

FACULDADE ESTADUAL DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE PARANAGUÁ

**CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE *Ucides cordatus* (Brachyura:  
Ucidinae) EM DOIS MANGUEZAIS COM DIFERENTES GRAUS DE  
CONSERVAÇÃO.**

PARANAGUÁ

2011

WILLIAN THOMAZ PEÇANHA

**CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE *Ucides cordatus* (Brachyura: Ucidinae) EM DOIS MANGUEZAIS COM DIFERENTES GRAUS 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.<sup>a</sup> Orientadora: Dr.<sup>a</sup> Cassiana Baptista Metri.

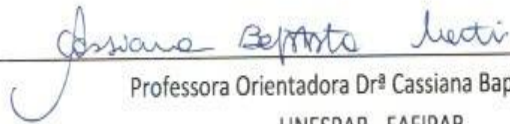
PARANAGUÁ

2011

WILLIAN THOMAZ PEÇANHA

**CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE *UCIDES CORDATUS* (BRACHYURA:  
UCIDINAE) EM DOIS MANGUEZAIS COM DIFERENTES GRAUS 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<sup>a</sup> Cassiana Baptista Metri  
UNESPAR - FAFIPAR



Professora Me. Luis Fernando Roveda  
UNESPAR - FAFIPAR



Professor Dr. Rafael Metri  
UNESPAR - FAFIPAR

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por esta oportunidade.

Agradeço a Cynthia Mary de Souza Thomaz pelo amor e apoio incondicional durante toda minha vida, sempre me guiando para os melhores caminhos que a vida me proporcionou.

Agradeço Vinícius Thomaz Peçanha por estar e dividir comigo todos os momentos difíceis e alegres em que passei.

Agradeço a Eurema Araci de Souza Thomaz por acreditar em mim e me dar suporte para que eu pudesse concluir este curso superior.

Agradeço Edson Pitanga Thomaz por me dar conselhos virtuosos e me financiar durante esta etapa acadêmica da minha vida e cuidar da nossa família.

Agradeço a todos os meus tios, primos, padrinhos, avós, bisavós que de alguma forma contribuíram para este trabalho.

Agradeço a Ordem Demolay por me ensinar virtudes que regem os verdadeiros valores da hombridade.

Aos meus amigos Thauy, Geovani, Dudu, Ricardo, Ferla, Thargus, Toga, Cinthia, Prates, Guilherme, Ali Laden, Thiago Possiede, Sérgio, Lucas, Raul, Ozires e Sebastião que demonstraram serem amigos leais, e de inúmeros diálogos sobre a vida, a sociedade e também do Universo.

Ao pessoal do Rotarat Club Paranaguá-Rocio pelas prazerosas ações sociais em conjunto ou não com o Rotary padrinho

Agradeço a Thiago Vinicius Trento Occhi, pelo companheirismo e amizade adquirida durante toda a elaboração, discussão e execução deste trabalho.

Aos Professores Cassiana Baptista Metri, Luís Fernando Roveda e Rafael Metri pelo conhecimento científico adquirido, pela instrução laboratorial, pela literatura concedida e paciência que tiveram comigo durante todo este trabalho o meu profundo agradecimento.

*“Sem ambição, nada se começa. Sem esforço, nada se completa”.*

*Ralph Waldo Emerson*

# SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT .....	8
LISTA DE TABELAS .....	9
LISTA DE FIGURAS .....	10
1 INTRODUÇÃO .....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3 OBJETIVOS .....	17
3.1 OBJETIVO GERAL .....	17
3.1.1 OBJETVOS ESPECIFICOS.....	17
4 METODOLOGIA.....	18
4.1 ÁREAS DE ESTUDO .....	18
4.2 PARÂMETROS POPULACIONAIS DE <i>Ucides cordatus</i> .....	21
4.3 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.....	23
4.4 ANÁLISES DE DADOS.....	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1 PARÂMETROS POPULACIONAIS.....	25
5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	37
5.3 RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS POPULACIONAIS E OS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DOS MANGUEZAIS AMOSTRADOS .....	41
6 CONCLUSÃO.....	43
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44

## RESUMO

### **CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE *Ucides cordatus* (Brachyura: Ucidinae) EM DOIS MANGUEZAIS COM DIFERENTES GRAUS DE CONSERVAÇÃO.**

O conhecimento dos parâmetros populacionais dos organismos economicamente explorados é essencial para a estimativa do potencial extrativo e manejo desses recursos pesqueiros. Além disso, a determinação dos fatores que influenciam esses é necessária para melhor compreensão dos parâmetros biológicos, bem como das exigências ecológicas de *Ucides cordatus* para permanecer no seu hábitat. Este estudo de caracterização populacional de *U. cordatus*, foi realizado em dois manguezais com diferentes estados de conservação, dentro do Complexo Estuarino e Lagunar da Baía de Paranaguá-PR (CELP), sendo um em uma unidade de conservação (Floresta Estadual do Palmito) e o outro em próximo a uma indústria de fertilizantes, no bairro Vila Becker dentro do município de Paranaguá-PR, durante o inverno. Os parâmetros populacionais foram utilizados. Análises de parâmetros físico-químicos também foram realizadas para avaliar o grau de conservação dos solos dos manguezais. Observou-se que a proporção sexual dos organismos é inversa para as áreas estudadas 0,66:1 (machos:fêmeas) na área da floresta do Palmito e de 1,58:1 no manguezal da Vila Becker. Os indivíduos analisados não apresentaram diferenças entre os tamanhos de Largura e comprimento da carapaça e em relação ao peso, embora os indivíduos machos da Vila Becker apresentem uma tendência a serem maiores do que os encontrados na Floresta do Palmito. A relação peso/comprimento demonstrou o crescimento é do tipo alométrico negativo nas duas áreas. As fêmeas adquirem mais peso que os machos na Floresta do palmito numa mesma classe de tamanho e o inverso ocorrem na Vila Becker. Os indivíduos coletados apresentaram maturidade sexual estando de acordo com os resultados obtidos em outras literaturas, embora as coletas forem feitas em meses diferentes. Os parâmetros físico-químicos utilizados neste trabalho, foram a condutividade elétrica, pH, Carbono orgânico, Nitrogênio disponível e Fósforo. Entre estes parâmetros, a análise de fósforo se destaca no manguezal da Vila Becker por apresentar valores muito superiores aos encontrados no outro manguezal estudado. A influência direta da indústria de fertilizantes próxima ao local de estudo e/ou da área de influência da Zona de Máxima Turbidez que aumenta a concentração de sedimentos em suspensão como nutrientes fosfatados e outros metais, nas águas que estão inseridas no CELP, podem ser um dos fatores dos elevados teores de fósforos encontrados.

Palavras – chave: Caranguejo, manguezal, físico-químico.

## ABSTRACT

### CHARACTERISTICS OF THE POPULATION OF *Ucides cordatus* (Brachyura: Ucidinae) MANGROVES IN TWO WITH DIFFERENT DEGREES OF CONSERVATION.

Knowledge of the population parameters of exploited economically bodies is essential for estimating the potential mining and management of these fisheries, In addition, the determination of the factors that influence these is needed to better understand the biological parameters, as well as the ecological requirements of *Ucides cordatus* to remain in their natural habitat. This characterization study population *U. cordatus*, was conducted in two states with different mangrove conservation within the Lagoon and Estuarine Complex of Paranaguá Bay-PR (CELP), one in a conservation area (Floresta Estadual do Palmito) and the other in close to an industryfertilizers, in Vila Becker neighborhood within the city of Paranaguá, Paraná, during the winter. The population parameters were used. Analysis of physico-chemical parameters were also performed to assess the degree of soil conservation of mangroves. It was observed that the sex ratio of organisms is inverse to the areas studied 0,66:1 (males: females) in the area of Floresta in the heart of Palmito and mangrove 1,58:1 Vila Becker. The subjects studied showed no differences between the sizes of width and carapace length and the weight, although the males of the Vila Becker presented a tendency to be higher than those found in the Floresta do Palmito. The weight / length showed the growth is allometric negative in both areas. Females gain more weight than the males in the Floresta do Palmito in the same size class and the reverse occurs in Becker Vila Becker. Individuals were collected sexual maturity is in agreement with the results obtained in other literature, although the samples are made in different months. The physico-chemical parameters used in this study were electrical conductivity, pH, organic carbon, available nitrogen and phosphorus. Among these parameters, the analysis of phosphorus in mangrove stands Vila Becker by presenting values higher than those found in other mangrove. The direct influence of fertilizer near the study site and / or area of influence of the Maximum Turbidity Zone that increases the concentration of suspended sediments and nutrients phosphorous and other metals in waters that are included in CELP can be a factors of high levels of matches found.

Key words: Crab, mangroves, physical-chemist.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – <i>U. cordatus</i> . Valores mínimos, máximos, médios e de desvio padrão das variáveis biométricas obtidas (LC = largura, CC = comprimento; e P = Peso) dos exemplares coletados na Floresta Estadual do Palmito, Paranaguá, PR. ....	27
Tabela 2 – <i>U. cordatus</i> . Valores mínimos, máximos, médios e de desvio padrão das variáveis biométricas obtidas (LC = largura, CC = comprimento; LC = largura e P = Peso) dos exemplares coletados no manguezal da Vila Becker, Paranaguá, PR.....	27
Tabela 3 – Parâmetros físico-químicos encontrados em solo de manguezal da Floresta Estadual do Palmito, Paranaguá, PR.....	38
Tabela 4 – Parâmetros físico-químicos encontrados em manguezal localizado na Vila Becker, Paranaguá, PR.....	39
Tabela 5 – Teores de Amônia, Nitrato assim como nitrogênio disponível encontrados no solo de manguezal da Floresta Estadual do Palmito, Paranaguá, PR. ....	40
Tabela 6 – Teores de Amônia, Nitrato assim como nitrogênio disponível em manguezal localizado na Vila Becker, Paranaguá, PR.....	41

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 – Município do Paranaguá mostrando o local dos dois manguezais estudados neste trabalho. Em vermelho, Vila Becker; em amarelo manguezal da Floresta Estadual do Palmito. Fonte: Disponível em: <http://maps.google.com.br/> Acesso em: 11 dez. 2011..... 20
- FIGURA 2 – Detalhe da área de estudo da Floresta Estadual do Palmito (A) e da Vila Becker (B). Fonte: Disponível em: <http://maps.google.com.br/> Acesso em: 11 dez. 2011..... 20
- FIGURA 3 – Diferença entre os sexos a partir da morfologia do abdômen. Fonte: Disponível em: <http://www.multicipios.com.br/2010/07/10/caranguejo-uca/> Acesso em: 11 dez. 2011. . 23
- FIGURA 4 – *Ucides cordatus*. Número de machos e fêmeas nas duas áreas de estudo..... 25
- FIGURA 5 - *Ucides cordatus*. Histograma de distribuição de frequência em classes de largura da carapaça (LC) dos machos e fêmeas de *U. cordatus*, encontrados no mangue da Floresta Estadual do Palmito, PR..... 31
- FIGURA 6 – Histograma de distribuição de frequência em classes de largura da carapaça (LC) dos machos e fêmeas de *U. cordatus*, encontrados no mangue da Vila Becker, Paranaguá, PR. .... 31
- FIGURA 7 – Frequência relativa (%) de maturidade de machos e fêmeas entre as áreas estudadas (n=45). .... 33
- FIGURA 8 – *Ucides cordatus*. Regressão entre o do peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) dos machos (n=7), na Floresta Estadual do Palmito, PR..... 35
- FIGURA 9 – *Ucides cordatus*. Regressão entre o do peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) das fêmeas (n=6), na Floresta Estadual do Palmito, PR..... 36
- FIGURA 10 – *Ucides cordatus*. Regressão entre o do peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) dos machos (n=11), no manguezal da Vila Becker, Paranaguá-PR. .... 36
- FIGURA 11 – *Ucides cordatus*. Regressão entre o do peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) das fêmeas (n=5), no manguezal da Vila Becker, Paranaguá, PR..... 37

# 1 INTRODUÇÃO

Os manguezais constituem 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 apud COSTA, 1972). Alcantara-Filho (1978) ressalta que o ambiente mangal é um dos poucos ambientes florestais que toleram grandes concentrações de sal, sendo suporte para diversas espécies e peixes na época da desova, além de serem bloqueadores das forças das marés e também à vinda de água doce, salvando da erosão sistemas terrestres. Canestri et al. (1971 apud CANESTRI; RUIZ, 1973) consideram o manguezal como um ecossistema extremamente frágil e que qualquer alteração físico-química em seu ambiente pode ser irreversível, podendo destruí-lo.

Neste tipo de ecossistema encontra-se o *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), que ocorre com abundâncias variáveis em toda a extensão da costa brasileira desde o Amapá até o sul do Estado de Santa Catarina (ALCANTARA-FILHO, op. cit.). Popularmente conhecido como uçá, é um crustáceo importante pelo valor ecológico, atuando no fluxo de energia desse ecossistema, e no impacto que provocam na composição química dos solos e, de uma forma particular, pelo seu valor comercial (OSTRENSKY et al., 1995). Capturada em grandes quantidades no nordeste, é um recurso alimentar típico da região, e também apreciado por turistas da região, tendo uma relevante importância socioeconômica (BOTELHO et al., 2000). Nascimento et al. (1982), ressalta que a grande captura do caranguejo-uçá aliada às altas taxas de destruição dos manguezais, seja pelo interesse imobiliário ou mesmo por indústrias instaladas próximas a rios que formam os estuários, justificam o estudo destes ambientes para fornecer resultados que venham a contribuir para a preservação destes ambientes, para a proteger os manguezais e, conseqüentemente, o caranguejo-uçá.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O manguezal compõe um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho, sendo formado por espécies vegetais lenhosas típicas além de micro e macro algas adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos lodosos com baixos teores de oxigênio. Presume-se que as áreas de manguezal abrigam em torno de duas mil espécies, entre animais e vegetais, constituindo-se em uma zona de grande diversidade de organismos que vão desde diatomáceas e protozoários até os bivalves, caranguejos, répteis, aves e mamíferos. Esses ecossistemas constituem-se de grande importância ecológica, uma vez que contribuem para o equilíbrio da cadeia alimentar dos ecossistemas marinhos (SILVA; ALMEIDA, 2002 apud COELHO et al., 1980).

O manguezal é um dos mais importantes ecossistemas da costa brasileira, exercendo uma fonte vital de vários recursos, como madeira, remédio, tinturas, peixes, crustáceos e moluscos. A presença de sambaquis no litoral do Brasil evidenciam que grupos humanos que habitavam as regiões costeiras, eram atraídos pela abundância de recursos para alimentação ofertada pelos manguezais (ALVES; NISHIDA, 2002). Desde o Paleolítico, esses grupos humanos passaram a depender dos manguezais como fonte de alimento. No Brasil pré-europeu, há significativos registros de assentamentos humanos em suas bordas (SOFFIATI, 2000).

O manguezal é um ecossistema de elevada importância ecológica, social e econômica, e também considerado dominante na fisiografia do litoral do Brasil, distribuindo-se ao longo dos 6.800km da linha costeira, sendo a estimativa mais recente, para a área de cobertura calculada em 1,38 milhões de hectares (BERNINI; REZENDE, 2004 apud KJERFVE; LACERDA, 1993). Botelho et al. (2000) descreve o manguezal como um sistema ecológico costeiro tropical, habitado por espécies que se associam entre si, adaptando-se a um solo periodicamente inundado pelas marés, o qual sofre consideráveis variações de salinidade, constituindo um dos ecossistemas mais produtivos do planeta.

Bernini e Rezende (2010) em estudos no sudeste brasileiro demonstram que o manguezal apresenta sedimento lodoso, com baixos valores de condutividade

elétrica, pH levemente ácido e alto percentual de matéria orgânica. Em estudo realizado no nordeste, elementos químicos no sedimento indicaram grande concentração de N, K e Mg e menores concentrações de Ca no tecido foliar no mangue branco, *Avicennia germinans* (BERMINI; REZENDE, 2010). Os teores de nutrientes no sedimento do manguezal, freqüentemente, variam espacial e temporalmente ao longo da zona entremarés. As variações são atribuídas principalmente à freqüência de inundação pelas marés e ao grau de saturação de água no sedimento que influencia o potencial redox e pode afetar a forma e a disponibilidade de nutrientes (BERNINI; REZENDE, 2011 apud BOTO; WELLINGTON, 1983, 1984; LACERDA et al., 1985).

A cobertura vegetal dos mangues da região litorânea paranaense se caracteriza pelo predomínio de três espécies de árvores, sendo *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana* (MAIA, 2011 apud ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2011). Dentre as espécies bentônicas que vivem nos manguezais, os crustáceos estão bem representados, sendo o grupo animal mais abundante nos ambientes estuarinos, podendo ser encontrado em banco de ostras, associado às raízes, em alagadiços de água salobra e em superfície sombreada ou ensolarada. São importantes não só por sua abundância, como por outras funções ecológicas que desempenham (ARAUJO; CALADO, 2008 apud SANTOS; COELHO 2000).

A fauna de caranguejos é a mais notável dos manguezais e estuários, e as formas cavadoras proporcionam a oxigenação e drenagem do solo. Dentre eles destacam-se *Callinectes danae*, *Callinectes ornatus*, *Callinectes exasperatus*, *Callinectes sapidus*, *Callinectes bocourti*, *Eurytium limosum*, *Aratus pisonii*, *Cardisoma guanhumi*, *Uca (Boboruca) Thayeri*, *Goniopsis cruentata*, *Metasesarma rubripes*, *Uca (Celuca) uruguayensis*, *Uca (Uca) maracoani* e o caranguejo uçá *Ucides cordatus* (BRANCO, 1990) Entre os predadores do caranguejo-uçá, além dos seres humanos, destacam-se algumas aves, como o Socó – *Ardea cocoi* (LINNAEUS, 1766) e a saracura – *Aramides mangle* (SPIX, 1825), bem como o Guaxinim ou mão pelada – *Procyon cancrivorus* (CUVIER, 1798), espécie de hábito noturno especialista na captura de caranguejos (SANT'ANNA, 2006 apud FISCARELLI; PINHEIRO, 2002; OLMOS; SILVA, 2001).

O caranguejo-uça, devido ao seu valor comercial nas regiões litorâneas, é capturado com grande intensidade. Esta espécie é endêmica dos manguezais

americanos da costa atlântica ocidental, ocorrendo da Flórida, nos Estados Unidos até Santa Catarina no sul do Brasil (COSTA, 1979). No Brasil, a espécie ocorre em toda a faixa de distribuição litorânea dos manguezais desde a região norte, no estado do Amapá, até o estado de Santa Catarina na região sul (NASCIMENTO et al., 1986). A posição taxonômica do caranguejo-uçá é a seguinte:

**Filo:** Arthropoda

**Classe:** Crustacea

**Ordem:** Decapoda

**Infraordem:** Brachyura

**Família:** Ucidinae

**Gênero:** *Ucides*

**Espécie:** *Ucides cordatus*

De cor azulada, roxa e avermelhada, habitando os mangues de todo o Brasil, o *U. cordatus* vive em galerias na zona entremarés, escondendo-se na preamar e saindo das tocas durante a baixa-mar. Se alimentam de folhas de mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), pequenos invertebrados, sedimento e também de matéria orgânica em decomposição (CASTRO, 1986).

O ciclo de vida deste organismo, possui basicamente 3 fases: a ecdise (muda), o acasalamento (andada) e a desova. A ecdise constitui a etapa de crescimento do *U. cordatus*, ocorrendo geralmente uma vez por ano em indivíduos adultos, sendo mais freqüente em jovens (ALVES; NISHIDA, 2002). A ecdise ocorre no outono, e as fêmeas com gônadas em processo de maturação somente no final do inverno (CASTRO, 1986).

Assim como todos os Brachyura, nas fêmeas do *U. cordatus* as massas ovígeras são carregadas no abdômen durante o período reprodutivo, a presença de fêmeas ovígeras, de indivíduos em cópula e de indivíduos maduros têm sido utilizados como indicadores de período reprodutivo.

De acordo com Hartnoll e Gould (1988), fatores ambientais podem ser correlacionados com a diversidade de braquiúros em relação a suas épocas reprodutivas. Alcantara-Filho (1978), em seus estudos no nordeste brasileiro mostra

que a reprodução do *U. cordatus* ocorre de dezembro a maio, Costa (1979) também discorre que a reprodução desta espécie ocorre nesta época no nordeste brasileiro. Branco (1993), em seus estudos em Santa Catarina, nos manguezais de Itacoburi, SC, revela que o acasalamento do caranguejo-uçá na região sul do Brasil ocorre durante o mês janeiro. Dalabona e Silva (2005) afirmam que só ocorre uma desova anual, e não desovas múltiplas ao longo do ano, isso porque os ovários desovados não apresentam ovócitos em maturação.

A disponibilidade e abundância de alimento também podem afetar a densidade populacional (GENONI, 1991). De acordo com Hattori (2006), a maior densidade de *U. cordatus* adultos é em áreas com dominância de *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana*, mostrando uma distribuição espacial do tipo agregada e associada com a vegetação do manguezal (p. ex., troncos das espécies arbóreas, raízes escora de *R. mangle*, e pneumatóforos de *A. schaueriana*). Os estudos de densidade sobre o caranguejo-uçá na região sul têm evidenciado valores inferiores aos das regiões norte e nordeste do Brasil (WUNDERLICH et al., 2008 apud (BRANCO 1993, BLANKENSTEYN et al., 1997, COSTA 1979, ALCÂNTARA-FILHO 1978, DIELE et al., 2005). Com relevante potencial econômico, informações sobre seu sistema reprodutor são escassas, pouco existindo sobre a morfologia do sistema reprodutor deste organismo (ALVES, 1975). Castilho (2006), em estudos na baía de antonina, descreve alguns aspectos da anatomia e histologia do aparelho reprodutor do *U. cordatus*, demonstrando que estudos sobre o aparelho reprodutivo são essenciais para compressão da população destes organismos e também de sua manutenção de estoques. Os estudos sobre período reprodutivo apresentam grande importância biológica, principalmente para as espécies exploradas comercialmente, propiciando a elaboração de leis de defeso conscientes que contribuam para manutenção dos estoques populacionais (DALABONA; SILVA, 2005).

No litoral do Paraná, destacam-se os trabalhos realizados por Nakamura, 1979, Blankensteyn et al. (1997), Satarosa-Freire, 1998, Dalabona; Silva, 2005, Dalabona et al., 2005, Castilho (2006) , Silva (2007) e Neto (2007).

O Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá abriga extensas áreas de manguezais com graus de conservação variados, muitos deles localizados em áreas urbanas, enquanto outros em áreas de proteção ambiental. Esses ambientes são

muito visitados para a captura de *U. cordatus*, que é intensamente explorado na região, principalmente no verão, quanto é muito procurado por turistas.

Não existem trabalhos formais sobre as condições dessas populações na região, tão pouco das características físico-químicas dos manguezais onde ocorre. Dessa forma, o presente estudo foi conduzido para elucidar possíveis alterações na estrutura da população desses caranguejos em manguezais com diferentes estados de conservação e assim contribuir para o conhecimentos deste importante recurso econômico da região e embasar futuros planos de manejo voltados para a conservação.



## 3 OBJETIVOS

### 3.1 OBJETIVO GERAL

O foco deste projeto é determinar a influência dos fatores ambientais nos parâmetros populacionais de *U. cordatus* em manguezais no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá-PR (CEP), com diferentes estados de conservação.

#### 3.1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar os parâmetros físico-químicos dos manguezais estudados: pH, condutividade elétrica, quantidade de nitrogênio, fósforo e carbono orgânico, de dois manguezais com diferentes estados de conservação da CEP;
- Determinar os seguintes parâmetros populacionais: proporção sexual, composição de tamanhos, relação peso e comprimento;
- Avaliar possíveis diferenças dos parâmetros populacionais entre os manguezais estudados;
- Inferir possíveis influências dos fatores físicos e químicos analisados nos padrões populacionais de *U. cordatus*.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 ÁREAS DE ESTUDO

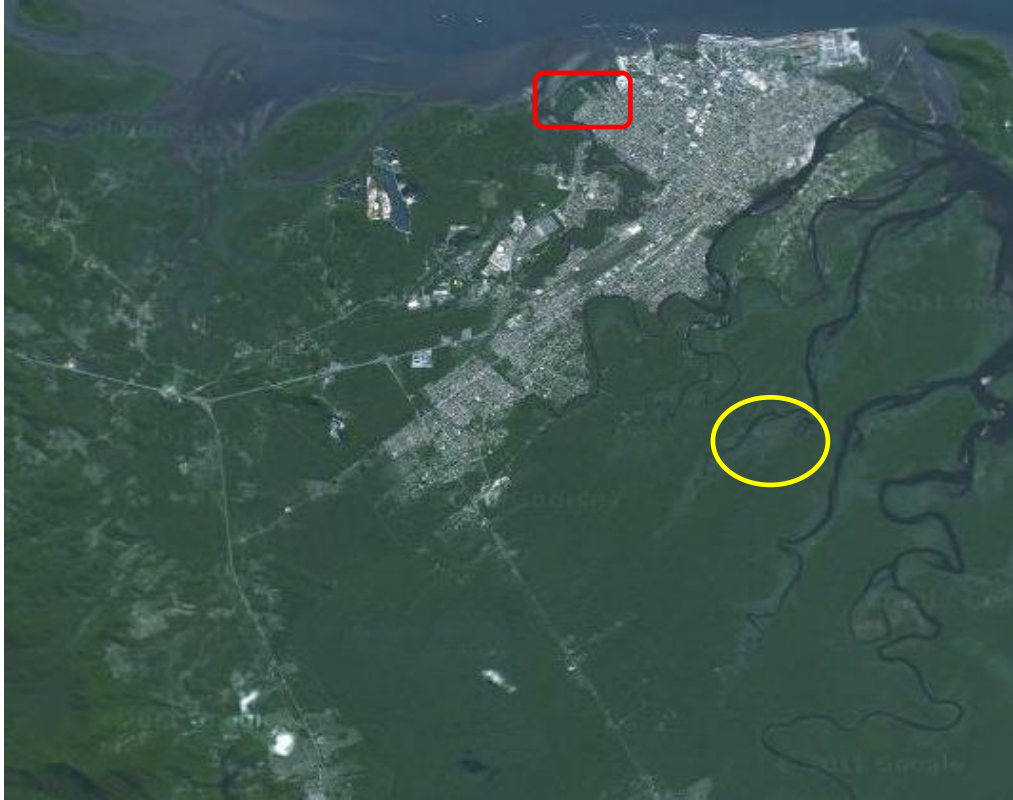
As amostragens foram realizadas durante o período de junho a agosto de 2011, em dois manguezais com diferentes situações de conservação. O primeiro manguezal localizado dentro de uma área de reserva florestal, FEP – Floresta Estadual do Palmito localizada no município de Paranaguá, PR (Figuras 1 e 2) nas coordenadas 25°35'S – 48°30'W e outro manguezal em um bairro do município de Paranaguá chamado Vila Becker 25°50'S – 48°54' W (Figuras 1 e 2).

Situada no litoral do Paraná, no sul do Brasil, a Baía de Paranaguá (48° 25' W, 25° 30' S), está inserida dentro de um sistema estuarino subtropical que se conecta com o sistema da Baía de Cananéia-Iguape, no litoral sul do estado de São Paulo. A Baía de Paranaguá (612 km<sup>2</sup>) ao invés de ser um estuário, pode ser mais bem definida como um sistema estuarino que possui duas massas de água principal, as baías de Paranaguá e Antonina com 260 km<sup>2</sup> e as baías de Laranjeiras e Pinheiros com 200 km<sup>2</sup> (LANA, 2000). O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) possui uma área superficial de 601 km<sup>2</sup>, sendo que 456 km<sup>2</sup> são margeadas por manguezais, os quais constituem uma importante fonte de detritos para o sistema (REBELLO; BRANDINI, 1990).

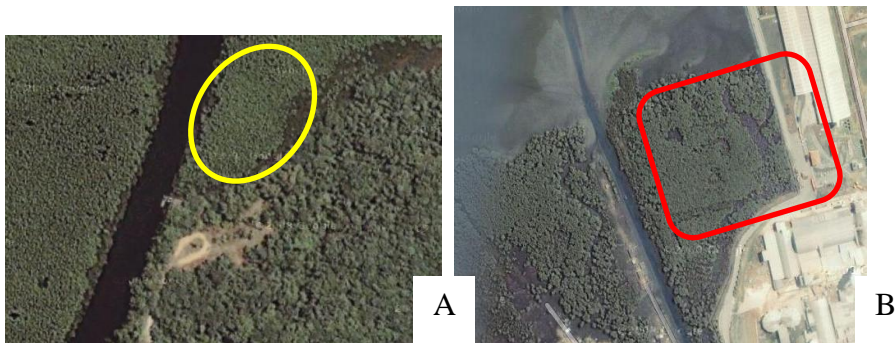
O Parque Estadual Floresta do Palmito (FEP) situa-se no município de Paranaguá, PR, possuindo uma área total de 530 ha, situada no sul e o norte entre a PR 407 e o canal da Cotinga, e de leste a oeste entre os rios das Almeidas e ribeirão das Correias, e está inserido dentro da Mata Atlântica. A área era posse da Reflorestadora Banestado S/A, e a partir do decreto 4.493 de 17 de junho de 1998, foi transformado em Parque Estadual, de responsabilidade do Instituto Ambiental do Paraná – IAP, como uma unidade de conservação. O manguezal da unidade de conservação fica ao final de uma estrada que corta a FEP em 8 km, chegando aos manguezais em frente ao ribeirão das Correias, onde foi realizado o estudo, sendo classificados como Solos indiscriminados de mangue (SM) (CARRANO, 2006).

O manguezal da Vila Becker, localiza-se no município de Paranaguá, PR está inserido próximo a indústria de fertilizantes fosfatados que está localizada na área

de influência da Zona de Máxima Turbidez (ZMT) do estuário (LANA et al., 2000). Esta empresa foi instalada na Vila Becker, sobre uma área de manguezal de cerca de 0,50 hectares, sendo que com a instalação desta empresa o manguezal ocupado pela parte física da empresa, foi removido para a construção da mesma.. Para amenizar o impacto ambiental, como medida compensatória, a empresa elaborou dois projetos. Um dos projetos foi em parceria com a Escola Municipal Randolpho Arzua, onde previa a educação ambiental, informações sobre manguezais, formação e plantio de mudas visando a recuperação de uma área de manguezal próximo a empresa onde foi degradado. Tal projeto tem recuperado parcialmente a área do manguezal, porém ainda não é conhecida a real condição da área. O outro projeto foi que esta empresa ficou responsável com os custos da criação do parque do manguezal, localizado hoje no Município de Pontal do Paraná, mais precisamente no balneário de Pontal do Sul (GARCIA, INFORMAÇÃO PESSOAL, 2011).



**FIGURA 1 – Município do Paranaguá mostrando o local dos dois manguezais estudados neste trabalho. Em vermelho, Vila Becker; em amarelo manguezal da Floresta Estadual do Palmito. Fonte: Disponível em: <http://maps.google.com.br/> Acesso em: 11 dez. 2011.**



**FIGURA 2 – Detalhe da área de estudo da Floresta Estadual do Palmito (A) e da Vila Becker (B). Fonte: Disponível em: <http://maps.google.com.br/> Acesso em: 11 dez. 2011.**

#### **4.2 PARÂMETROS POPULACIONAIS DE *Ucides cordatus***

A captura destes organismos foi realizada de forma aleatória em toda a faixa do manguezal das áreas estudadas, sendo a captura realizada desde a zona próxima a margem do rio, estendendo-se a coleta até a zona mais afastada da margem. Os exemplares foram coletados por um catador contratado, utilizando o método do braceamento, para a retirada dos organismos em suas tocas, podendo ser tocas abertas ou fechadas e também nas tocas inseridas próximas as raízes ou mesmo expostas no próprio solo, sendo realizado no período diurno.

Os exemplares foram colocados em sacos plásticos devidamente etiquetados e acondicionados em gelo e transportados até o laboratório, onde foram congelados. Foram coletados 30 indivíduos na área de manguezal da Floresta do Palmito (12 machos e 18 fêmeas), e 31 no mangue da Vila Becker (sendo 19 machos e 12 fêmeas).

Em laboratório os animais foram medidos (largura e comprimento da carapaça com paquímetro manual, 0,01mm) e pesados (peso úmido com balança digital, 0,01g). O sexo dos espécimes e o seu estágio de desenvolvimento (jovem e adulto) foram determinados segundo a morfologia do abdômen (Figura 3). O estágio de maturação gonadal para machos e fêmeas foi determinado de acordo com a morfologia interna dos caranguejos e cor das gônadas apresentadas como descrito por Hattori (2002), em que os machos e as fêmeas são classificados em três estágios (imaturos, em maturação e maduros), sendo que cada estágio possui 2 sub-estágios. De acordo com esta metodologia os machos imaturos em seu primeiro sub-estágio possui gônadas não visualizadas macroscopicamente e em seu segundo sub-estágio pode-se observar o testículo já transparente, filiforme, com os espermidutos de pequeno diâmetro e um fraco trajeto sinuoso, com o hepatopâncreas já em desenvolvimento. Nos machos em maturação em seu primeiro sub-estágio o testículo já se apresenta translúcido, com os espermidutos medindo  $\pm 2$ mm de diâmetro, com forma levemente sinuosa e hepatopâncreas desenvolvido. O seu segundo sub-estágio, os indivíduos em maturação apresentam o testículo, com tamanho de 1/8 do hepatopâncreas, já aparentando uma coloração branca com espermidutos sinuosos, medindo  $\pm 3$ mm de diâmetro. Os indivíduos maduros, os testículos visualizados são brancos com tamanho de 1/4 do

hepatopâncreas, com espermidutos já ocupando parte da cavidade cefalotorácica logo abaixo do coração, e em seu segundo sub-estágio os vasos deferentes dos testículos apresentam-se brancos, com trajeto extremamente sinuoso, ocupando metade da cavidade cefalotorácica, com o testículo correspondente a 1/3 do hepatopâncreas.

As fêmeas imaturas no seu primeiro sub-estágio as gônadas não podem ser visualizadas macroscopicamente e no segundo, o hepatopâncreas já se encontram bem desenvolvidos, sendo o ovário neste sub-estágio já possuindo uma superfície lisa com lobos de pequeno diâmetro possuindo cores que variam de creme a salmão. Já as fêmeas em maturação, o primeiro sub-estágio, o hepatopâncreas já aparece desenvolvido, com o ovário de cor laranja claro mostrando ser rugoso em sua superfície e lobos medindo  $\pm 3\text{mm}$  de diâmetro. No segundo sub-estágio, as fêmeas em maturação, o ovário apresenta tamanho de 1/4 do hepatopâncreas, variando suas cores entre o laranja escura a vinho clara, com lobos medindo  $\pm 4\text{mm}$  de espessura. As fêmeas maduras o ovário já apresenta metade do tamanho do hepatopâncreas, com superfície muito rugosa, podendo variar de vinho claro a vinho escuro. E em seu segundo sub-estágio o tamanho do ovário já supera a do hepatopâncreas, e também é observado em toda a cavidade cefalotorácica, de coloração vinho escura e sendo extremamente rugosa em sua superfície.



**FIGURA 3 – Diferença entre os sexos a partir da morfologia do abdômen.**  
Fonte: Disponível em: <http://www.multicipios.com.br/2010/07/10/caranguejo-uca/> Acesso em: 11 dez. 2011.

#### **4.3 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS**

As amostras de solo foram realizadas em três faixas amostrais em cada manguezal: faixa inferior próxima a um rio, intermediária e superior, cada uma com 5 m de largura e com 10 m de distância entre elas. As amostras foram retiradas com auxílio de pá e acondicionadas em sacos plásticos, devidamente etiquetados e transportadas até o laboratório, onde foram analisadas. Em laboratório, os dados abióticos como pH e condutividade elétrica foram obtidos utilizando pHmêtro e condutivimêtro de bancada, conforme metodologia descrita em Embrapa (1999).

Outros parâmetros também foram determinados: Carbono orgânico (CO) foi determinado pelo método volumétrico por dicromato de potássio); nitrogênio disponível, por amônia e nitrato (N – método Kjeldahl); fósforo assimilável (P –

redução por molibdato com ácido ascórbico) conforme metodologia descrita em Embrapa (1999).

#### **4.4 ANÁLISES DE DADOS**

A proporção sexual de *U. cordatus* (machos: fêmeas) foi calculada através do número total de machos dividido pelo número total de fêmeas.

Cada indivíduo foi mensurado com auxílio de paquímetro de precisão (0,05mm), as estruturas mensuradas foram: largura (LC) e o comprimento do cefalotórax (CC). O peso úmido foi obtido com balança de precisão (0,001g). Esses dados foram digitados no programa Microsoft® Excel, e analisados para a obtenção da média aritmética e os desvios padrões para a largura da carapaça, comprimento da carapaça e o peso dos indivíduos.

Para analisar a estrutura populacional dos caranguejos, foram confeccionados histogramas de distribuição de frequência de largura da carapaça, em classes de 0,5mm para as duas áreas de amostragem, para machos e fêmeas. Para a análise da frequência de estágios de maturação entre os sexos e entre as áreas de estudo, foi feita uma tabela de distribuição de frequência relativa com os valores percentuais de indivíduos imaturos e em maturação.

A relação entre o peso úmido e a largura da carapaça para cada sexo foi determinada por meio de uma regressão ajustada à função potência. O nível de alometria foi determinado por teste "t", sendo que  $b = 3$  indica crescimento isométrico,  $b > 3$ , positivamente alométrico, e  $b < 3$ , negativamente alométrico (PINHEIRO; FISCARELLI, 2009).

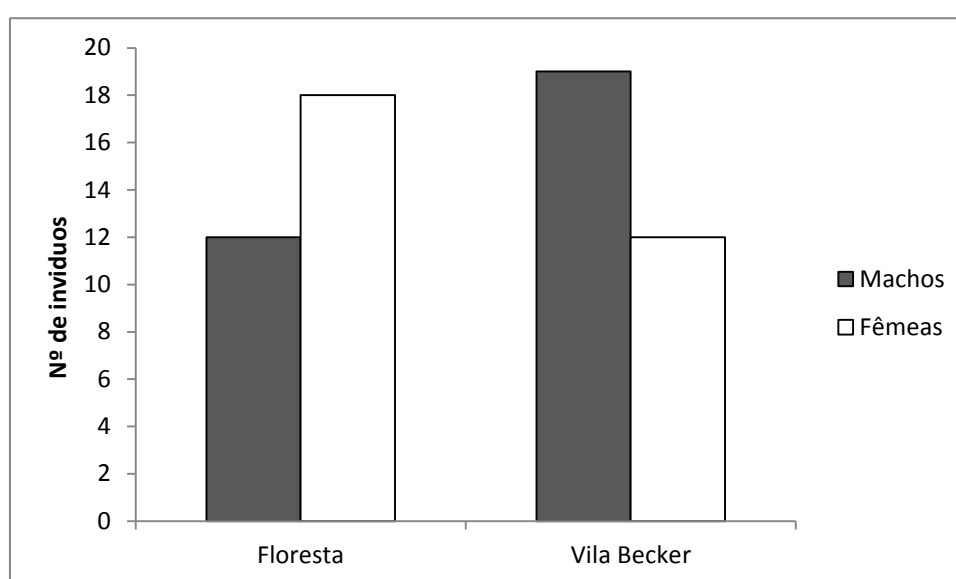
Todos os dados físico-químicos foram submetidos à ANOVA, comparando as faixas amostrais inseridas de cada manguezal estudado e quando significativos foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5%. Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente com auxílio do programa Assistat®.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 PARÂMETROS POPULACIONAIS

A proporção sexual entre as áreas foi de 0,66:1 (machos: fêmeas) na Floresta do Palmito e de 1,58:1 no manguezal da Vila Becker. Apresentando, portanto, predomínios de sexos diferentes entre as áreas estudadas (Fig.4).



**FIGURA 4 – *Ucides cordatus*. Número de machos e fêmeas nas duas áreas de estudo.**

Conforme a Floresta do Palmito está inserida dentro de uma unidade de conservação, esperava-se encontrar uma proporção sexual próxima de 1:1, pelo fato que esta área está protegida por lei, o ambiente apresentaria uma proporção mais igualitária entre os sexos, porém isso não foi observado. Infere-se que a retirada intensiva dos machos para comércio pode alterar a razão sexual numa determinada área, além de que a profundidade da toca ou o acesso a ela (se construída sob raízes de mangue) podem alterar a captura dos caranguejos. Nenhum desses fatores foi ainda comprovado pela literatura, mas podem ter influenciado nos resultados obtidos no presente trabalho, principalmente em relação à razão sexual a favor das fêmeas, como a encontrada na Floresta do Palmito. O

ambiente apresentado pela Vila Becker mostra-se antropizado tanto pela ocorrência da indústria de fertilizantes como a presença da população ribeirinha ali presente, esperava-se encontrar um resultado mais elevado no número de fêmeas, pelo fato da população local retirar os machos para consumo e/ou venda. Porém os resultados mostraram uma predominância de machos na Vila Becker, sendo resultados similares encontrados por Alves e Nishida (2004) no estuário do rio Mamanguape, no nordeste, que obtiveram uma razão sexual de 1,85: 1 (M:F) , em um manguezal bem conservado, porém com ação de captura por parte dos pescadores. Wunderlich et al. (2008) encontraram uma razão sexual de 2,56:1 na Baía da Babitonga, Santa Catarina, resultados similares ao encontrado por Fernandes e Faria (2011) que obtiveram 2,6:1 no estuário do Rio Guaratuba, em Bertioga, SP, porém estes autores realizaram coletas anuais em seus trabalhos, podendo ser dados mais precisos sobre a razão sexual destes organismos.

Araujo e Calado (2008) encontraram uma razão sexual 1:1,02 no Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/Manguaba, AL, embora o lançamento de efluentes industriais de usinas e destilarias origine um grave problema de poluição na região, além da emissão de esgoto doméstico de nove municípios, a razão sexual indicou uma população numericamente equilibrada, resultado que seria esperado para a Floresta do Palmito, porém não se observou resultado similar.

Assim, parece não haver consenso entre a razão sexual para as populações de *U. cordatus*, com relação a questão de influencia antrópica. Chama a atenção que nos estudos realizados na região sul o predomínio de machos parece ser preponderante, enquanto na região nordeste apresenta padrões variáveis na razão sexual.

As variáveis biométricas obtidas para os caranguejos do manguezal da Floresta Estadual do Palmito estão sumarizadas na tabela I e da Vila Becker, na tabela II. Os indivíduos que apresentavam avarias ou ausência de alguma parte do corpo não foram pesados.

**Tabela 1 – *U. cordatus*. Valores mínimos, máximos, médios e de desvio padrão das variáveis biométricas obtidas (LC = largura, CC = comprimento; e P = Peso) dos exemplares coletados na Floresta Estadual do Palmito, Paranaguá, PR.**

Variáveis	n	Sexo	Mín.	Máx.	Média ± Desvio Padrão
LC (mm)	12	Macho	35,79	72,21	57,63 ± 10,88
	18	Fêmea	43,79	66,62	54,02 ± 5,30
	30	Total	35,79	72,21	55,46 ± 8,03
CC (mm)	12	Macho	28,91	55,42	44,49 ± 8,01
	18	Fêmea	33,10	53,31	42,7 ± 4,60
	30	Total	28,91	55,42	43,26 ± 6,10
Peso (g)	8	Macho	71,11	172,37	113,93 ± 39,04
	10	Fêmea	42,93	115,07	73,12 ± 21,78
	18	Total	42,93	172,37	91,26 ± 36,25

**Tabela 2 – *U. cordatus*. Valores mínimos, máximos, médios e de desvio padrão das variáveis biométricas obtidas (LC = largura, CC = comprimento; LC = largura e P = Peso) dos exemplares coletados no manguezal da Vila Becker, Paranaguá, PR.**

Variáveis	n	Sexo	Mín.	Máx.	Média ± Desvio Padrão
LC (mm)	19	Macho	47,74	80,49	64,29 ± 8,44
	12	Fêmea	37,23	71,08	56,06 ± 9,89
	31	Total	37,23	80,49	59,95 ± 10,45
CC (mm)	19	Macho	37,14	62,05	48,81 ± 7,10
	12	Fêmea	29,78	56,60	42,36 ± 7,98
	31	Total	29,78	62,05	46,31 ± 7,99
Peso (g)	12	Macho	102,75	199,52	163,26 ± 39,73
	4	Fêmea	54,29	144,24	94,41 ± 46,13
	16	Total	54,29	199,52	145,80 ± 50,58

Observa-se que nos dois manguezais em questão, não houve diferença significativa as variáveis das Tabelas 1 e 2 (LC, CC e Peso). As variáveis obtidas apresentaram amplitudes de variação semelhantes nas duas áreas, porém, comparando o LC dos machos nas duas áreas, o valor de  $p$  foi muito a 0,05 ( $p=0,08$ ), o que indica uma tendência de maiores machos na Vila Becker, porém ressalta-se que este resultado não foi significativo, podendo estar relacionado com as amostragens realizadas na área, e que com posteriores amostragens isso poderá ser confirmado. Embora na Vila Becker, o número de indivíduos pesados tenha sido menor do que na Floresta do Palmito, sendo que indivíduos com avarias (faltando alguma parte do corpo), não foram utilizados neste parâmetro.

Araujo e Calado (2008) em Alagoas, apresentaram valores biométricos menores do que no presente estudo. Os autores obtiveram uma variação da largura da carapaça dos machos de 11,50 a 79,40 mm, com média de 47,38 mm  $\pm$  9,6, e o comprimento variando de 8,50 a 54,00 mm, sendo a média de 36,20 mm  $\pm$  6,98. No mesmo estudo, as fêmeas apresentaram largura da carapaça entre 24,65 a 66,40 mm e com média 46,28 mm  $\pm$  7,02, e comprimento de 19,60 a 52,05 mm, sendo a média 35,69 mm  $\pm$  5,41. O manguezal estudado pelos autores apresentava um histórico de ação antrópica como de indústrias de papel e celulose, fertilizantes e alimentícias, o que pode indicar que os nossos resultados se devem a uma melhor condição ambiental dos manguezais estudados, notadamente na Vila Becker podendo ser decorrente dos trabalhos de revitalização que ocorrem neste manguezal.

Castiglioni e Coelho (2011) estudaram dois manguezais inseridos em áreas protegidas no município de Tamandaré, região sul de Pernambuco. Os autores encontraram valores de largura da carapaça dos machos do rio Ariquindá (Preservação Ambiental de Guadalupe) variando de 15,1 a 79,1 mm (47,0 mm  $\pm$  13,8 DP) e das fêmeas de 9,3 a 67,9 (38,6mm  $\pm$  13,3). No manguezal do rio Mamucabas, localizado na Reserva Biológica de Saltinho, a largura da carapaça dos machos apresentou uma amplitude de 12,9 a 79,5 mm (45,8 mm  $\pm$  13,3) e nas fêmeas esta dimensão variou de 10,6 a 61,8 mm (38,8 mm  $\pm$  11,4). Mesmo sendo realizados em áreas de conservação, os indivíduos obtidos por Castiglioni e Coelho op. cit. foram menores aos encontrados no presente trabalho. O fato dos caranguejos estudados no nordeste brasileiro serem menores em relação a largura da carapaça e comprimento da carapaça, do que os encontrados neste estudo, indica uma estruturação latitudinal dos tamanhos médios dos indivíduos de *U. cordatus*, com indivíduos maiores à região sul, devida há uma maior incidência na captura desses indivíduos na região nordeste por ser umas das principais fontes de renda de pescadores e populações ribeirinhas nordestinas (ALVES; NISHIDA, 2003; OLIVEIRA, 2005; ARAUJO; CALADO, 2008) presumindo a uma diminuição do tamanho médio dos organismos na região nordeste, estando inclusive entre na Lista Nacional das Espécies de Invertebrados aquáticos e peixes sobre-explotadas ou Ameaçadas de Sobre-explotação (SCHMIDT et al., 2006).

Araujo e Calado (2008) ainda dissertam que as alterações no tamanho das populações e dos espécimes podem ser atribuídas a sobrepesca e captura seletiva, contribuindo sinergicamente para a não recuperação dos estoques pesqueiros e também pode ser potencializado pela destruição das áreas de manguezais.

Sendo a sobrepesca, podendo ter relação com os diferentes tamanhos mínimo de captura deste organismo na regiões sul/sudeste pela Portaria IBAMA nº 124, de 25 de setembro de 2002, e no norte/nordeste Portaria IBAMA nº N - 1.208, de 22 de novembro de 1989, sendo 6,0 cm (60mm) no sul/sudeste e 4,5 cm (45mm) no norte/nordeste, influenciando no tamanho médio populacional destes organismos.

Já, na região sudeste, Hattori e Pinheiro (2003) em Iguape, SP, encontraram valores de médios de LC de fêmeas próximos aos do manguezal da Vila Becker, com largura da carapaça variando de 41,7 a 76,8 mm ( $63,7 \text{ mm} \pm 7,9$ ). Os autores estudaram exclusivamente fêmeas ovígeras, que apresentam um peso maior do que as não ovígeras, o que impossibilita a comparação do peso entre os estudos.

Dalabona e Silva (2005), na Baía de Laranjeiras, localizada no eixo norte-sul do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, PR, encontraram machos com LC variando de 33,1 a 61,8 mm ( $49,0 \text{ mm} \pm 6,6$ ) e CC de 33,1 a 61,8mm ( $49,0 \text{ mm} \pm 6,6$ ), apresentando, portanto valores médios muito próximos aos da Vila Becker. Enquanto as fêmeas apresentaram LC 37,2 e 73,3mm ( $53,8 \text{ mm} \pm 6,7$ ) e CC de 29,0 a 58,5 mm ( $42,5 \text{ mm} \pm 5,1$ ), valores menores que da Vila Becker e muito próximos à Floresta do Palmito. Alcantara-Filho (1978), no manguezal do rio Ceará (Caucaia – Ceará), a largura da carapaça dos machos variou de 44 a 81mm, com média de 60,3mm; para as fêmeas, a largura da carapaça apresentou valores de 34 a 75mm, com média de 56,9mm.

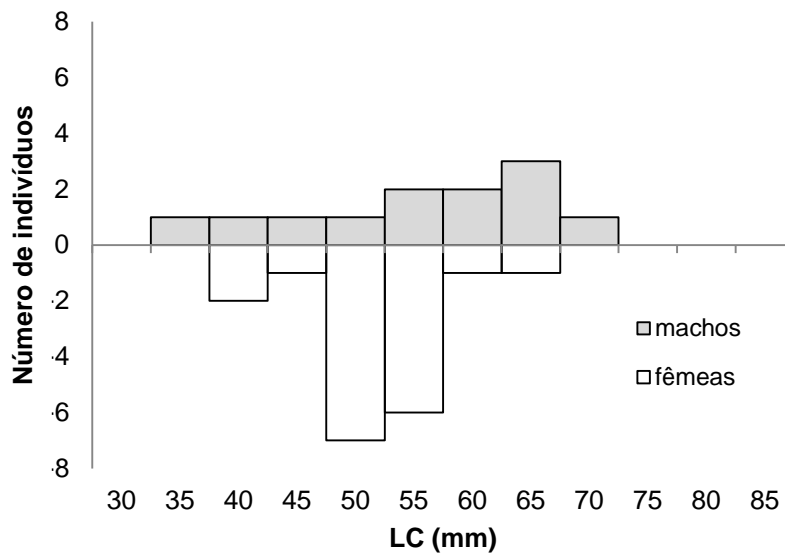
O histograma de frequência de classes de tamanho (LC) da figura 5 mostra que os machos se agrupam entre as classes 55 a 65 mm, com um pico na classe 65 a 70 mm e as fêmeas encontradas na Floresta do Palmito agrupadas entre as classe 50 a 55mm, com o pico modal também nesta frequência. A Figura 6 mostra que apesar dos machos encontrados na Vila Becker possuírem valores extremos e médios de largura da carapaça maiores do que na Floresta do Palmito (Tabela I), apresentam um pico na classe 65 a 70 mm, semelhante ao encontrado na Floresta do Palmito,

porém ocorrem organismos com valores maiores em largura da carapaça em classes valores superiores de largura da carapaça. Já as fêmeas apresentaram também um leve agrupamento na mesma classe das fêmeas da Floresta do Palmito, com um pico modal na classe 50 a 55 mm de largura, mas com um número muito menor de indivíduos se comparados com as fêmeas observadas da figura 5. Isso pode indicar que as populações dos dois locais estudados, possuem uma estruturação muito parecida, porém os agrupamentos encontrados na Vila Becker podem indicar que características do ambiente podem estar influenciando na estruturação da população nesta região estudada.

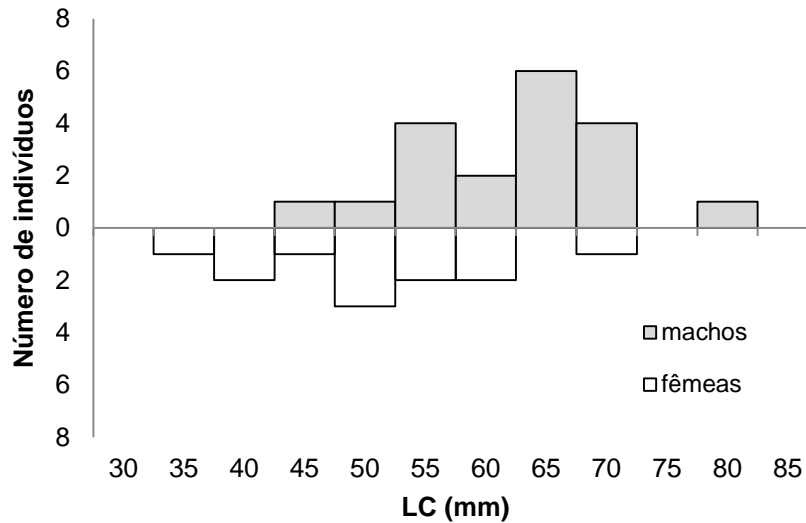
Alcantara-Filho (1978), em estudos no rio Ceará os machos obtiveram predominância dos indivíduos pertencentes às classes 56,5 a 59,5mm e 62,5 a 65,5mm, e as fêmeas de 50,5 a 53,5mm e 59,5 a 62,5mm, dados muito semelhantes quando comparados aos observados na Floresta do Palmito (Figura 5).

Em manguezais de Garapuá, BA, as fêmeas tiveram uma maior frequência na classe entre 61,7 a 65,2mm (com média 63,45mm), na largura da carapaça, enquanto nos machos foi registrada uma maior incidência na classe entre 68,7 a 72,2mm (70,45mm), sendo os machos com LC bem próximos aos observados aos vistos na Vila Becker, porém as fêmeas encontradas no manguezal da Vila Becker, apresentam serem ligeiramente menores aos manguezais de Garapuá, estas fêmeas se agruparam entre as classes 55 a 65 mm. Os resultados deste estudo apontaram um crescimento maior dos machos (OLIVEIRA, 2005 apud SILVA, 2001), assim como observado no presente estudo.

Embora nos resultados encontrados por Silva (2001), somente os machos da Vila Becker tiveram similaridade aos picos modais encontrados, os dados obtidos por Alcantara-Filho (1978) obtiveram similaridade para os picos modais encontrados nos organismos coletados neste estudo, onde os machos são aproximadamente de 5 a 10 mm maiores nas classes onde predomina os picos modais destas populações. Para Castiglioni e Coelho (2011) o fato dos machos de *U. cordatus* maturarem com tamanho superior ao das fêmeas deve-se, provavelmente, ao menor investimento energético por parte dessas últimas no crescimento. Isto ocorre por elas gastarem parte de suas energias para o propósito reprodutivo, propiciando aos machos a aquisição de tamanhos superiores com o mesmo recurso alimentar.



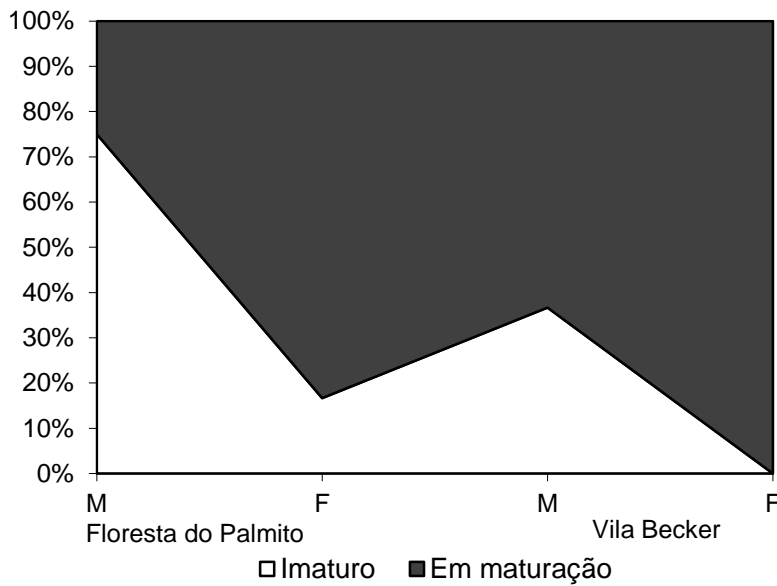
**FIGURA 5 - *Ucides cordatus*. Histograma de distribuição de frequência em classes de largura da carapaça (LC) dos machos e fêmeas de *U. cordatus*, encontrados no mangue da Floresta Estadual do Palmito, PR**



**FIGURA 6 – Histograma de distribuição de frequência em classes de largura da carapaça (LC) dos machos e fêmeas de *U. cordatus*, encontrados no mangue da Vila Becker, Paranaguá, PR.**

Seguindo a orientação de Hattori (2002), que considera os indivíduos com gônadas imaturas como jovens, enquanto aqueles com gônadas em maturação e maduras como adulto, foram visualizados somente dois estágios de maturidade, indivíduos imaturos ou em estágio de maturação, e não observando indivíduos maduros sexualmente. As porcentagens relativas dos estágios de desenvolvimento entre os sexos nas duas áreas amostradas podem ser observadas na figura 7. Observa-se que os indivíduos adultos da Floresta do Palmito, que já apresentaram valores menores em relação a largura da carapaça como visto na tabela 1, apresentaram também uma frequência relativa em relação à maturidade sexual menor quando comparadas ao encontrados na Vila Becker, considerando machos e fêmeas. A Figura 7 ainda mostra que pouco mais de 70 % dos organismos machos encontrados na Floresta do Palmito são considerados imaturos ( $\pm 30\%$  em maturação) contra aproximadamente 40 % dos organismos machos da Vila Becker imaturos ( $\pm 60\%$  em maturação, adultos). As fêmeas apresentaram valores ainda mais elevados para a proporção jovens/adultos com aproximadamente 80% de fêmeas adultas (em maturação) encontradas na Floresta do Palmito. No manguezal da Vila Becker todas as fêmeas encontradas foram consideradas adultas, embora o número de indivíduos analisados (n) tenha sido menor da Vila Becker, devido à alguns organismos estarem inviáveis para esta avaliação, podendo influenciar nos resultados encontrados.





**FIGURA 7 – Frequência relativa (%) de maturidade de machos e fêmeas entre as áreas estudadas (n=45).**

A duração da época reprodutiva em crustáceos pode ser dividida em três categorias: 1) contínua; 2) sazonal; e 3) sazonal-contínua (PINHEIRO; FRANZOZO, 2002). Há um consenso na literatura sobre *U. cordatus* de que o tipo de reprodução é sazonal. A maioria dos autores estabelece a primavera e o verão como os períodos de maior atividade reprodutiva, com destaque para o mês de janeiro como o período de máxima reprodução (ALCANTARA-FILHO, 1978; ANDRADE et al., 2007). Os machos apresentam um ciclo sexual mais rápido e estão aptos para a reprodução antes que as fêmeas.

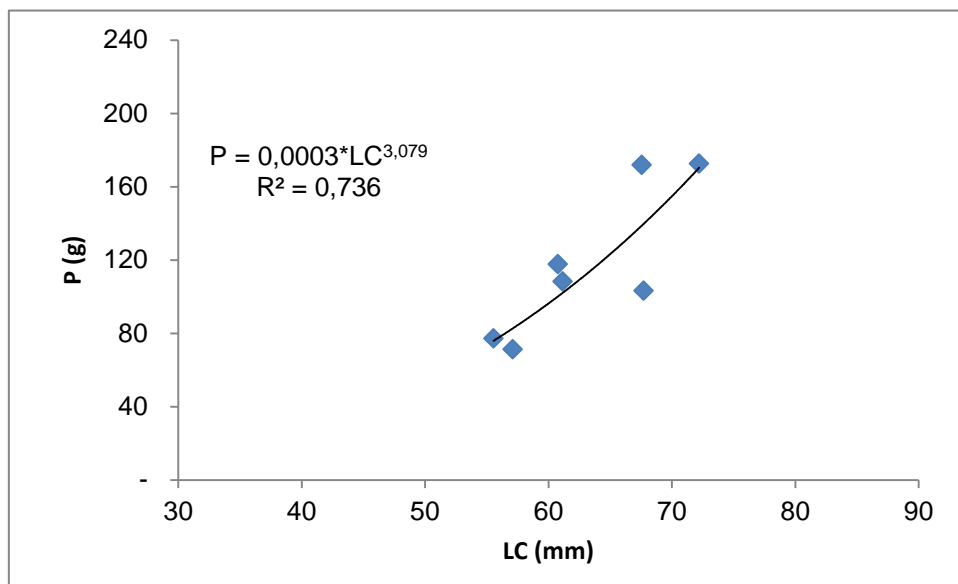
Dalabona e Silva (2005) encontraram na Baía de Laranjeiras, PR, machos com gônadas cheias durante todo o ano, observando gônadas vazias apenas de dezembro a abril. Fêmeas maduras foram observadas de outubro a abril, desovando de dezembro a agosto e em maturação apenas em agosto e setembro. Wunderlich et al. (2008) em seus estudos, na Baía da Babitonga, SC, encontraram machos com gônadas maduras durante todo o ano, porém com cinco incidências, sendo com três picos de maturação (dezembro, 56,7%; fevereiro, 71,4%; e abril, 75,9%), as fêmeas com gônadas maduras foram registradas em cinco meses (novembro a março), com duas maiores incidências anuais (novembro, 95,2%; e fevereiro, 18,2%).

Amostras anuais de Wunderlich et al. (2008) e Dalabona e Silva (2005), evidenciam a alta quantidade de fêmeas em maturação encontradas nos dois manguezais deste estudo, em especial as fêmeas encontradas no manguezal da Vila Becker. Estas autoras indicam que a maturação das fêmeas ocorre apenas em agosto e setembro, durante ainda os meses de inverno, estação em que foi realizada a amostragem na Vila Becker (agosto), sendo que nesta área todas as fêmeas se encontravam em maturação, sendo estes dados de acordo com os descritos por Dalabona e Silva op. cit.. Os indivíduos desta área (Vila Becker) apresentaram padrão de maturação similar com a Floresta do Palmito que também teve relação com trabalhos anteriores, porém ressalta-se que as amostragens da Floresta do Palmito se realizaram durante o mês de junho, período de transição entre outono/inverno, podendo insinuar este motivo o porquê nem todas as fêmeas estavam em maturação.

As regressões entre o peso úmido (P) e a largura da carapaça (LC) realizada para os machos e fêmeas foram significativas ( $p < 0,05$ ) e revelaram que, para uma mesma classe de tamanho, os machos ( $a = 0,0003$ ) são menos pesados que as fêmeas ( $a = 0,0069$ ) na Floresta do Palmito (Fig. 8 e 9). Observando a regressões ajustadas à função potência das figuras 10 e 11, Nota-se um padrão inverso na área da Vila Becker, sendo os machos ( $a = 0,0014$ ) mais pesado que as fêmeas ( $a = 0,0003$ ), mas ressalta-se na área da Vila Becker o n amostral foi menor podendo influenciar nos resultados obtidos. Em relação à "b", as áreas também apresentaram padrões inversos. Na Floresta do palmito, os machos ( $b = 3,07$ ) e fêmeas com ( $b = 2,31$ ) e na Vila Becker machos ( $b = 2,77$ ) e fêmeas ( $b = 3,09$ ), porém as duas áreas apresentam um crescimento isométrico.

O resultado encontrado neste estudo relevou ser diferente do que os encontrados por Araujo e Calado (2008) que encontraram equações da relação LCxPU, no Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/Manguaba, AL, tanto para machos e fêmeas, uma constante "b" menor que '3' ( $b$  machos = 2,93 e  $b$  fêmeas = 2,87), consistindo num crescimento alométrico negativo naquela região, porém estes autores encontraram uma tendência à isometria. Branco (1993) encontrou no manguezal de Itacorubi, Santa Catarina, crescimento alométrico negativo nos espécimes estudados encontrando  $b = 2,62$  para machos e  $b = 2,46$  para fêmeas, porém o manguezal de Itacorubi está inserido dentro da cidade de Florianópolis,

próximo a áreas antropizadas, com a presença de um aterro sanitário e um cemitério próximo deste manguezal estudado. Embora o crescimento seja maior na Vila Becker do que na Floresta do Palmito, para machos e fêmeas, estes resultados podem ser em decorrência da área antropizada no manguezal da Vila Becker, causando alguma perturbação no aspecto fisiológico destes organismos focando o fornecimento energético mais para o crescimento corporal destes organismos do que para a reprodução (maturação das gônadas). Isto pode ser observado na figura 7, onde a frequência relativa de indivíduos adultos, na área da Floresta do Palmito, é maior do que os observados na Vila Becker. Os resultados encontrados por Branco (1993) para  $b$  também foram menores do que os encontrados por Araujo e Calado (2008), podendo inferir que em áreas antropizadas o  $b$  pode ser afetado como mostra a equação da figura 10, da Vila Becker, onde o  $b$  das fêmeas foi superior aos dos machos, lembrando que o  $n$  das fêmeas foi baixo, podendo influenciar os resultados.



**FIGURA 8 – *Ucides cordatus*. Regressão entre o do peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) dos machos (n=7), na Floresta Estadual do Palmito, PR.**

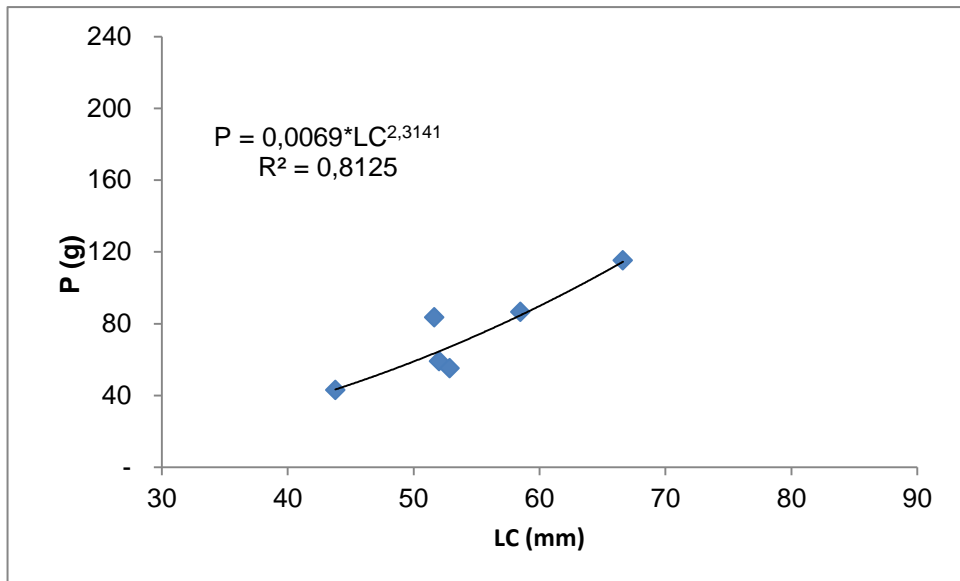


FIGURA 9 – *Ucides cordatus*. Regressão entre o do peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) das fêmeas (n=6), na Floresta Estadual do Palmito, PR.

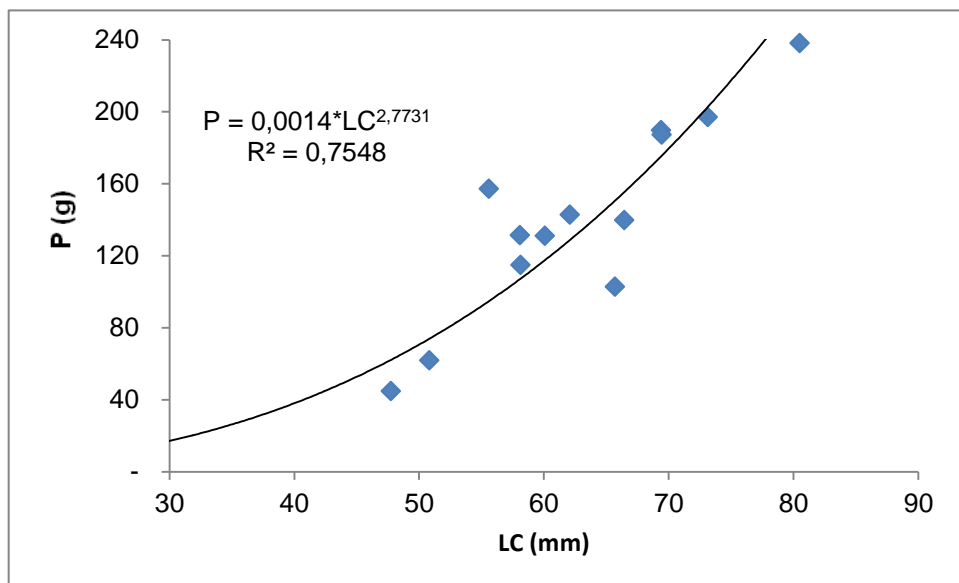
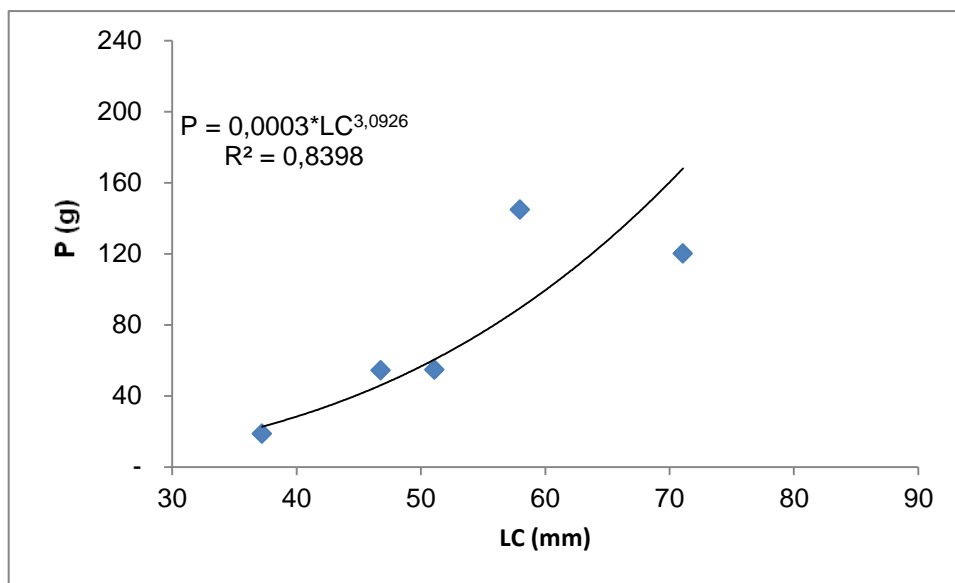


FIGURA 10 – *Ucides cordatus*. Regressão entre o do peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) dos machos (n=11), no manguezal da Vila Becker, Paranaguá-PR.



**FIGURA 11 – *Ucides cordatus*. Regressão entre o do peso úmido (P) pela largura da carapaça (LC) das fêmeas (n=5), no manguezal da Vila Becker, Paranaguá, PR.**

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Os valores obtidos entre os estratos amostrados em cada manguezal estudados encontram-se a seguir nas tabelas 3 a 6.

Hadlich et al (2010) apresentou em seus estudos, a condutividade média da superfície do solo do mangue da baía de Todos os Santos (BA) de  $21,389 \text{ mS cm}^{-1}$ . Estes valores são similares aos encontrados na Floresta do Palmito (Tabela 3). Os valores inferiores obtidos na Vila Becker (Tabela 4). Santana et al. (2004) em estudos com a água das tocas de caranguejos, nas águas estuarinas do manguezal do município de Saubará (BA) observou outros valores de condutividade elétrica, encontrando valores médios de  $32,13$  à  $36,85 \text{ mS cm}^{-1}$  sendo , superiores aos valores encontrados na Floresta do Palmito, porém vale ressaltar que os dados encontrados do município de Saubará (BA), foram obtidos através de análises com água, e não com solo. Todas as análises físico-químicas deste estudo foram feitas com solo, como descreve o manual de análises de solo da Embrapa (1999).

**Tabela 3 – Parâmetros físico-químicos encontrados em solo de manguezal da Floresta Estadual do Palmito, Paranaguá, PR.**

Tratamento	C. Elétrica	P	pH	C.O
	mS cm <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	Água	g kg <sup>-1</sup>
1	22.7 a	4.1 a	5.7 a	8.12 a
2	23.9 a	2.5 b	5.9 a	9.18 a
3	14.0 a	2.1 b	5.9 a	5.98 a
CV%	31,3	7,4	4,5	25,4

Letras diferentes nas colunas indicam significância ao nível de 5% de probabilidade de erro, letras iguais indicam a não significância. P = Fósforo, C. O = Carbono Orgânico, C. Elétrica = Condutividade Elétrica.

Hadlich et al (2010) encontrou uma concentração de fósforo 3,692 mg dm<sup>-3</sup> na baía de Todos os Santos (BA), valores muito similares ao encontrados na Floresta do Palmito (Tabela 3), que foram de 4.1, 2.5 e 2.1 mg dm<sup>-3</sup>, sendo dos tratamentos 1, 2 e 3 respectivamente. Pode-se notar uma diferença extrema entre as áreas estudadas, já que na vila Becker os valores encontrados foram 482,92%, 2804% e 8623,81% maiores em comparação com a floresta do palmito (tabela 4), respectivamente. Como o manguezal da Vila Becker fica próximo a uma indústria de Fertilizantes e também de influência da Zona de Máxima Turbidez (ZMT) do estuário que caracteriza a alta concentração de sedimentos em suspensão, como nutrientes fosfatados e outros metais em suspensão (LANA et al., 2000), sendo que este efeito faz com que os nutrientes e outras particuladas sedimentadas sejam trazidas para a superfície podendo ser carregadas pela força das marés, presumindo um aumento expressivo nos valores de fósforo encontrados nesta área. Prado-Gamero et al (2004) verificaram que o teor de fósforo do canal de Bertioga, SP, ficou entre 10 e 97 mg dm<sup>-3</sup>, podendo ser um indicativo de ação antrópica na região. Santa-Cruz (2004) disserta que o manguezal do canal de Bertioga, próximo ao rio Iriri, tem um histórico de derramamento de 25.00 toneladas de petróleo ocorrido em 1983, e também da construção de um aterro para depósito de lixo urbano em 1985, podendo ter alterado estes parâmetro físico-químicos na região, como verificado no ambiente antropizado da Vila Becker.

**Tabela 4 – Parâmetros físico-químicos encontrados em manguezal localizado na Vila Becker, Paranaguá, PR.**

Tratamento	C. Elétrica	P	pH	C.O
	mS cm <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	Água	g kg <sup>-1</sup>
1	12.2 a	19.8 b	6.3 a	8.17 a
2	12.0 a	70.1 b	6.2 a	19.47 a
3	8.6 a	181.1 a	6.5 a	7.73 a
CV%	25,4	40,3	6,9	64,7

Letras diferentes nas colunas indicam significância ao nível de 5% de probabilidade de erro, letras iguais indicam a não significância. P = Fósforo, C. O = Carbono Orgânico, C. Elétrica = Condutividade Elétrica.

Prado-Gamero et al. (2004) ainda em estudos no manguezal do canal de Bertiooga, município de Santos (SP), encontrou uma variação de pH entre 6,4 à 6,7 , sendo valores similares aos encontrados no mangue da Vila Becker que variou entre 6,3 à 6,5 (Tabela 4), sendo caracterizado como um solo com reação praticamente neutra (EMBRAPA 1999). Os dados de Prado-Gamero op. cit. quando comparados aos observados no manguezal da Floresta do Palmito que possui uma amplitude de 5,8 à 5,9 (Tabela 3), se mostram superiores, podendo ser influencia indireta do estado de conservação destes manguezais. Santana et al. (2004) encontrou um valor de pH médio de 7,02, porém estes dados foram obtidos com água e não com solo, limitando as comparações com o presente estudo. Soares (1999) em levantamentos dos estudos já realizados no lago da Tijuca, RJ, observou-se uma variação do pH, com as marés, entre 7,0 e 9,4, sendo o lago da Tijuca tem um histórico de degradação.

Hadlich et al. (2010) ressalta que com o aumento da densidade da vegetação do manguezal, pode se elevar a quantidade de C.O encontrado, deixando os apicuns com menores valores para estes parâmetros. Estes mesmos autores encontraram um valor médio de Carbono orgânico na superfície dos manguezais da Baía de Todos os Santos (Salvador, BA) de 7,89 g kg<sup>-1</sup>, sendo um dado muito próximo aos encontrados dos dois mangues estudados. Onofre et al. (2007) também em estudos de C.O no solo de manguezais da Baía de Todos os Santos, na região do Coqueiro Grande (BA), encontrou uma média de 7,23 g kg<sup>-1</sup> . No presente estudo, a segunda faixa amostral, das duas áreas estudadas, obtiveram ligeira acentuação do tratamento (Tabela 3 e 4), presumindo que nestas faixas se encontram as maiores densidades de vegetação dos manguezais.

Porém, Prado-Gamero et al. (2004) encontraram um valor de  $82 \text{ g kg}^{-1}$  em um estudos com similar amostragem no manguezal do rio Iriri, no canal de Bertioga (Santos, SP) e Santana et al. (2004) encontrou  $67,9 \text{ g kg}^{-1}$  em um manguezal na Bacia hidrográfica do Rio Graciosa, Bahia, em uma área ribeirinha antropizada (desmatada) e com um histórico de adição de fertilizantes, porém ressalta-se que além do histórico desta área, as análises de Santana op. cit. foram realizadas com a água encontradas dentro deste estuário e também com as águas das tocas mexidas e não-mexidas destes organismos (*U. cordatus*) e não com o solo do manguezal. O carbono orgânico (C.O) nos dois manguezais estudados apresentou maior similaridade com os resultados obtidos por Hadlich et al. op. cit. e Onofre et al. op. cit., embora o manguezal da Vila Becker também tenha um histórico de degradação.

**Tabela 5 – Teores de Amônia, Nitrato assim como nitrogênio disponível encontrados no solo de manguezal da Floresta Estadual do Palmito, Paranaguá, PR.**

Tratamento	Amônia	Nitrato	Nitrogênio disponível
		$\text{mg kg}^{-1}$	
1	9.3 a	11.0 a	20.4 a
2	12.2 a	11.6 a	23.9 a
3	10.4 a	11.6 a	22.1 a
CV%	56,2	22,2	28,2

Letras diferentes nas colunas indicam significância ao nível de 5% de probabilidade de erro, letras iguais indicam a não significância.

As análises de Nitrogênio disponível descrita pela Embrapa (1999) são da soma do Nitrato, juntamente com a amônia encontrados. O nitrogênio orgânico derivada da matéria orgânica disponível no solo, é mineralizada basicamente em amônia, com este conceito, observa-se. O nitrato é uma das formas usadas do Nitrogênio para adubação (RAMBO et al., 2004), porém mesmo estando próxima a uma industria de fertilizantes o nitrato encontrado na Vila Becker foi semelhantes ao encontrado na Floresta do Palmito. Rambo op. cit. também comenta que a variação da disponibilidade de N pode estar relacionada a quantidade de chuva, pois é um elemento que sofre lixiviação, em especial na forma de Nitrato (RAMBO et al., 2004), Como as áreas de manguezais são inundadas periodicamente pela ação das marés, e como na coleta de solo da Vila Becker está chovendo, podem ser indicados como os fatores que influenciaram nos resultados encontrados.



**Tabela 6 – Teores de Amônia, Nitrato assim como nitrogênio disponível em manguezal localizado na Vila Becker, Paranaguá, PR.**

Tratamento	Amônia	Nitrato	Nitrogênio disponível
		mg kg <sup>-1</sup>	
1	18.6 a	9.3 a	27.9 a
2	17.4 a	10.4 a	27.8 a
3	19.2 a	10.4 a	29.7 a
CV%	67,5	30,7	49,4

Letras diferentes nas colunas indicam significância ao nível de 5% de probabilidade de erro, letras iguais indicam a não significância.

Hadlich et al. (2010) encontrou uma concentração de 67,8 mg kg<sup>-1</sup> de Nitrogênio total na Baía de Todos os Santos, porém no presente trabalho avaliou-se somente o nitrogênio disponível e não total.

Tomando os padrões encontrados na Floresta do Palmito como um ambiente teoricamente preservado e que, mudanças drásticas diferentes dos resultados obtidos em seu ambiente podem ser inferidas como um ambiente fora dos padrões do que se espera de um manguezal preservado, observamos neste trabalho, a ação antrópica vem modificando alguns parâmetros físico-químicos comparados neste trabalho, neste caso ao manguezal da Vila Becker. Outras pesquisas sazonais sobre estes parâmetros poderiam sugerir uma melhor compreensão das modificações que este ambiente vem recebendo, e monitorar as possíveis variações destes parâmetros que este ambiente sofre.

### **5.3 RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS POPULACIONAIS E OS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DOS MANGUEZAIS AMOSTRADOS**

Os tamanhos médios dos caranguejos obtidos no presente trabalho estão de acordo com os encontrados para outros estudos na região sul. Inicialmente, era de se esperar que os caranguejos do manguezal da Vila Becker fossem menores, devido ao histórico de impacto da área, porém, se observou nenhuma diferença estatística para estes parâmetros. A investigação dos fatores físico-químicos nos manguezais estudados demonstrou valores muito superiores de concentração de fósforo na Vila Becker.

É possível hipotetizar, portanto, uma associação entre estas altas concentrações de fósforo e um aumento na frequência dos eventos de muda desses caranguejos, acelerando o crescimento e conseqüentemente uma ligeira tendência no tamanho, dos indivíduos da Vila Becker, em relação aos da Floresta do Palmito. Esta hipótese não envolve, a princípio, uma relação causal entre as variáveis, mas indica uma possível analogia.

Apesar dos machos terem alcançado corriqueiramente maiores tamanhos na Vila Becker, quando comparados em relação ao estágio gonadal, esses indivíduos se apresentaram uma maior frequência em relação à maturidade sexual, sendo 63% dos machos e 100% fêmeas encontradas em maturação, enquanto os da Floresta do Palmito apresentaram menores valores, sendo 25% dos machos e 83% das fêmeas em maturação. Estes resultados corroboram com os encontrados com os estudos de outros autores, apresentando machos em maturação o ano todo e fêmeas com um pico de maturação de agosto a setembro. Porém, a coleta realizada na Floresta do Palmito foi no mês de junho podendo ter influencia nos resultados obtidos, já que não era época esperada para a maturação destes organismos.

Além do elevado teor de fósforo, na da área Vila Becker também foram encontradas maiores concentrações de amônia e nitrogênio disponível em todos os estratos analisados, além do carbono orgânico na faixa amostral 2. Todos esses fatores poderiam influenciar os padrões de crescimento e reprodução de *U. cordatus* na área, porém não foram encontrados trabalhos pertinentes que possam explicar essas variações. Coletas em outras estações do ano, como o verão, em que há a máxima atividade reprodutiva, devem realizadas para a confirmação desse padrão. Os resultados obtidos no presente trabalho demonstram a importância de estudos que aliem o conhecimento dos padrões biológicos dos organismos e dos parâmetros ambientais. O pioneirismo desse trabalho se reflete na ausência de informações formais dessa natureza o que também dificulta as comparações dos resultados obtidos. Mesmo assim, este trabalho cumpriu os objetivos propostos e levantou importantes questões que podem servir como subsídio para estimar o grau de antropização de manguezais e seus efeitos nas populações de *Ucides cordatus*.

## 6 CONCLUSÃO

- Proporção sexual inversa entre as áreas estudadas, mesmo estando inseridas no mesmo estuário da baía de Paranaguá.
- Os indivíduos, estatisticamente, não apresentam diferenças nas variáveis analisadas (LC, CC e Peso), sendo os machos encontrados na Vila Becker apresentando uma tendência a serem maiores.
- Os indivíduos coletados apresentaram maturidade sexual estando de acordo com os resultados obtidos em outras literaturas, embora as coletas forem feitas em meses diferentes.
- As fêmeas adquirem mais peso que os machos na Floresta do palmito numa mesma classe de tamanho e o inverso ocorrem na Vila Becker.
- Dentre os parâmetros químicos, analisados neste estudo, o fósforo apresentou valores muito superiores na área antropizada (Vila Becker), nas três faixas amostrais, em relação ao manguezal da Floresta do Palmito, podendo estar vinculada este fato a Indústria de fertilizantes próxima ou mesmo pelo aporte de nutrientes ofertada naquela área de estudo.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA-FILHO, P. de. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (LINNAEUS,1973) (CRUSTACEA, DECAPODA, BRACHYURA), no manguezal do rio Ceará (BRASIL), **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza. v. 18, n.1/2, p. 1-41. 1978.

ALVES, R. R. da N.; NISHIDA, A. K. A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* L. (DECAPODA, BRACHYURA) na visão dos caranguejeiros. **Interciência**. Caracas, v. 27, n. 3, 2002.

ALVES, R. R. da N.; NISHIDA, A. K. Population structure of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda; Brachyura) in the estuary of the Mamanguape river, northeast Brazil. **Tropical Oceanography**, Recife. v. 32, n. 1, p. 23-37. 2004.

ALVES, R. R. da N.; NISHIDA, A. K.. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) deo estuário do rio Mamanguape, nordeste do Brasil. **Interciência**, v. 28, n. 1, 2003.

ALVES; M. I. M. Sobre a reprodução do caranguejo-uça, *Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do estado do Ceará (Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 15 n.2, p. 85 -91. 1975.

ANDRADE, C. E.; VASCONCELOS, J. A.; OLIVEIRA, S. M.; IVO, C. T. C. Biologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus,1763), no Estuário do rio Curimatau, Município de Canguaretama – Rio Grande do Norte. **Boletim Técnico-Científico** do **CEPENE**, Tamandaré, v. 15, n. 1, p. 31 – 41. 2007.

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.

BERMINI, E.; REZENDE, C. E. Concentração de Nutrientes em Folhas e Sedimentos em um Manguezal do Norte do Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Gestão Costeira**. n. 2, p. 8. 2010.

BERMINI, E.; REZENDE, C. E. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 18, n. 3, p. 491-502. 2004.

BLANKENSTEYN, A.; CUNHA FILHO, D.; FREIRE, A. S. Distribuição, estoques pesqueiros e conteúdo protéico do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L. 1763) (Brachyura: Ocypodidae) nos manguezais da Baía das Laranjeiras e adjacências, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 40, n. 2, p. 331-349. 1997.

BOTELHO, E. R. DE O.; SANTOS, M DO C. F.; PONTES, A. C. DE P. ALGUMAS considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) no litoral sul de Pernambuco - Brasil. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**. v.8, n.1, p. 55-71. 2000.

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

BRANCO, J. O. Aspectos ecológicos dos Brachyura (CRUSTACEA: DECAPODA) no manguezal do Itacorubi, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. V.7 n. 1-2 p. 165-179. 1990.

CANESTRI, V.; RUIZ, O. Destruction of mangroves. *Marine Pollution Bulletin*. v. 4, p. 183-185. 1973.

CARRANO, E. **Composição e Conservação da Avifauna na Floresta Estadual do Palmito, Município de Paranaguá, Paraná**. Curitiba, 2006. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

CARVALHO, S. G. **Informação Pessoal**, 10 de dezembro de 2011.

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**. Dissertação de mestrado, Faculdade Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2006.

CASTRO, A. C. L. Aspectos bio-ecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus 1763), no estuário do rio dos cachorros e estreito do coqueiro, São Luís MA. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia** n. 7, p. 7-26. 1986.

COSTA, R. S. **Bioecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) - Crustáceo Decápode - no Nordeste Brasileiro**. Bol. Cear. Agron., v. 20, p. 1-74, Curitiba, 199p. (Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Paraná). 1979.

COSTA, R. S. **Fisiologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) – Crustáceo Decápode – do nordeste brasileiro**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 121p. 1972

DALABONA, G.; LOYOLA E SILVA, J. Período reprodutivo de *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Brachyura, Ocypodidae) na Baía das Laranjeiras, sul do Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, n. 1, 2, 3, 4, p. 115-126. 2005.

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.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília, **Embrapa/CNPS**, 370 p. 1999.

FERNANDES, M. U.; FARIA, F. C. R. Estrutura Populacional de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no Estuário do Rio Guaratuba, Bertioga, São Paulo. **XIV Simpósio Brasileiro de Biologia Marinha**. Santos, SP. 4 a 8 de Julho de 2011.

GENONI, G.P. Increased burrowing by fiddler crabs *Uca rapax* (Smith) (Decapoda: Ocypodidae) in response to low supply. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**.v.147, p. 267-285. 1991.

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

HADLICH, G. M.; CELINO, J. J.; UCHA, J. M. Diferenciação físico-química entre apicuns, manguezais e encostas na Baía de Todos os Santos, nordeste do Brasil. **Geociências**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 633-641. 2010.

HARTNOLL, R. G.; GOULD, P. Brachyuran life history strategies and the optimization of egg productions. In: **Symposia of the Zoological of London**, v. 559, p. 1–9. 1988.

HATTORI, G. Y. **Densidade populacional do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) na região de Iguape (SP)**. Jaboticabal, 2006. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 2006.

HATTORI, G. Y. **Biologia populacional do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) em Iguape (SP)**. Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP Jaboticabal. 2002.

HATTORI, G. Y.; PINHEIRO, M. A. A. Fertilidade do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), em Iguape (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 309-313. 2003.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R.M.; MACHADO, E. C. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: *Ecological Studies, Coastal Marine*

Ecosystems of Latin America. **Springer-Verlag Berlin Heidelberg**, v. 144, p. 131-145. 2000.

MAIA, A. dos S. **Características estruturais dos bosques de mangue na ilha dos Valadares, Paranaguá, Paraná, Brasil**. Trabalho de conclusão de curso de graduação, Universidade Estadual do Paraná, 56p. 2011.

NAKAMURA, I. T. **Sobre a fenologia de *Ucides cordatus* (L., 1763) Crustacea - Brachyura da Baía de Paranaguá**. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 71 p. 1979.

NASCIMENTO, S. A.; SANTOS. E.R. dos.; BOMFIM, L.; COSTA, R. S. da. Estudo bio-ecológico do caranguejo-uca (*ucides cordatus*) e do manguezal do Estado de Sergipe - Nordeste do Brasil. Aracaju; **Administração Estadual do Meio Ambiente de Sergipe**; 12 p. 1982

NETO, L. S. **Escalas de variabilidade espacial na distribuição e densidade do caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae) em manguezais da baía de Paranaguá (Paraná - Brasil)**. Monografia de conclusão de curso de graduação, UFPR, 40p. 2007.

OLIVEIRA, I. S. de. **Estudo continuado da biologia quantitativa da população explorada de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no ecossistema de manguezal de Garapuá, Cairu- Bahia**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Bahia, Salvador (BA). 2005.

ONOFRE, C. R. E.; CELINO, J. J.; NANO, R. M. W.; QUEIROZ, A. F. S. Biodisponibilidade de metais traços nos sedimentos de manguezais da porção norte da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, n. 2. 2007.

OSTRENSKY, A.; STERNHAIN U. S.; BRUN, E.; WEGBECHER F. X.; PESTANA D. Análise da viabilidade técnico-econômica dos cultivos do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) no litoral paranaense, **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. V. 38 n. 3, p. 939-947. 1995.

PINHEIRO, M. A. A; FISCARELLI, A. G. Length-weight relationship and condition factor of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763)(Crustacea, Brachyura, Ucididae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 52, p. 397-406. 2009.

PINHEIRO, M. A. A.; FRANSOZO, A. Reproduction of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Brachyura: Portunidae), in the southern coast of Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, v. 22, n. 2, p. 416 – 428. 2002.

PRADA-GAMERO, R. M.; VIDAL-TORRADO, P.; FERREIRA, T. O. Mineralogia e físico-química dos solos de mangue do rio Iriri no canal de Bertioga (Santos, SP). **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 28, p. 233-243. 2004.

RAMBO, L.; SILVA, P. R. F. da.; ARGENTA, G.; BAYER, C. Testes de nitrato no solo como indicadores complementares no manejo da adubação nitrogenada em milho, **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1279-1287. 2004.

REBELLO, J.; BRANDINI, F. P. "Variação temporal de parâmetros hidrográficos e material particulado em suspensão em dois pontos fixos da Baía de Paranaguá Paraná (junho/87–fevereiro/88)." **Nerítica**. v.5, p. 95–111p. 1990.

SANT'ANNA, B. S. **Biologia reprodutiva do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763), em Iguape, SP, Brasil**. São Paulo, 72p. (Dissertação de mestrado – instituto da pesca). 2006.

SANTA-CRUZ, J. **Foraminíferos atuais em um manguezal impactado por petróleo 20 anos atrás: o Rio Iriri, Canal de Bertioga, Santos – SP**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro (SP), 2004.

SANTANA, S. O.; ARAUJO, Q. R.; MENDONÇA, J. R. Levantamento de Solos no Município de Valença, Bahia. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – **CEPEC/SENUP/CEPLAC**. 4 p. 2004.

SANTANA, N. R. F.; CARQUEIJA, C. R. G.; OLIVEIRA, D. C.; TOZETTO, S. DE O.; BANDEIRA, M. L. S. F.; CARDOSO, C. R. Análise físico-química das águas estuarinas do manguezal e das tocas do caranguejo-uçá (*Ucides Cordatus*) no município de Saubara-Bahia. In: **29a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). São Paulo, 2006.

SANTAROSA-FREIRE, A. **Dispersão larval do Caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L.1763) em manguezais da Baía de Paranaguá, Paraná**. Tese doutorado, USP, 71p. 1998.

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

SILVA, E. E. da.; AZEVEDO, P. H. S.; DE-POLLI, H. Determinação da respiração basal (RBS) e quociente metabólico do solo. **Seropédica: Embrapa agrobiologia**, 4 p. (Embrapa comunicado técnico 99). 2007.

SILVA, J. de R. R.; ALMEIDA, Z. de S. de. Zoneamento vertical dos crustáceos bentônicos em substratos inconsolidados do manguezal do quebra-pote na ilha de São Luís, Maranhão – Brasil. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, v.10, n.1, p. 125-143. 2002



SILVA, U. A. T. **Recuperação populacional de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), através da liberação de formas imaturas em áreas antropicamente pressionadas.** Tese doutorado, UFPR, 173p. 2007.

SOARES, M. L. G. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ. **Revista Brasileira de Biologia.** v. 59, n.3, p.503-515. 1999.

SOFFIATI, A. Da mão que captura o caranguejo à globalização que captura o manguezal. “A pressão de atividades rurais sobre os manguezais situados entre os rios Itapemirim (ES) e São João (RJ)”. **Anais do X Congress of Rural Sociology e XXXVIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural.** Rio de Janeiro, 2000.

VANCE, E. D.; BROOKES, P.C.; JENKINSON, D.S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biology and Biochemistry*, **Oxford**, v.19, p. 703-707, 1987.

WUNDERLICH, A. C.; PINHEIRO, M. A. A.; RODRIGUES, A. M. T. Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda: Brachyura), na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia.** V. 25, n.2, p.188–198. 2008.