

FACULDADE ESTADUAL DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE PARANAGUÁ.

COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Ucides cordatus* EM MANGUEZAIS COM DIFERENTES ESTADOS DE CONSERVAÇÃO.

PARANAGUÁ

2013

THIAGO VINÍCIUS TRENTO OCCHI

COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Ucides cordatus* EM MANGUEZAIS COM DIFERENTES ESTADOS DE CONSERVAÇÃO.

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito para a conclusão do curso de Ciências Biológicas, da Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá.

Prof.^a Orientadora: Dr.^a Cassiana Baptista Metri.

PARANAGUÁ

2011

THIAGO VINÍCIUS TRENTO OCCHI

COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Ucides cordatus* EM MANGUEZAIS COM DIFERENTES ESTADOS DE CONSERVAÇÃO.

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel no Curso Ciências Biológicas, Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá – FAFIPAR.

Professora Orientadora Dr^a Cassiana Baptista Metri
UNESPAR - FAFIPAR

Professora Me. Luis Fernando Roveda
UNESPAR - FAFIPAR

Professor Dr. José Francisco Neto
UNESPAR - FAFIPAR

Paranaguá, 19 de Fevereiro de 2013.

Comparação da estrutura populacional de *Ucides cordatus* em manguezais com diferentes estados de conservação.

Resumo: O caranguejo-uçá é uma espécie com elevado potencial econômico e social em todo o Brasil. O conhecimento dos parâmetros populacionais de organismos de valor comercial é essencial para a estimativa do potencial extrativista e manejo dos estoques pesqueiros da espécie. Além disso, estudos abrangendo esta temática colaboram na compreensão das interações biológicas, bem como fatores limitantes para a permanência no seu hábitat. O presente trabalho foi realizado dentro do Complexo Estuarino e Lagunar da Baía de Paranaguá-PR em dois manguezais com diferentes estados de conservação, um alocado na Floresta Estadual do Palmito (Unidade de Conservação do Instituto Ambiental do Paraná), denominado manguezal livre de pressão antrópica (LPA) e outro em uma área fortemente antropizada, tendo a oeste o Porto de Paranaguá e a leste um complexo industrial de fertilizantes, nomeado como manguezal exposto a pressão antrópica (EPA). As amostragens foram realizadas durante o inverno, entre os meses de agosto e setembro, quando 60 indivíduos foram coletados por um catador profissional através do método de braceamento. Os espécimes foram separados em sacos plásticos e depositados em isopor com gelo, em seguida encaminhados para o laboratório. Os parâmetros populacionais utilizados foram: proporção sexual, composição de tamanhos (por classes de 5mm), relação peso e largura da carapaça, proporção dos estágios gonadais e análise de componentes principais das variáveis morfométricas. Observou-se que a proporção sexual dos organismos é inversa nas áreas estudadas, sendo 0,66:1 (machos: fêmeas) no manguezal LPA e de 1,58:1 no manguezal EPA. Os indivíduos do manguezal EPA, em geral, alcançaram maiores tamanhos corpóreos em comparação aos encontrados no manguezal LPA. A relação peso/largura da carapaça demonstrou que as fêmeas são mais pesadas em uma mesma classe de tamanho e o crescimento é do tipo isométrico, não houve diferença deste parâmetro entre as áreas estudadas. A maturidade sexual determinada pela morfologia das gônadas apontou organismos maduros e imaturos com algumas diferenças entre as áreas. A análise de componentes principais não demonstrou agrupamentos das variáveis morfométricas entre as áreas e sim, discriminou 2 agrupamentos, um de machos e outro de fêmeas.

Palavras-chave: Caranguejo-Uçá, Antropização; Manguezal;

Abstract: The mangrove crab is a species with high social and economic potential in Brazil. The knowledge of population parameters of commercially valuable organisms is essential for estimating the potential extraction and management of fish stocks of the species. Furthermore, studies encompassing theme collaborating on

understanding on the biological interaction, as well as limiting factors for permanency in their habitat. The present work was carried out within the estuarine complex of Paranaguá bay-PR in two mangroves with different states of conservation one allocated at Floresta do Palmito (conservation unit of Instituto Ambiental do Paraná), named mangrove free of anthropogenic pressure (FAP), and another area strongly anthropic, having a west the port of Paranaguá and at east an industrial complex, named mangrove exposed to anthropogenic pressure (EAP). The samples were conducted during winter between August and September. Sixty specimens were collected by a professional catcher through the method of "braceamento" and sending to laboratory. Population parameters analyzed were: sexual proportion, compositions size (by 5mm classes), relation weight/ carapace width, proportion of gonadal state and principal component analysis PCA. It was observed an inverse sexual proportion at both areas, being 0,66:1 (males : females) mangrove FAP and 1,58:1 at mangrove EAP. Specimens from EAP, overall, attained large size in comparison with FAP individuals. The relation weight/capace width shown females heavily in a determined size class and isometric growth at FAP, the same type of growth was observed at EAP. The sexual maturity pointed organisms mature and immature with some differences between areas. The principal components analysis of morphometric variables showed no grouping among areas and yes, discriminated two groups, one for males and the other for females.

Key Words: Crab, pollution, mangrove.

INTRODUÇÃO

A linha de costa brasileira abrange desde a desembocadura do Rio Oiapoque (04°52'45"N) até o Arroio Chuí (33°45'10"S), totalizando uma extensão de 7.408 km, diversificada em vários ecossistemas que podem ser observados como restingas, praias, lagunas e os manguezais (CIMA, 1991 *apud* Schaeffer-Novelli, 2001), que ocupam uma área de 25.000 km² (Souza *et al.*, 2006).

O manguezal é um ambiente de transição entre o meio marinho e terrestre, caracterizando o mesmo como ecótono (Souza *et al.*, 2006). Esse ecossistema constitui um tipo de estuário específico, com substrato altamente lamacento, próprio de regiões tropicais e subtropicais, e se destacam por ser um dos mais importantes sistemas litorâneos, tanto do ponto de vista biológico, ecológico e econômico (Alcantara-Filho, 1978). Pode ser encontrado em reentrâncias costeiras, baías, margens de rios lagunas, ou ainda em locais que tenham troca de energia com águas marinhas, caracterizando-se por sua alta complexidade, resistência e estabilidade. (Schaeffer-Novelli, 2001). Uma particularidade dos manguezais é o papel fundamental na proteção contra ações erosivas oriundas das forças de maré e impacto das ondas, também atua como filtro biológico e fixador de sedimentos finos (Hypolito *et al.*, 2004).

Neste hábitat encontra-se o *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), também conhecido como caranguejo-uçá, catanhão ou caranguejo verdadeiro (Branco, 1993). Esta espécie ocorre com variáveis abundâncias em toda a extensão da costa Brasileira desde o Amapá até o sul do Estado de Santa Catarina (Alcantara-Filho, 1978).

O caranguejo-uçá, como é conhecido popularmente, já tinha sido referenciado mesmo antes da classificação de Linnaeu e inicialmente foi alocado na família Gecarcinidea, porém posteriormente Chance e Hobbs, (1969) o alocaram na família Ocypodidae (Castilho, 2006). Atualmente esta espécie está inserida na família Ucidinae (Stevcic, 2005) que abriga também o *Ucides occidentalis* (Ortmann, 1897)

encontrado em regiões entre marés de estuários das regiões tropicais e subtropicais do Oceano Pacífico (Neto, 2011).

Estudos envolvendo os parâmetros populacionais de *U. cordatus* têm sido realizados ao longo da costa brasileira. Destacam-se na região norte e nordeste os trabalhos de Alcantara-Filho (1978), no manguezal do Rio Ceará, Araújo e Calado (2008) no Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/ Manguaba, AL, Ivo *et al.* (2000) nos estuários do nordeste do Brasil, Schmidt (2005) no manguezal de Caravelas (BA), Schmidt, *et al.* (2008) no sul da Bahia, Coelho-Santos e Coelho (1995) no litoral de Jaboatão dos Guarapes (PE), Diele *et al.* (2005) no estuário de Caeté, Norte do Brasil. Na região centro oeste são conhecidos os estudos de Goes *et al.* (2010) na Baía de Vitória, (ES), de Pinheiro e Hattori (2006) em Iguape (SP),). Na região sul, o estudo de Branco (1993) no manguezal do Itacorubi, Florianópolis, SC; de Kassuga (2009) nos manguezais de Cabaraquara, em Guaratuba, PR, Castilho (2006) na Baía de Antonina (PR)

U. cordatus apresenta hábitos escavadores, formando assim galerias que abrigam ainda diversas espécies de invertebrados (Kassuga, 2009). Assim destaca-se a importância de avaliar os parâmetros populacionais de *Ucides cordatus*, pois esta espécie tem sido frequentemente estudada como bioindicador da qualidade ambiental do manguezal, isto devido à sua sensibilidade em relação a ambientes antropizados (Castilho, 2006).

O presente estudo tem por finalidade relacionar os parâmetros populacionais de *Ucides cordatus* em manguezais com diferentes graus de conservação. Para isso foram avaliados esses parâmetros em dois manguezais da baía de Paranaguá sendo um com fortes tendências à antropização devido a sua localização próxima a área de atividade portuária e industrial, e outro localizado na Floresta Estadual do Palmito, sendo esta uma unidade de conservação do Instituto Ambiental do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas durante duas estações distintas (outono e primavera), em maio e setembro de 2011, em dois manguezais com diferentes níveis de conservação no complexo estuarino e lagunar de Paranaguá-PR (CELP).

O manguezal livre de pressão antrópica (LPA) localiza-se na Floresta Estadual do Palmito, unidade de conservação, administrada pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), entre as coordenadas 25° 34'10.31"S e 48°31'45.88"O (Figura 1). Enquanto o manguezal exposto a pressões antrópicas (EPA) situa-se nos arredores no Porto de Paranaguá, entre as coordenadas 25°30'37.02"S e 48°32'28.24"O, numa região constantemente pressionada pela atividade industrial e portuária da cidade de Paranaguá (FIGURA 1).

Para cada manguezal foram coletados 30 exemplares de *U. cordatus* por um catador contratado utilizando o método do braceamento. Antes da captura registrou-se e a disposição (abertura voltada para o corpo d'água ou para outras direções), a altura e a largura da abertura das galerias (com paquímetro manual de 0,02mm). Em seguida, os exemplares foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados e encaminhados ao Laboratório de Pesquisas Ambientais da FAFIPAR.

Em laboratório, o sexo dos espécimes foi determinado de acordo com o a morfologia do abdômen. De cada espécime foram mensuradas com auxílio de paquímetro manual (0,01mm) as seguintes estruturas: a largura (LC), o comprimento (CC) e a altura da carapaça (AC), a largura do abdômen (LA), o comprimento (CQ), a altura (AQ) e a espessura (EQ) da maior quela. Foi mensurado ainda o peso úmido utilizando uma balança digital (0,01g). O estágio de maturação gonadal para machos e fêmeas foi obtido por meio da visualização das gônadas, conforme proposto por Hattori (2002).



Figura 1. Mapa do município do Paranaguá mostrando o local dos dois manguezais estudados neste trabalho. Em vermelho o manguezal exposto a pressão antrópica; em amarelo manguezal livre de pressão antrópica. Fonte: Disponível em: <http://maps.google.com.br/> Acesso em: 01 jan. 2013.

RESULTADOS

Foram coletados um total de 60 indivíduos. Dos 30 exemplares do manguezal livre de pressão antrópica (LPA) 12 eram machos e 18 eram fêmeas. Enquanto que dos 30 indivíduos coletados no manguezal exposto a pressão antrópica (EPA), 18 eram machos e 12 eram fêmeas.

A proporção sexual obtida entre as áreas foi de 0,66:1 (machos: fêmeas) no manguezal livre de pressão antrópica e de 1,58:1 no mangue exposto a pressão antrópica. Apresentando, portanto, predomínios de sexos diferentes entre as áreas estudadas (Figura 2).

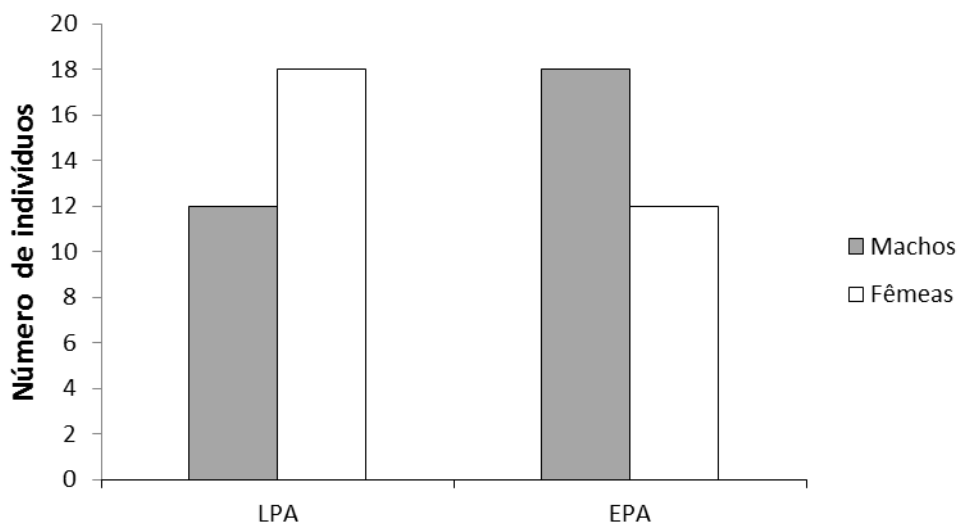


Figura 2. *Ucides cordatus*. Proporção de machos e fêmeas no manguezal livre de pressão antrópica (LPA) e no manguezal exposto a pressão antrópica (EPA) na Baía de Paranaguá, PR.

Na tabela 1 estão todas as variáveis biométricas dos indivíduos coletados no manguezal livre de pressão antrópica. Pode-se observar que com exceção de LA, os machos mostraram valores superiores as fêmeas para todas as medidas. Entretanto apenas as medidas de LA, CQ, AQ e EQ, foram significativamente diferentes entre os sexos.

Tabela 1. Variáveis biométricas de *Ucides cordatus* no ambiente livre de pressão antrópica. LC= Largura da Carapaça, CC= comprimento da carapaça, AC= Altura da carapaça, LA= Largura do abdômen, CQ= comprimento da maior quela, AQ= Altura da maior quela, EQ= espessura da maior quela. N= número de indivíduos medidos, Min= mínimo, máx= máximo, Dp= desvio padrão, p= probabilidade do teste *t* de Student.

Variáveis (mm)	N	SEXO	Mín	Máx	Média	DP	p
LC	18	Fêmeas	43,79	66,62	54,03	5,15	0,3034
	12	Machos	35,79	72,21	57,63	10,42	
	30	Total	35,79	72,21	55,47	7,90	
CC	18	Fêmeas	33,10	53,31	42,71	4,48	0,5949
	12	Machos	28,91	55,42	44,09	7,68	
	30	Total	28,91	55,42	43,26	6,00	
AC	18	Fêmeas	26,47	47,09	36,74	4,29	0,7537
	12	Machos	26,52	48,67	37,50	7,18	
	30	Total	26,47	48,67	37,04	5,64	
LA	18	Fêmeas	27,81	44,20	35,53	3,80	0,0006
	12	Machos	12,01	41,71	23,37	8,62	
	30	Total	12,01	44,20	30,67	8,59	
CQ	13	Fêmeas	23,19	41,58	34,30	5,81	0,0002
	10	Machos	31,62	67,69	54,33	10,53	
	23	Total	23,19	67,69	43,01	12,88	
AQ	13	Fêmeas	10,92	23,22	17,01	3,47	0,0006
	10	Machos	16,36	29,13	23,54	3,64	
	23	Total	10,92	29,13	19,85	4,80	
EQ	13	Fêmeas	4,37	13,23	8,68	2,46	0,0025
	10	Machos	7,80	19,63	13,57	3,46	
	23	Total	4,37	19,63	10,81	3,81	

Na tabela 2 estão as variáveis biométricas dos indivíduos coletados no manguezal exposto à pressão antrópica. Assim como no ambiente livre de pressão antrópica no EPA, os machos apresentaram valores superiores às fêmeas para todas as medidas excetuando LA, porém apenas as medidas de CC, AC e EQ não apresentaram valores significativos ao teste *t*.

Tabela 2. Variáveis biométricas de *Ucides cordatus* (Linnaeu, 1763) no ambiente exposto a pressão antrópica. LC= Largura da Carapaça, CC= comprimento da carapaça, AC= Altura da carapaça, LA= Largura do abdômen, CQ= comprimento da maior quela, AQ= Altura da maior quela, EQ= espessura da maior quela, N= número de indivíduos medidos, Min= mínimo, máx= máximo, Dp= desvio padrão, p= probabilidade do teste *t* de Student.

Variáveis (mm)	N	Sexo	Mín	Máx	Média	DP	p
LC	12	Fêmeas	37,23	71,08	53,069	9,476	0,003844
	18	Machos	47,74	80,49	73,700	8,218	
	30	Total	37,23	80,49	59,952	10,299	
CC	12	Fêmeas	29,78	56,6	42,365	7,643	0,032595
	18	Machos	37,14	62,05	48,814	6,916	
	30	Total	29,78	62,05	46,317	7,861	
AC	12	Fêmeas	25,67	47,7	35,681	6,257	0,234247
	18	Machos	29,7	49,57	38,505	5,634	
	30	Total	25,67	49,57	37,412	6,042	
LA	12	Fêmeas	23,8	45,3	34,702	5,923	0,000003
	18	Machos	12,47	31,05	21,099	4,427	
	30	Total	12,47	45,3	26,365	8,336	
CQ	12	Fêmeas	20,11	54,02	34,84	9,134	0,000005
	10	Machos	37,77	79,57	58,600	11,511	
	23	Total	20,11	79,57	48,040	15,814	
AQ	12	Fêmeas	9,79	28,04	16,381	5,338	0,001255
	10	Machos	11,95	36,33	24,841	6,280	
	23	Total	9,79	36,33	21,081	7,228	
EQ	12	Fêmeas	0,11	14,73	7,693	3,974	0,027308
	10	Machos	1,34	20,66	12,007	5,226	
	23	Total	0,11	20,66	10,089	5,175	

O histograma de frequência de classes de largura da carapaça (LC) dos indivíduos do manguezal LPA está apresentado na figura 3. Observa-se, que para os machos, as classes de tamanho de 50 e 60 mm, apresentaram um maior número de indivíduos. Para as fêmeas, observou-se os maiores concentrações nas classes 45 e 50 mm.

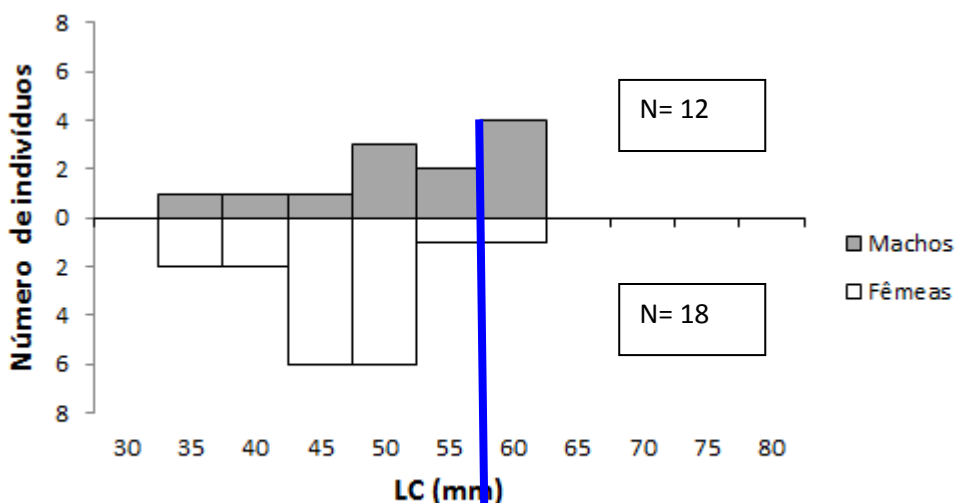


Figura 3. Distribuição de frequência das classes de largura da carapaça (LC) dos machos e fêmeas de *Ucides cordatus* encontrados no manguezal livre de pressão antrópica (LPA) na Baía de Paranaguá.

A figura 4 apresenta o histograma de frequências de classes de largura da carapaça (LC) no manguezal EPA. Para os machos pode-se observar concentração superior na classe de 50 mm com posterior declínio até a classe de 60 mm, em relação às fêmeas nota-se um equilíbrio de dois indivíduos desde a classe de 35 mm até a de 45 mm com um discreto aumento na classe de 50 mm.

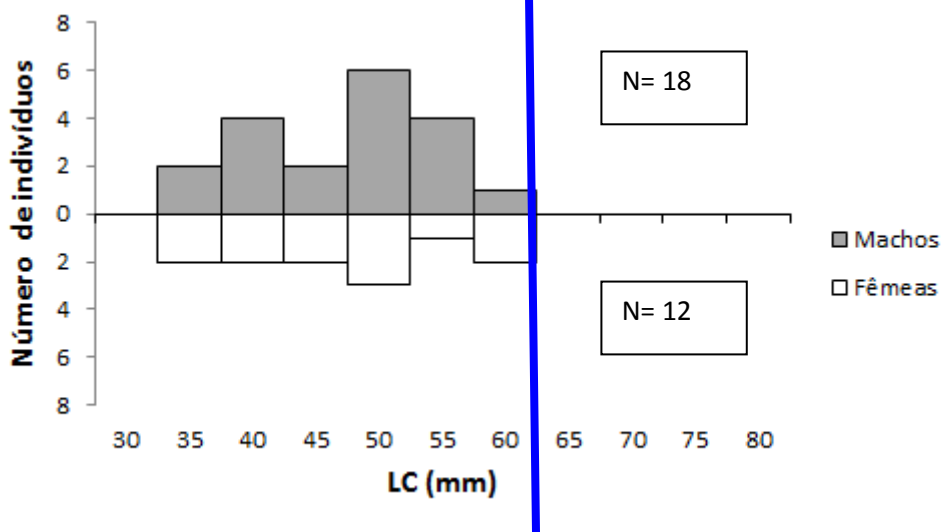


Figura 4. Distribuição de frequência das classes de largura da carapaça (LC) dos machos e fêmeas de *Ucides cordatus* encontrados no manguezal exposto a pressão antrópica (EPA) na Baía de Paranaguá.

Foram capturados apenas indivíduos adultos, foram observados apenas organismos em estágios de maturação inicial e intermediário, isto é, em maturação e imaturo. Não foram encontrados animais maduros. A porcentagem relativa dos estágios de desenvolvimento gonadal encontrados entre os sexos, pode ser observada na figura 5.

No manguezal LPA, 18 fêmeas e 12 machos tiveram o grau de maturação gonadal determinado. No manguezal EPA o número de indivíduos avaliados quanto ao grau de maturação gonadal foi inferior ao mangue LPA, isto porque alguns espécimes demonstraram inviabilidade para a análise visual das gônadas, sendo assim foram observadas somente 5 fêmeas e 11 machos. No manguezal LPA, a maioria dos exemplares estavam imaturos, enquanto que no manguezal EPA, grande parte dos caranguejos estavam em maturação.

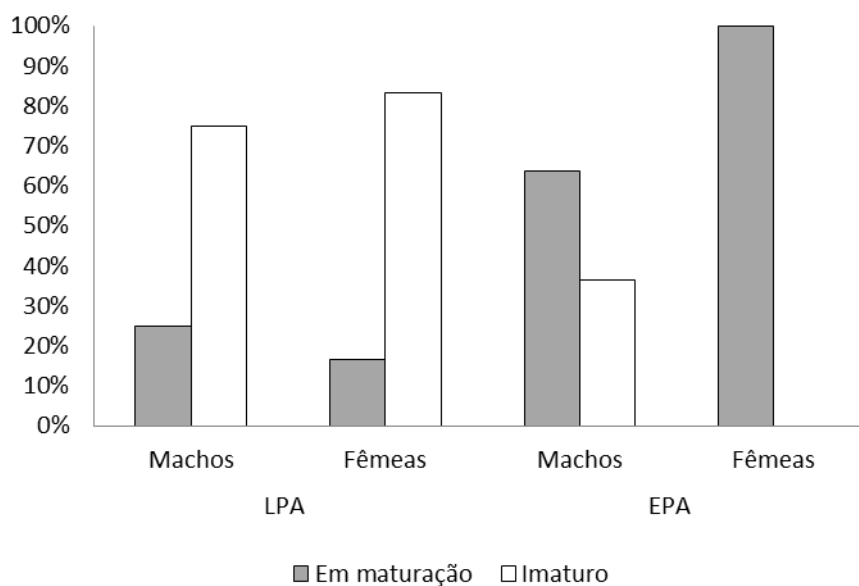


Figura 5. Frequência relativa (%) de maturidade sexual de machos e fêmeas de *Ucides cordatus* no manguezal livre de pressão antrópica (LPA) e no manguezal exposto a pressão antrópica (EPA) na Baía de Paranaguá, PR.

A regressão entre o peso úmido (P) e a largura da carapaça (LC) de cada sexo dos exemplares do manguezal LPA, revelou que para uma mesma classe de tamanho as fêmeas demonstram ser mais pesadas que os machos. Para as fêmeas do manguezal LPA pode ser observado na figura 6 que o tipo de crescimento corpóreo

foi determinado como isométrico ($t=-1,76$, $p<0,05$) com tendência a alometria negativa ($b=2,1663$). Para os machos (figura 7), o mesmo tipo de crescimento isométrico foi determinado ($t=1,972$, $p<0,05$), porém com uma tendência a alometria positiva ($b=4,6143$).

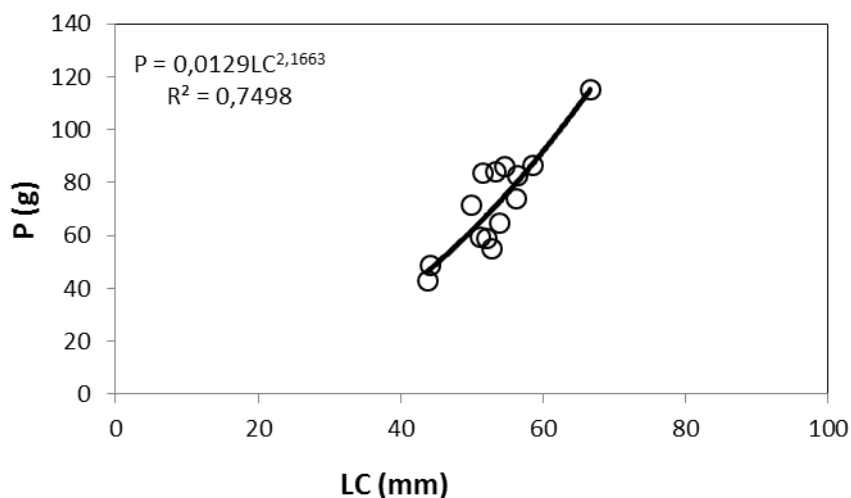


Figura 6. *Ucides cordatus*. Regressão entre o peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) das fêmeas (n=14), no manguezal livre de pressão antrópica.

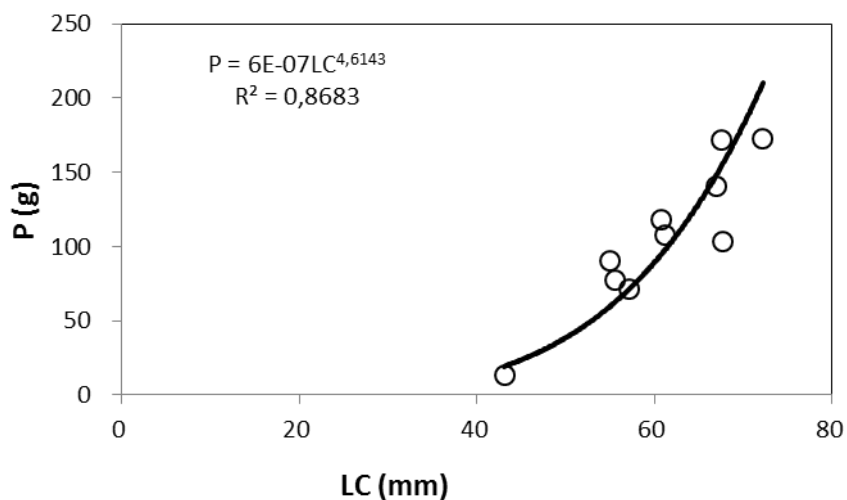


Figura 7. *Ucides cordatus*. Regressão entre o peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) dos machos (n=10), no manguezal livre de pressão antrópica.

No manguezal EPA as regressões entre o peso úmido (P) e a largura da carapaça (LC) de cada sexo, demonstrou um valor da constante “a” para as fêmeas de 0,0001 (Figura 8) para os machos de 0,0009 (Figura 9), o que indica machos mais pesados que as fêmeas para uma mesma classe de tamanho.

foi determinado um crescimento isométrico tanto para as fêmeas, ($t = 0,45$, $p < 0,005$) enquanto para os machos ($t_{cal} = -0,16$, $p = 0,05$).

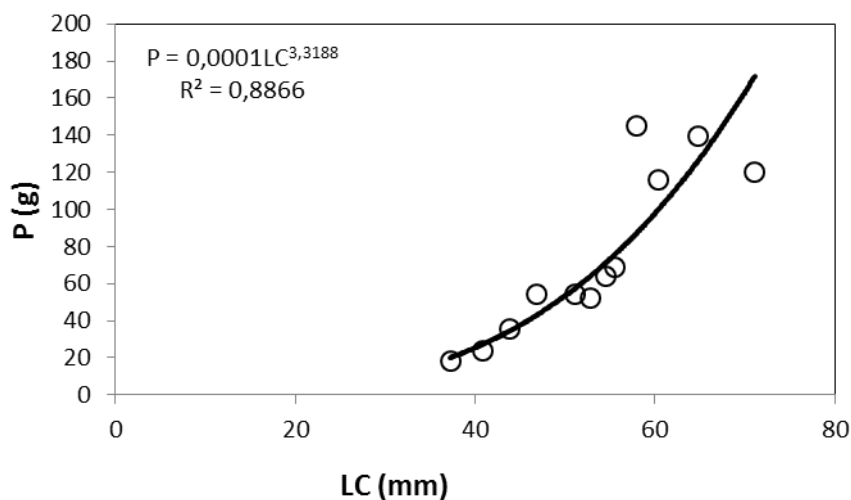


Figura 8. *Ucides cordatus*. Regressão entre o peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) das fêmeas (n=12), no manguezal exposto a pressão antrópica.

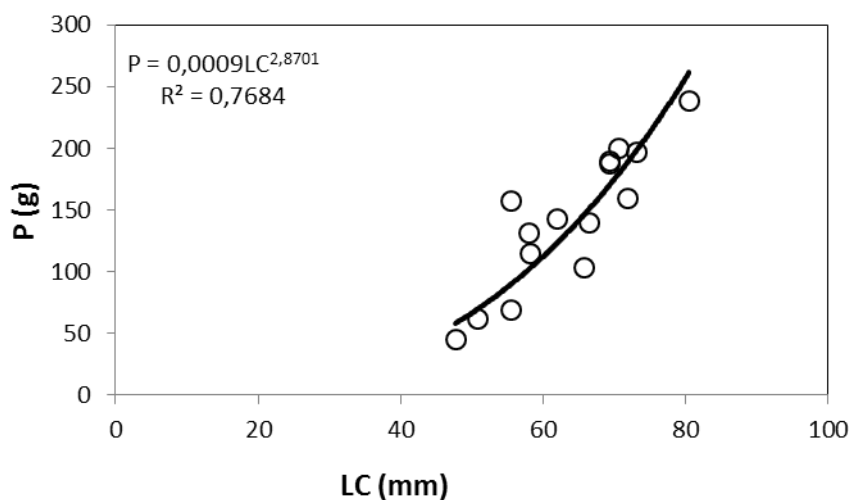


Figura 9. *Ucides cordatus*. Regressão entre o peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) dos machos (n=15), no manguezal exposto a pressão antrópica.

A análise de componentes principais das medidas biométricas (Figura 10) alocou machos e fêmeas em dois agrupamentos distintos. O eixo 1 corresponde principalmente às medidas de tamanho da carapaça e da quela, maiores nos machos. O componente 2, relacionado a largura do abdômen, demonstra que as fêmeas tem maiores valores desta variável. As variáveis mensuradas dos machos e

fêmeas não diferiram entre os manguezais, demonstrando que não houve um padrão de variação espacial para as medidas morfométricas.

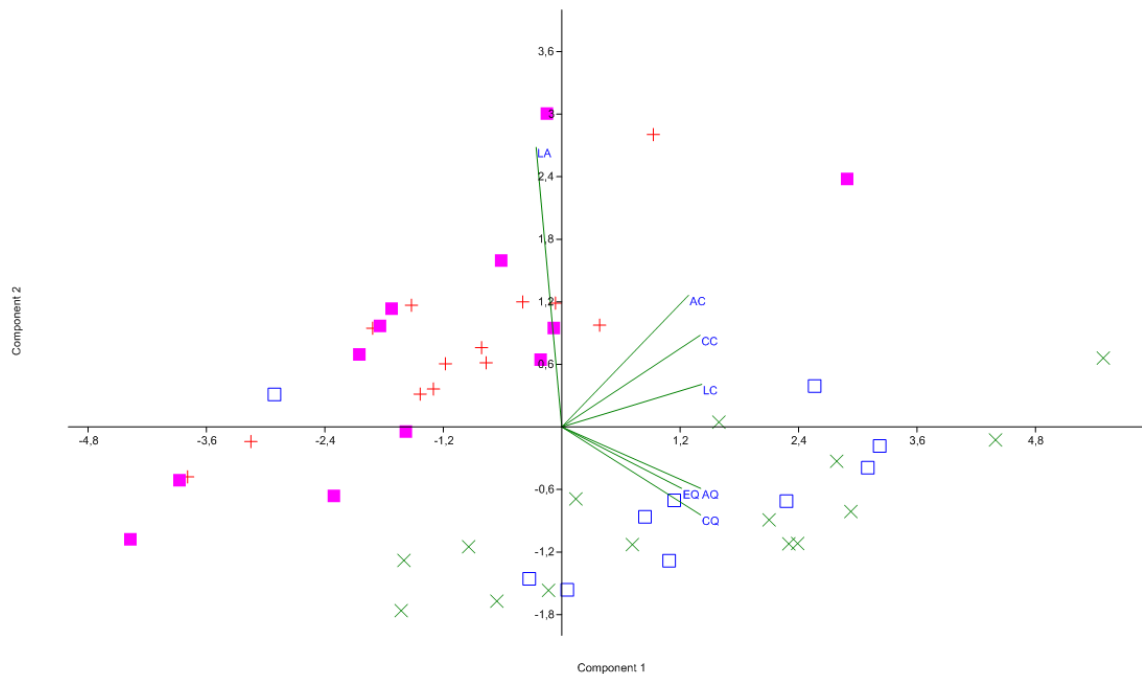


Figura 10. Análise de componentes principais das medidas biométricas *Ucides cordatus* em ambas as áreas de estudo demonstrando os agrupamentos conforme o sexo. Cruzes vermelhas= fêmeas manguezal LPA, quadrados azuis= machos manguezal LPA, quadrados rosa= fêmeas manguezal EPA, xis verde= machos manguezal EPA.

Discussão

U. cordatus destaca-se por sua importância socioeconômica nas regiões onde ocorre, porém o aumento das atividades industriais e de turismo próximas aos locais onde o caranguejo ocorre pode estar gerando impactos na estrutura populacional desta espécie.

No presente estudo obteve-se a proporção sexual discrepante entre as áreas estudadas, ou seja, houve predominância de machos no manguezal livre de pressão antrópica (LPA), enquanto que no manguezal exposto a pressão antrópica (EPA) as fêmeas tiveram maior ocorrência. Botelho et al. (2001) ao analisar a proporção sexual de *U. cordatus* capturados no estuário do Rio Formoso e no estuário de Ilhetas, PE, observou predominância das fêmeas no estuário do Rio Formoso e um equilíbrio entre os sexos no estuário de Ilhetas. Araújo e Calado (2008) relatou uma proporção sexual de 1:1,02 (machos: fêmeas) em manguezais do complexo estuarino lagunar Mundáu/ Manguaba, AL, o que segundo este mesmo autor caracteriza um equilíbrio entre os machos e fêmeas.

Pinheiro e Hattori (2006) observou nos manguezais de Iguape, SP, número de machos superior ao de fêmeas.

Devido ao manguezal LPA estar alocado em uma unidade de conservação era esperado um equilíbrio na proporção sexual de *U. cordatus*, porém levando em consideração a baixa ocorrência de machos encontrada no local é possível que tenha ocorrido à captura desses indivíduos para fins comerciais nesta região. Vale ressaltar ainda que o local onde foram realizadas as coletas localiza-se a uma distância considerável da sede da unidade de conservação o que dificulta a fiscalização nesta área.

Já no manguezal exposto a pressão antrópica a alta taxa de exemplares machos também pode ser explicada com base no interesse econômico da espécie, porém devido a uma possível rejeição da área para a extração do caranguejo, pois como se trata de uma área urbanizada, próxima à zona portuária e visualmente poluída, onde pode-se encontrar resíduos de origem doméstica, é provável que os catadores estariam rejeitando esta área como ponto de coleta.

Em relação aos tamanhos mínimos e máximos dos indivíduos do manguezal LPA e do manguezal EPA, observou-se nas duas áreas que os machos apresentaram tamanhos superiores em relação às fêmeas. Estudos de distintos autores relacionados às medidas mínimas e máximas estão dispostos na tabela 3.

Tabela 3. Valores máximos (Máx) e mínimos (Mín) da largura da carapaça (LC) e comprimento da carapaça (CC) de machos e fêmeas de *Ucides cordatus* obtidos por diversos autores, em diferentes estados do Brasil.

Autor	Local	Ano	Machos				Fêmeas			
			LC (mm)		CC (mm)		LC (mm)		CC (mm)	
			Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
Diele et al. (2005)	PA	1997/1998			17,0	87,5			14,0	73,0
Vasconcelos et al. (1999)	RN	1995/1998	48,0	82,0	36,0	64,0	50,0	81,0	36,0	64,0
Vasconcelos et al. (1999)	RN	1995/1998	29,0	78,0	23,0	60,0	24,0	77,0	17,0	58,0
Botelho et al. (2001)	PE	1995/1998	22,8	79,5	17,9	87,6	26,2	70,0	14,1	58,6
Pinheiro e Hattori (2006)	SP	1998/2000	13,5	61,5	16,7	83,4	11,8	57,3	14,8	78,1
Dalabona et al. (2005)	PR	1999/2000	27,8	63,1	35,5	83,5	29,0	58,5	30,6	73,3
Presente estudo	PR (LPA)	2011	35,8	72,2	28,9	55,4	43,8	66,6	33,1	53,3
Presente estudo	PR (EPA)	2011	47,7	80,5	37,1	62,1	37,2	71,1	29,8	56,6

Nos diversos estudos citados na tabela 3, assim como no presente trabalho todos os valores para os machos demonstram superioridade em relação às fêmeas. Apesar da tabela 3 não apresentar dados de todos os estados do Brasil, pode-se notar claramente um declínio nos valores máximos de largura da carapaça de *U. cordatus* entre os estados alocados nas regiões Norte e Nordeste em relação aos estados das regiões Sudeste e sul. Neto (2011) apontou que a extensão e o grau de desenvolvimento do manguezal podem influenciar na produção na taxa de captura e nos estoques pesqueiros de *U. cordatus*. A maior amplitude de maré e o alto índice de pluviosidade nas regiões Norte e Nordeste propiciam um melhor desenvolvimento do manguezal (Schaeffer-Novelli et al., 2000), fornecendo assim um aumento nos recursos alimentares do caranguejo.

A distribuição dos indivíduos em classes de tamanho demonstrou com maior incidência de machos e fêmeas nas duas áreas entre 50 e 60mm, com uma clara distribuição bimodal para os machos nas duas áreas, enquanto as fêmeas LPA apresentaram apenas uma moda entre 45 e 50mm e em EPA apresentaram uma distribuição mais homogênea com discreto pico em 50mm. Os machos

apresentaram modas distintas entre as áreas, sendo em LPA nas classes de 50 e 60mm, enquanto que em EPA, em 40 e 50mm, indicando a presença de indivíduos maiores no manguezal LPA.

Alcantâra-Filho (1978) ao analisar frequência de classes de largura da carapaça em manguezais do Ceara, obteve resultados semelhantes ao presente estudo, sendo que os machos predominaram nas classes de 56,5 a 59,5 mm e 62,5 a 65,5 mm, e as fêmeas nas classes de 50,5 a 53,5 mm e 59,5 a 62,5 mm. O fato de que em ambos os ambientes os machos apresentam largura de carapaça superior à das fêmeas pode estar relacionado ao maior investimento energético das fêmeas na reprodução, proporcionando para os machos, maior sucesso na disputa pelo recurso alimentar e o macho por sua vez atinge tamanho superior ao da fêmea, conforme registrado por Castiglioni e Coelho (2011).

O estado de maturação gonadal foi registrado para as duas áreas revelando que no manguezal EPA a maioria dos indivíduos estavam em maturação enquanto que no manguezal LPA estavam imaturos, porém é provável que esta discrepância não esteja relacionada à antropização do ambiente e sim ao espaço de tempo de aproximadamente 45 dias entre uma coleta e a outra. No estudo de Dalabona (2005) nos manguezais da Ilha das Peças e da Ilha do Pavoça, ambos na Baía das Laranjeiras, PR, foi observado ocorrência de machos imaturos somente entre Dezembro e Abril, enquanto que as fêmeas imaturas ocorrem entre Dezembro e agosto. Entretanto Castilho (2006) ao estudar o estágio de maturação gonadal somente das fêmeas de *U. cordatus* na Baía de Antonina, PR, observou frequência de fêmeas imaturas de Fevereiro a Setembro no ano de 2003 e de Março a Setembro no ano de 2004, a predominância de fêmeas em maturação foi registrada para o mês de Outubro no ano de 2003 e em Setembro no ano de 2004.

As medidas de largura de carapaça de machos e fêmeas das duas áreas estudadas foram relacionadas ao peso úmido. Tanto na área LPA quanto na EPA ambos os sexos apresentaram crescimento isométrico, entretanto as fêmeas do manguezal LPA demonstraram pela constante "a" da regressão serem mais pesadas que os machos. Araújo e Calado, 2008, encontrou constante "a" apontando as fêmeas como mais pesadas que os machos, porém ao expor as variáveis biométricas de peso e largura de carapaça ao test-t de Student não foram encontradas diferenças significativas. Já Araújo et al. (2012) relatou valores da constante "a" idênticos para

machos e fêmeas em duas áreas de manguezal no estado do Pernambuco. Outros estudos que abordaram as regressões entre o peso e a largura da carapaça apontam machos mais pesados que as fêmeas, assim como nos trabalhos de Botelho et al. (2001) em Pernambuco e Branco (1993) em Santa Catarina. O fato das fêmeas estarem mais pesadas que os machos no ambiente LPA pode estar relacionados a variáveis ambientais no local, recomenda-se estudos que deem continuidade na avaliação deste parâmetros e desta forma obter um resultado mais conciso para esta variável.

O exoesqueleto rígido de *U. cordatus* permite medidas precisas, o que facilita estudos de crescimento relativo. Este tipo de estudo em sua maioria utiliza a função potência ($y = ax^b$), geralmente considerando a largura da carapaça como variável independente e as demais medidas morfométricas como variáveis dependentes (Araújo e Calado, 2008). Essa ferramenta é muito útil para observar padrões diferenciados no crescimento de estruturas corporais de jovens e adultos, como os quelípodos de machos ou o abdômem para as fêmeas, como observado por Hattori e Pinheiro para *U. cordatus*. Dessa forma, vale ressaltar que essas análises não foram realizadas para as medidas morfométricas, pois no presente trabalho só houve a ocorrência de indivíduos adultos, invalidando esse tipo de análise.

Para evidenciar possíveis agrupamentos entre os sexos e entre as áreas, em relação à morfometria, foi lançado mão da análise de componentes principais que demonstrou um agrupamento de indivíduos do mesmo sexo, independente da área correspondente, o que descarta a possibilidade de diferenças entre as variáveis biométricas entre os manguezais estudados. Não foram encontrados estudos que aplicaram a análise de componentes principais nas medidas biométricas de *U. cordatus*, entretanto esta análise se mostrou eficiente para o estudo do dimorfismo sexual das medidas de caranguejo.

Embora não tenha sido possível evidenciar claramente, há indícios de diferenças na estrutura populacional entre as áreas estudadas.

Referências

ALCANTARA – FILHO, P.(1978), Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (LINNAEUS,1973) (CRUSTACEA, DECAPODA, BRACHYURA), no manguezal do rio Ceará (BRASIL), **Arq. Ciên. Mar**, 18 (1/2): 1-41

ARAÚJO, M. S. L. C.; CALADO, T. C. S. Bioecologia do Caranguejo-Uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus) no Complexo Estuarino Lagunar Mundáu/Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 8, n. 2, p. 169-181. 2008.

ARAÚJO, M. S. L. C. ; CASTIGLIONI, D. S. ; COELHO, P. A. Width-weight relationship and condition factor of *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Ucididae) at tropical mangroves of Northeast Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**. V. 102, N. 3, p. 277 – 284, 2012.

BOTELHO, E. R. O. ; DIAS, A. F.; IVO, C. T. C. Estudo sobre a bioecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, (Linnaeus, 1763), capturado nos estuários dos Rios Formoso e Ilhetas (Tamandaré), no Estado de Pernambuco. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**. V. 7, N. 1, 1999.

BRANCO, J. O. Aspectos ecológicos do caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda) do manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, Brasil. **Arq. BiolTecnol**, v. 36, n. 1, p. 133-148. 1993.

CASTIGLIONI, D. da S.; COELHO, P. A. Determinação da maturidade sexual de *Ucides cordatus* (Crustacea, Brachyura, Ucididae) em duas áreas de manguezal do litoral sul de Pernambuco, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 101, n.1-2, p.138-144. 2011.

CASTILHO, G. G. Aspectos reprodutivos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (L.) (CRUSTACEA, BRACHYURA, OCYPODIDAE), na Baía de Antonina, Paraná, Brasil. Curitiba, 2006, 119 p. **Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Universidade Federal do Paraná**.

COELHO-SANTO M. A. ; COELHO P. A. Sazonalidade da ocorrência de crustáceos decápodos no litoral de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco – Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**. V. 3, N. 1, p. 81 – 110, 1995.

DALABONA, G.; LOYOLA E SILVA, J.; PINHEIRO, M. A. A. Size at morphological maturity of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae) in the Laranjeiras bay, southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n.1, p. 139-145. 2005.

DIELE, K. ; KOCH, V. ; SAINT PAUL, U. Population structure, catch composition and CPUE of the artisanally harvested mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) in the Caeté estuary, North Brazil: Indications for overfishing? **Aquat. Living resour.** V. 18, p. 168 – 178, 2005.

GOES, P.; BRANCO, O. J.; PINHEIRO, A. A. M.; BARBIERI, E; DULCILÉIA-COSTA, D.; FERNANDES, L. L. Bioecology of the Uça-crab, *Ucides cordatus* (Linnaeu, 1763), in Vitoria Bay, Espirito Santo state, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, n.2, p. 153-163. 2010

HYPOLITO R. ; FERRER M. L. ; NASCIMENTO C. S. Comportamento de espécies de mercúrio no sistema sedimento-água do mangue no município de Cubatão, São Paulo. **Águas subterrâneas** , V. 19 , N. 1, p. 15-24, 2005.

IVO, C. T. C. ; DIAS A. F. ; BOTELHO E. R. O. ; MOTA R. I. ; VASCONCELOS J. A.

KASSUGA, A. D. Distribuição espacial dos Juvenis do caranguejo-do-mangue, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea Brachyura Ocypodidae) e a fauna associada às galerias dos adultos no manguezais de Cabaraquara, Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Dissertação (Mestrado em Zoologia) Universidade Estadual do Paraná.**

NETO J. D. Considerações gerais sobre a biologia e os parâmetros populacionais dos Caranguejos e dos Siris. In: IBAMA. Proposta de Plano Nacional para o uso sustentável do Caranguejo-uçá, do Guaiamum e do Siri-azul.

PINHEIRO, M. A. A. ; HATTORI, G. Y. Relative growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA BRACHYURA OCYPODIDAE) at Iguape, São Paulo, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology.** V. 49, N. 5, p. 813 – 823, 2006.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. ; CONTRÓN-MOLERO, G. ; SOARES, M. L. G, DE-ROSA, T. Brazillian Mangroves. **Aquatic Ecosystem Helth & Management.** V. 3, p 561 – 570, 2000.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Grupos de ecossistemas: Manguezal, Marismas e Apicum, incluindo os principais vetores de pressão e as perspectivas para sua conservação e usos sustentável, São Paulo, Brasil, 2001.

SCHMIDT, A. J. **Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* e dos efeitos de uma mortalidade em massa desta espécie em manguezais do Sul da Bahia.** Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica, São Paulo, IOUSP, 199p. 2006.

SCHMIDT, A. J. ; OLIVEIRA M. A. ; SOUZA E. P. ; MAY M. ; ARAÚJO S. M. B. Relação entre abertura de galeria e comprimento do cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA, BRACHYURA). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, V. 16, N. 1, p. 51-58, 2008.

SOUZA V. R. Canibalismo e assentamento de formas jovens de Caranguejo-uça, *Ucides cordatus* (L.) (CRUSTACEAE, BRACHYURA, OCYPODIDAE), em condições de laboratório. Curitiba, 2006 p. 41 **Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná.**

VASCONCELOS, E. M. S.; VASCONCELOS, J. A.; IVO, C. T. C. Estudo sobre a bioecologia do caranguejo-uçá (LINNAEUS, 1763), capturado no estuário do Rio Curimataú (CANGUARETAMA – RIO GRANDE DO NORTE). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**. V.7, 1999.

VASCONCELOS E. M. S. Caracterização das populações de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763), capturadas em estuários do Nordeste do Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, V.8, N. 1, p 7-44, 2000.