

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA TERRA E DO MAR
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ÊNFASE EM BIOTECNOLOGIA

BIOECOLOGIA DO CARANGUEJO MARIA-FARINHA *Ocypode quadrata* (FABRICIUS, 1787), NA REGIÃO DA PRAIA BRAVA, ITAJAÍ, SC, BRASIL.

Juliano César Hillesheim

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Ciências Biológicas, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Biologia.
Orientador(a): Profa. Dra. Maria José Lunardon Branco

Itajaí, 10 de Junho de 2005.

In memória:

Carlí José Hillesheim (meu Pai)

Iolanda Moretti (minha avó)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus, que iluminou minha jornada e me deu forças para enfrentar todos os obstáculos, estando comigo nos piores e melhores momentos de minha vida.

Aos meus pais Carlí José Hillesheim e Romilda Rosa Hillesheim que depositaram em mim a confiança que só aqueles que amam de verdade poderiam dar.

A minha orientadora Profa. Dra. Maria José Lunardon-Branco, que aceitou este desafio e me ajudou a conquistá-lo com muita paciência, força, garra, luta e determinação; após intermináveis correções e puxões de orelha (Maria você mais que ninguém é a grande vencedora).

Ao meu amigo e Prof. Dr^o. Joaquim Olinto Branco, que me aceitou como "bagrinho" no Laboratório de Biologia, me aconselhando e sendo até um Pai em muitos momentos, e me ajudou na metodologia e nas várias análises desse projeto, cedendo o espaço físico e os equipamentos do laboratório de Biologia para o andamento deste trabalho.

A minha namorada Melissa Konrdorfer, pelos carinhos, conselhos e momentos vividos durante estes seis anos de namoro (Te adoro).

Aos meus irmãos de Laboratório: Pepeca, Bolinha, Hélio, Guma, Ire, Bruno, Tuca, Moisa, Gomes, Christopher e Maria Luisa, que me acompanharam nas saídas de campo e me auxiliaram em cada etapa deste trabalho, sem contar as brincadeiras, as risadas, as brigas, o companheirismo e as lágrimas (Galera vocês são demais!!!).

Ao grande amigo Anilton Bispo dos Santos (Negão), que com esse jeito durão de ser é na verdade uma pessoa maravilhosa e conquistou o coração de todos no Laboratório, inclusive o meu pela forma que me chamava injustamente de (ESTABANADO).

Ao meu grande amigo e irmão Helio Augusto Fracasso (pintinho), que me auxiliou na formatação dos gráficos e esteve presente em cada etapa deste trabalho.

Aos grandes amigos que conquisteis durante estes cinco anos de faculdade: Brasília , Fofucho, André, Gabi, Pati, Mirian Mendonça, Pri Lima, Muriel, Tetéia, Cris, Iracema, Rafael, Ana Isabela, Déia, Fred, Jú Leduc, Vivi e Mirian Naggy (Irei sentir saudades).

Aos meus irmãos Marcelo Wippel da Silva (Brasília) e Jhefferson Araújo Guerreiro (Fofucho), que foram verdadeiros amigos durante estes cinco anos de estudos, e me ajudaram na etapa final desse projeto.

Aos meus irmãozinhos da rua 906: Meca, Jorge, Magro, Michel, Bianinho, Stephany, Gina, Gaúcho e Bruno, pelo companheirismo e amizade conquistada ao longo deste quinze anos, e por estarem presentes em muitos momentos da minha vida (Valeu galera!!!).

Ao Prof. André Barreto, pela amizade, paciência e facilidades oferecidas durante a entrega deste trabalho.

Ao Prof. Sergey e Fabrício do laboratório de Geoprocessamento pela digitação do mapa da área de estudo.

A família Hillesheim que sempre esteve do meu lado, me apoiando e aconselhando e mostrou para muitos o que é ser uma família sincera, honesta e trabalhadora. Desculpe minha ausência (Amo Vocês).

E, finalmente, mas não em último lugar, à minha tia Vilma Hillesheim Mattos, que não mediu esforços para custear minha faculdade durante estes cinco anos, me proporcionando conhecimento, sabedoria e inteligência. Tia não tenho palavras para lhe agradecer, só posso te dizer uma coisa, EU VENCI. **OBRIGADO...**

SUMÁRIO

	Pg
AGRADECIMENTOS	II e IV
SUMÁRIO.....	IV e VI
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABELAS.....	VIII
RESUMO.....	X
1- INTRODUÇÃO	1
2- OBJETIVOS	4
2.1- Objetivo Geral:	4
2.2- Objetivos Específicos:	4
3- ÁREA DE ESTUDO	5
4- MATERIAL E MÉTODOS.....	6
4.1- Trabalho de Campo.....	6
4.2- Captura dos Caranguejos:	6
4.3- Temperatura do ar e água e salinidade:	7
4.4- Trabalho de Laboratório:	7
4.5- Análise do conteúdo estomacal:	7
4.6- Análise dos Dados:.....	8
4.6.1 - Crustáceos:.....	8
4.6.2- Corujas:.....	9
5- RESULTADOS	10
5.1- Parâmetros abióticos:	10
5.2- Estrutura da população:.....	11
5.3- Variação sazonal:	12
5.4- Estrutura espacial:.....	13
5.5- Proporção sexual por classe de largura da carapaça:.....	13
5.5.1- Proporção sexual por classe de comprimento da carapaça:	15
5.6- Relação peso/largura da carapaça:	16
5.7- Número de tocas:	18
5.8- Alimentação:.....	20

5.9- Alimentação de Speotyto cunicularia:	23
6- DISCUSSÃO	26
CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.....	5
Figura 2. Variação temporal média da temperatura da água e do ar (a) e salinidade (b) no período de Maio/03 a Julho/04. (Barra vertical = erro da média).....	10
Figura 3. <i>Ocypode quadrata</i> . Distribuição de frequência entre fêmeas, machos e juvenis durante o período de Maio/03 a Julho/04. * = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).....	11
Figura 4. <i>Ocypode quadrata</i> . Número médio de caranguejos capturados ao longo das estações do ano. (Barra vertical = erro da média).....	12
Figura 5. <i>Ocypode quadrata</i> . Número total de fêmeas, machos e juvenis por área de coleta durante o período de estudo.....	13
Figura 6. <i>Ocypode quadrata</i> . Distribuição de frequência das classes de largura da carapaça para fêmeas, machos e juvenis, durante o período de coleta.	14
Figura 7. <i>Ocypode quadrata</i> . Distribuição de frequência relativa de largura da carapaça (Wid), para fêmeas e machos durante o período de Maio/03 a Julho/04. * = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).	14
Figura 8. <i>Ocypode quadrata</i> . Distribuição de frequência relativa das classes de comprimento (LT), para fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado durante o período de coleta.	15
Figura 9. <i>Ocypode quadrata</i> . Distribuição da frequência relativa do comprimento da carapaça de fêmeas e machos durante o período de Maio/03 a Julho/04. * = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).	16
Figura 10. <i>Ocypode quadrata</i> . Relação peso/largura do cefalotórax para fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado durante o período de coleta.....	17
Figura 11. <i>Ocypode quadrata</i> . Relação comprimento/largura do cefalotórax para fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado durante o período de coleta.	17
Figura 12. Distribuição e diâmetro médio das tocas de <i>Ocypode quadrata</i> em função da distancia em relação à linha d'água até a margem da duna, durante o período de junho/03 a julho/04.....	19

Figura 13. Distribuição e diâmetro médio das tocas de <i>Ocypode quadrata</i> em relação a distância das dunas a linha superior da praia, durante o período de junho/03 a julho/04.....	20
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela I. <i>Ocypode quadrata</i> . Distribuição mensal de freqüência de ocorrência de tocas, distribuídos entre as áreas na região praial e de dunas, durante o período de Junho/03 a Julho/04. p = praia. d = duna.....	18
Tabela II. <i>Ocypode quadrata</i> . Distribuição da freqüência absoluta de fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado com estomago vazio ou com conteúdo, no período de maio/03 a julho/04.	21
Tabela III. <i>Ocypode quadrata</i> . Distribuição da freqüência absoluta e relativa de fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado durante o período de coleta.	21
Tabela IV. <i>Ocypode quadrata</i> . Distribuição da freqüência absoluta e relativa de fêmeas, machos, e juvenis de sexo indeterminado com estômagos vazios e com alimento, no período de maio/03 a julho/04.....	21
Tabela V. <i>Ocypode quadrata</i> . Freqüência de ocorrência (FO) e percentual (%), freqüência de pontos (MP) e percentual (%), dos itens alimentares no conteúdo estomacal durante o período de Maio/03 a Junho/04.....	22
Tabela VI. <i>Ocypode quadrata</i> . Freqüência de ocorrência (FO) e percentual (%), freqüência de pontos (MP) e percentual (%), das categorias alimentares no conteúdo estomacal durante o período de coleta.	23
Tabela VII. <i>Speotyto cunicularia</i> . Freqüência de ocorrência (FO) e percentual (%), freqüência de pontos (MP) e percentual (%), dos itens alimentares no conteúdo estomacal durante o período de maio/03 a junho/04.....	24
Tabela VIII. <i>Speotyto cunicularia</i> . Freqüência de ocorrência (FO) e percentual (%), freqüência de pontos (MP) e percentual (%), das categorias alimentares no conteúdo estomacal durante o período de coleta.	25

RESUMO

Com o objetivo de caracterizar a população de *Ocypode quadrata*, ao longo de um ciclo anual, na Praia Brava, Itajaí, SC, Brasil, foram realizadas coletas mensais durante o período de Maio/2003 á Julho/2004 em toda extensão da Praia Brava. Os exemplares foram capturados no período noturno, com o auxílio de um puçá (com um aro de metal com 30cm de diâmetro, cabo de madeira com 1,5 metros de comprimento e malha de 5mm) e manualmente, utilizando-se liquinho a gás (faixo dirigido) como fonte luminosa. Para a caracterização da alimentação foi utilizado o método dos pontos e da freqüência de ocorrência. Para análise da distribuição de tocas foi utilizado o método de transects. Foram capturados 649 exemplares sendo 241 machos (37%), 255 fêmeas (39%) e 153 juvenis de sexo indeterminado (24%). Com exceção de maio/03, agosto/03, maio/04 e julho/04, a proporção entre os sexos foi de 1:1. A amplitude de variação da largura da carapaça foi de 0,8 a 3,2cm para machos e fêmeas e de 0,4 a 1,2cm para os jovens de sexo indeterminado. A expressão da relação entre o peso do corpo e a largura da carapaça foi de $Wt = 0,7134 \cdot Wid^{2,7983}$. A análise da distribuição espacial indicou uma preferência para a construção das tocas entre 9 e 18 metros de distância da linha d' água na região de praia e de 3 a 6 metros de distância em relação a linha superior da praia na região de dunas. A análise do conteúdo estomacal demonstrou que o espectro trófico do caranguejo *O. quadrata* foi composto por 16 itens alimentares, sendo que Insecta, Crustácea, Vegetal e MNI destacam-se como elementos básicos na dieta da espécie. Mammalia, Insecta e Crustácea, foram as categorias alimentares mais consumidas por *Speotyto cunicularia*, sendo que *Ocypode quadrata* foi o segundo item alimentar em importância para a espécie.

1- INTRODUÇÃO

Caranguejos do gênero *Ocypode* (FABRICIUS, 1978), conhecidos como caranguejos fantasmas, são comumente encontrados em praias arenosas tropicais e subtropicais em torno do mundo. Estão representados no Atlântico Ocidental pela espécie *Ocypode quadrata*, as quais ocorrem desde as Ilhas Rhosde, U.S.A até o Rio Grande do Sul, Brasil (MELO, 1996).

Apesar de sua vasta distribuição geográfica pouco se sabe sobre a biologia, reprodução (FRANSOZO, 2002), hábitos alimentares e papel ecológico desta espécie (WOLCOTT, 1978).

HARLEY (1972, in FRANSOZO, 2002) estudou a biologia reprodutiva de *O. quadrata* ao longo da costa central do Texas, mas sua ampla distribuição justifica outros estudos em áreas geográficas distintas para investigar as variações ou padrões de distribuição.

MILNE & MILNE (1946), constataram que os indivíduos adultos de *Ocypode quadrata* são sensíveis ao frio, mas apresentam boa resistência ao calor, dependendo do grau de umidade de seus canais branquiais. Segundo HALEY (1972, in ALBERTO & FONTOURA, 1999), estudos feitos no Texas, registraram a tolerância da espécie a temperatura, sendo 16° C como a mínima extrema de atividade normal.

Na literatura brasileira são escassos os trabalhos sobre os caranguejos que não possuem valor comercial. Dentre estas espécies, destaca-se *O. quadrata*, que se distribui ao longo de todo litoral brasileiro e que se encontra com freqüência na região da Praia Brava, SC.

O litoral de Santa Catarina possui cerca de 561 Km de extensão, e em sua porção centro-norte esta compreendida entre os municípios de Tijucas e Barra Velha, apresentando diversos sistemas costeiros que conferem grande valor paisagístico à região (GUEDES, 1996). O Município de Itajaí situa-se nesta região com uma área de 303,6 Km², e uma população de 134.797 habitantes (IBGE, 1997). A Praia Brava situada na região de Itajaí, é um dos últimos locais

onde encontram-se alguns ecossistemas costeiros em bom estado de conservação como dunas, restinga e remanescentes de Floresta Atlântica.

Uma das espécies existentes, e mais abundantes em toda extensão da Praia Brava, é o caranguejo *O. quadrata*, conhecido vulgarmente como caranguejo-fantasma, vasa-maré, guaruça, guriça, maria-farinha (SANTOS, 1982) ou siripidoca (SAWAYA, 1939). habitantes de praias arenosas, constroem suas tocas no supralitoral, desde a marca mais alta da linha da água até a área de encosta das dunas (RATHBUM, 1918); suas tocas estão separadas podendo alcançar um metro ou mais de profundidade, estando geralmente inclinadas, e em forma de “J” (BARNES, 1990).

O caranguejo fantasma possui hábito noturno e desce ao limite inferior da praia para capturar bivalves e tatuíras ou para alimentar-se de detritos orgânicos, atuando como transferidores de energia em diferentes níveis tróficos (PHILLIPS, 1940; FALES, 1976).

Seus olhos são bem desenvolvidos, e quando perturbados desaparecem rapidamente nas galerias, as quais são localizadas, mesmo no escuro, através de uma memória proprioreceptiva de contato. Se perturbados fora do curto limite sinestésico doméstico ou se levados para longe da área de sua galeria, correm para a água ou para o lado terrestre da praia e depois, localizam novamente à zona da galeria através de indícios visuais (BARNES, 1990).

Segundo WOLCOTT (1978) o hábito de se ocultarem em tocas é importante fator de sobrevivência nas praias cujo tráfico de pessoas é intenso. A atividade humana em praias arenosas pode ter importantes conseqüências para os animais e plantas que vivem nestes habitats, sendo que as áreas superiores das praias expostas, são tipicamente habitadas por diversas espécies de anfípodos, isópodes, insetos, pequenos mamíferos e caranguejos, sendo estes os invertebrados mais encontrados nestas áreas por causa do seu tamanho e atividade (BARROS, 2001).

Devido a grande diversidade de organismos encontrados nestas áreas, as aves de rapina apresentam um importante papel na cadeia alimentar, sendo predadora de pequenos invertebrados e mamíferos (BUENO, 2003).

Dentre as aves de rapina que se alimentam de pequenos mamíferos e tem ampla distribuição geográfica no Brasil, desatacam-se as corujas *Strigiformes tyto alba* e *Speotyto cunicularia*. Devido à facilidade de se encontrar pelotas de regurgito e fezes faz-se viável, estudos relacionados a ecologia trófica (BUENO, 2003).

A coruja buraqueira *Speotyto cunicularia* (MOLINA, 1782), distribui-se por quase toda a América do Sul e Central, além de todo o sudoeste do Canadá, oeste e sul dos Estados Unidos, sendo uma das corujas mais comuns em muitas localidades (SiCK, 1997). É encontrada com frequência em praias, campos e savanas, além de áreas próximas a plantios e pastagens, estando ausente áreas florestadas (BUENO, 2003).

Espécie de hábitos diurnos e crepusculares alimenta-se de artrópodes, anfíbios, répteis, aves e pequenos mamíferos, sendo considerada a mais generalista por explorar uma maior variedade de presas (MARTINS & EGLER, 1990).

Observações preliminares indicam que a coruja-buraqueira (*Speotyto cunicularia*), utiliza o caranguejo *O. quadrata* como um item de sua dieta, visto que é freqüente a presença de fragmentos de carapaça e apêndices ao redor de sua toca.

2- OBJETIVOS

2.1- Objetivo Geral:

Caracterizar a população de *Ocypode quadrata*, ao longo de um ciclo anual, na Praia Brava, Itajaí, SC.

2.2- Objetivos Específicos:

- Caracterizar a distribuição espacial de *O. quadrata* nas diversas zonas da praia, levando em consideração o tipo de substrato e de vegetação.
- Caracterizar a estrutura populacional de *O. quadrata* ao longo do ano.
- Determinar a dieta de *O. quadrata* através da análise do conteúdo estomacal.
- Caracterizar a participação de *O. quadrata* na dieta da coruja *Speotyto cunicularia*.

3- ÁREA DE ESTUDO

A Praia Brava está situada entre as coordenadas ($26^{\circ}55' - 26^{\circ}56' S$ e $48^{\circ}37' - 48^{\circ} 37' W$), na região de Itajaí, situada entre as margens do Oceano Atlântico é um ecossistema costeiro com dunas, restinga e remanescentes de Floresta Atlântica. Apresenta uma faixa litorânea cuja largura oscila em 34 metros, medidos desde a linha d'água até a base exterior das dunas. Possui aproximadamente 3.500 metros de extensão, sendo limitada ao norte pela Ponta do Farol e sul pela Ponta da Preguiça, estando totalmente exposta as ondulações provenientes de quadrante sudoeste (MENEZES, 1999) (Fig. 1).

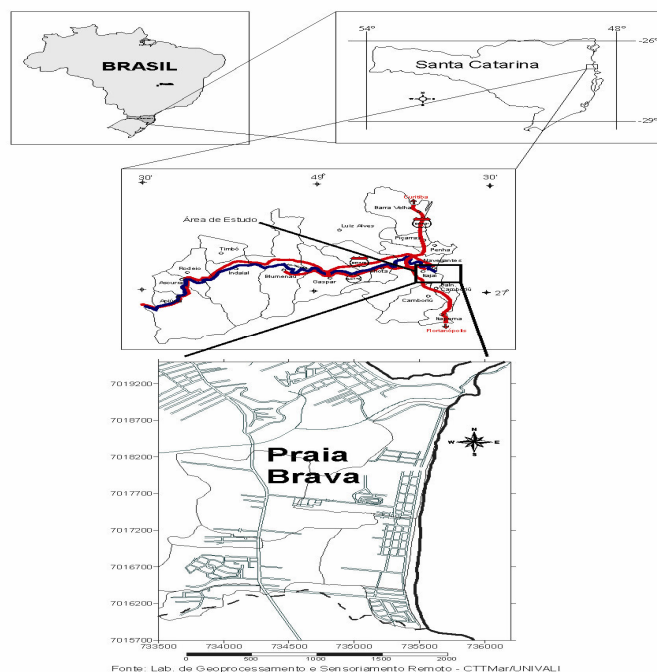


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo

4- MATERIAL E MÉTODOS

4.1- Trabalho de Campo

O caranguejo Maria-farinha *O. quadrata* foi capturado mensalmente na Praia Brava, Itajaí, SC, durante o período de maio 2003 a julho de 2004. A praia foi dividida em sete áreas, guardando uma distância aproximada de 500 metros entre cada área de coleta. No período matutino foi realizado o registro do número de tocas por área, utilizando o método do transects. Cada transect apresenta-se com um metro de largura, divididos em dois extratos: o superior (desde a estrada até o final da duna), e o inferior (do final da duna até o final da praia). Foram registrados o número de galerias ao longo da extensão do transect, o seu diâmetro foi mensurado com o auxílio de um paquímetro com precisão de 0,01cm, sendo os dados registrados em fichas de campo.

No período vespertino foram observados os de ninhos coruja-buraqueira, sendo os regurgitos coletados e transportados para o laboratório de biologia, onde foram analisados para constatar se *O. quadrata* faz parte de sua alimentação.

4.2- Captura dos Caranguejos

Os caranguejos foram capturados no período noturno com o auxílio de um puçá (com um aro de metal de 30 cm de diâmetro, cabo de madeira com 1,5 metros de comprimento e malha de 5 milímetros), e manualmente, utilizando-se liquinho a gás (faixo dirigido) como fonte luminosa. Coletas complementares foram realizadas utilizando armadilhas com latas e potes enterrados na areia, deixando apenas sua abertura exposta, sendo adicionado isca no interior de cada lata para atrair o caranguejo.

Os exemplares capturados foram acondicionados em sacos plásticos e etiquetados por área, sendo conservados em caixas de isopor com gelo até serem transportados para o laboratório de biologia, onde foram processados.

4.3- Temperatura do ar e água e salinidade

A cada área de coleta foram registrados os dados de temperatura do ar e da água com o auxílio de um termômetro de imersão com coluna de mercúrio, com precisão de 0,1°C, assim como a salinidade da água com o auxílio de um refractômetro ótico.

4.4- Trabalho de Laboratório

No laboratório de Ciências Biológicas da UNIVALI no Campus I de Itajaí, os animais foram pesados em balança semi-analítica com precisão de 0,01g, e medida a largura da carapaça (Wid) e comprimento da carapaça (Lt) com um paquímetro de precisão 0,01cm. Na seqüência foi determinado os estádios de maturação (jovem/adulto) pelo formato e aderência do abdômen aos esternitos torácicos conforme TAISSOUN (1969), sendo os jovens considerados como de sexo indeterminado quando a sexagem não era possível. Em seguida a carapaça foi removida com auxílio de uma tesoura, para a análise do conteúdo estomacal.

4.5- Análise do conteúdo estomacal

Os estômagos foram retirados, pesados com precisão de centésimo de grama e abertos para a observação e remoção do conteúdo alimentar. Estimou-se o estado de repleção estomacal para cada indivíduo, de acordo com a quantidade de alimento ocupada no estômago. A contribuição de cada item, no volume total de alimento em um determinado estômago, foi subjetivamente determinada em uma escala de pontos com 5 graus (BRANCO 1996).

Grau de Repleção	Estado de Repleção	Porcentagem de alimento no estômago	Pontos
1	Vazio	< 5%	2,5
2	Parcialmente vazio	5 a 35%	25
3	Médio	35 a 65%	50
4	Parcialmente cheio	65 a 95%	75
5	Cheio	> 95%	100

O conteúdo alimentar foi removido, com auxílio de um piscete com água destilada e depositado em placa de Petri onde os itens alimentares foram identificados, sempre que possível, em nível taxonômico. Os itens do conteúdo que não puderam ser identificados, devido ao elevado grau de digestão foram considerados como Matéria Orgânica Não Identificada (MONI).

4.6- Análise dos Dados

4.6.1 - Crustáceos

Para a caracterização da alimentação foi utilizado o método dos pontos e o da frequência de ocorrência segundo WILLIAMS (1981), WER & HADDON (1987) e HAEFNER (1990) *in* BRANCO (1996).

De acordo com WILLIAMS (1981), o método da frequência de ocorrência, estima a frequência com que determinado item alimentar ocorre nos estômagos segundo a equação:

$$FO = (b_i / n).100$$

Onde:

b_i = número de estômagos que contem o i ;

n = número de estômagos analisados.

De acordo com WEAR & HANDDON (1987), o método dos pontos consiste na contribuição relativa de cada item (%), no volume total do alimento presente em um determinado estômago, sendo este classificado em uma escala de pontos em cinco graus: 1) $< 5\%$ = 2,5 pontos (vazio), 2) $5 - 35\%$ = 25 pontos (parcialmente vazio), 3) $35 - 65\%$ = 50 pontos (médio), 4) $65 - 95\%$ = 75 pontos (parcialmente cheio), 5) $> 95\%$ = 100 pontos (cheio).

Para a verificação de diferenças entre as proporções sexuais, utilizou-se o teste do X^2 conforme VAZZOLER (1996), de acordo com a fórmula:

$$X^2 = 2(\text{frequência esperada} - \text{frequência observada})^2 / \text{frequência esperada} .$$

Para a análise de relação entre o peso e a largura da carapaça, foi utilizado método estabelecido por SANTOS (1978), com adaptações, segundo a função.

$$Wt = \phi.wid^\theta, \text{ onde}$$

wt = peso do corpo em g

wid = largura da carapaça em cm

ϕ = fator de condição, relacionado com o grau de engorda do caranguejo

θ = constante relacionada com o tipo de crescimento do caranguejo.

Para verificar a existência de diferenças significativas entre as áreas de coleta ao longo dos meses, foi utilizada a análise de variância “one way” (ANOVA) conforme SOKAL & ROHLF (1969).

As estações do ano foram estabelecidas da seguinte maneira: Primavera (outubro, novembro e dezembro), Verão (janeiro, fevereiro e março), Outono (abril, maio e junho) e Inverno (julho, agosto e setembro).

4.6.2- Corujas

Os regurgitos da coruja buraqueira foram coletados mensalmente na região da Praia Brava, no período vespertino, estes foram colocados em recipientes plásticos e transportados para o laboratório de biologia onde foram analisados. Os regurgitos analisados seguiram a mesma metodologia dos caranguejos, pelo método dos pontos e frequência de ocorrência, como descritos anteriormente.

5- RESULTADOS

5.1- Parâmetros abióticos

A figura 2 (a, b) mostra as flutuações ocorridas ao longo do ano para a temperatura da água e do ar e salinidade. As temperaturas do ar e da água variaram sazonalmente, com os maiores valores ocorrendo nos meses de primavera e verão, e os mais baixos nos meses de outono e inverno (Fig. 2a).

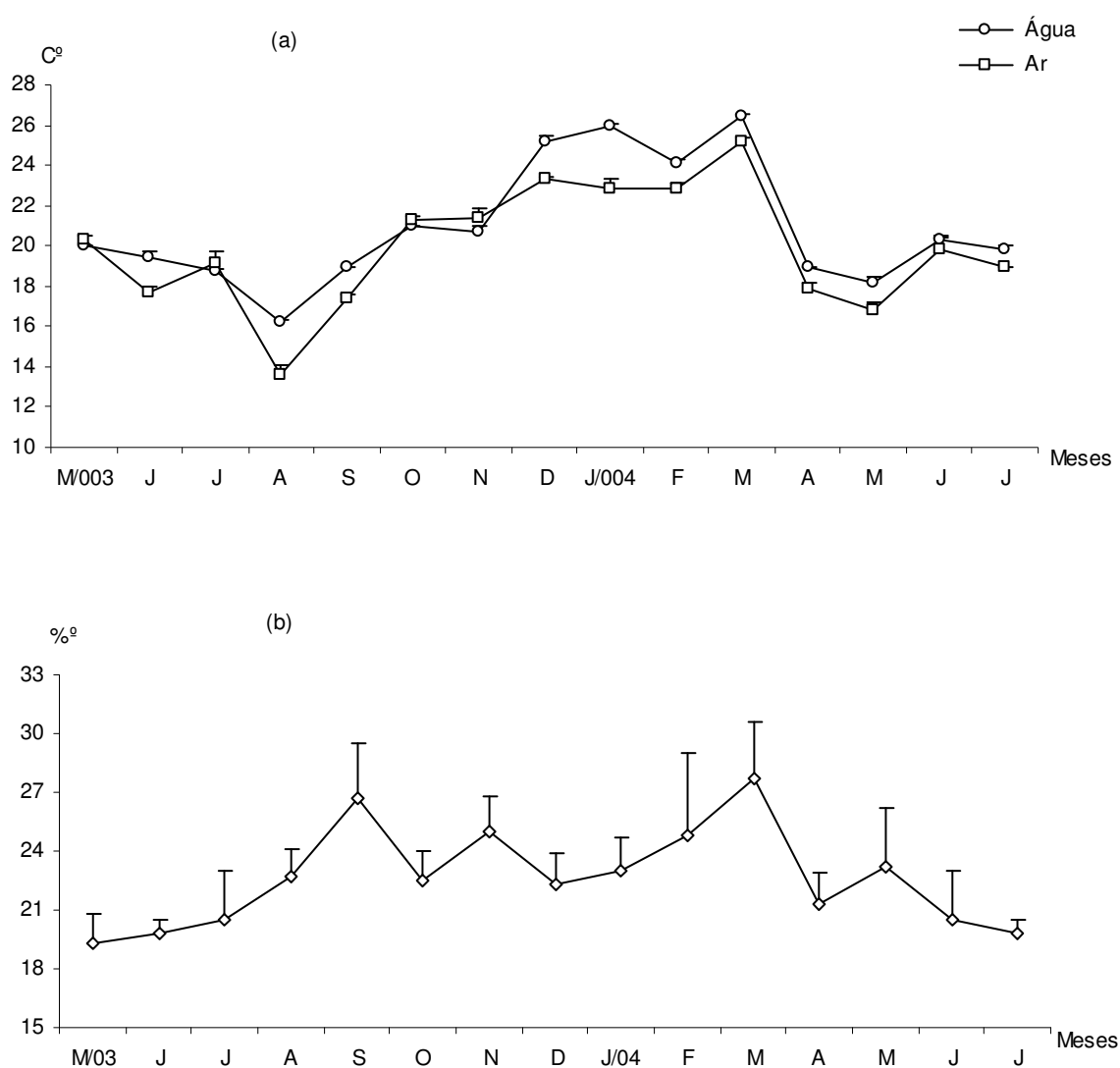


Figura 2. Variação temporal média da temperatura da água e do ar (a) e salinidade (b) no período de Maio/03 a Julho/04. (Barra vertical = erro da média).

Os maiores registros de temperatura da água ocorreram nos meses de janeiro e março de 2004 com ($25,9^{\circ}\text{C} \pm 0,17$) e ($26,4^{\circ}\text{C} \pm 0,13$) respectivamente e os menores nos meses de agosto de 2003 e maio de 2004 com ($16,2^{\circ}\text{C} \pm 0,15$) e ($18,1^{\circ}\text{C} \pm 0,28$). Os maiores registros de temperatura do ar ocorreram em fevereiro e março de 2004 com ($22,8^{\circ}\text{C} \pm 0,36$), e os menores em agosto de 2003 e maio de 2004 com ($13,5^{\circ}\text{C} \pm 0,48$) e ($16,8^{\circ}\text{C} \pm 0,32$) (Fig. 2a).

A salinidade da água apresentou pequenas oscilações (Fig. 2b), com valores mais elevados nos meses de setembro de 2003 ($26,3 \pm 2,80$) e março de 2004 ($27,6 \pm 2,91$), e os menores nos meses de maio de 2003 e julho de 2004 com ($19,3 \pm 1,50$) e ($19,8 \pm 0,65$) respectivamente (Fig. 2b).

5.2- Estrutura da população

No período de maio/2003 a julho/2004 foram capturados 649 exemplares de *Ocypode quadrata*, sendo 255 fêmeas (39%), 241 machos (37%) e 153 juvenis de sexo indeterminado (24%) (Fig. 3).

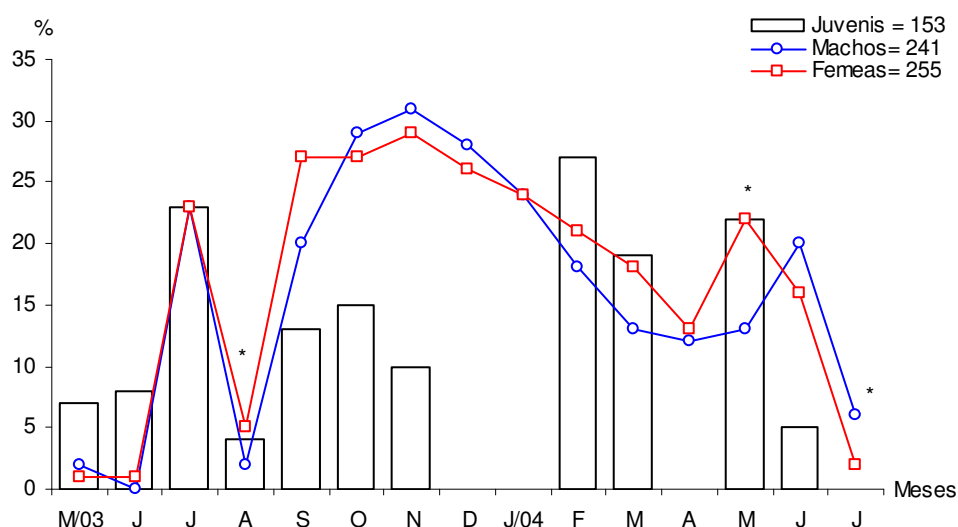


Figura 3. *Ocypode quadrata*. Distribuição de frequência entre fêmeas, machos e juvenis durante o período de Maio/03 a Julho/04. * = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).

As maiores ocorrências de fêmeas e machos foram registradas nos meses de julho e novembro/03, e os menores nos meses de maio e junho/03, sendo que os juvenis apresentaram-se mais abundantes em julho/03 e fevereiro e maio/04; nos meses de dezembro/03 e janeiro, abril e julho/04 não foram capturados juvenis de sexo indeterminado (Fig. 3). De acordo com o teste χ^2 (qui-quadrado), as fêmeas predominaram nos meses de agosto/03 e maio/04 e os machos no mês de julho/04. Nos demais meses foi observado a proporção de 1:1 a nível de 95 % de confiança (Fig. 3).

5.3- Variação sazonal

A figura 4 mostra a variação sazonal na captura de *Ocypode quadrata* durante as estações do ano. De acordo com a ANOVA, ($F_{3-8} = 0,40$; $p \geq 0,05$), não ocorreu diferenças significativas entre as estações, sendo que as maiores taxas de captura ocorreram na primavera, seguidas do verão e inverno, sendo que no outono foram registradas as menores freqüências relativas (Fig. 4).

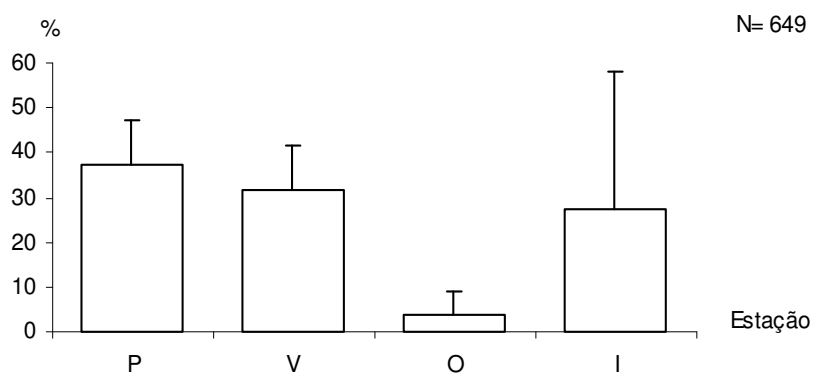


Figura 4. *Ocypode quadrata*. Número médio de caranguejos capturados ao longo das estações do ano. (Barra vertical = erro da média).

5.4- Estrutura espacial

A figura 5 representa o número total de fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado capturados em cada área de estudo. A ANOVA ($F_{6-98} = 0,46$; $p \geq 0,05$), não indicou diferenças significativas entre as áreas, no entanto as áreas II e VII, foram observadas as maiores taxas de capturas com 104 e 103 caranguejos respectivamente, sendo que nas áreas I e III ocorreram as menores taxas 85 e 73 caranguejos.

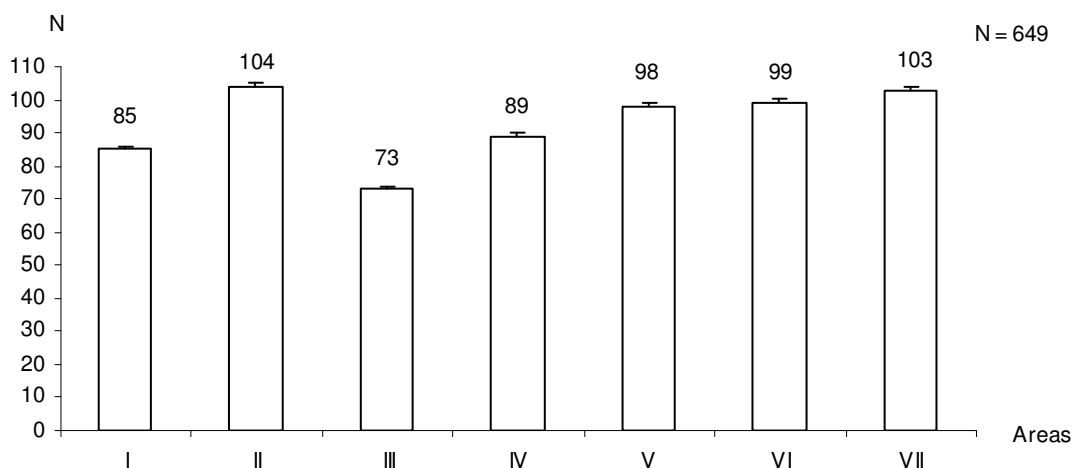


Figura 5. *Ocypode quadrata*. Número total de fêmeas, machos e juvenis por área de coleta durante o período de estudo.

5.5- Proporção sexual por classe de largura da carapaça

As distribuições das frequências relativas de fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado por classes de largura da carapaça apresentaram uma amplitude de 0,4 a 3,8 cm. As fêmeas constituíram 16 classes: de 0,8 – 1,0 cm a 3,4 – 3,8 cm. Os machos tiveram 16 classes 0,8 - 1,0 cm a 3,6 – 3,8 cm.e os juvenis 5 classes 0,4 – 0,6 a 1,0 – 1,2 cm. As fêmeas e os machos apresentaram uma variação de 0,8 a 3,2 cm, ocorrendo picos nas classes 1,4 e 2,6 para as fêmeas, decaindo até a classe 3,8 cm, 1,2 e 2,4 cm para os machos decaindo até a classe 3,8 cm, enquanto que os juvenis apresentaram uma variação de 0,4 a 1,2 cm com picos na classe 0,8 cm e decaindo até a classe 1,2 cm (Figs. 6).

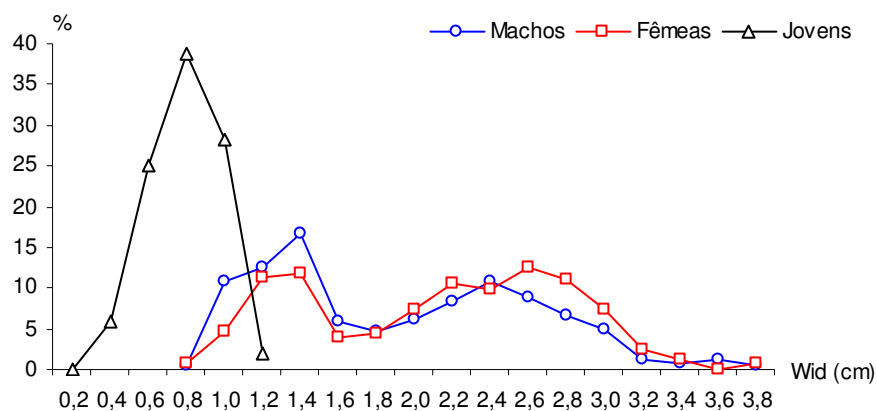


Figura 6. *Ocypode quadrata*. Distribuição de frequência das classes de largura da carapaça para fêmeas, machos e juvenis, durante o período de coleta.

O teste χ^2 indicou diferença significativa a favor das fêmeas, nas classes de largura da carapaça de 2,6 a 3,8 cm, exceto na classe 3,6 cm (Fig. 7). Nas demais classes foram observados um equilíbrio entre os sexos, contudo na classe 1,0 cm foi observado uma diferença significativa a favor dos machos (Fig. 7).

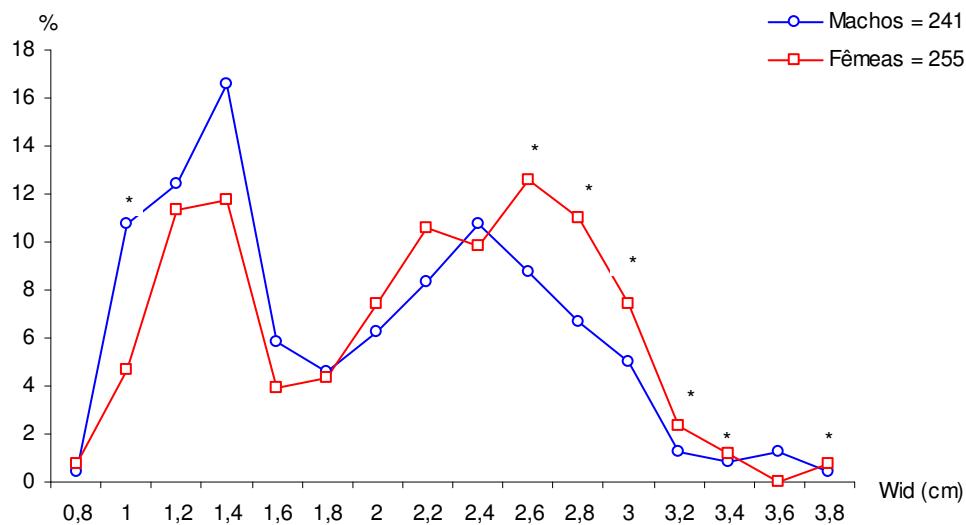


Figura 7. *Ocypode quadrata*. Distribuição de frequência relativa de largura da carapaça (Wid), para fêmeas e machos durante o período de Maio/03 a Julho/04. * = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).

5.5.1- Proporção sexual por classe de comprimento da carapaça

A amplitude de variação do comprimento da carapaça foi de, 0,6 a 3,0 cm para as fêmeas, 0,6 a 3,2 cm para os machos e 0,3 a 1,0 cm para os juvenis de sexo indeterminado. As fêmeas constituíram 13 classes de comprimento: de 0,6 – 0,8 a 2,8 – 3,0 cm. Os machos tiveram 14 classes: de 0,6 – 0,8 a 3,0 – 3,2 cm. e os juvenis tiveram 8 classes: de 0,3 – 0,4 a 0,9 – 1,0 cm (Fig. 8). Os picos de captura das fêmeas estiveram entre as classes de 1,0 e de 1,8 a 2,2 cm, dos machos nas classes de 0,8 a 1,0 e 2,0 cm enquanto que os juvenis de sexo indeterminado apresentaram picos na classe de 0,6 cm decaindo até a classe 1,0 cm (Fig. 8).

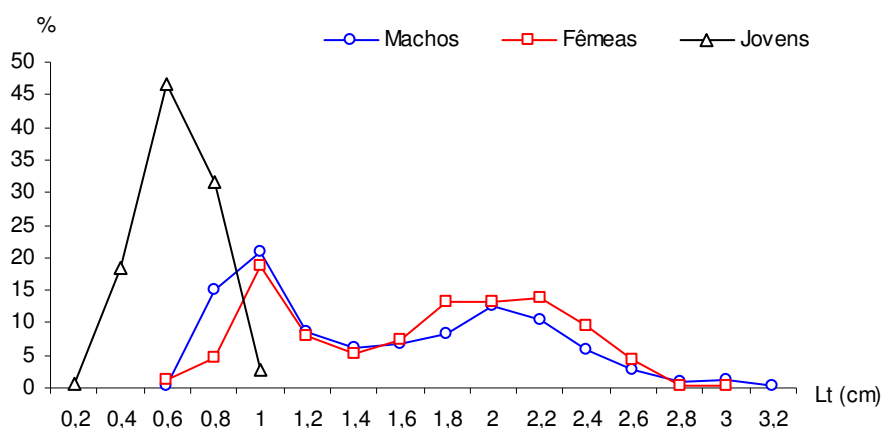


Figura 8. *Ocypode quadrata*. Distribuição de freqüência relativa das classes de comprimento (LT), para fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado durante o período de coleta.

De acordo com a figura 9, as distribuições das freqüências relativas por classes de comprimento da carapaça apresentaram diferenças significativas nas classes 0,6, 1,8, 2,4 e 2,6 cm a favor das fêmeas, ocorrendo picos para ambos os sexos nas classes 1,0 e 2,0 cm. Nas classes 0,8, 2,8, e 3,2 cm foram observadas diferenças significativas a favor dos machos (Fig. 9).

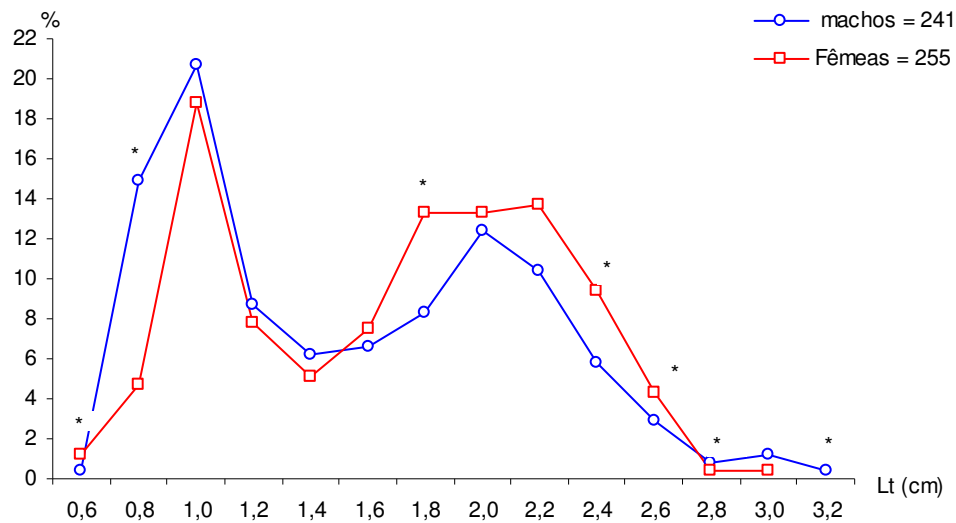


Figura 9. *Ocypode quadrata*. Distribuição da frequência relativa do comprimento da carapaça de fêmeas e machos durante o período de Maio/03 a Julho/04. * = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).

5.6- Relação peso/largura da carapaça

A figura 10 apresenta a relação peso/largura da carapaça para fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado no período de maio/03 a julho/04. A amplitude de variação da largura da carapaça foi de 0,4 a 3,8 cm e a do peso foi de 0,07 a 36,79g. Estas variáveis mostram uma relação segundo a equação encontrada: $Wt = 0,7134 \text{ Wid}^{2,7983}$ e valor de $r^2 = 0,9296$.

A figura 11 mostra a relação comprimento/largura para fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado, a equação encontrada foi: $Lt = 0,6989 \text{ Wid} + 0,1798$ e valor de $r^2 = 0,8159$. A amplitude de variação da largura da carapaça foi de 0,4 a 3,8 cm, enquanto que o comprimento variou entre 0,3 a 3,2 cm para os sexos em conjunto.

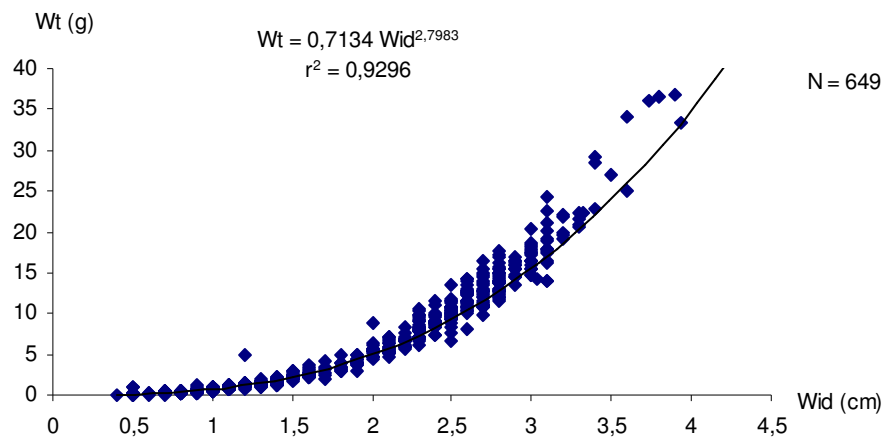


Figura 10. *Ocypode quadrata*. Relação peso/largura do cefalotórax para fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado durante o período de coleta.

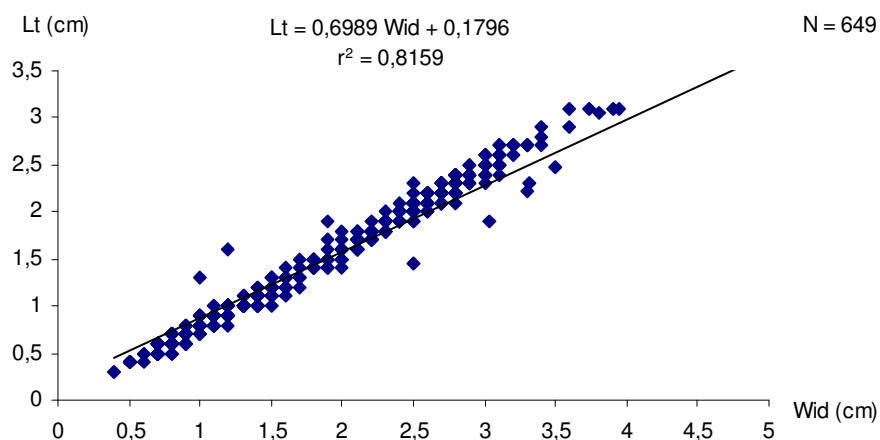


Figura 11. *Ocypode quadrata*. Relação comprimento/largura do cefalotórax para fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado durante o período de coleta.

5.7- Número de tocas

A tabela I indica que durante o período de estudo, foram registrados 1900 tocas de *O. quadrata*, sendo que a região praial correspondeu com 1082 tocas e a região de dunas 818 tocas, (56,95%) e (43,05%), respectivamente.

Tabela I. *Ocypode quadrata*. Distribuição mensal de freqüência de ocorrência de tocas, distribuídos entre as áreas na região praial e de dunas, durante o período de Junho/03 a Julho/04. p = praia. d = duna.

Meses	Praia								Duna							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
J/03	17	10	28	25	25	28	45	178	10	25	8	14	31	11	13	112
J	8	14	19	51	24	15	24	155	3	11	8	31	17	12	13	95
A	22	32	9	17	28	23	15	146	12	28	7	12	23	19	6	107
S	7	5	10	3	6	4	8	43	8	2	1	2	2	8	10	33
O	9	9	4	9	10	7	17	65	1	3	14	5	16	11	6	56
N	15	16	16	17	14	22	11	111	3	6	2	1	1	8	10	31
D	10	10	4	6	3	8	10	51	2	6	2	6	13	5	5	39
J/04	8	5	6	6	2	4	4	35	1	3	1	11	27	3	9	55
F	9	10	7	10	9	9	5	59	4	7	4	1	7	8	6	37
M	5	2	9	4	13	9	3	45	2	2	9	3	6	3	8	33
A	5	3	5	1	4	2	2	22	1	3	3	3	5	4	7	26
M	6	10	8	7	19	5	12	67	10	7	9	5	7	16	47	101
J	5	6	8	2	5	10	10	46	4	14	11	4	8	12	11	64
J	18	6	9	6	9	2	9	59	8	3	3	6	0	1	8	29
Total	144	138	142	164	171	148	175	1082	69	120	82	104	163	121	159	818

De acordo com a ANOVA ($F_{13-182} = 1,10$; $p \geq 0,35$), não houve diferenças significativas na abundância entre a região praial e de dunas. As maiores freqüências de tocas ocorreram no mês de junho/03 com 178 tocas na região praial e 122 na região de dunas, e as menores no mês de abril com 22 tocas na região praial e 26 na região de dunas. A área mais abundante em números de tocas foi à área VII em ambas as regiões com 175 e 159 tocas, já as áreas II região praial e I região de dunas foram às menos abundantes com 138 e 69 tocas respectivamente.

A ANOVA ($F_{6-91} = 0,19$; $p \geq 0,97$) e ($F_{6-91} = 1,58$ $p \geq 0,16$), indica que não ocorreu diferença significativa entre as áreas na região praial e entre as áreas na região de dunas.

De acordo com a figura 12, a região praial constituiu 13 classes de comprimento: de 3 – 6 a 36 – 39 metros, o maior número de tocas ocorreu na faixa de 12 metros de distância da linha d'água, com 158 tocas, sendo que o diâmetro médio neste local foi avaliado em 1,75 cm (Fig.12). O menor número de tocas ocorreu na faixa dos 39 metros de distancia da linha d'água, com 4 tocas, sendo que o diâmetro médio neste local foi estimado em 2,02 cm (Fig. 12).

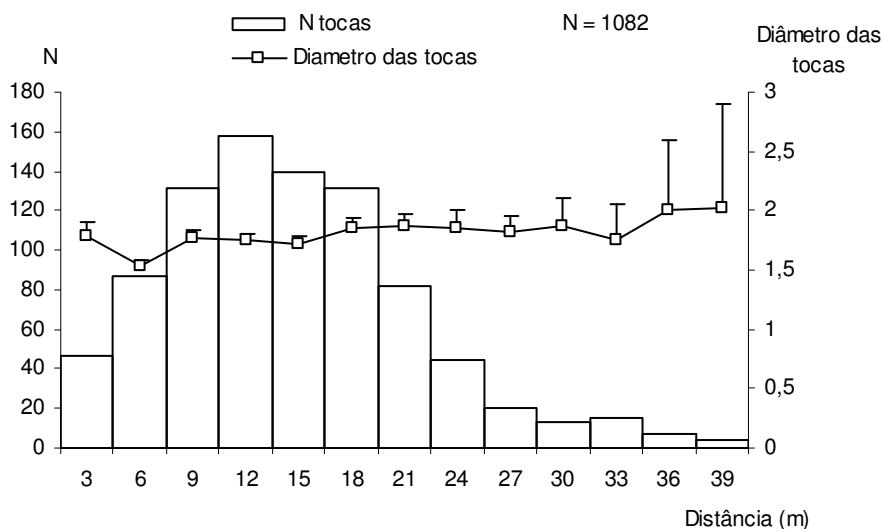


Figura 12. Distribuição e diâmetro médio das tocas de *Ocypode quadrata* em função da distancia em relação à linha d'água até a margem da duna, durante o período de junho/03 a julho/04.

A figura 13, indica a distribuição e o diâmetro médio de tocas de *O. quadrata* em relação a distância das dunas a linha superior da praia. A região de dunas constituiu 14 classes de comprimento: de 3 – 6 a 49 – 52 metros, a maior incidência de tocas ocorreu na faixa de 6 metros de distância da linha superior da praia, com 185 tocas, e um diâmetro médio de 2,32 cm, o menor número de tocas ocorreu na faixa de 49 metros com 2 tocas, sendo que o diâmetro médio neste local foi de 4,05 cm (Fig. 13).

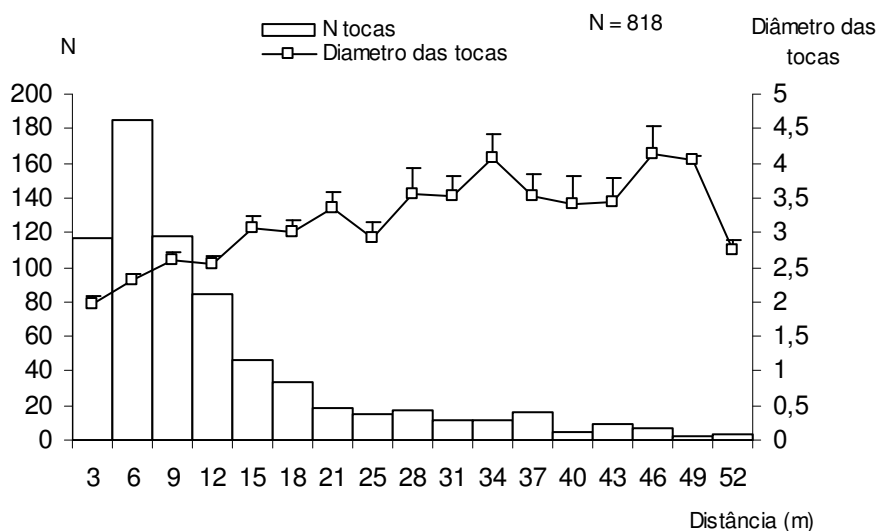


Figura 13. Distribuição e diâmetro médio das tocas de *Ocypode quadrata* em relação a distância das dunas a linha superior da praia, durante o período de junho/03 a julho/04.

5.8- Alimentação

Foram coletados um total de 649 caranguejos, sendo analisados o conteúdo de 449 estômagos (Tab. II, III, IV). Destes 202 (44,9%) estômagos eram de fêmeas, 187 (41,6%) de machos e 60 (13,5%) de juvenis de sexo indeterminado (Tab. III). Das fêmeas analisados, 33 estômagos estavam vazios (16,3%) e 169 com alimento (83,7%) (Tab. II, IV). Dos machos analisados 37 apresentaram estômagos vazios (19,8%) e 150 com algum alimento (80,2%) (Tab. II, IV). Nos juvenis de sexo indeterminado, 23 estômagos não continham alimento e 37 apresentaram algum tipo, correspondendo a 38,3% e 61,7%, respectivamente (Tab. II, IV).

Tabela II. *Ocypode quadrata*. Distribuição da frequência absoluta de fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado com estômago vazio ou com conteúdo, no período de maio/03 a julho/04.

Meses	Fêmeas			Machos			Juvenis de sexo indeterminado		
	Vazio	com conteúdo	total	Vazio	com conteúdo	total	Vazio	com conteúdo	total
M/03	0	1	1	1	1	2	4	3	7
J	0	1	1	0	0	0	2	6	8
J	5	18	23	7	16	23	2	20	22
A	1	5	6	0	2	2	2	2	4
S	4	14	18	2	9	11	1	2	3
O	6	9	15	6	16	22	1	2	3
N	2	19	21	2	19	21	0	1	1
D	1	21	22	2	14	16	0	0	0
J/04	5	16	21	6	16	22	0	0	0
F	4	17	21	4	14	18	7	0	7
M	1	16	17	0	11	11	4	0	4
A	3	9	12	2	9	11	0	0	0
M	0	6	6	1	1	2	0	0	0
J	0	16	16	0	20	20	0	1	1
J	1	1	2	4	2	6	0	0	0
Total	33	169	202	37	150	187	23	37	60

Tabela III. *Ocypode quadrata*. Distribuição da frequência absoluta e relativa de fêmeas, machos e juvenis de sexo indeterminado durante o período de coleta.

Sexo	Estômagos analisados	%
Fêmeas	202	44,99
Machos	187	41,65
Juvenis de sexo indeterminado	60	13,36
Total	449	100,00

Tabela IV. *Ocypode quadrata*. Distribuição da frequência absoluta e relativa de fêmeas, machos, e juvenis de sexo indeterminado com estômagos vazios e com alimento, no período de maio/03 a julho/04.

Sexo	Estômagos vazios		Estômago com conteúdo		Total
	N	%	N	%	
Fêmeas	33	16,3	169	83,7	202
Machos	37	19,8	150	80,2	187
Juvenis de sexo indeterminado	23	38,3	37	61,7	60
Total	93		356		449

Através da análise do conteúdo estomacal dos exemplares foi possível identificar 16 itens componentes da dieta natural de *O. quadrata* (Tab. V). Os itens mais importantes em relação ao volume relativo (MP) foram *Apis spp.* (38,97%), insetos (12,21%), *Emerita brasilienses* (8,58%), vegetal (8,39%), (MNI) matéria orgânica não identificada (7,60%) e coleóptera (6,60%), os demais itens representaram volumes inferiores a 1,19%. Em relação a frequência de ocorrência, os itens alimentares mais representativos foram *Apis spp.* (17,18%), matéria orgânica não identificada (15,20%), insetos (9,52%), Vegetal (7,54%), *Emerita brasilienses* (4,45%) e coleóptera (4,33%). O item Areia embora registrado, foi assumido como ingestão accidental ocorrida juntamente com as presas, em função de seu hábito alimentar.

Tabela V. *Ocypode quadrata*. Frequência de ocorrência (FO) e percentual (%), frequência de pontos (MP) e percentual (%), dos itens alimentares no conteúdo estomacal durante o período de Maio/03 a Junho/04.

Itens	FO	%	MP	%
Vegetal nd*	61	7,54	1929	8,39
Macrophyta	1	0,12	5	0,02
Mollusca				
Gastropoda nd*	5	0,62	14	0,06
<i>Heliobia sp.</i>	1	0,12	5	0,02
Espicula calcária	11	1,36	62	0,27
Crustacea				
<i>Callinectes spp.</i>	26	3,21	273	1,19
Ovos de crustáceos	3	0,37	102	0,44
Camarão nd*	3	0,37	160	0,70
<i>Emerita brasilienses</i>	36	4,45	1973	8,58
Anfípoda	1	0,12	15	0,07
Insecta				
Insetos nd*	77	9,52	2809	12,21
<i>Apis spp.</i>	139	17,18	8963	38,97
Coleoptera nd*	35	4,33	1518	6,60
Osteichthyes				
Peixes nd*	9	1,11	62	0,27
Materia orgânica nd*	123	15,20	1749	7,60
Areia	278	34,36	3363	14,62
Total	809	100	23002	100

nd* = não determinado

Os 16 itens foram agrupados em 8 categorias alimentares (Tab. VI), sendo a categoria Insecta a mais importante em frequência de ocorrência (31,03%) e pontos (57,78%). A segunda categoria alimentar mais importante foi Crustacea que representou 10,97% do volume estomacal, estando presente em 8,53% dos estômagos analisados; seguidos das categorias Vegetal, MNI, Espícula calcária, Osteichthyes e Mollusca sendo este último a categoria que representou o menor índice de frequência de ocorrência (0,74%), e pontos (0,08%). A categoria areia encontra-se presente em quantidade e frequência muito significativas, ocupando 14,62% do volume estomacal e presente em 34,36% dos estômagos analisados, sendo este item/categoria assumido como ingestão acidental.

Tabela VI. *Ocypode quadrata*. Frequência de ocorrência (FO) e percentual (%), frequência de pontos (MP) e percentual (%), das categorias alimentares no conteúdo estomacal durante o período de coleta.

Categorias	FO	%	MP	%
Vegetal	62	7,66	1934	8,41
Mollusca	6	0,74	19	0,08
Espícula calcária	11	1,36	62	0,27
Crustacea	69	8,53	2523	10,97
Insecta	251	31,03	13290	57,78
Osteichthyes	9	1,11	62	0,27
Materia orgânica nd*	123	15,20	1749	7,60
Areia	278	34,36	3363	14,62
Total	809	100	23002	100

nd* = não determinado

5.9- Alimentação de *Speotyto cunicularia*

Durante o período de maio/03 a junho/04 foram coletados 82 regurgitos de *S. cunicularia*, sendo estes identificados em 11 itens e agrupados em 6 categorias (Tab. VII, VIII). Dos itens identificados, o mais importante foi restos de roedor ocupando 50,32% do volume estomacal e 35,88% dos regurgitos analisados. O segundo item alimentar em importância foi *Ocypode quadrata* com 29,24% do volume estomacal e estando presente em 22,52% dos regurgitos analisados, seguidos de Coleoptera (10,93%) e insetos (5,43%) do volume estomacal e

19,08% e 8,02% dos regurgitos analisados respectivamente. Os demais itens foram menos representativos tanto em relação a sua frequência, quanto em volume ocupado. (Tab. VII).

Das 6 categorias alimentares analisadas, a que manteve o maior número de espécies exploradas foi Insecta com 3 itens; Coleóptero, Insetos, *Apis spp*, seguidos das categorias Mammalia, Crustacea e Vegetal com 2 itens e Anura e Aves com 1 item apenas (Tab. VII, VIII). A categoria Mammalia foi a mais importante tanto em frequência de ocorrência 39,69% quanto em número de pontos 51,10%. A segunda categoria alimentar em importância foi Crustacea que representou 29,82% do volume estomacal, estando presente em 25,57% dos regurgitos analisados. Insecta foi presente em 27,86% dos estômagos, ocupando 16,69% do seu volume. As demais categorias foram menos representativas tanto em relação a frequência de ocorrência quanto ao volume relativo.

Tabela VII. *Speotyto cunicularia*. Frequência de ocorrência (FO) e percentual (%), frequência de pontos (MP) e percentual (%), dos itens alimentares no conteúdo estomacal durante o período de maio/03 a junho/04.

Itens	FO	FO %	MP	%
Macrophyta nd*	11	4,20	115	1,49
Semente nd*	3	1,15	20	0,26
Crustacea				
<i>Ocypode quadrata</i>	59	22,52	2.260	29,24
<i>Callinectes spp.</i>	8	3,05	45	0,58
Insecta				
Insetos nd*	21	8,02	420	5,43
Coleoptera nd*	50	19,08	845	10,93
<i>Apis spp.</i>	2	0,76	25	0,32
Anura				
Rã nd*	2	0,76	40	0,52
Aves				
ovos de aves nd*	2	0,76	10	0,13
Mammalia				
Rodentia				
Restos de roedor nd*	94	35,88	3890	50,32
Ruminantes				
Restos bovinos nd*	10	3,82	60	0,78
Total	262	100,00	7730	100,00

nd* = não determinado

Tabela VIII. *Speotyto cunicularia*. Frequência de ocorrência (FO) e percentual (%), frequência de pontos (MP) e percentual (%), das categorias alimentares no conteúdo estomacal durante o período de coleta.

Categorias	FO	FO %	MP	%
Vegetal	14	5,34	135	1,75
Crustacea	67	25,57	2.305	29,82
Insecta	73	27,86	1290	16,69
Anura	2	0,76	40	0,52
Aves	2	0,76	10	0,13
Mammalia	104	39,69	3.950	51,10
Total	262	100,00	7730	100,00

6 - DISCUSSÃO

A temperatura da água e do ar da Praia Brava apresentou-se dentro dos padrões de sazonalidade para a região, com os maiores valores ocorrendo nos meses de primavera e verão, e os menores nos meses de outono e inverno.

De acordo com MILNE & MILNE (1946), os indivíduos adultos de *Ocypode quadrata* são sensíveis ao frio, mas apresentam boa resistência ao calor, dependendo do grau de umidade de seus canais branquiais. Segundo HALEY (1972) in ALBERTO & FONTOURA (1999), estudos feitos no Texas, registraram a tolerância da espécie a uma temperatura, sendo 16°C como a mínima extrema de atividade normal, abaixo desta os animais permaneceram dormentes em suas tocas construídas acima da linha alta de maré.

ALBERTO & FONTOURA (1999), estudando a estrutura etária de *O. quadrata* na praia do Pinhal Rio Grande do Sul, confirmaram a temperatura mínima de (16°C) descrita por HALEY (*op. cit.*), constatando-se, entretanto, que os animais voltaram a atividade tão logo a mesma alcance níveis ideais em torno de 25°C independente da época do ano.

Na Praia Brava os caranguejos apresentaram comportamento semelhante aos descritos por MILNE & MILNE (*op. cit.*); HALEY (*op. cit.*); e ALBERTO & FONTOURA (*op. cit.*), sendo que nos meses com temperaturas inferiores a de 16°C a movimentação de *Ocypode quadrata* sob a faixa de areia era restrita, entretanto a circulação de caranguejos aumentava assim que a temperatura atingisse níveis mais altos.

A amplitude de variação de salinidade da água no presente estudo apresentou-se dentro do limite de tolerância para *Ocypode quadrata*, sendo que esta espécie é adaptada para viver tanto em altas salinidades como em baixas salinidades (SANTOS *et al.*, 1989). De acordo com esses autores, *Ocypode quadrata* é uma espécie bem adaptada para viver em medidas de salinidade entre 12 e 40‰.

Na Praia Brava foram registrados dois picos de abundância para *Ocypode quadrata* (Primavera) e (Verão), isto foi observado também por HALEY (1972) *in* ALBERTO & FONTOURA (1999), nas praias do Texas, BRANCO *et al.* (1990), dentre os Portunidae da Lagoa da Conceição, SC e FRANZOZO *et al.* (2002), em praias arenosas no sudeste do Brasil. Porém FRANZOZO (*op. cit.*), obteve suas maiores capturas nos meses de verão e inverno seguidos de primavera e outono.

De acordo com COSTA & NEGREIROS-FRANZOZO (1998) *in* FRANZOZO (2002), caranguejos reproduzem-se continuamente em regiões tropicais e sub tropicais por causa das condições ambientais que são geralmente favoráveis para a alimentação, desenvolvimento gonadal e liberação larval, ao passo que em regiões temperadas a reprodução é restringida apenas a meses quentes. HALEY (*op. cit.*), observou atividades copulatórias cíclicas com picos na primavera e verão. No presente estudo, embora não se tenha sido registrado a ocorrência de juvenis nos meses de dezembro/03, janeiro/04, abril/04 e julho/04 constatou-se a presença de juvenis em todos os outros meses. Tal fato sugere que a reprodução ocorra durante todo o ano. Esta constatação pode ser corroborada pelo fato de ter sido capturado três fêmeas ovígeras em fevereiro, duas em julho, uma em agosto e uma em novembro.

ALBERTO & FONTOURA (1999), também constataram a presença de juvenis durante todas as amostragens, sendo que no mês de junho ocorreu a captura de uma fêmea ovígera.

A literatura disponível sobre proporção sexual de *Ocypode quadrata* é muito restrita. Entretanto, TROTT (1998), analisando a estimativa da proporção sexual do caranguejo pintado *Ocypode gaudichandii* na Costa Rica, constataram que a população manteve o equilíbrio de 1:1.

BRANCO & LUNARDON-BRANCO (2002), encontrou para *Portunus spininamus* o domínio de fêmeas sobre os machos quando considerado o total da população, quando comparada mensalmente, à proporção de 1:1 foi mantida nos meses de janeiro a abril/95, sendo que a partir de maio até dezembro esta proporção indicou diferenças significativas a favor das fêmeas. Segundo GASPER (1981) *in* BRANCO (1991), para *Callinectes danae* do Rio Itiberê, Paraná, a

proporção de machos nos meses de outubro, novembro/78, abril, junho, julho e agosto/79 foi superior a de fêmeas e no restante do período a proporção de sexos foi de 1:1, quando comparado o total de exemplares, observou-se a predominância de machos sobre as fêmeas. Na praia Brava, a proporção de 1:1 foi mantida quando considerado o total de exemplares capturados. Entretanto, quando analisada mensalmente, constatou-se disparidade nesta proporção com domínio significativo das fêmeas nos meses de agosto/03, maio/04 e dos machos no mês de julho/04.

Segundo FRANSOZO *et al.* (2002), os caranguejos fantasmas estudados no Atlântico Norte são maiores do que os do Atlântico Sul. Os tamanhos máximos de largura de carapaça alcançados pelos *Ocypode quadrata* adultos na costa do Brasil chegam a 3,97 cm (ALBERTO & FONTOURA, 1999), e 4,07 cm (CORREA & FRANSOZO, 2000 *in* FRANSOZO 2002). Por outro MILNE E MILNE (1946), encontraram um caranguejo fantasma com largura de carapaça de 4,8 cm e HALEY (1972) *in* ALBERTO & FONTOURA (1999), encontrou um *Ocypode quadrata* com 5,35 cm de largura de carapaça.

citados na literatura e referidos para outros locais. Na população da Praia Brava, os resultados revelam valores menores, sendo de 3,8 cm a largura máxima de carapaça tanto para machos quanto para fêmeas, e de 1,2 cm a largura máxima de carapaça para os jovens de sexo indeterminado a partir do qual estes se diferem entre machos e fêmeas. Estes dados demonstraram que os exemplares de *O. quadrata* na região estudada apresentou um porte menor do que aqueles

A relação peso/comprimento tem sido utilizada para estimar o peso de um exemplar através do conhecimento de sua largura, sendo amplamente empregada em estudos de dinâmica populacional e avaliação de estoques, BRANCO & LUNARDON-BRANCO (2002).

No litoral de Alagoas, a relação peso/comprimento para *C. danae* evidenciou dimorfismo sexual, sendo que os machos atingem maior peso que as fêmeas, a partir da classe de comprimento de 36,5 mm e a correlação de largura/

comprimento da carapaça apresentou uma alometria negativa (PEREIRA-BARROS & TRAVASSOS, 1972) *in* BRANCO (2002).

A relação peso/largura da carapaça para *Callinectes ornatus* aplicada aos exemplares capturados do litoral Paranaense, constatou-se que os machos apresentam-se mais pesados que as fêmeas para uma mesma classe de largura; com crescimento alométrico positivo para machos e alométrico negativo para as fêmeas (BRANCO & LUNARDON-BRANCO, 1993). Na Praia Brava, não foram caracterizados separadamente os sexos dos caranguejos, contudo a tendência de crescimento da população foi alométrico negativo.

Analizando a distribuição de tocas de *Ocypode quadrata* em toda a extensão da Praia Brava, podemos constatar que existe uma faixa ideal para construção das mesmas, que se situam entre 9 e 18 metros de distância da linha d'água na região de praia e de 3 a 9 metros de distância em relação a linha superior da praia. Acima destas marcas as tocas diminuíram em número e aumentaram em diâmetro médio, caracterizando uma preferência em localização dos animais adultos. À medida que se deslocavam para as proximidades da linha d'água, as tocas diminuem em número e em diâmetro médio. Comportamento semelhante foi descrito por ALBERTO & FONTOURA (1999), na praia do Pinhal.

Segundo ALBERTO & FONTOURA (*op. cit.*), existe uma faixa preferencial para a construção das tocas, considerando-se a distância da linha d' água, com maior incidência na área central de praia. De acordo com DUNCAN (1986), indivíduos de diferentes idades se distribuem mediante determinado padrão, no qual os maiores tem preferência pelas áreas mais afastadas. STEINER & LEITHERMAN (1981), *in* ALBERTO & FONTOURA, (1999), sugeriram que a dispersão de caranguejos sobre todo o perfil da praia pode ocorrer devido ao hábito alimentar.

A Praia Brava apresenta distribuição de alimento para *O. quadrata* em toda sua extensão, não só pela utilização humana no verão, como também pelos insetos presentes na vegetação das dunas e restos de peixes espalhados pela areia durante as ressacas e marés altas.

Através das análises quali-quantitativas foram identificados 16 itens alimentares integrantes da dieta de *Ocypode quadrata*, alguns foram identificados a nível específico dado o encontro de estruturas características das espécies dentro dos estômagos, mas em grande parte dos casos essa constatação se restringiu a grandes categorias. De acordo com BRANCO (1997), essas constatações são comuns em trabalho de alimentação natural de Brachyura.

Para BRANCO (1996), a identificação a nível específico não é o mais importante e sim determinar o espectro alimentar das espécies e a relação entre elas.

O agrupamento desses 16 itens em 8 categorias alimentares evidenciou o consumo de *Ocypode quadrata* pelas categorias Insecta, Crustacea, Vegetal, MNI, Espícula Calcarias, Ostheichthyes e Mollusca. A ingestão de areia por *O. quadrata* deve ocorrer juntamente com as presas, o que reforçaria a hipótese de ingestão acidental. De acordo com BRANCO (1997), vários autores registram a ocorrência de areia nos estômagos dos Brachyuras analisados, mas não consideram como um componente alimentar.

HAEFNER (1990), considerou a areia como uma fonte de carbonato e o item mais freqüente na dieta de *C. ornatus*. Neste estudo, Insecta e Crustacea foram uma das categorias mais consumidas por *O. quadrata*, sendo o item *Apis spp.*, o principal recurso utilizado dentro da categoria Insecta, mostrando-se muito importante tanto em freqüência de ocorrência como em pontos. Embora nenhum outro autor tenha citado este item em trabalhos de alimentação dos Brachyura, este fato provavelmente possa estar associado a grande disponibilidade desse recurso no meio ambiente ou a facilidade de captura e processamento desse tipo de presa pelos caranguejos fantasmas da região da Praia Brava.

PAUL (1981) in BRANCO *et al.* (1997), registrou o predomínio de Crustacea na dieta de Brachyura; para WILLIAMS (1982) in BRANCO *et al.* (1997), Crustacea é um recurso de primeira importância na dieta desses animais. Segundo WOLCOTT (1978) crustáceos constituem um componente importante na dieta de *O. quadrata*.

O predomínio de Mollusca na dieta dos Brachyura foi registrado por vários autores (ROPES 1968; LAUGHLIN 1982; WEAR & RANDON 1987; HAEFNER 1990, *in* BRANCO & VERANI (1997), dentre outros, para WILLIAMS (*op. cit.*), os Mollusca são um importante recurso em todos os habitats. A utilização deste item por *Ocypode quadrata* foi pequena, quando comparado às outras categorias, podendo ser considerado como um recurso secundário na alimentação da espécie.

A ocorrência de Material Vegetal nos estômagos de Brachyura, geralmente esta associada a ingestão acidental, visto que são animais predadores. De acordo com WOLCOTT (1978), *Ocypode quadrata* é um predador e não comedor de restos alimentares.

Para PAUL (*op. cit.*), permanece a dúvida sobre a presença de material vegetal nos estômagos de alguns brachyurus, quanto a ingestão seletiva, acidental ou oriunda do trato digestivo das presas consumidas. Neste estudo a contribuição de Material Vegetal foi alta em frequência de ocorrência e pontos, o que reforça a possibilidade de ingestão seletiva.

Embora Osteichthyes tenha sido um recurso pouco explorado por *Ocypode quadrata* tanto em frequência de ocorrência como em pontos, é provável que este item tenha sido proveniente de ressacas e marés altas, conferindo uma atividade saprófaga ao caranguejo fantasma, vistos que são restos de peixes mortos.

Segundo WOLCOTT (1978), os caranguejos fantasmas também são presas de uma variedade de outros organismos, inclusive tartarugas, lagartos, caranguejos terrestres e ermitão.

De acordo com MARTINS & EGLER (1990), artrópodes, anfíbios, répteis, aves e pequenos mamíferos, são itens preferenciais da coruja buraqueira *Speotyto cunicularia*, tornando-a um predador generalista.

Através da metodologia utilizada na análise dos regurgitos de *Speotyto cunicularia*, foi possível identificar 11 itens componentes da dieta da coruja buraqueira, sendo estes agrupados em 6 categorias: Mammalia, Crustacea, Insecta, Vegetal, Anura e Aves.

BUENO (2003), demonstrou que os roedores são um componente alimentar importante na dieta da coruja *Speotyto cunicularia* sendo encontrados em muitos regurgitos analisados.

Esta confirmação pode ser corroborada em nossos estudos, sendo este item o mais importante tanto em frequência de ocorrência como em pontos. Para BELLOCQ (1987), a coruja buraqueira *Speotyto cunicularia* é uma importante controladora da densidade populacional de roedores como os ratos.

Crustacea foi a segunda categoria em importante na dieta da coruja *S. cunicularia*, sendo *Ocypode quadrata* o item mais consumido dentro desta categoria, seguidos das categorias Insecta, Vegetal, Anura e Aves.

Segundo MOTTA-JUNIOR (1996), dentre as aves de rapina, a coruja buraqueira *S. cunicularia* é a mais generalista, pois explora os tipos de presas acima citados.

Com base nos dados obtidos neste trabalho, verifica-se a importância do caranguejo *O. quadrata* na cadeia trófica local, servindo como um item da dieta da *S. cunicularia* e como integrante do topo de uma cadeia alimentar simples baseada na alimentação de insetos, crustaceos, vegetais e peixes.

7- CONCLUSÃO

- A temperatura do ar, da água e salinidade apresentaram variações anuais relacionadas ao padrão sazonal.
- A temperatura de 16° C é o limite mínimo de atividade de *Ocypode quadrata*, abaixo desta os animais refugiam-se em suas tocas.
- As maiores taxas de captura de *O. quadrata* ocorreram na primavera e verão, sendo que as menores capturas ocorreram no outono e inverno.
- Houve predomínio significativo das fêmeas nos meses de agosto/03 e maio/04 e dos machos no mês de julho/04, nos demais meses foi observada a proporção sexual de 1:1 na população.
- Existe uma faixa ideal para a construção das tocas, que se situa entre 9 e 18 metros de distância da linha d' água na região de praia e de 3 a 6 metros de distância em relação a linha superior da praia na região de dunas.
- *Ocypode quadrata* apresentou um espectro trófico composto por 16 itens alimentares, sendo que Insecta, Crustacea, Vegetal e MNI constituem as categorias alimentares predominantes em sua dieta.
- Mammalia, Insecta e Crustacea, foram as categorias alimentares mais consumidas por *Speotyto cunicularia*, sendo que *Ocypode quadrata* foi o segundo item alimentar em importância para a espécie ocupando 29,24% do volume estomacal e estando presente em 22,52% dos regurgitos analisados.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTO, R. M. F.; FONTOURA, N. F. Distribuição e estrutura etária de *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) em praia arenosa do litoral Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 59: 95-108, 1999.

BARNES, R. *Zoologia dos Invertebrados*. 4. ed. Roca, São Paulo, 1779p.1990.

BARROS, F. Ghost crabs as a tool for rapid assessment of human impacts on exposed sandy beaches. *Biological Conservation* 97: 399-404, 2001.

Belloq, M. I. Selección de hábitat de caza y depredación diferencial de *Athene cunicularia* sobre roedores en ecosistemas agrarios. *Rev Chil. Hist. Nat.* 60: 81-86, 1987.

BRANCO, J. O.; LUNARDON-BRANCO, M. J. Aspectos da biologia de *Callinectes ornatus* ORDWAY, 1863 (DECAPDA, PORTUNIDAE) na Região de Matinhos, Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.* 36(3): 489-496. 1993.

BRANCO, J. O. Variações sazonais e ontogênicas na dieta natural de *Callinectes danae* SMITH 1869 (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. *Arq. Bio. Tecnol.* 39 (4): 999-1012, 1996.

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

BRANCO, J. O.; LUNARDON-BRANCO, M. J.; SOUTO, F. X. Estrutura populacional de *Portunus spinimanus* Latreille (Crustacea, Portunidae) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 19 (3):731-738, 2002.

BRANCO, J. O. *Estudo Populacional de Callinectes danae Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, PR. 103p. 1991.

BRANCO, J. O; THIVES, A. & PORTO FILHO, E. Estrutura das populações, abundância e distribuição dentro de espécies integrantes da família Portunidae (Crustacea, Decapoda) na Lagoa da Conceição e Área adjacente, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. II Simp. Ecossit. Costa Sul e Sudeste Brasil.: estrutura, função e manejo. *ACIESP*, São Paulo, 71 (2): 294-300, 1990.

BUENO, A. A. *Vulnerabilidade de pequenos mamíferos de áreas abertas a vertebrados predadores na estação ecológica de Itirapina, SP*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 107p. 2003.

DUNCAN, G. A. Burrows of *Ocypode quadrata* (Fabricius) as related to slopes of substrate surface. *J. Paleontol.*, Lawrence, 60(2): 384-389. 1986.

FALES, R.R. Apparent predation on the mole crab *emérta talpoida* (Say) by the ghost crab *Ocypode quadrata* (Fabricius). *Chesapeake Sci.*, Sollomons, 17(1): 65p. 1976.

FHILLIPS, A.M. The ghost crabs – adventures investigating the life of a curious and interesting creature that lives on our doorstep, the only large crustacean of our North Atlantic coast that passes a good part of his life on land. *Natural History*, New York, 43: 36-41. 1940.

FRANSOZO, M.L.; FRANSOZO, A.; BERTINI. G. Reproductive cycle and recruitment period of *Ocypode quadrata* (DECAPODA, OCYPODIDAE) at a sandy beach in southeastern Brazil. *Jornal of Crustacean Biology*. 22(1): 157-161, 2002.

GUEDES, J.S. *Aplicação teórica e prática da Legislação Ambiental incidente sobre o litoral Centro Norte do Estado de Santa Catarina*. Relatório da Faculdade de Ciências do mar (Facimar-ProPEX), Itajaí-SC, p.206. 1996.

HAEFNER, P. A. Jr. Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda. *J. Shellfish Res*, 10(2): 236-246, 1990.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. 1997.

MARTINS, M. R. C. & EGLER, S. G. Comportamento de caça em um casal de corujas buraqueiras (*Athene cunicularia*) na região de Campinas, São Paulo, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 50:579-584. 1990.

MELO, G.S. *Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral de Santa Catarina*. Plêiade. 604p. 1996.

MENESES, J. T. *Aspectos Morfodinâmicos das Praias do Litoral Centro Norte-Norte Catarinense*. Monografia apresentada como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia da Universidade do Vale do Itajaí-UNIVALI, 1999.

MILNE, L. J. & MILNE, M. J. Notes on the behavior of the ghost crab. *The American Midland Naturalist*, 80: 362-380, 1946.

MOTTA-JUNIOR, J. C. *Ecologia alimentar de corujas (Aves, Strigiformes) na região central do Estado de São Paulo: biomassa, sazonalidade e seletividade de suas presas*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 1996

RATHBUM, M.J. The grapsoid crabs of America. *Bulletin of United States National Museum*, Washington, 97: 461. 1918.

SANTOS, E. *O Mundo dos Artrópodes*. (Coleção Zoologia Brasília). Itatiaia Ltda, Belo Horizonte, 8(8):105 –17. 1982.

SANTOS, E.P. dos. *Dinâmica de populações aplicada a pesca e piscicultura*. São Paulo, HUCITEC, EDUSP. 129p. 1978.

SANTOS, M. C. F; MOREIRA, G. S; & BROTTTO, R. O. Osmo-ionic regulation in the Brazilian ghost crab *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea, Brachyura). *Topics in Marine Biology. Scient. Mar.* 53 (2-3): 691-694, 1989.

SAWAYA, P. *Animais cavadores de praia arenosa*. *Arq. Inst. Biol.* São Paulo, 10: 319-326. 1939.

SICK, H. *Ornitología Brasileira*. 2. ed. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro. 1997.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. Biometry, the principles and practices of statistics in biological research. W. H. Freeman and Co., San Francisco. 776p. 1969.

TAISSOUN, E.N. Las especies de cangrejos del genero "*Callinectes*" (Brachyura) en el Golfo de Venezuela e Lago Maracaibo. *Bolm. Cent. Invest.biol.* 2. 1-112. 1969.

TROTT, T. J. On the sex ratio of the painted ghost crab *Ocypode gaudichaudii* Milne Edwards and Lucas, 1843 (Brachiura, Ocypodidae). *Crustaceana* 71: 46-56. 1998.

VAZZOLER, A. E. A. M. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM, 169p. 1996.

WER, R.G. & HANDDON, M. Natural diet of the crab *Ovalipes catharus* (Crustacea, Portunidae) around central and northern New Zealand. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 35: 39-49, 1987.

WILLIAMS, M.J. Methods for analysis of natural diet in portunid crabs. (Crustacea: Decapoda: Portunidae). *J. expl mar. Biol. Ecol.*, 52:103-113. 1981.

WOLCOTT, T. G. Ecological role of ghost crabs, *Ocypode quadrata* (Fabricius) on an ocean beach: Scavengers or Predators? *J. expl mar. Biol. Ecol.*, 31:103-113. 1978.