journal of Crustacean Biology* 21, 414 - 425.
- Dean, W.E.** (1974) Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition, comparison with other methods. *Journal of Sedimentary Research* 44, 242 - 248.
- Fausto-Filho, J.** (1980) *Callinectes affinis* a new species of crab from Brazil (Decapoda, Portunidae). *Crustaceana* 39, 33 - 38.
- Franco, G.B., Lavenère-Wanderley, A.A.O. and Moreau, M.S.** (2006) Estudo comparativo da batimetria (1941-1976) da Baía do Pontal, em Ilhéus – Bahia. *Caminhos de Geografia* 7, 37 - 46.
- Garçon D.P., Masui D.C., Mantelatto F.L.M., McNamara J.C., Furriel R.P.M. and Leone F.A.** (2007) K^+ and NH_4^+ modulate gill (Na^+ , K^+)-ATPase activity in the blue crab *Callinectes ornatus*: Fine tuning of ammonia excretion. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* 147, 145 - 155.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).** (2008) *Estatística da Pesca 2006 Brasil: Grandes Regiões e Unidades da*

Federação. Brasília: IBAMA.

Kjerfve, B. (1989) Estuarine Geomorphology And Physical Oceanography. In Day, J.W.Jr., Hall, C.A.S., Kemp, W.M. and Yañez-Araciba, A. (Eds). *Estuarine Ecology*, New York: John Wiley & Sons, pp. 47 - 78.

Lunardon-Branco, M.J. and Branco, J.O. (1993) A fauna de Brachyura acompanhante de *Menticirrhus littoralis* (Holbrook, 1860) na região de Matinhos e Caiobá, litoral do Paraná, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 36, 479 - 487.

Mansur, C.B. (1995) *Distribuição ecológica do gênero Callinectes Stimpson, 1860 (Crustacea, Portunidae) no estuário do Rio Acaraú, Enseada de Ubatuba (SP)*. Master Science dissertation, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, Brazil.

Masui D.C., Furriel R.P.M., McNamara J.C., Mantelatto F.L.M. and Leone F.A. (2002) Modulation by ammonium ions of gill microsomal (Na⁺, K⁺)-ATPase in the swimming crab *Callinectes danae*: a possible mechanism for regulation of ammonia excretion. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C* 132, 471 - 482.

Masui D.C., Furriel R.P.M., Mantelatto F.L.M., McNamara J.C. and Leone F.A. (2003) Gill (Naq,Kq)-ATPase from the blue crab *Callinectes danae*: modulation of Kq-phosphatase activity by potassium and ammonium ions. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part B* 134, 631 - 640.

Mantelatto, F. L. M. (2000) Allocation of the portunidae crab *Callinectes ornatus* (Decapoda, Brachyura) in Ubatuba Bay, northern coast of São Paulo State, Brazil. *Crustaceana* 12, 431 - 443.

Mantelatto, F.L.M. and Dias, L.L. (1999) Extension of the known distribution of *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Decapoda, Portunidae) along the western tropical south Atlantic. *Crustaceana* 72, 617 - 620.

Mantelatto, F.L.M. and Fransozo, A. (1996) Size at sexual maturity in *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba Region (SP), Brazil. *Nauplius* 4, 29 - 38.

Mantelatto, F.L.M and Fransozo, A. (1999) Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Crustaceana* 72, 63 - 76.

Melo, G.A.S. (1996) *Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro*. Plêiade/FAPESP: São Paulo.

Negreiros-Fransozo, M.L. and Fransozo, A. (1995) On the distribution of *Callinectes ornatus* Ordway, 1963 and *Callinectes danae* Smith, 1869 (Brachyura, Portunidae) in the Fortaleza Bay, Ubatuba, Brazil. *Iheringia, Série Zoologia* 79, 13 - 25.

Norse, E.A. (1978) An experimental gradient analysis: hyposalinity as an “upstress” distributional determinant for caribbean portunid crabs. *Biological Bulletin* 155, 586-598.

Oksanen, J., Kindt, R., Legendre, P., O'Hara, B., Simpson, G.L., Solymos, P., Stevens, M.H.H. and Wagner, H. (2009) Community Ecology Package. *The R Project for Statistical Computing, Occasional Publications*, 197 pp.

Oliveira, A., Pinto, T.K., Santos, D.P.D. and D’Incao, F. (2006) Dieta natural do siri-azul *Callinectes sapidus* na região estuarina da Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia* 96, 305 - 313.

- Pita, J. B., Severino-Rodrigues, E., Graça-Lopes, R. and Coelho, J.A.P.** (1985) Levantamento da família Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no complexo baía-estuário de Santos, SP, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca* 12, 153 - 162.
- Projeto Mata Atlântica Nordeste.** (1994) *O manguezal, a mata da esperança e a área urbana em 50 anos (1944-1994)*. Ilhéus: CEPLAC/Jardim Botânico de Nova York.
- Robles, R., Schubart, C.D., Conde, J.E., Carmona-Suárez, C., Alvarez, F., Villalobos, J.L. and Felder, D.L.** (2006) Molecular phylogeny of the American *Callinectes* Stimpson, 1860 (Brachyura: Portunidae), based on two partial mitochondrial genes. *Marine Biology* 150, 1265 - 1274.
- SEPLANTEC CEI.** (1993) *Informações básicas dos municípios baianos: Região Litoral Sul*. Salvador: Governo do Estado da Bahia.
- Severino-Rodrigues, E., Guerra, D.S.F. and Graça-Lopes, R.** (2002) Carcinofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcada na Praia do Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca* 28, 33 - 48.
- Severino-Rodrigues, E., Pita, J.B. and 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* 27, 7 - 19.
- Souza, M.F.L.** (2005) Nutrient biogeochemistry and mass balance of a tropical estuary: estuary of Cachoeira River, Northern Brazil. *International Journal of Ecology and Environmental Science* 31, 177 - 188.
- Taissoun, E. N.** (1969) Las especies de cangrejos del genero "*Callinectes*" (Brachyura)

en el Golfo de Venezuela y Lago Maracaibo. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 2, 1 - 112.

Teixeira, R.L. and Sá, H.S. (1998) Abundância de macrocrustáceos decápodos nas áreas rasas do complexo lagunar Mundaú/Manguaba, AL. *Revista Brasileira de Biologia* 58, 393 - 404.

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

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)