

FACULDADE CATÓLICA SALESIANA DO ESPÍRITO SANTO

OTÁVIO CRATZ PINTO

**VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA MACROFAUNA (CRUSTACEA -
DECAPODA - BRACHYURA) EM MANGUEZAIS DA BAÍA DE VITÓRIA**

VITÓRIA
2013

OTÁVIO CRATZ PINTO

**VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA MACROFAUNA (CRUSTACEA -
DECAPODA - BRACHYURA) EM MANGUEZAIS DA BAÍA DE VITÓRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo
como requisito obrigatório para obtenção do título
de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dr^a.Fernanda Tonini Gobbi
Co orientadora: MSc. Gabriela Carvalho
Zamprogno

VITÓRIA
2013

OTÁVIO CRATZ PINTO

**VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA MACROFAUNA (CRUSTACEA -
DECAPODA - BRACHYURA) EM MANGUEZAIS DA BAÍA DE VITÓRIA**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo como requisito obrigatório para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovado em _____ de _____ de 2013, por:

Profª Drª. Fernanda Tonini Gobbi, FCSES - Orientadora

Profº Msc. Danilo Camargo Santos

Msc. Bruno Ferreira da Silva

Dedico essa monografia exclusivamente a
alguém na qual esse trabalho jamais seria
da mesma forma como foi, e que sem ele
nada disso seria possível, eu mesmo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado força, sabedoria e saúde pra chegar até o fim dessa trajetória e me iluminar nos momentos decisivos.

Agradeço imensamente aos meus pais por terem acreditado em mim, investindo muito caro pra que tudo isso fosse possível e por nunca desistirem de mim e acreditarem no meu potencial, e agradeço aos demais familiares e amigos que em algum momento, nem que seja com palavras me ajudaram.

Agradeço a Angélica Siqueira por ter me ajudado tantas vezes em química.

Agradeço a Juliana Vinha por ter me ajudado com a carta estratigráfica em geologia, ajudando toda a turma.

Agradeço grandemente a Roberta Casagrande por ter me ajudado a conseguir meu primeiro estágio, a me iniciar no ramo da carcinofauna e a colaborar com as primeiras frases da minha monografia.

Agradeço ao Vinícius Medina Módulo por ter estudado junto comigo e me ajudado em situações adversas, mesmo sendo de outra formação.

Agradeço ao Claudio Dalle Olle por me dar instruções de biologia marinha e ter me ajudado com o equipamento de manguezal.

Agradeço Nadma, Talita Mara e Lorena Lima por me ajudarem em genética e nos trabalhos dos primeiros anos da faculdade.

Agradeço ao João Ricardo e toda sua equipe de extensão. João mostrou que um grande profissional e um líder também podem ser um grande amigo. Agradeço por ter me dado tanto espaço na faculdade e pela confiança em mim, além de ter me ajudado tanto nos últimos momentos da minha monografia.

Agradeço a todos meus colegas de turma e funcionários da faculdade que fizeram parte disso tudo durante quatro anos.

Agradeço a Marcella Bueno Ribeiro, Fred Pacheco, Cecília Simon e Bruno Neres por tudo que passamos nos últimos dois anos de faculdade, por todos os trabalhos em

grupo que fizemos e por todos os momentos de entretenimento que tivemos, dando altas risadas de tudo e de todos.

Tenho que agradecer especialmente a Marcella Bueno Ribeiro por ter sido uma peça chave na minha formação, servindo de ponte para eu conhecer meus orientadores da minha monografia, além de ser mais que uma colega de turma, e sim, cúmplice de grandes conquistas na minha graduação e na vida.

Agradeço ao Bruno Ferreira por ter me treinado e orientado nos manguezais com os caranguejos, e por ter me ajudado muito com artigos para minha monografia.

Agradeço a todos que me ajudaram nas coletas nos manguezais da Baía de Vitória: Karina Machado, Gabriela Zamprogno, Marcella Bueno, Bruno Neres, Cecília Simon, Heitor Médici, Ger Facco, Gabriel Bautz, Alan, Sávia, Ludmila Guedes, Marcela Akemi e Rebeca Almeida. Cada um desses foi essencial para uma pesquisa de sucesso.

E agradeço imensamente a Gabriela Zamprogno, porque sem ela esse trabalho jamais seria concluído. Agradeço mesmo, por todos os momentos de crise e de alegria. Não tenho criatividade de agradecer por tudo que ela fez por mim, todas as dicas, todos os cálculos, gráficos, planilhas e textos que me ajudou a fazer, além de muito trabalho. Gabriela me mostrou de verdade o que realmente um biólogo faz e o quão árduo e importante é essa profissão, serei eternamente grato.

Agradeço a Fernanda Tonini Gobbi por aceitar ser minha orientadora desse trabalho e por ser uma excelente professora e coordenadora.

Agradeço ao Danilo Camargo e ao Bruno Ferreira por aceitarem participar como banca avaliadora da minha monografia.

Aos demais, muito obrigado, sei que muito mais gente participou dessa temporada de alguma maneira, a todos minha eterna gratidão.

'I think'
(Charles Darwin)

RESUMO

Brachyura é um dos grupos de animais mais típicos da fauna dos ambientes costeiros, podendo ser encontrados em grande quantidade nesses ambientes. Este trabalho objetivou avaliar a variação espaço-temporal da composição da macrofauna da Infraordem Brachyura no manguezal da Baía de Vitória, ES, sendo analisada a estrutura populacional dos *Uca*, utilizando índices ecológicos para comparação entre as estações de amostragem e entre franja e bacia. Foram selecionadas 16 estações de amostragem considerando franja e bacia no entorno da Baía de Vitória nos períodos sazonais chuvoso e seco. Em cada parcela foram estabelecidos três quadrates aleatórios de 1m² onde foram observados e identificados todos os braquiúros no sedimento e nas árvores. Nas espécies de *Uca*, foram feitas identificação, diferenciação entre os sexos, medidas dos carpos e quelas. Foram registrados 1651 indivíduos de Decapoda, sendo 928 indivíduos no período chuvoso e 723 no período seco: *Aratus pisonii*, *Callinectes* sp., *Eurytium limosum*, *Goniopsis cruentata*, *Uca burgersi*, *U. cumulanta*, *U. leptodactyla*, *U. rapax*, *U. victoriana*, *U. vocator*, *U. cordatus*, e *Alpheus* sp. (Caridea). A riqueza de espécies de Brachyura foi maior no período chuvoso do que no seco, ocorrendo diversidade de espécies maior no período chuvoso (11 espécies). Os números de indivíduos foram significativamente maiores na franja, os valores de diversidade foram significativamente maiores na bacia, as espécies mais distribuídas foram *A. pisonii*, *G. cruentata*, *U. rapax* e *U. victoriana*, os quais foram encontrados em ambientes conservados e antropizados.

Palavras-chave: *Uca*. Brachyura. Franja. Bacia. Espírito Santo.

ABSTRACT

Brachyura is a typical animal group of coastal environments which can be found in large quantities and can be found in large quantities in these environments. This study aimed to evaluate the spatial and temporal variation of macrofauna composition of the infraorder Brachyura in the mangroves of the Bay of Vitória, ES, and analyzed the population structure of *Uca*, using ecological indices for comparison between sampling stations and between fringe and basin. 16 sampling stations considering fringe and basin in the vicinity of Victoria Harbour in the wet and dry seasons studied were selected. Three random quadrates of 1m² which were observed and identified all brachyurans sediment and trees were established in each plot. In *Uca* species, identification, differentiation between the sexes, measures of carpi and chelae were made. 1651 decapod individuals were recorded, with 928 individuals in the wet season and the dry season 723 : *Aratus pisonii*, *Callinectes* sp., *Eurytium limosum*, *Goniopsis cruentata*, *Uca burgersi*, *U. cumulanta*, *U. leptodactyla*, *U. rapax*, *U. victoriana*, *U. vocator*, *U. cordatus*, and *Alpheus* sp. (Caridea). Species richness was higher Brachyura of the wet season than in the dry, place greater diversity of species in the rainy season (11 species). The numbers of individuals were significantly higher in the fringe, diversity values were significantly higher in the basin, the most distributed species were *A. pisonii*, *G. cruentata*, *U. rapax* and *U. victoriana*, which were found conserved and anthropogenic environments .

Keywords:*Uca*. Brachyura. Basin. Fringe. Espírito Santo.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 DIVERSIDADE E CARACTERÍSTICAS DE CRUSTACEA.....	21
2.2 DIVERSIDADE DE BRACHYURA (CRUSTACEA, DECAPODA) EM MANGUEZAIS	22
2.3 ATIVIDADE SÓCIO-ECONÔMICA COM O CARANGUEJO <i>Ucides cordatus</i> NO BRASIL E NO ESPÍRITO SANTO.....	24
2.3.1 Ciclo de vida do <i>Ucides cordatus</i>.....	26
2.4 ESTADO DA ARTE DA SISTEMÁTICA DO GÊNERO UCA NO BRASIL E NO MUNDO.....	29
2.5 <i>Uca victoriana</i> ESPÉCIE DESCRITA NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO DA SISTEMÁTICA DO GÊNERO UCA NO BRASIL E NO MUNDO.....	31
3 METODOLOGIA.....	33
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	33
3.2 MÉTODOS.....	33
3.2.1 Determinação das parcelas.....	34
3.2.2 Metodologias de campo.....	35
3.2.3 Análise dos dados.....	38
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA.....	39
4.1 COMUNIDADE DE BRACHYURA.....	39
4.1.1 Representatividade quantitativa das espécies.....	41
4.1.1.1 Representatividade quantitativa das espécies no tipo fisiográfico bacia.....	41
4.1.1.2 Representatividade quantitativa das espécies no tipo fisiográfico franja.....	42
4.1.1.3 Representatividade quantitativa das espécies no período sazonal Verão.....	43
4.1.1.4 Representatividade quantitativa das espécies no período sazonal Inverno.....	44
4.1.2 Abundância relativa das espécies.....	44
4.1.3 Abundância relativa entre os períodos sazonais Verão e Inverno.....	45
4.1.4 Riqueza das espécies.....	46
4.1.5 Número de Indivíduos.....	47
4.1.6 Índice de equitabilidade.....	48
4.1.7 Diversidade específica.....	49
4.1.8 Análise de variância dos descritores ecológicos (riqueza, número de indivíduos, equitabilidade e diversidade).....	50
4.1.9 Similaridade entre as espécies.....	51
4.2 REGISTROS POR OBSERVAÇÃO.....	52

4.3 ESTRUTURA POPULACIONAL DE <i>Uca</i>	54
4.3.1 Comprimento das quelas de <i>Uca rapax</i> e <i>Uca victoriana</i>	54
4.3.2 Razão sexual de <i>Uca rapax</i> , <i>Uca vocator</i> e <i>Uca victoriana</i>	55
4.3.3 Razão sexual entre fêmeas e fêmeas ovígeras de <i>Uca</i>	56
4.3.4 Distribuição da frequência de tamanho da medida 'H' de <i>Uca rapax</i> , <i>Uca vocator</i> e <i>Uca victoriana</i>	57
4.3.5 Distribuição dos tamanhos da espécie de <i>Uca</i>	58
4.4 DISCUSSÃO.....	60
4.4.1 Comunidade De <i>Brachyura</i>	60
4.4.1.1 Representatividade e abundância.....	60
4.4.1.2 Índice de similaridade.....	62
4.4.2 Estrutura populacional do gênero <i>Uca</i>	65
4.4.2.1 Diversidade, razão sexual, frequência absoluta dos carpos e comprimento das quelas.....	65
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
REFERÊNCIAS.....	71

1 INTRODUÇÃO

Os manguezais estão distribuídos ao longo da zona costeira, presentes em oito por cento da linha costeira do mundo e em um quarto da linha costeira da zona tropical, totalizando 181.077 km² de área (SPALDING et al., 1997). O Brasil ocupa a segunda posição no *ranking* referente à extensão de áreas de manguezal com 13.400 km², a primeira posição é a Indonésia, que apresenta 42.550 km² de área de manguezal distribuída pelo país (SPALDING et al., 1997).

No Brasil, os manguezais estão presentes principalmente no bioma da Mata Atlântica, que se encontra tanto na região litorânea como nas serras e planaltos, ocorrendo do interior do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, ao longo de toda costa brasileira. A principal área da Mata Atlântica está presente nas grandes Serras do Mar e da Mantiqueira, abrangendo os estados da região Sudeste (RIZZINI, 1997). Todos os estados costeiros do Brasil apresentam manguezais, com exceção do Rio Grande do Sul (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2000).

No estado do Espírito Santo, localizado na região Sudeste do Brasil, podem ser encontrados manguezais em toda extensão do seu litoral, havendo uma vegetação nativa típica e uma diversidade faunística em seu meio. Eles são distribuídos entre o Riacho Doce, divisa com a Bahia no extremo Norte, até o Rio Itabapoana, divisa com o Rio de Janeiro no extremo Sul, e ocupam uma área aproximada de 70 km² (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 1990).

As florestas com maior extensão em área no Espírito Santo deparam-se no entorno da Baía de Vitória e nos estuários dos rios Piraque-açu e São Mateus (VALE; FERREIRA, 1998). Os manguezais da Baía de Vitória estão localizados dentro do perímetro urbano dos municípios metropolitanos que compõem a Grande Vitória no Espírito Santo.

Parte da costa das cidades é margeada por manguezais e recebe efluentes de esgotos domésticos, os quais são despejados nos canais que deságuam nos rios, além de toda área ser altamente antropizada com um alto índice populacional.

Os manguezais podem ainda ser considerados como recurso renovável que possui uma porção limitada, quando se considera a sua produção natural (MOREIRA; RAMOS; FREITAS, 2010).

Os manguezais são considerados um importante ecossistema, porque abrigam diversas espécies típicas ou espécies que dependem desse ambiente para uma parte do seu ciclo de vida. Os animais que dependem do ambiente são representados principalmente por invertebrados marinhos, como moluscos, poliquetas e crustáceos, além dos insetos (JONES, 1984; HUTCHINGS, 1987). Dentre os crustáceos, os Brachyura (Decapoda), uns dos grupos de animais mais abundantes nesse ambiente, vivem tanto associados ao sedimento como sobre troncos e raízes de árvores do manguezal (SOUZA; GUERREIRO; CARVALHO; 2007). A composição e distribuição dos braquiúros têm grande variação de acordo com o ambiente estudado, sendo influenciadas por múltiplos fatores como, por exemplo, aterros e caça predatória em excesso, que por sua vez podem influenciar negativamente a fauna (SOUZA; GUERREIRO; CARVALHO, 2007). Segundo Coelho e Coelho Filho (1993), Brachyura é um dos grupos biótopos de água salobra (mixoalinos) mais típicos da fauna dos ambientes costeiros, e nesses ambientes os Brachyura podem ser encontrados em grande quantidade, dando a aparência característica da fauna.

A composição e distribuição dos braquiúros têm grande variação de acordo com o ambiente estudado, sendo influenciadas por vários fatores ambientais (SOUZA; GUERREIRO; CARVALHO, 2007), tais como tipo de sedimento, tipo de vegetação e frequência de inundação precipitação, fotoperíodo, temperatura do ambiente e da água, entre outros (CAMPBELL; EAGLES, 1983). Mesmo que aparentemente os crustáceos sejam tão abundantes e os braquiúros se distribuam por todo o manguezal, há a probabilidade de algumas espécies se apresentarem como restritas a determinadas regiões, como por exemplo, locais mais argilosos ou arenosos.

A justificativa deste trabalho é para contribuir para a ciência por meio do diagnóstico da carcinofauna da Baía de Vitória, que evidenciará a variação espaço temporal da macrofauna dos Brachyura e estrutura populacional de *Uca*, aumentando o conhecimento sobre essa fauna nos manguezais do Espírito Santo. As informações fornecidas neste estudo podem ser utilizadas por órgãos ambientais brasileiros para fins de preservação e conservação ambiental. Quanto à relevância social, temos as comunidades ribeirinhas tradicionais que são um tipo de organização econômica e social com reduzida acumulação de dinheiro, não usando força de trabalho com remuneração (DIEGUES, 2001). Assim, a partir das questões socioeconômicas e

ambientais das comunidades pesqueiras da Baía de Vitória-ES, a pesca artesanal é uma atividade tradicional que representa importante elemento na economia procedente do setor pesqueiro e é fator fundamental de sobrevivência de muitas famílias pesqueiras.

De maneira geral, o atual trabalho objetivou avaliar a variação espaço-temporal da composição da macrofauna da Infraordem Brachyura (Crustacea, Decapoda) no manguezal da Baía de Vitória, e analisar a estrutura populacional dos indivíduos do gênero *Uca*.

Os objetivos específicos foram:

Identificar e quantificar as espécies de braquiúros em 16 pontos na Baía de Vitória.

Comparar a diversidade, equitabilidade e riqueza específica da fauna de Brachyura entre os diferentes pontos de amostragem e entre as bacias e as franjas dos manguezais.

Analisar a estrutura populacional dos indivíduos do gênero *Uca* observando o carpo, a quela e a razão sexual desses indivíduos encontrados.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 DIVERSIDADE E CARACTERÍSTICAS DE CRUSTACEA

Crustacea é um dos grupos de invertebrados mais conhecidos, inclusive por pessoas que não são profissionais da área científica, devido ao fato desses animais serem utilizados principalmente como uma fonte alimentar muito apreciada pela população humana. Atualmente existem cerca de 67.000 espécies catalogadas, as quais são encontrados em vários ambientes marinhos, salobros, de águas doces e terrestres, onde são os animais mais abundantes, diversos e mais distribuídos no mundo considerando os ambientes aquáticos, superando os insetos, que são representantes do subfilo Hexapoda (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

No Subfilo Crustacea, existem registradas até o presente momento, cinco Classes: Remipedia, Cephalocarida, Branchiopoda, Malacostraca e Maxillopoda. A infraordem Brachyura pertence à classe Malacostraca, na qual se encontra a maioria dos crustáceos conhecidos entre os demais, e tendo taxonomicamente em sequência a Subclasse Eumalacostraca, Superordem Eucarida, Ordem Decapoda, Subordem Pleocyemata (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Apresentando uma riqueza de 14.000 espécies, os Decapoda caracterizam-se por possuírem uma carapaça muito rígida e desenvolvida que cobre toda a câmara branquial e são diferentes das outras ordens de Eucarida por sempre possuírem três pares de maxilípedes e tendo cinco pares de pereópodes, que podem ser unirremes ou birremes, ou seja, dez pernas que podem apresentar quelas em ambos os lados ou não e de diferentes tamanhos, que é o caso dos caranguejos, camarões e lagostins (BRUSCA; BRUSCA, 2007; RUPERT, FOX, BARNES, 1996; RIBEIRO, ROCHA, 2002), os quais tanto cientificamente quanto popularmente, são eles os representantes da Ordem Decapoda.

A diversidade de ambientes e locais que esses animais podem habitar é alta, como dentre os crustáceos, destacando-se os Brachyura que apresentam a preferência por fundos lamosos e arenosos, ou habitando desde águas muito rasas até 160 metros de profundidade (MELO, 1996). No Brasil, por exemplo, podem ser encontrados em estuários e lagunas do litoral brasileiro desde o Rio Grande do Sul até Alagoas (COELHO; COELHO, 1993), sendo muito abundantes nos manguezais.

A carcinofauna analisada pode se tratar de várias espécies não nativas da região. Quando uma espécie exótica é detectada, pode significar que esteja no início da erradicação ou pode ser uma espécie situada há um longo período e que sua reprodução tem um potencial para erradicar uma invasão biológica. A prevenção contra essas espécies é pouco pesquisada devido o alto custo financeiro. Em um levantamento realizado em ambientes marinhos costeiros existiam apenas 2,5% de pesquisas quanto à prevenção ou afins (ROCHA, 2013). Segundo a autora, das poucas pesquisas feitas mostraram que a tolerância fisiológica, a capacidade reprodutiva e a capacidade competitiva das espécies podem verificar esses ecossistemas invadidos.

2.2 DIVERSIDADE DE BRACHYURA (CRUSTACEA, DECAPODA) EM MANGUEZAIS.

A distribuição dos manguezais no mundo, segundo Chapman (1975), chega cerca de 162.000 km², tendo maior ampliação entre o trópico de Câncer e de Capricórnio (23°27'N e 23°27'S), pois seu desenvolvimento máximo tende a ser adjacente ao Equador. A riqueza biológica dos ecossistemas costeiros faz com que essas áreas sejam os grandes “berçários” naturais, para as espécies que estão presentes nesses ambientes marinhos (KJERFVE; LACERDA, 1993; SCHAEFFER-NOVELI et al., 1990). Espécies essas, em sua maioria representadas pelos decápodes (BRUSCA, BRUSCA, 2007).

Colpo e outros (2011) apresentaram em suas análises na costa Sudeste do Brasil estudos em sete áreas de manguezal onde 28 espécies de caranguejos foram registradas, pertencentes a nove famílias: Panopeidae, Pinnotheridae, Gecarcinidae, Grapsidae, Sesarmidae, Varunidae, Ocypodidae, Ucididae e Portunidae, na qual a Ocypodoidea, a Superfamília que enquadra o gênero *Uca* e entre outros gêneros predominou sobre a Superfamília Grapsoidea onde se estabelece a espécie *Aratus pisonii* entre outras espécies, que está presente em toda área de manguezais.

O gênero *Aratus* é monotípico e pertence à subfamília Sesarminae (Grapsidea, Grapsoidea) (MELO, 1996). Sua distribuição geográfica é bastante ampla no continente americano, ocorrendo a partir do Atlântico ocidental desde o estado da Flórida nos Estados Unidos da América (EUA), distribuindo-se pelo Golfo do México,

Antilhas, Guianas e no Brasil, se estendendo do estado do Piauí até o estado de São Paulo. No Pacífico oriental a espécie está presente da Nicarágua até o Peru (MELO,1996). Seu habitat é pouco mais exclusivo devido seu hábito arborícola, vivendo em estuários sobre pedras ou em ambientes antropizados como pilares de embarcações (MELO,1996) e em troncos e ramos de mangues vivos, sendo resiliente a todos os regimes de salinidade, sendo bastante comum e farto (COELHO; COELHO FILHO, 1993). Oshiro e outros (1998) ao comparar a macrofauna de crustáceos na Baía de Sepetiba no Estado de São Paulo com as outras regiões brasileiras confirmaram que a família Grapsidae foi a mais abundante, apontando a espécie *Aratus pisonii* como uma espécie bem distribuída em todos os manguezais do Brasil junto com *Goniopsis cruentata*, pertencente a mesma família.

A espécie *Goniopsis cruentata* tem uma distribuição mais ampla, inclusive entre continentes. Melo (1996) afirma que sua distribuição geográfica ocorre no continente Americano entre Bermuda, estado da Flórida dos EUA, no Golfo do México, Antilhas, Guianas, no Brasil nos estados do Pará até Santa Catarina, beirando Fernando de Noronha e no continente Africano ocorrendo no Senegal até a Angola. Seu hábito de vida é mais versátil habitando os manguezais, sobre as árvores, praias estuários e afins, do supra-litoral até entre-marés (MELO, 1996). Coelho e Coelho Filho (1998) ressaltaram que essa espécie é errante no substrato e nos troncos e galhos de mangues vivos, vivem em tocas de raízes no manguezal e sobre as rochas, aturando todos os regimes salinos.

Em área tropical o *Goniopsis cruentata* exibe informações de impactos ambientais na população pela alteração na proporção sexual e na captura por unidade de esforço, comprovando que esses indivíduos são indicadores biológicos regulares de impactos através de desmatamento e despejo de lixo, e mesmo assim sua escala estrutural de tamanho não modificou, apresentando a espécie uma adaptação na plasticidade fenotípica (MENEZES; ARAUJO; CALADO, 2012).

O *Goniopsis cruentata* também é uma espécie cinergética, de valor comercial na região onde é mais encontrado (MELO, 1996) principalmente por algumas populações do Nordeste, como no estado de Pernambuco, onde sua carne é apreciada e a espécie pode ser encontrada em abundância em localidades específicas, mas não existe uma legislação pertinente que proíba a pesca e comercialização dessa espécie da mesma forma que está em vigor para o *Ucides*

cordatus e *Cardisoma guanhumi*, na qual também são espécies cinergéticas (MOURA; COELHO, 2004).

O *Cardisoma guanhumi* (Gecarcinidae, Grapsoidea) apresenta características diferentes dos outros crustáceos da mesma Superfamília, possuindo uma coloração bem azulada (COELHO; COELHO FILHO, 1998) e possuem uma quela bem forte e grande com um hiato bem visível (MELO, 1996). É um Brachyura adaptado à vida terrestre, sendo um recurso econômico relevante devido sua estrutura corporal, ultrapassando 11 cm de comprimento de carapaça (AMARAL; JABLONSKY, 2005).

Sua distribuição geográfica varia, ocorrendo no estado da Flórida nos EUA, em Bermuda, Golfo do México, Colômbia, Venezuela e no Brasil, distribuindo-se do estado do Ceará até o estado de São Paulo. Seu habitat varia entre manguezais e em canais estuarinos, com atividades noturnas, construindo galerias próximas ao mar (MELO, 1996), ou como citadas por Coelho e Coelho Filho (1998), galerias próximas dos estuários com elevação das preamares. Os autores citaram que essa espécie era comum, mas atualmente é rara devido à antropização com áreas urbanizadas e com atividades de caça devido ser fonte de alimento.

Amaral e Jablonsky (2005) citam que no Brasil há o consumo nos estados da região Nordeste, onde tem apreciável importância econômica, mas isso não a faz uma espécie ameaçada de extinção, mesmo que em regiões específicas, tenha se tornado rara e as medidas em escala de tamanho estrutural apresentam-se menores.

2.3 ATIVIDADE SÓCIO-ECONÔMICA COM O CARANGUEJO *Ucides cordatus* NO BRASIL E NO ESPÍRITO SANTO

Em meio aos decápodes, o *Ucides cordatus* ou popularmente chamado de caranguejo-uçá é a espécie que melhor caracteriza os manguezais do Atlântico Ocidental e se dispersa desde o estado da Flórida nos Estados Unidos até o estado de Santa Catarina no Sul do Brasil (MELO, 1996). Um grupo de cidadãos e uma fonte alimentar derivada do caranguejo caracterizam um sistema econômico que se estabelece na produção e comércio por meio da pesca e captura desse recurso animal (BLANDTT; GLASER, 2000). De fato, o caranguejo se apresenta como um recurso pesqueiro e fonte rentável para uma considerável parte de pescadores da

costa brasileira, transformando-se em um sistema socioeconômico, no qual a captura do caranguejo-uçá engloba os aspectos cultural, nutricional e financeiro, que de certa forma esse recurso é bastante valorizado (RODRIGUES ET al., 2000; SOUSA, 2009).

Os catadores de caranguejo acabam possuindo uma economia apenas com base subsidio extrativista de manguezal, com pouco capital e são pouco reconhecidos por outros pescadores artesanais, além de resistirem cada vez mais à forte degradação crescente do ambiente de coleta e à falta de estímulos externos (NORDI, 1992, 1995, 1996). O modo predatório e o modo de produção capitalista, aumentados nas últimas décadas pela necessidade de apresentar outros tipos de fontes alimentares, são causados, por um lado, pela escassez dos recursos naturais (SCHAEFFER-NOVELI et al., 2000) e por outro, o conformismo da pobreza.

Na Região Metropolitana da Grande Vitória, é visível a exploração de caranguejo-uçá e quão grande é sua importância social, uma vez que na Grande Vitória moram várias pessoas em áreas costeiras próximas aos manguezais. A comercialização do caranguejo-uçá também é típica no litoral norte do Espírito Santo, sendo utilizado como um importante prato da culinária capixaba, a clássica caranguejada, que atrai turistas, comerciantes e compradores de outras regiões do estado ao município de Conceição da Barra, além das famílias que vendem o caranguejo *Ucides cordatus* como sua principal fonte de renda (BOTELHO et al., 2013).

Além do trabalho da pescaria artesanal do *Ucides cordatus*, alguns trabalhadores integram sua renda com atividades agrícolas em pequena escala e o emprego informal, como ajudante de pedreiro, pintor e afins; e também costumam aguardar uma participação das organizações corporativas, e por vezes não são identificados, até no cadastramento como pescadores (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 1994).

O estado socioeconômico dos trabalhadores, assim como sua educação ambiental devem ser considerados, havendo uma necessidade de elaboração de planos de manejo, sendo importante o conhecimento da necessidade de conservação do recurso como garantia da manutenção da atividade produtiva por tempo ilimitado, mas para isso é necessário uma direção participativa que é uma ferramenta de mobilização social para melhorar a situação permanente de baixa organização das comunidades tradicionais no litoral brasileiro (RODRIGUES et al., 2000; ALVES,

NISHIDA, 2003), ocorrente também no litoral do estado Espírito Santo (RODRIGUES et al., 2000).

A classificação do conjunto socioeconômico ajuda com informações importantes para definir um todo, o qual se apresenta a atividade de captura, de forma que o seu manejo se torna indispensável para que se possa estabelecer uma captação mais adequada das interações existentes ao proporcionar a articulação entre o aspecto social e o aspecto ecológico dos diversos problemas ambientais (NORDI, 1992), isso mostra a necessidade da educação ambiental quanto ao ciclo do *Ucides cordatus*.

2.3.1 Ciclo de vida do *Ucides cordatus*

O *Ucides cordatus* é o caranguejo mais conhecido pela população por apresentar-se como uma potente forma econômica no setor alimentício (BLANDTT; GLASER, 2000). O *Ucides cordatus* tem uma distribuição abrangente por todo o litoral da América Ocidental na Flórida, no Golfo do México, na América Central, na Antilhas, no Norte da América do Sul, nas Guianas e no Brasil, no qual tem registrado sua diversidade e abundância desde o estado do Pará até o estado de Santa Catarina (MELO, 1996).

Os artrópodes em geral possuem a capacidade de trocar o exoesqueleto em diversas etapas de sua vida, sendo que esse processo é chamado de ecdise (BRUSCA; BRUSCA, 2007; RUPERT; FOX; BARNES, 1996). No caso do *Ucides cordatus* essa etapa não é diferente, e seu ciclo é bem mais distribuído por suas características de vida constituir de um ciclo biológico específico, no qual esses crustáceos distinguem-se em três principais fases: a ecdise que é também chamada de muda, o acasalamento (andada) e por fim a desova de larvas; a ecdise é a etapa de desenvolvimento do *Ucides cordatus*, ocorrendo comumente uma vez por ano em caranguejos adultos, ocorrendo mais vezes em caranguejos jovens (RÔMULO; NISHIDA, 2002).

Alves e Nishida (2000), em conjunto com um grupo de catadores de caranguejo realizaram uma análise nos manguezais do estado da Paraíba sobre a fase de ecdise do *Ucides cordatus*, sendo esse trabalho o que melhor resume essa etapa. Na época de muda os caranguejos-uçá procuram se cobrir ou “embatumarem” na

lama do manguezal para se protegerem de diversos fatores como a predação por outros animais e o clima constantemente desfavorável (ALVES; NISHIDA, 2000). O *Ucides cordatus* antes de iniciar esse processo de ecdise, cava a toca e em seguida entra e se tampa, fechando a galeria, afinal, ficará vulnerável nesse período de troca (ALVES; NISHIDA, 2000).

No relato dos catadores, quando o caranguejo vai se embatumar, ele ainda se mostra rígido na textura da sua casca, mas logo dentro da toca já se apresenta mais vulnerável por sua troca de carapaça, ficando maleável por mais um período devido à maré cheia que cobre o manguezal; apenas depois da preamar o caranguejo já se livrou de sua antiga ecsúvia e já se apresenta rígido novamente (ALVES; NISHIDA, 2000).

Numa pesquisa de laboratório (aclimação), Nascimento (1993) fez uma estimativa que mostrava o tempo de duração de todo processo da ecdise, apresentando um período de 15 a 20 dias. Entretanto, este período pode mudar quando feito em aclimação, ou seja, realizado no ambiente natural do caranguejo, onde ocorrerão múltiplos fatores ambientais no manguezal que influenciam esse processo em questão de tempo, esse tempo poderia ser maior ou menor além do próprio caranguejo vir com uma caracterização diferente da sua estrutura como o seu tamanho, e o desenvolvimento do carpo e das quelas serem diferentes conforme o ambiente (NASCIMENTO, 1993).

Nascimento (1993) ressalta através de suas análises laboratoriais que na fase de muda, o caranguejo quase não se movimenta, permanecendo semi-imóvel dentro da toca fechada durante uma parte da ecdise. Já nas análises dos caranguejos da Paraíba, Alves e Nishida (2000) junto com os catadores, relatam que o *Ucides cordatus* continua ativo dentro da galeria, ficando imóvel apenas durante o processo final da ecdise; e foi mostrado que algumas galerias dos caranguejos que já estavam embatumados permaneciam abertas e trilhas com rastros recentes foram observados em volta das galerias.

Outro fator muito importante na fase de ecdise é o ciclo lunar, além das variações das marés, onde exercem influência no ciclo de vida do *Ucides cordatus*, funcionando diretamente no modelo geral do ciclo desse crustáceo em seu habitat (RÔMULO; NISHIDA, 2002). A Lua exerce grande influência no mar, e as marés são muito dependentes da disposição da Lua em relação aos outros ambientes da Terra

(RÔMULO; NISHIDA, 2002). De modo geral, desde a alimentação, reprodução, até a coloração, dos organismos vivos na costa, inclusive na região de transição entre a maré baixa e a maré alta, varia de acordo com a influência da Lua (RÔMULO; NISHIDA, 2002).

Um fator também muito importante que deve ser considerado no processo da ecdise é o período sazonal, no qual as existências de alguns padrões de mudas dos caranguejos que ocorrem nas estações do Inverno e da Primavera podem demonstrar uma probabilidade de diferenças que ocorrem em seu desenvolvimento (RODRIGUES et al., 2000).

Outra fase do ciclo do *Ucidescordatus* é a andada, onde os caranguejos-uçás são observados nesse período saindo das galerias e se locomovem pelo manguezal de maneira lenta, ficando distantes de suas galerias e vulneráveis de proteção, defesa e evasão (fuga), deslocando-se inclusive para a área entre o manguezal e o apicum, composto por uma granulometria mais firme de terra e de vegetação composta por gramíneas; essa corte no final da andada terá como finalidade o início da cópula entre os caranguejos (NASCIMENTO, 1993). Esse fato é citado atualmente pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA), que apresenta “andada” como o período reprodutivo na qual os caranguejos machos e fêmeas saem de suas galerias e andam pelo manguezal, para acasalamento e liberação de ovos (ESPÍRITO SANTO, 2013).

Tanto os especialistas, quanto os pescadores sabem a importância de resguardar os caranguejos-uçá juvenis e as fêmeas principalmente no período da desova, mas fica evidente em assuntos econômicos que o período da “andada” é o mais rentável, devido à maioria dos caranguejos-uçá estarem fora de suas galerias (RODRIGUES et al., 2000).

Como foi apresentado no item anterior, o caranguejo da espécie *Ucides cordatus* é extremamente relevante para o sustento das famílias dependentes dele. Mas para ocorrer o ciclo de vida do *Ucides cordatus* é necessário que não ocorra interferências no seu desenvolvimento, como a caça predatória, e enfatizando a importância desse ciclo, foi criada no Brasil em 2003 pelo IBAMA a portaria Nº 52 na qual estabelece a proibição da pesca e captura do caranguejo-uçá em períodos específicos e de maneira nenhuma em nenhum período do ano, a captura de fêmeas ovíferas e de qualquer caranguejo-uçá com menos de seis centímetros de

largura. Essa regra ficou válida para as regiões Sul e Sudeste do Brasil (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 1994). A partir desta, foram criadas portarias para as outras regiões, e no estado do Espírito Santo em 2013 entrou em vigor a portaria Nº 01-R, que é o documento atual que enfatiza as regras contra a pesca e captura do caranguejo-uçá no ano em questão (ESPÍRITO SANTO, 2013).

2.4 O ESTADO DA ARTE DA SISTEMÁTICA DO GÊNERO *Uca* NO BRASIL E NO MUNDO

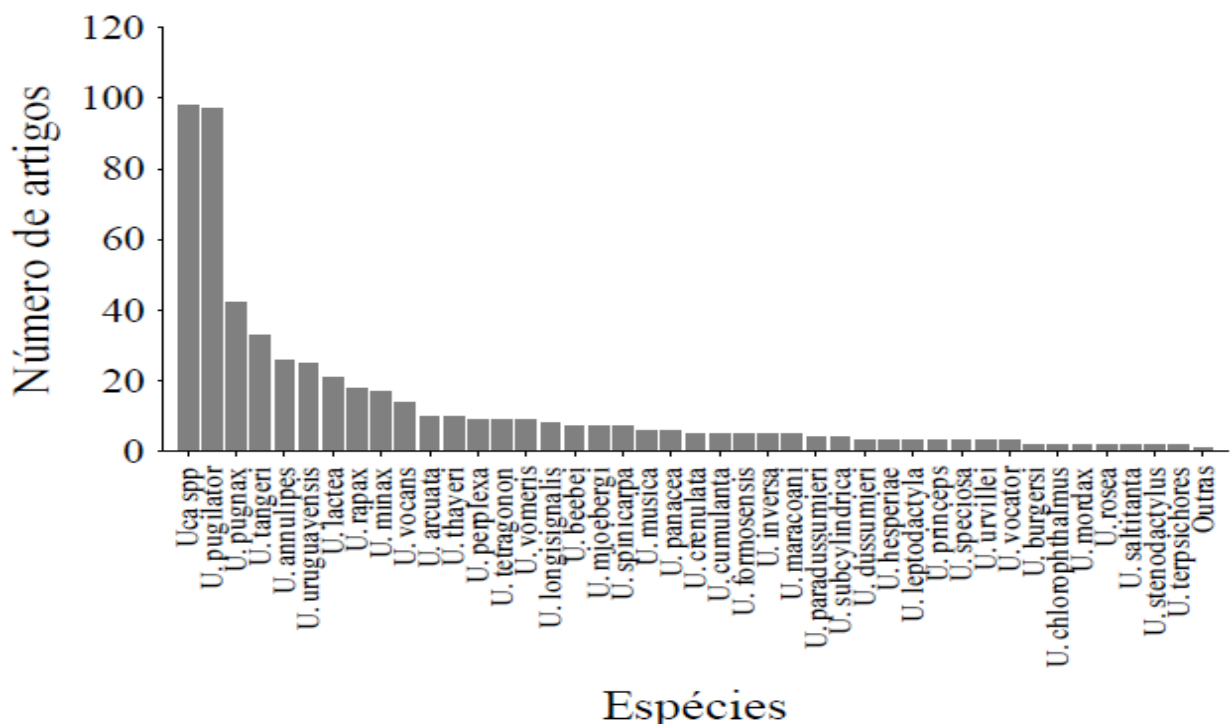
Segundo Nabout (2006) os Brachyura do gênero *Uca* são caracterizados por apresentar intenso dimorfismo sexual, e que são mundialmente distribuídos, na qual atualmente foram descritas 97 espécies (Figura 1). Dessas espécies, a última a ser registrada e identificada até a última revisão bibliográfica foi a *Uca victoriana* em 1987 por Von Hagen (NABOLT, 2006).

Os indivíduos do gênero *Uca* são conhecidos no Brasil, principalmente na região Nordeste como chama-maré e xié (MELO, 1996) e popularmente é chamado de marinho. Existem atualmente, 12 espécies do gênero *Uca* no Brasil, podendo variar de acordo com a latitude, desde que a região seja favorável para o gênero, e dependendo dos fatores ecológicos e sazonais favoráveis (CRANE, 1975). Estas características diversificam a distribuição das espécies podendo ser encontradas em outros países como Japão, Inglaterra e Austrália; esses crustáceos são descritos como espécies simpátricas, vivendo na mesma região geográfica, e apresentam semelhanças morfológicas entre si (CRANE, 1975).

Os caranguejos do gênero *Uca*, entre outros, possuem uma função muito importante para o ambiente manguezal, ainda mais na estação do Inverno; eles enriquecem a superfície do solo com os nutrientes retirados das camadas inferiores mais profundas cobertas pela primeira camada de sedimento do manguezal através da abertura de suas galerias, fornecendo assim um mecanismo eficaz para o equilíbrio orgânico-mineral do ecossistema (NASCIMENTO, 1993). Possuem hábitos na

maioria das vezes diurnos e bastante ativos durante a fase de maré baixa, onde ficam facilmente em contato com o substrato (CRANE, 1975).

FIGURA 1: Levantamento bibliográfico das espécies de *Uca* em todo o mundo. A categoria “*Uca* spp” indica trabalhos sem especificação da espécie. A categoria “Outras” mostra espécies com só uma pesquisa até 2006, 15 espécies ao todo; *U. bengali*, *U. borealis*, *U. capricornis*, *U. coloradensis*, *U. crassipes*, *U. dampieri*, *U. elegans*, *U. flammula*, *U. forcipata*, *U. hirsutimanus*, *U. monilifera*, *U. panamensis*, *U. polita*, *U. seismella*, *U. signata*.



Fonte: Adaptado de NABOULT, 2006.

Os chama-marés formam um componente significativo da biomassa da macrofauna de zona entremarés, na qual se refere aos ambientes marinhos na zona do litoral onde é ausente a presença de água no substrato, ficando exposta durante a maré-baixa e ficando submersa com a maré-cheia (PEREIRA; SOARES-GOMES, 2009) e uma essencial fonte nutricional de alimento para vários animais que de alguma forma interagem com os ecossistemas costeiros como mamíferos, aves, peixes e caranguejos de grande porte deste biótopo (CRANE, 1975).

Durante o período chuvoso, diminui o número de animais, na qual apenas alguns indivíduos são encontrados em meio à vegetação de mangue (NASCIMENTO, 1993). Este mesmo autor relata ainda que quando chega o período de precipitações mais intensas no mês de maio, iniciando as chuvas de inverno, a quantidade de

indivíduos de *Uca*, principalmente das espécies *U. thayeri*, *U. mordax*, *U. leptodactyla*, *U. rapax*, cobriam todo o apicum, num volume de massa de cerca de 250 indivíduos por m².

Masunari (2006) apresentou dados de variação espaço temporal, mas com apenas uma espécie de *Uca* do mangue localizado na Baía de Guaratuba no estado do Paraná, Brasil. Em sua pesquisa com a espécie *Uca leptodactyla*, foi registrado com massa volumar máxima de 240 indivíduos por m², o mais alto registro apresentado na época (MASUNARI, 2006).

Pesquisas mostram a diversidade de *Uca* em outras regiões do mundo, como na Costa Leste da África em uma região do país República de Moçambique, onde foram identificados diversos indivíduos da espécie *Uca annulipes* em seu território (LITULO, 2004).

No Quênia, em uma amostragem quantitativa, um estudo revelou quatro espécies do gênero *Uca* numa área extensa de manguezal, onde os principais fatores que mostraram controlar a distribuição das espécies parecem ser a baixa altura acima da água e o tipo de substrato existente no local, e cada espécie desse gênero está adaptada para se alimentar em um determinado tipo de sedimento (ICELY; JONES, 1976).

Na província de Taiwan, na região de manguezais de Hsiang-shan foram verificadas espécies endêmicas da região, dentre elas, a espécie *Uca formosensis*, cuja nomenclatura vem do significado do próprio nome da província, o termo formosa, e o ambiente em que foi encontrada apresentou em termos de textura do solo do manguezal, uma consistência em areia, silte e argila, tendo a formação de um solo bastante rico em substrato (LIAO, 2008; SHIH, 1999).

2.5 *Uca victoriana*, ESPÉCIE DESCRITA NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Já existiam diversas espécies do gênero *Uca* classificadas e descritas através de chaves de identificação elaboradas por Crane (1975) até o ano de 1987, mas nesse ano o alemão Henrich Otto Von Hagen descreveu um novo caranguejo chama-maré, no qual encaixou no “grupo jerker” no subgênero *Mituca* Crane, essa espécie foi descrita como *Uca victoriana* von Hagen 1987. (COELHO; COELHO FILHO, 1996).

A morfologia de *Uca victoriana* é muito parecida com a do *Uca rapax*, na tradução livre o *Uca victoriana* diferentemente do *Uca rapax* possui uma fina pubescência na quela e menos cerdas no carpo e no própodo (“dedo” fixo mais a quela) e o formato do primeiro gonopódio do macho é menos complexo que das outras espécies do gênero (HAGEN, 1987), além disso o *Uca rapax* pode ser encontrado acima do nível médio das preamares, em áreas que passam algum tempo sem receber a água do mar (COELHO; COELHO FILHO, 1993).

O *Uca victoriana* tem alguma semelhança com uma outra espécie do gênero *Uca*, o *Uca thayeri*, porque ambos possuem um tomento (um conjunto de pêlos curtos densamente distribuídos formando-se uma estrutura mais áspera) sobre o polegar na superfície exterior da quela (HAGEN, 1987).

O tamanho de *Uca victoriana* entre outras características podem estar correlacionado com diversos fatores ambientais, entre eles, a alimentação, o tipo do substrato (exemplo: arenoso, argiloso, ou substrato grosso) e a densidade da população do caranguejo (HINES, 1989).

O *Uca victoriana* possui esse nome porque quando foi descrita não havia registros dessa espécie em outras regiões brasileiras e a capital Vitória foi escolhida para representar o estado colocando a espécie como endêmica no estado na época de sua descrição (MELO, 1996).

No entanto, essa espécie não é mais considerada endêmica do estado do Espírito Santo, porque foi encontrada em uma pesquisa feita por Bedê, Oshyro e Melo (2007) no manguezal localizado no município de Itacuruçá na costa do estado do Rio de Janeiro, a distribuição de *Uca victoriana* e outras espécies do gênero *Uca* na região.

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREAS DE ESTUDO

As amostragens utilizadas neste trabalho foram concentradas na Baía de Vitória (20°13' e 20°22'S, 40°16' e 40°23'W) a qual possui a maior concentração de manguezal do Espírito Santo (18 km²), e que se estende pelos municípios de Vitória, Vila Velha, Cariacica e Serra (VALE; FERREIRA, 1998).

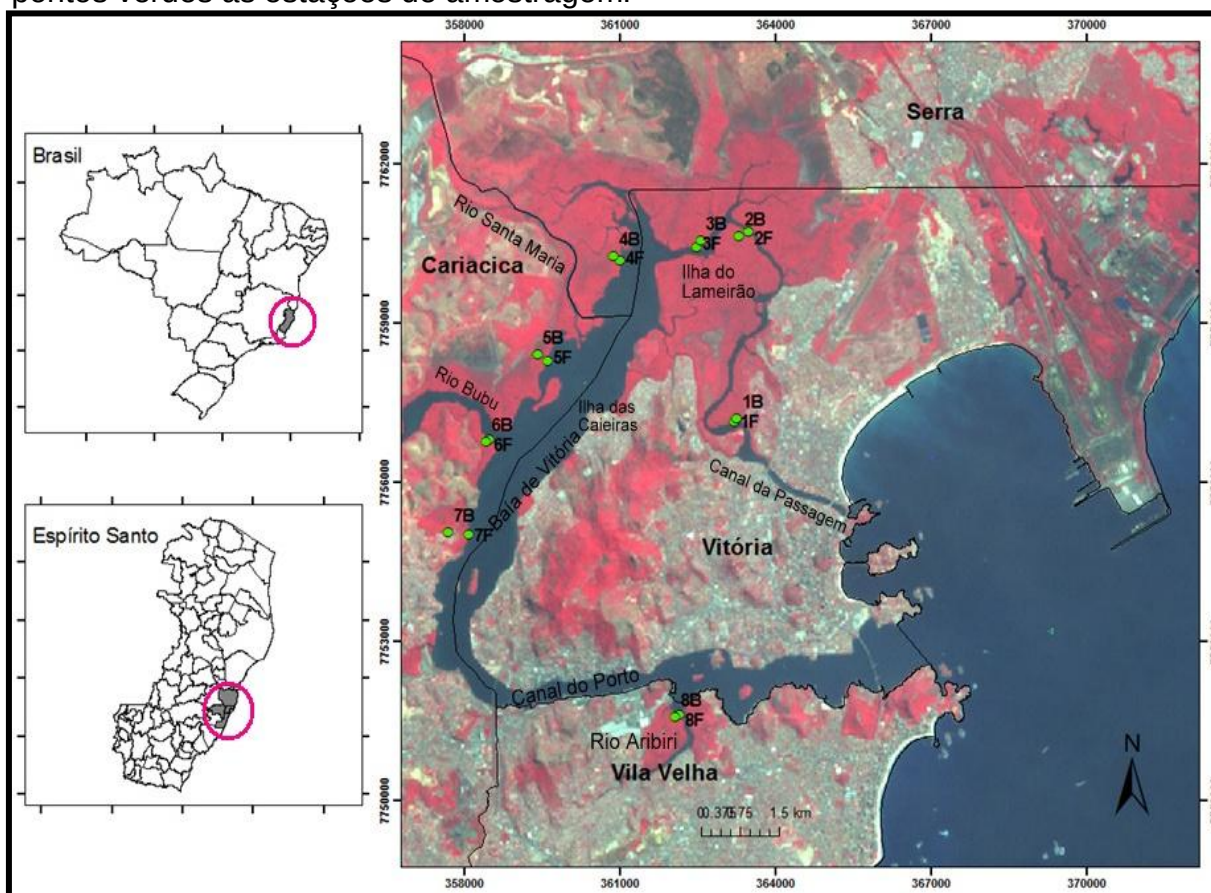
O DECRETO Nº 2625-R, DE 23 DE NOVEMBRO DE 2010 (ESPÍRITO SANTO, 2010) se refere à criação do mosaico de áreas protegidas dos manguezais da Baía de Vitória, que reúne as seguintes Unidades de Conservação: Parque Natural Municipal do Rio Itanguá e Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Manguezal de Cariacica (sob a gestão do Município de Cariacica); Parque Natural Municipal Morro da Mantegueira e Monumento Natural Morro do Penedo (sob a gestão do Município de Vila Velha) e Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão e Parque Municipal Dom Luiz Gonzaga (sob a gestão do Município de Vitória).

O sistema estuarino da Baía de Vitória é integrado ao Oceano Atlântico através de dois canais: canal Sul que é de origem tectônica, profundo e largo (largura mínima de aproximadamente 150m e 23m de profundidade máxima), e o canal Norte, que é principalmente sedimentar, mais raso e menos largo (largura média de cerca de 125m²) (VERONEZ JUNIOR et al., 2009). A principal contribuição de entrada de água doce no sistema é proveniente do Rio Santa Maria da Vitória, além desse, os rios Formate, Marinho, Aribiri, Córrego Piranema e o Canal da Costa, todos de pequeno porte, também deságuam nesse sistema (VERONEZ JUNIOR et al., 2009).

Foram escolhidas oito estações de amostragem, cada um com dois tipos fisiográficos: 'B' e 'F', referindo-se à bacia e franja respectivamente, totalizando 16 estações de amostragem. As estações de amostragem foram assim representadas; 1B e 1F próximo ao Canal da Passagem, 2B e 2F na Ilha do Lameirão e 3B e 3F próximos a Ilha do Lameirão, todos localizados no Município de Vitória, 4B e 4F na Baía de Vitória no Município da Serra, 5B e 5F próximo ao Rio Santa Maria e na Baía da Vitória, 6B e 6F no Rio Bubu e 7B e 7F na Baía de Vitória, todos localizados no Município de Cariacica e 8B e 8F entre o Rio Aribiri e o Canal do Porto no Município de Vila Velha.

Ao longo da Baía de Vitória, foram estabelecidos oito pontos. Os pontos foram selecionados de forma a contemplar todos os municípios da Baía de Vitória (Vitória, Serra, Cariacica e Vila Velha). Além disso, para a seleção foi observada a possível presença ou ausência de impactos antrópicos, como proximidade com área urbana ou despejo de esgotos e proximidade com desembocaduras de rios.

Figura 2 – Mapa da localização dos pontos amostrais na Baía de Vitória, sendo obtida a cor vermelha escura para manchas de vegetação do manguezal e os pontos verdes as estações de amostragem.



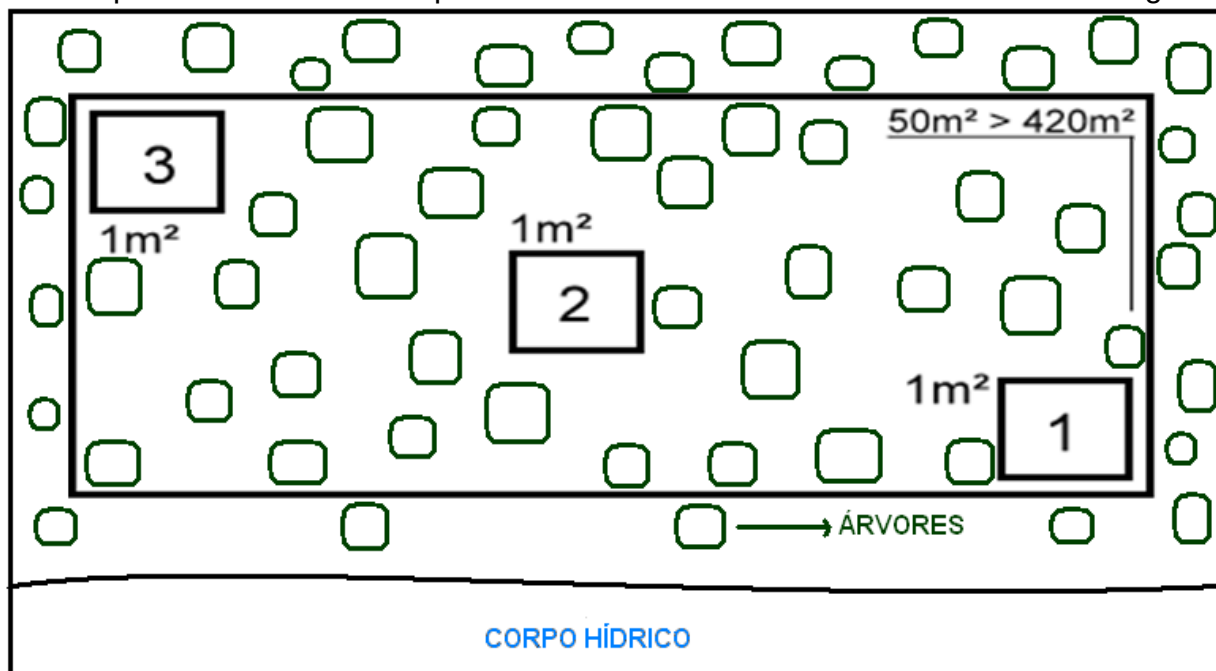
Fonte: Adaptado de Instituto de Defesa e Agropecuária do Espírito Santo, Vitória.

3.2.1 Determinação das parcelas

Em cada estação de amostragem, foram estabelecidas duas parcelas considerando a frequência de inundação (franja e bacia). A parcela de franja foi demarcada na região mais próxima do rio e a de bacia nas porções mais internas (bacias) localizadas na mesma transversal, totalizando 16 estações de amostragem. Essas estações foram delimitadas paralelas à linha de costa, em função da densidade do bosque de árvores, variando de 50 a 420 m² na parcela contendo pelo menos 30

árvores de mangue, adaptando a metodologia proposta por Cintron-Molero e Schaeffer-Novelli (1983) e Schaeffer-Novelli e Cintron-Molero (1986).

Figura 3 – Esquema com três quadrates aleatórios com 1m^2 cada, numa parcela maior que 50m^2 ou menor que 420m^2 com no mínimo 30 árvores de mangue.



Fonte: Elaboração própria.

3.2.2 Metodologias de campo

Os artifícios metodológicos que foram utilizados ao longo da pesquisa foram direcionados para o tipo de pesquisa exploratória *in loco*. Segundo Gil (2002) uma pesquisa exploratória tem por objetivo proporcionar maior transparência com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito, exponencialmente, adotando a forma de pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo.

A pesquisa foi realizada por meio de explorações diurnas diárias durante quatro dias nas 16 estações de amostragem em duas campanhas: nos meses de fevereiro de 2013 no período sazonal chuvoso e julho de 2013 no período sazonal seco, todos levando em consideração os horários com períodos de marés baixas. Em cada parcela foram estabelecidos três quadrates aleatórios de 1m^2 marcados por duas fitas métricas onde foram observados e identificados todos os indivíduos de *Brachyura* no sedimento e nas árvores. As espécies *Ucides Cordatus* (Figura 4), *Aratus pisonii* (Figura 5), *Goniopsis cruentata* (Figura 6), *Calinectes* sp. (Figura 7) e

Cardisoma guanhumi foram apenas observadas, quantificadas e fotografadas (o *C. guanhumi* devido ocorrer fora das parcelas, só foi observado).

Os indivíduos do gênero *Uca* foram coletados manualmente e armazenados em um pote de plástico quando estavam na superfície do manguezal fora das galerias, para identificação *in situ*. Além da identificação de espécies de *Uca* foram feitas identificação de razão sexual, diferenciação entre fêmeas e fêmeas ovígeras, medidas das carapaças como medida 'H' para largura e medida 'L' para comprimento e das quelas desses indivíduos com uso de um paquímetro de precisão de 0,1 milímetros em 148 indivíduos de *Uca*. Para a largura da carapaça de *Uca* foram organizadas 11 classes de tamanho aleatório. A identificação foi realizada com chaves de identificação do Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro escrito por Melo (1996). Os exemplares encontrados foram fotografados e devolvidos vivos ao local de origem após as análises. Somente indivíduos com identificação duvidosa foram coletados.

Alguns exemplares da espécie *Eurytium limosum* (Figura 8) por não serem identificados diretamente em campo, foram coletados e armazenados em potes etiquetados e levados para laboratório na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) no *campus* de Maruípe, e foram conservados em potes com álcool 70%. Posteriormente um exemplar foi enviado ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo para ser identificado com precisão pelo especialista Dr. Marcos Tavares.

O único exemplar encontrado de outra Infraordem (Caridea) foi um camarão-estalo, o mesmo foi coletado e armazenado em pote de vidro com álcool 70% e mantido no laboratório da UFES de Maruípe, onde foi fotografado e sendo identificado como indivíduo do gênero *Alpheus* (Alpheidae), (Figura 9).

As equipes eram formadas por seis a oito pessoas por dia de pesquisa em campo havendo substituição dos mesmos, na qual cada um teve sua atividade designada por uma orientadora de campo. Nos locais de difícil acesso por meio terrestre foi utilizado o acesso pela água utilizando-se um bote para transportar a equipe. A unidade de esforço de trabalho com os crustáceos foi aleatória e a coleta foi realizada por uma pessoa.

Figura 4 – *Ucides cordatus*.



Fonte: Arquivo próprio

Figura 5 – *Aratus pisonii*.



Fonte: Arquivo próprio

Figura 6 – *Goniopsis cruentata*.



Fonte: Arquivo próprio.

Figura 7 – *Callinectes* sp.



Fonte: Arquivo próprio.

Figura 8 – *Eurytium limosum*.



Fonte: Arquivo próprio.

Figura 9 – *Alpheus* sp.



Fonte: Arquivo próprio.

3.2.3 Análise dos dados

Os dados coletados foram tabelados, analisados e apresentados por meio de textos, apresentação expositiva em gráficos, dendrograma, planilhas e tabelas, além de fotos das espécies encontradas e em locais de ambientes específicos.

Os valores numéricos de indivíduos, riqueza de espécies, densidade, índice de equitabilidade de Pielou e diversidade de Shannon-Wiener ($\log_{10}$) (ODUM, 1988) foram comparados entre as estações de amostragem, tipo fisiográfico e períodos sazonais empregando-se análise de variância (ANOVA) três fatores e comparações múltiplas de média (Tukey) *a posteriori*. Condições de normalidade e homogeneidade foram testadas antes das análises. Quando necessário, os dados foram transformados com $\ln(x+1)$. Os grupos homogêneos determinados pelo Teste de Tukey foram ordenados do menor valor médio para o maior. Além disso, foi realizada uma análise comparativa entre as áreas em relação aos dados de abundância média dos crustáceos de agrupamento utilizando-se o índice de similaridade de Bray-Curtis (CLARKE; WARWICK, 2001).

Em relação à estrutura populacional de *Uca*, os valores de média ($\pm$ desvio padrão) para carapaça e quela, frequência de tamanho de medida H, razão sexual, representatividade das espécies e abundância relativa foram comparados com base nas variáveis dos períodos sazonais, tipos fisiográficos e estações de amostragem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA

4.1 COMUNIDADE DE BRACHYURA

Houve variação espaço-temporal da composição da macrofauna de crustáceos no manguezal da Baía de Vitória e nos tipos fisiográficos bacia e franja. Foram registrados 1651 indivíduos de Decapoda, sendo 928 indivíduos no Verão e 723 no Inverno ocorrendo uma diversidade de espécies maior no Verão (11 espécies); *U. victoriana*, *U. vocator*, *U. rapax*, *U. cumulanta*, *U. leptodactyla*, *G. cruentata*, *A. pisonii*, *U. cordatus*, *E. limosum*, *Callinectes* sp. e *Uca* spp. No Inverno ocorreram nove espécies; *U. victoriana*, *U. rapax*, *U. leptodactyla*, *U. burgersi*, *G. cruentata*, *A. pisonii*, *U. cordatus*, *E. limosum*, *Uca* spp. e *Alpheus* sp. (Caridea).

A tabela 1 apresenta valores de média ($\pm$ desvio padrão) da ocorrência de Brachyura entre período chuvoso e período seco nos dois tipos fisiográficos e apresentando todas as estações de amostragem para verificar a eventual distribuição das espécies na Baía de Vitória. As espécies não identificadas foram descritas a nível de gênero denominada como *Uca* spp. Dessas Infraordens estão distribuídas seis Superfamílias; Alpheoidea, Gecarcinucoidea, Grapsoidea, Ocypodoidea, Portunoidea e Xanthoidea que incluem seis famílias respectivamente; Alpheidae, Gecarcinidae, Grapsidae, Ocypodidae, Ucididae, Portunidae e Xanthidae. A distribuição das espécies apresenta variação ao longo das estações de amostragem. Algumas espécies apresentam distribuição restrita nos manguezais (sedimentação e período sazonal) como *Callinectes* sp., *Alpheus* sp., *Uca leptodactyla*, *Uca burgersi* e *Uca vocator*. Dentre as estações de amostragem observou-se predominância de determinadas espécies a padrões fisiográficos distintos. Apenas duas espécies mostraram ampla variação: *Aratus pisonii* e *Goniopsis cruentata*.

Tabela 1 – Abundância média ($\pm$ desvio padrão) das espécies no manguezal da Baía de Vitória. F = franja, B= bacia. 1 a 8 = estações de amostragem.

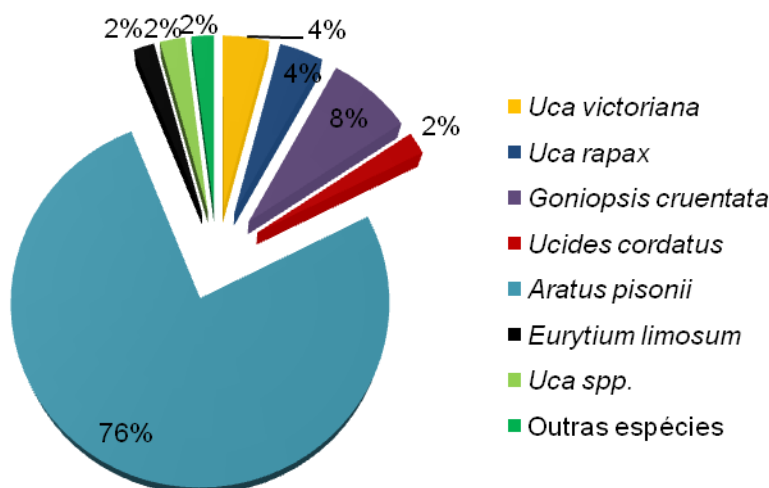
Espécies	1B	1F	2B	2F	3B	3F	4B	4F
<i>Alpheus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aratus pisonii</i>	0,8 $\pm$ 1,3	15,5 $\pm$ 12	6,6 $\pm$ 5,5	18,2 $\pm$ 22,0	18,8 $\pm$ 20,5	7,7 $\pm$ 10,1	8,3 $\pm$ 8,4	27,0 $\pm$ 23,1
<i>Callinectes</i> sp.	-	-	0,3 $\pm$ 0,8	-	-	-	-	-
<i>Eurytium limosum</i>	-	-	0,2 $\pm$ 0,4	0,2 $\pm$ 0,4	-	-	-	0,5 $\pm$ 0,8
<i>Goniopsis cruentata</i>	1,8 $\pm$ 1,6	2,2 $\pm$ 2,2	0,5 $\pm$ 0,5	0,3 $\pm$ 0,5	1,2 $\pm$ 1,6	1,5 $\pm$ 2,3	1,8 $\pm$ 1,2	1,2 $\pm$ 1,8
<i>Uca burguesi</i>	0,5 $\pm$ 0,8	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uca cumulanta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uca leptodactyla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uca rapax</i>	3,0 $\pm$ 2,28	-	-	-	0,2 $\pm$ 0,4	-	0,3 $\pm$ 0,8	0,2 $\pm$ 0,4
<i>Uca victoriana</i>	1,2 $\pm$ 0,8	-	1,0 $\pm$ 1,5	0,2 $\pm$ 0,4	4,2 $\pm$ 7,3	0,2 $\pm$ 0,4	1,3 $\pm$ 3,3	-
<i>Uca vocator</i>	1,5 $\pm$ 2,3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uca</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ucides cordatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Espécies	5B	5F	6B	6F	7B	7F	8B	8F
<i>Alpheus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aratus pisonii</i>	0,5 $\pm$ 0,8	15,3 $\pm$ 9,7	-	18,3 $\pm$ 22,3	-	14,7 $\pm$ 11,9	20,2 $\pm$ 9,9	13,2 $\pm$ 9,8
<i>Callinectes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurytium limosum</i>	-	0,2 $\pm$ 0,4	-	1,5 $\pm$ 2,0	0,2 $\pm$ 0,4	-	0,2 $\pm$ 0,4	1,5 $\pm$ 2,3
<i>Goniopsis cruentata</i>	0,8 $\pm$ 1,2	0,2 $\pm$ 0,4	1,3 $\pm$ 1,8	1,7 $\pm$ 1,9	0,7 $\pm$ 1,2	1,8 $\pm$ 2,6	1,2 $\pm$ 1,3	0,3 $\pm$ 0,8
<i>Uca burguesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uca cumulanta</i>	-	-	-	-	0,3 $\pm$ 0,8	-	0,2 $\pm$ 0,4	-
<i>Uca leptodactyla</i>	-	-	0,3 $\pm$ 0,5	-	-	0,3 $\pm$ 0,5	-	-
<i>Uca rapax</i>	1,5 $\pm$ 1,8	0,3 $\pm$ 0,8	1,0 $\pm$ 2,4	0,3 $\pm$ 0,5	2,7 $\pm$ 3,4	-	-	-
<i>Uca victoriana</i>	0,8 $\pm$ 0,8	-	0,5 $\pm$ 0,8	0,3 $\pm$ 0,5	0,2 $\pm$ 0,4	0,2 $\pm$ 0,4	-	-
<i>Uca vocator</i>	-	-	-	-	2,0 $\pm$ 3,6	-	-	-
<i>Uca</i> spp.	-	0,2 $\pm$ 0,4	-	4,8 $\pm$ 6,5	0,3 $\pm$ 0,8	-	-	-
<i>Ucides cordatus</i>	-	0,7 $\pm$ 1,6	1,2 $\pm$ 1,0	-	-	-	2,8 $\pm$ 2,4	1,3 $\pm$ 1,3

Fonte: Elaboração própria.

4.1.1 Representatividade quantitativa das espécies

A representatividade quantitativa das espécies em geral de Brachyura pode ser observada na Figura 10, a qual mostra de forma generalizada todas as variáveis analisadas. O *Aratus pisonii* representou a maioria dos indivíduos encontrados, representado por 76%, seguido sucessivamente por *Goniopsis cruentata* com 8%, com a mesma representatividade aparecem *Uca victoriana* com 4%, *Uca rapax* com 4%, seguidos por *Ucides cordatus*, *Eurytium limosum*, *Uca* spp. com 2 %. Nesse gráfico (Figura 10) todas as espécies que tiveram representatividade menor que 1%: *Alpheus* sp., *Callinectes* sp., *U. vocator*, *U. cumulanta*, *Uca leptodactyla* e *U. burgersi* foram denominadas em conjunto como ‘Outras espécies’.

Figura 10 – Representatividade das espécies de Brachyura encontradas na Baía de Vitória.



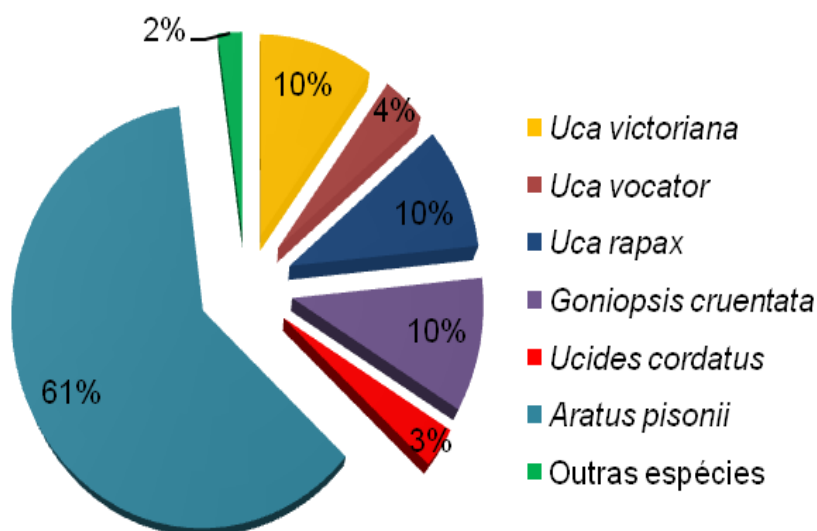
Fonte: Elaboração própria

4.1.1.1 Representatividade quantitativa das espécies no tipo fisiográfico bacia

No tipo fisiográfico bacia, o ambiente apresentou-se com pouca inundação da maré com um maior número de árvores no bosque formando uma copa que praticamente todas as árvores mantinham contato uma com a outra, além da sedimentação ser mais densa e com bastante serrapilheira no substrato. As parcelas menos antropizadas e muito antropizadas continham plântulas no substrato e na estação de amostragem 4B (Serra) ocorreu em toda parcela a planta *Acrostichum* sp. e na estação de amostragem 1B (Vitória) aparentava conter minério no substrato.

Observou-se que a dominância do *Aratus pisonii* diminuiu em relação a bacia, apesar de prevalecer como maioria. A representatividade das espécies *Uca victoriana* com 40% e *Uca rapax* com 10% aumentaram mais que o dobro, igualando com a mesma porcentagem que a espécie *Goniopsis cruentata* com 10% que também aumentou sua representatividade. A representatividade do *Ucides cordatus* aumentou para 3% e a do *Uca vocator* foi significativo o suficiente para apresentar-se no gráfico, diferente do *Eurytium limosum* que se juntou aos dados de 'Outras espécies' que tiveram menos que 1% (Figura 11). O camarão da família Alpheidae e o *Uca leptodactyla* não tiveram nenhum representante no tipo fisiográfico bacia.

Figura 11 – Representatividade das espécies de Brachyura no tipo fisiográfico bacia.

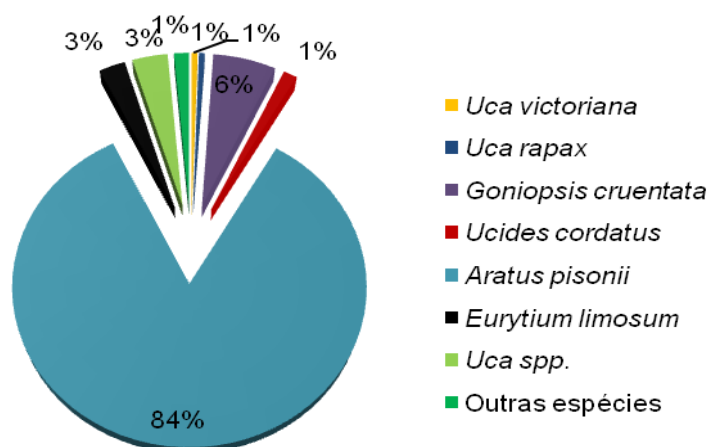


Fonte: Elaboração própria.

4.1.1.2 Representatividade quantitativa das espécies no tipo fisiográfico franja

No tipo fisiográfico franja, a representatividade do *Aratus pisonii* foi a maior com 84%. Outras espécies, *Uca victoriana*, *Uca rapax* e *Ucides cordatus* com 1%. A representatividade de *Uca* spp. e *Eurytium limosum* aparecem com uma representatividade maior com 3% cada, e *Goniopsis cruentata* com 6% (Figura 12). As espécies *Uca vocator*, *Uca cumulanta*, *Uca burgersi* e *Callinectes* sp. não tiveram nenhum representante no tipo fisiográfico franja.

Figura 12 – Representatividade quantitativa das espécies no tipo fisiográfico franja.

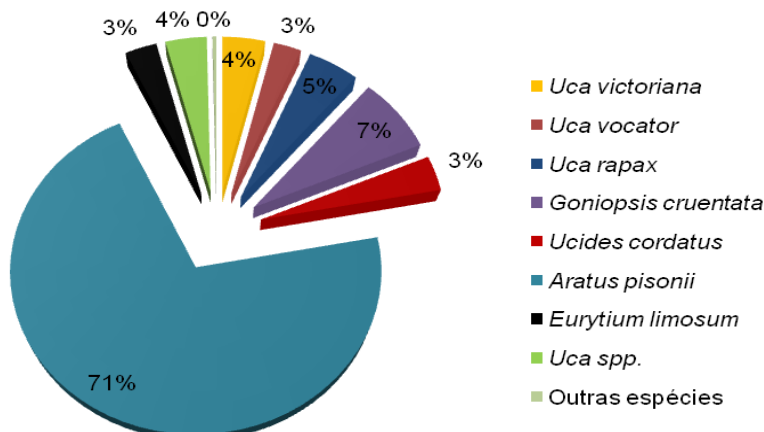


Fonte: Elaboração própria

4.1.1.3 Representatividade quantitativa das espécies no período sazonal Verão

Durante o período sazonal Verão, entre as espécies de *Uca* a representatividade do *Uca rapax* com 5% foi maior comparado com *Uca victoriana* e *Uca spp.* com 4% e *Uca vocator* com 3%. As espécies *Goniopsis cruentata* e *Eurytium limosum* permaneceram em 7% e 3% de representatividade, respectivamente. Outras espécies obtiveram resultado insignificante sendo mostrado no gráfico com 0% tendo a média de 0,2 indivíduos, e *Aratus pisonii* permaneceu com maior representatividade com 71% (Figura 13). No período sazonal Verão não houve nenhum representante de *Uca burgersi* e de *Alpheus sp.*

Figura 13 – Representatividade quantitativa das espécies de Brachyura no período sazonal Verão.

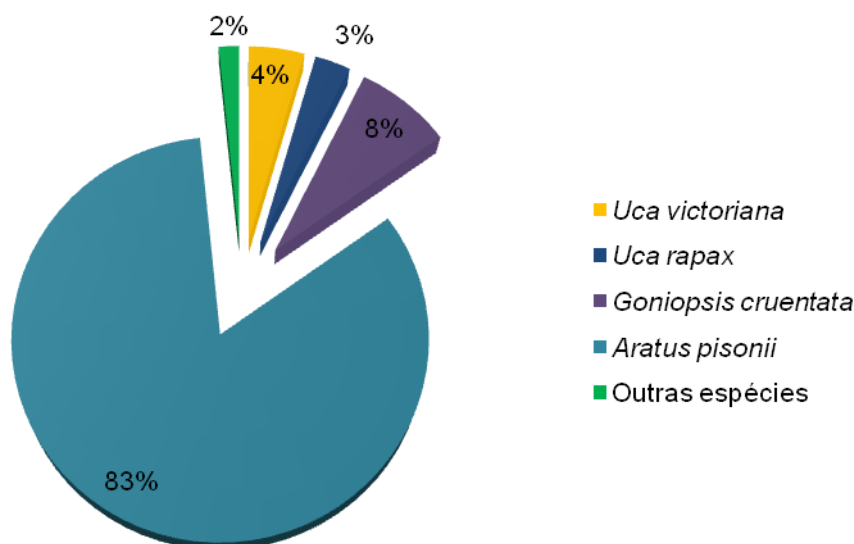


Fonte: Elaboração própria

4.1.1.4 Representatividade quantitativa das espécies no período sazonal Inverno

No período sazonal Inverno a representatividade é a que mais se diferenciou. O *Aratus pisonii* com 83% permaneceu sendo como mais representativo, seguido do *Goniopsis cruentata* com 8%, *Uca victoriana* com 4% e *Uca rapax* com 3%. Nessa variável houveram poucas espécies com representatividade maior que 1% e foram colocadas como 'Outras espécies'; *E. limosum*, *U. Leptodactyla*, *Alpheus* sp., *Uca burgersi* e *Uca* spp. apresentando-se com 2% (Figura 14). No inverno não estiveram presentes as espécies *Uca Vocator*, *Uca cumulanta*, *Ucides cordatus* e *Callinectes* sp.

Figura 14 – Representatividade quantitativa das espécies de Brachyura no período sazonal Inverno.



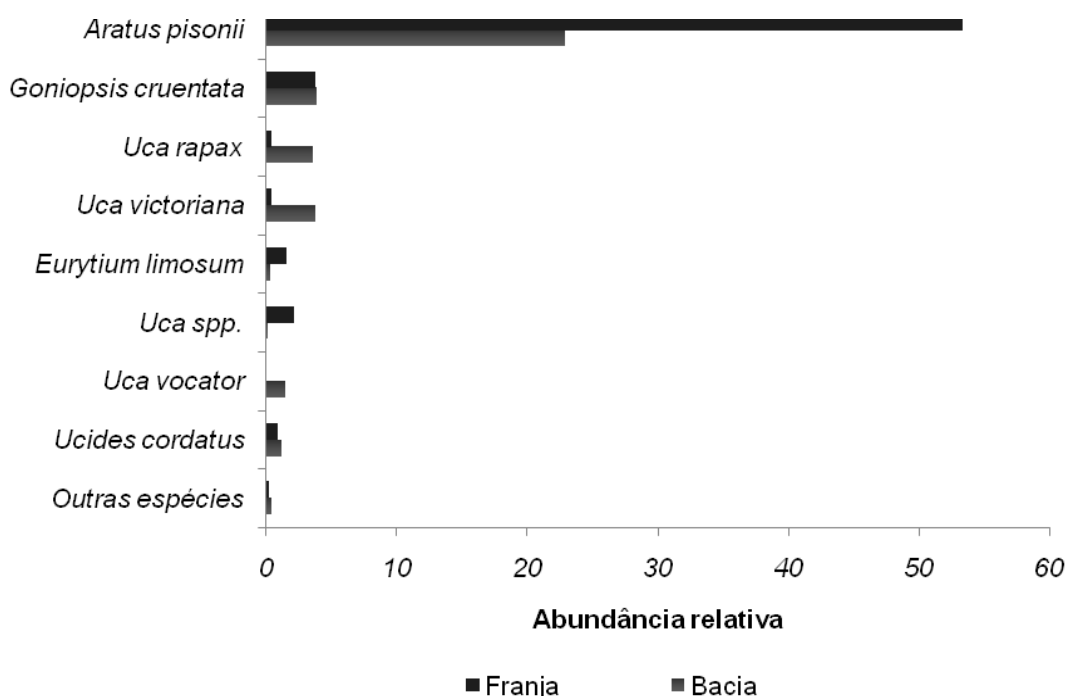
Fonte: Elaboração própria.

4.1.2 Abundância relativa das espécies

A abundância relativa da espécie *Aratus pisonii* é evidente nos dois tipos fisiográficos, ultrapassando o somatório de todas as outras espécies não chegaria próximo dos resultados dessa espécie com maior abundância. Isso mostra que *Aratus pisonii* é a espécie dominante, seja em diferentes épocas ou áreas estudadas. A abundância maior no tipo fisiográfico bacia ocorreu com as espécies *Uca rapax*, *Uca vocator*, *Uca victoriana*, *Ucides cordatus* e com os dados denominados 'Outras espécies'. A abundância maior no tipo fisiográfico franja

aconteceu com as espécies *Aratus pisonii*, *Eurytium limosum* e com as espécies do gênero *Uca* não identificadas (*Uca* spp.). A abundância igualitária nos dois tipos fisiográficos ocorreu com a espécie *Goniopsis cruentata*. Não houve abundância no tipo fisiográfico franja com a espécie *Uca vocator*. O nome 'Outras espécies' tanto pra bacia quanto pra franja refere-se as espécies: *Uca cumulanta*, *Uca leptodactyla*, *Uca burgersi*, o camarão da família Alpheidae e o siri do gênero *Callinectes*, todos foram unidos devido seus valores não serem significantes para a apresentação no gráfico (Figura 15).

Figura 15 – Apresentação da abundância relativa entre os táxons encontrados nos pontos amostrais na Baía de Vitória-ES.



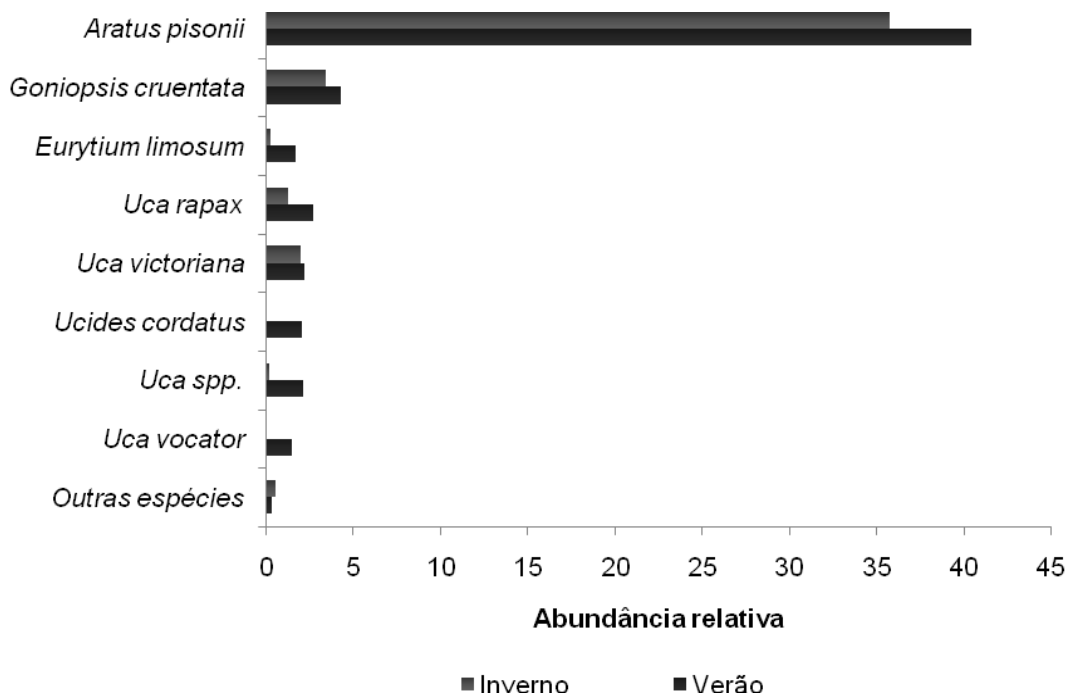
Fonte: Elaboração própria.

4.1.3 Abundância relativa entre os períodos sazonais Verão e Inverno

A abundância relativa entre os períodos sazonais Verão e Inverno também foi maior com a espécie *Aratus pisonii*. A abundância maior no período sazonal Verão foi maior com todas as espécies que obtiveram um valor significativo no gráfico. Apenas em Outras espécies; *Uca cumulanta*, *Uca leptodactyla*, *Uca burguesi*, o camarão-estalo do gênero *Alpheus* sp. e o siri do gênero *Callinectes* sp. a abundância foi maior no período sazonal Inverno. Foi verificado quena espécie *Ucides cordatus* não

houve abundância no período sazonal Inverno, o mesmo ocorreu com a espécie *Uca vocator* (Figura 16).

Figura 16 – Abundância relativa entre os táxons encontrados nos pontos amostrais na Baía de Vitória-ES entre os períodos sazonais Inverno e Verão.

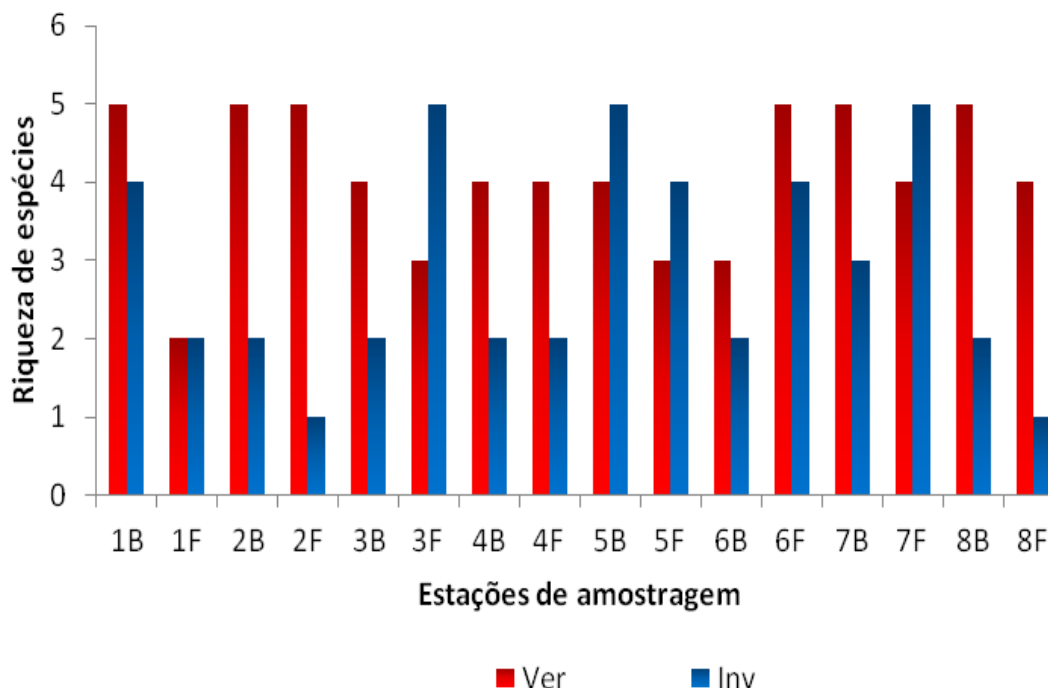


Fonte: Elaboração própria.

4.1.4 Riqueza de espécies

Pode-se observar na Figura 17 a riqueza de espécies de Brachyura nos dois tipos fisiográficos (F= franja e B=bacia). No Verão, foi encontrado o maior número de espécies (cinco) em seis estações de amostragem (1B, 2B, 2F, 6F, 7B e 8B). O mesmo resultado foi apresentado em três pontos amostrais no período de Inverno (3F, 5B e 7F). No Verão, o menor número de espécies ocorreu na estação de amostragem 1F (duas espécies), e, no Inverno, o número mínimo de espécie nas estações de amostragem 2F e 8F (uma espécie em cada). O número de espécies foi significativamente maior no Verão do que no Inverno. Comparando o número de espécies entre as estações de amostragem e entre os tipos fisiográficos bacia e franja, não houve diferença significativa (Tabela 17).

Figura 17 – Riqueza de espécies nas estações de amostragem (B = bacia e F= franja, na Baía de Vitória) em fevereiro de 2013, no Verão, e em julho de 2013, no Inverno.

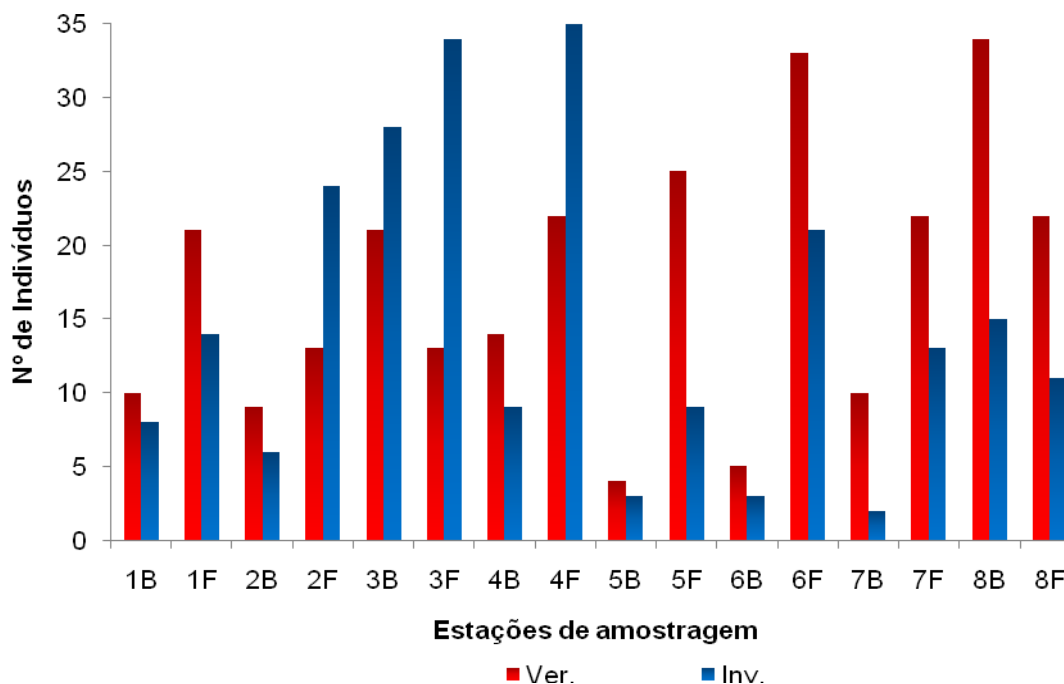


Fonte: Elaboração Própria

4.1.5 Número de indivíduos

As estações de amostragem com o maior número de indivíduos foram 6F, 8B e 5F no Verão, e no Inverno, 3B, 3F e 4F. No gráfico é possível comparar as divergências entre o Verão e o Inverno. O Verão obteve o maior número de indivíduos em 75% das estações de amostragem (Figura 18). Já no Inverno, embora o número de indivíduos tenha sido menor na maioria das vezes, as estações de amostragem com maior número de indivíduos (3F e 4F) foi registrada no mesmo, entretanto não houve diferença significativa entre os dois períodos (Tabela 2). Os números de indivíduos foram significativamente diferentes em relação aos tipos fisiográficos bacia e franja; com maiores valores nas estações de amostragem do tipo fisiográfico franja do que no tipo fisiográfico bacia do manguezal. Entre as estações de amostragem, as diferenças observadas não foram significativas (Tabela 2).

Figura 18 – Número de Indivíduos nas estações de amostragem (B = bacia e F = franja, na Baía de Vitória) em fevereiro de 2013 no Verão e em julho de 2013 no Inverno.

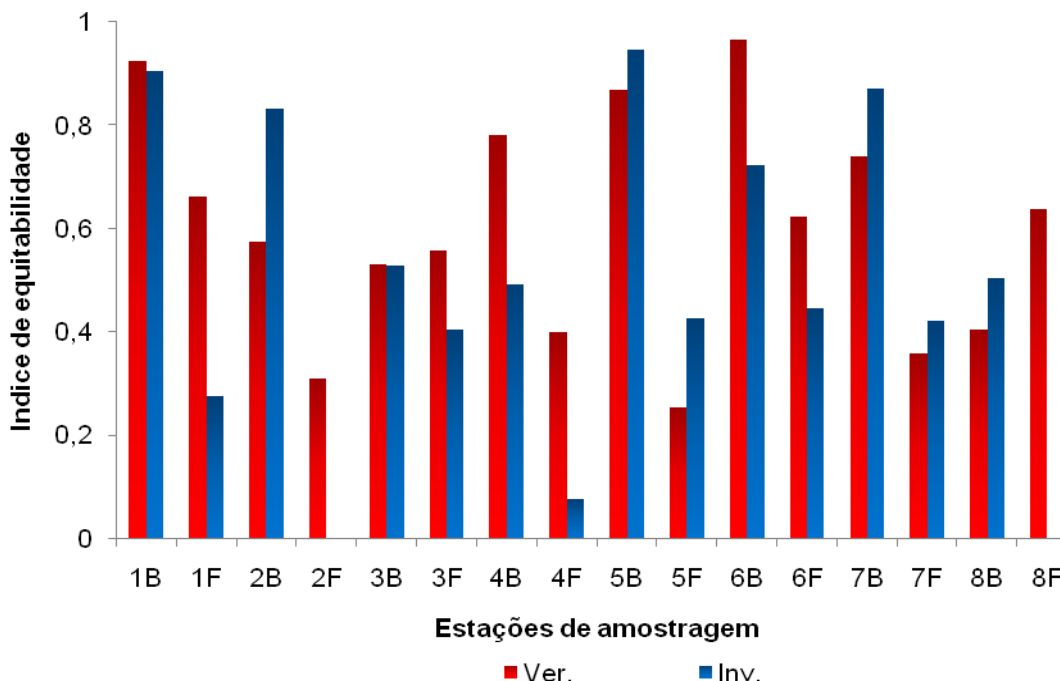


Fonte: Elaboração própria.

4.1.6 Índice de equitabilidade

Os maiores valores de equitabilidade foram nas estações 1B, 4B e 6B no Verão, e nas estações 2B, 5B e 7B no Inverno. Na maioria dos pontos, o índice de equitabilidade foi maior no Verão do que no Inverno. Nas estações de amostragem 2F e 8F, no Inverno, o valor do índice de equitabilidade foi zero, uma vez que foi encontrada somente uma espécie em cada. Em relação às análises estatísticas, foram registrados os maiores valores nas estações de amostragem do tipo fisiográfico bacia do que no tipo fisiográfico franja do manguezal; entretanto, os valores não foram significativos entre as estações de amostragem e os períodos (Figura 19).

Figura 19 – Índice de equitabilidade nas estações de amostragem (B = bacia e F= franja, na Baía de Vitória) em fevereiro de 2013 no Verão e em julho de 2013 no Inverno.

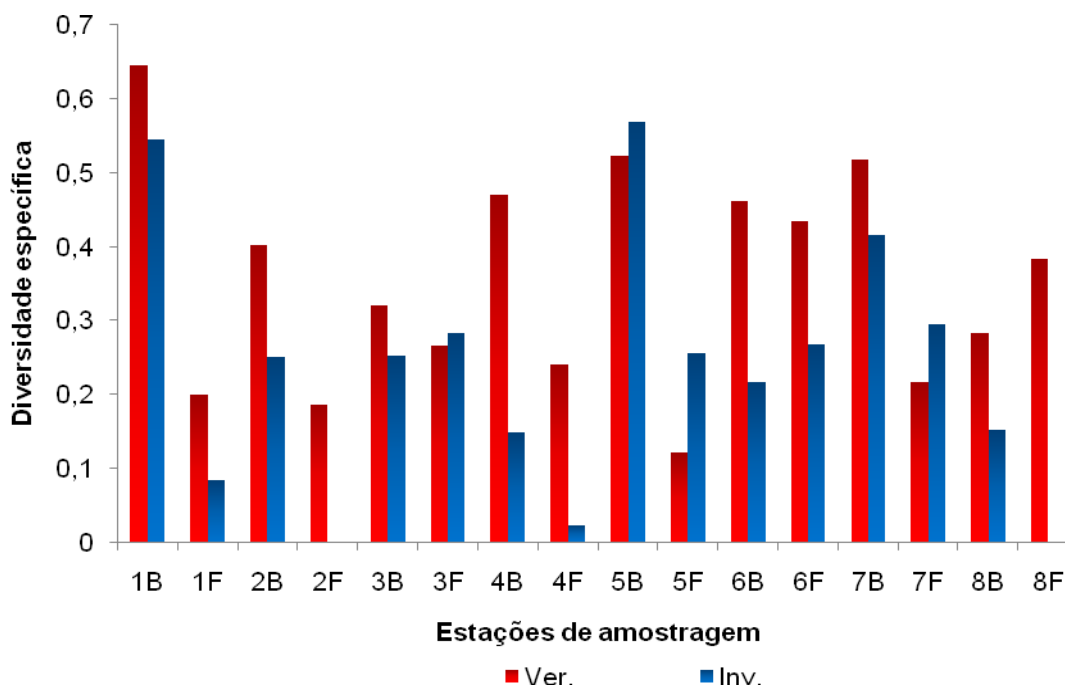


Fonte: Elaboração própria.

4.1.7 Diversidade específica

Os índices de diversidade de Shannon foram maiores nas estações 1B e 7B no Verão, e na estação 5B, no Inverno. Os valores de diversidade específica foram maiores no Verão na maioria das estações de amostragem (1B, 1F, 2B, 2F, 3B, 4B, 4F, 6B, 6F, 7B, 8B e 8F). A diversidade específica foi maior no Inverno somente nas estações de amostragem 3F, 5B, 5F e 7F. Nas estações de amostragem 3F e 5B, os valores foram semelhantes. Nas estações de amostragem 2F e 8F, não foram encontrados indivíduos no Inverno, sendo o índice zero (Figura 20). Os valores de diversidade foram significativamente maiores no tipo fisiográfico bacia. Entre as estações de amostragem e os períodos não houve diferença significativa (Tabela 2).

Figura 20 – Diversidade específica nas estações de amostragem (B = bacia e F = franja, na Baía de Vitória) em fevereiro de 2013 no Verão e em julho de 2013 no Inverno.



Fonte: Elaboração própria

4.1.8 Análise de variância dos descritores ecológicos (riqueza, número de indivíduos, equitabilidade e diversidade)

Na relação estatística entre riqueza de espécies e período sazonal foi encontrado alto grau de significância ($P < 0,01$), o que não ocorreu para as estações de amostragem e tipos fisiográficos.

Na relação estatística entre número de indivíduos de espécies e tipo fisiográfico foi encontrado alto grau de significância ($P = 0,01$), o que não ocorreu para as estações de amostragem e período sazonal.

Na relação estatística entre equitabilidade e tipo fisiográfico não foi encontrado variação significativa para qualquer das fontes de variação analisadas.

Na relação estatística entre diversidade e tipo fisiográfico foi encontrado alto grau de significância ($P < 0,01$), o que não ocorreu para as estações de amostragem e período sazonal.

Tabela 2 – Apresentação dos resultados da ANOVA com três fatores utilizando os índices de riqueza, número de indivíduos, equitabilidade e diversidade. Os valores de riqueza foram transformados com $\ln(x+1)$. Os grupos homogêneos determinados pelo Teste de Tukey foram ordenados do menor valor médio para o maior. F: valor do teste; P: probabilidade associada ao valor do teste; $\alpha = 0,05$. NS = Não significativo.

Variável	Fonte de variação	Grau de liberdade	F	P	Tukey
Riqueza	Período	1	7,419	< 0,01	Ver>Inv
	Estações de amostragem	7	1,617	NS	-
	Tipo fisiográfico	1	0,606	NS	-
Nº de Indivíduos	Período	1	2,005	NS	-
	Estações de amostragem	7	0,786	NS	-
	Tipo fisiográfico	1	6,425	0,01	F>B
Equitabilidade	Período	1	0	NS	-
	Estações de amostragem	7	0,95	NS	-
	Tipo fisiográfico	1	10,52	NS	-
Diversidade	Período	1	3,067	NS	-
	Estações de amostragem	7	1,615	NS	-
	Tipo fisiográfico	1	8,468	< 0,01	B>F

Fonte:Elaboração própria

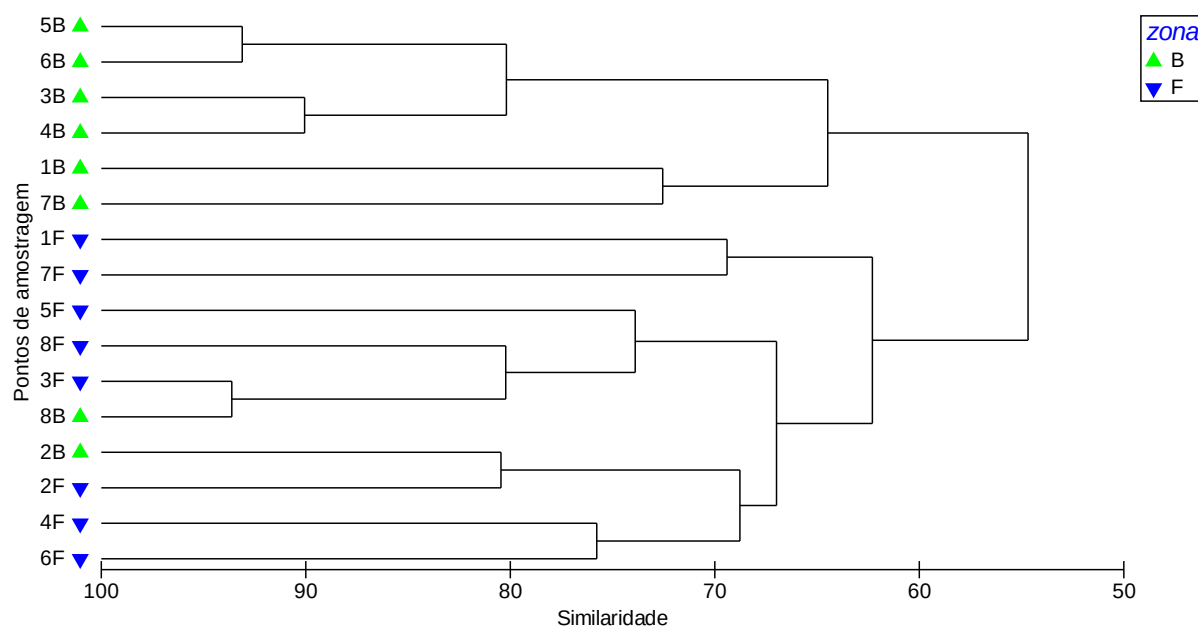
4.1.9 Similaridade entre as espécies

No dendrograma (Figura 21) em relação à composição das espécies houve a formação de duas divisões principais, divisão um com a maioria das estações de amostragem no tipo fisiográfico bacia, e divisão dois com as estações de amostragem no tipo fisiográfico franja, as estações 8B e 2B foram agrupadas junto com as estações da franja. A divisão 1 apresentou como espécies dominantes; *Aratus pisonii*, *Goniopsis cruentata* e *Uca victoriana* respectivamente, além das outras espécies com menor ocorrência; *Uca rapax*, *Uca vocator*, *Eurytium limosum* e *Uca* spp. As eventuais espécies que se restringiram a essa divisão foram; *Uca vocator* e *Uca burguesi*. A divisão dois apresentou como espécies dominantes; *Aratus pisonii*, *Goniopsis cruentata* e *Ucides cordatus* respectivamente, além das demais espécies *Uca rapax*, *Uca victoriana*, *Uca* spp.e *Eurytium limosum*. Os casos que se restringiram nessa divisão foram; *Ucides cordatus*, *Uca cumulanta*, *Uca*

leptodactyla, *Callinectes* sp. e *Alpheus* sp., sendo que essa última espécie é pertencente a Infraordem Caridea.

O teste ANOSIM confirmou a diferença entre as comunidades de crustáceos da bacia e da franja ($R= 0,26$, $p=0,001$). Entre as estações de amostragem e entre os períodos sazonais não houve diferenças significativas de similaridade.

Figura 21 – Dendrograma de similaridade das espécies encontradas entre os tipos fisiográficos nas estações de amostragem. Pontos de amostragem = estação de amostragem zona = tipo fisiográfico.



4.2 REGISTROS POR OBSERVAÇÃO

Além das estações de amostragem 5F e 6B que ocorreram *Ucides cordatus*, foram observados no período sazonal Verão, representantes dessa espécie (Figura 24) em todos os municípios estudados neste trabalho na Baía de Vitória, mas não puderam ser registrados devido comparecerem em locais do entorno da parcela demarcada. Os mesmos foram observados próximos a espécies do gênero *Uca* na maioria das estações de amostragem, com mais frequência nas estações 1B, 3B (Vitória) e 7B (Cariacica) (Figura 22) tanto no Verão quanto no Inverno. Em todo o trabalho não ocorreu nas parcelas demarcadas nenhum representante da espécie *Cardisoma guanhumi*, mas fora da parcela, próximo a estação 1B (Vitória) foram visualizados vários indivíduos dessa espécie no Verão e no Inverno, todos em área de apicum.

Na estação 1B também foi possível visualizar no carpo dos indivíduos do gênero *Uca* um sedimento semelhante ao minério de ferro (Figura 23). Todos os indivíduos da espécie *Eurytium limosum* foram encontrados em galerias escavadas junto às raízes de árvores de mangue.

Figura 22 – Abundância de *Uca* spp. fora da parcela no manguezal de Cariacica estação de amostragem 7B.



Fonte: Arquivo próprio.

Figura 23 – *Uca* sp. coberto por minério. Figura 24 – *U. cordatus* fora da parcela.



Fonte: Arquivo próprio.



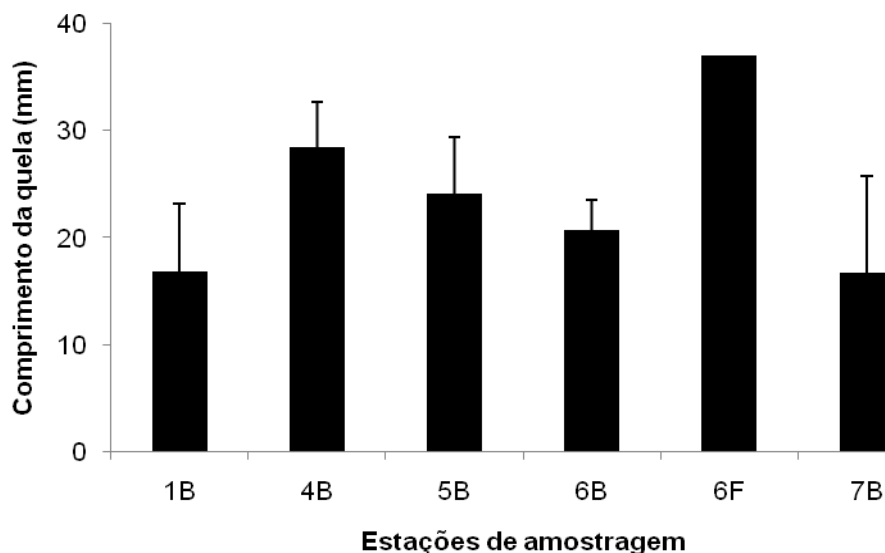
Fonte: Arquivo próprio.

4.3 ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Uca*

4.3.1 Comprimento das quelas de *Uca rapax* e *Uca victoriana*

Conforme as medidas em milímetros feitas nas quelas dos indivíduos do sexo masculino de *Uca rapax* durante os períodos chuvoso e seco, na qual foi uma das espécies mais abundantes nesse estudo, pode-se observar através da Figura 25 que houve indivíduos nos tipos fisiográficos franja e bacia, sendo que a distribuição da espécie foi maior no tipo fisiográfico bacia, tendo apenas uma ocorrência no tipo fisiográfico franja (estação de amostragem 6F). Mas foi no tipo fisiográfico franja que houve o maior valor de quela, com 37 mm de tamanho. No tipo fisiográfico bacia o maior valor de quela foi 28 mm de tamanho na estação de amostragem 4B. A estação de amostragem com menor tamanho de quela foi a 1B com aproximadamente 17 mm.

Figura 25 – Pontos amostrais com distribuição de *Uca rapax* e comprimento (média + desvio padrão) das quelas dos indivíduos do sexo masculino. B = bacia.

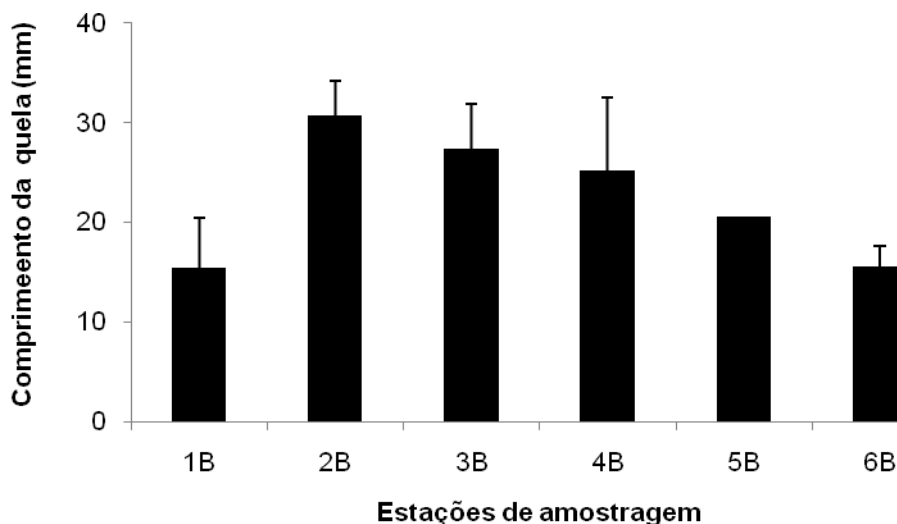


Fonte: Elaboração Própria

Conforme as medidas em milímetros feitas nas quelas dos indivíduos do sexo masculino de *Uca victoriana* durante o Verão e Inverno, a qual foi uma das espécies mais abundantes nesse estudo, nota-se que só houve ocorrência da espécie no tipo fisiográfico bacia, e o maior valor de tamanho de quela ocorreu na estação de

amostragem 2B com cerca de 30mm (Figura 26). A ocorrência mais baixa aconteceu na estação de amostragem 1B com cerca de 16 mm de tamanho de quela.

Figura 26 – Estações amostrais com distribuição de *Uca victoriana* e o comprimento das quelas (média + desvio padrão) dos indivíduos do sexo masculino.

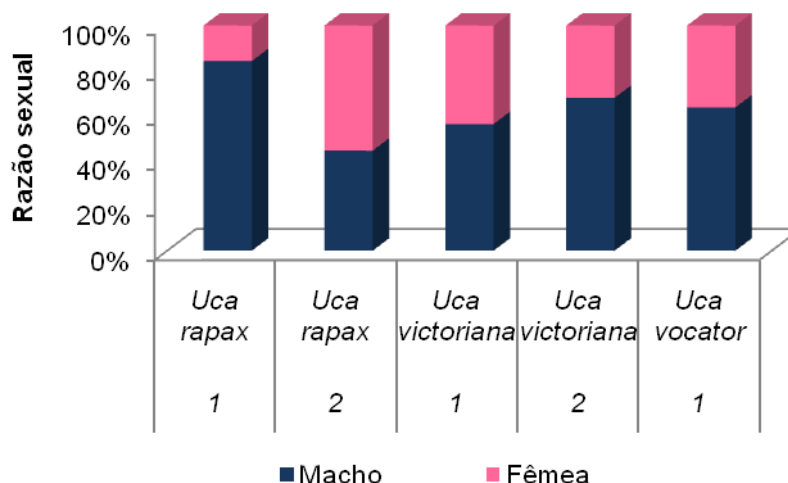


Fonte: Elaboração própria.

4.3.2 Razão Sexual de *Uca rapax*, *Uca vocator* e *Uca victoriana*

Com base nas espécies do gênero *Uca* de maior ocorrência em toda a Baía de Vitória nos dois períodos sazonais, foi possível verificar que em quase toda a área de estudo foi predominante a ocorrência de indivíduos machos, com exceção de *Uca rapax*, no Inverno com maior ocorrência de indivíduos fêmeas, aproximadamente 55%. No período sazonal Verão essa espécie apresentou a maior ocorrência de indivíduos machos na Baía de Vitória com aproximadamente 90%, e no período sazonal inverno a ocorrência de indivíduos de *Uca rapax* fêmeas foi maior, com aproximadamente 55%. Com a espécie *Uca victoriana* os machos dominaram os dois períodos sazonais, com os valores aproximados de 60% no Verão e 70% no Inverno. Nas espécies de *Uca vocator* prevaleceram os indivíduos machos com aproximadamente 65% no período sazonal Verão, e no Inverno não houve ocorrência da espécie nas parcelas selecionadas no estudo (Figura 27).

Figura 27 – Razão sexual das três espécies mais abundantes de *Uca* nas estações de amostragem durante os dois períodos sazonais. 1 = verão, 2 = Inverno.

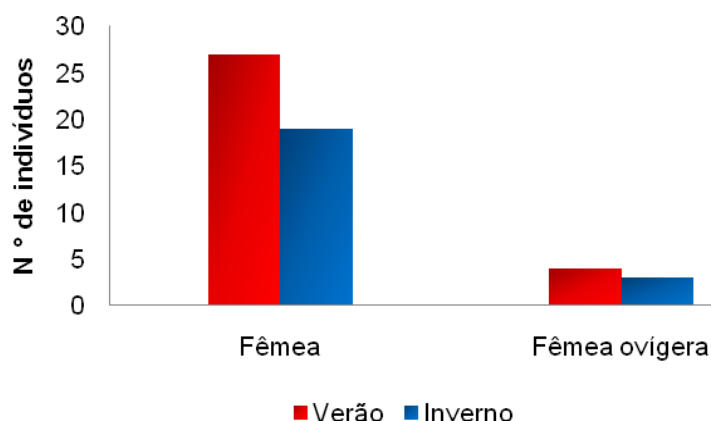


Fonte: Elaboração própria

4.3.3 Razão sexual entre fêmeas e fêmeas ovígeras de *Uca*

Dentre os valores entre fêmeas e fêmeas ovígeras verifica-se um número maior de fêmeas não ovígeras nos dois períodos sazonais. No Verão, tanto a ocorrência de fêmeas e fêmeas ovígeras foram maiores. A ocorrência de fêmeas foi de 31 indivíduos sendo que 27 eram indivíduos fêmeas e quatro indivíduos de fêmeas ovígeras. No Inverno a ocorrência de fêmeas foi de 22 indivíduos, dessas, 19 eram indivíduos fêmeas e apenas três indivíduos de fêmeas ovígeras.

Figura 28– Ocorrência de fêmeas e fêmeas ovígeras de espécies do gênero *Uca* em dois períodos sazonais.



Fonte: Elaboração própria

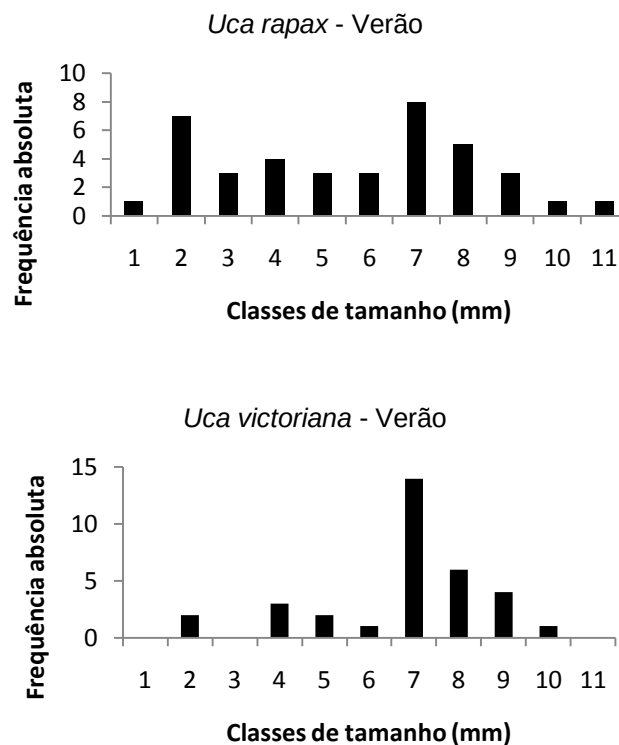
4.3.4 Distribuição da frequência de tamanho da medida 'H' de *Uca rapax*, *Uca vocator* e *Uca victoriana*

Foram medidos um total de 146 indivíduos vivos das três espécies mais abundantes do gênero *Uca*. Considerando o comprimento do carpo, os exemplares distribuíram-se em 11 classes de tamanho com intervalos que variam, mas na maioria foram de 1mm e 2mm de comprimento (mínimo: 7mm e máximo: 26mm). As classes foram classificadas como: Classe 1 = 1 a 7 mm, Classe 2 = 7,1 a 10 mm, Classe 3 = 10,1 a 12 mm, Classe 4 = 12,1 a 14 mm, Classe 5 = 14,1 a 16 mm, Classe 6 = 16,1 a 18 mm, Classe 7 = 18,1 a 20 mm, Classe 8 = 20,1 a 21 mm, Classe 9 = 21,1 a 23, Classe 10 = 23,1 a 24 mm e Classe 11 = 24,1 a 27 mm (Figura 29).

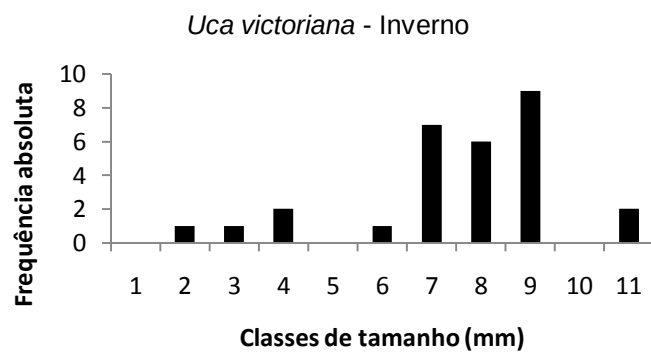
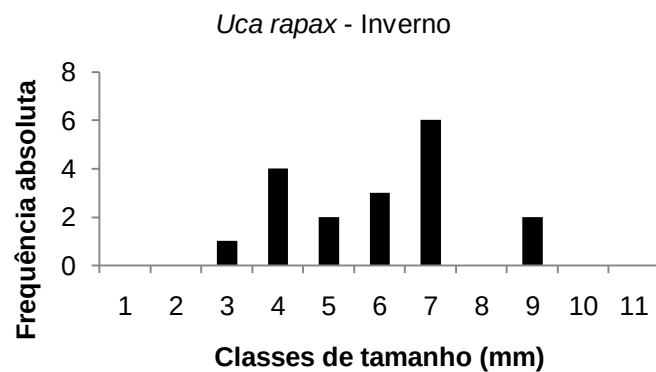
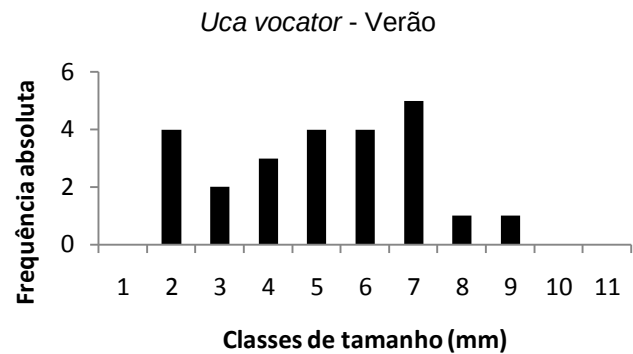
Dentre as três espécies, todas apresentaram um maior valor na Classe 7 com exceção do *Uca victoriana* no período sazonal Inverno que o maior número de indivíduos correspondeu a Classe 9. O *Uca vocator* só ocorreu no Verão.

Figura 29 – Distribuição de frequência absoluta de tamanho do comprimento dos carpos de *U. rapax*, *U. victoriana* e *U. vocator* coletados na superfície dos quadrates.

(Continua)



(Conclusão)



Fonte: elaboração própria

4.3.5 Distribuição dos tamanhos das espécies de *Uca*

Foram registradas 40 indivíduos da espécie *U. rapax* no Verão e 16 no Inverno. Em relação a *U. victoriana* foram registrados 32 indivíduos no Verão e 28 no Inverno. *U. vocator* foi encontrada somente no Verão com 18 indivíduos. A média do tamanho das quelas para o *U. rapax* no Verão foi de 19,8 mm para os machos e 4,6 mm para as fêmeas. No Verão a quelas do *U. victoriana* apresentou o maior valor

médio 23,1 mm para os machos e 5,4 mm para as fêmeas. *U. vocator* teve o valor médio de 16,8 mm para os machos e 6,5 mm para as fêmeas no Verão.

A espécie *U. cumulanta* foi encontrada 1 indivíduo somente no Verão. *U. leptodactyla* foi encontrado 1 indivíduo no Verão e 1 no Inverno, ambos na mesma estação de amostragem 7F (Cariacica), o *U. burgersi* foi encontrado apenas no Inverno na estação 1B (Vitória) com 3 indivíduos.

Entre todas as espécies de *Uca* machos e fêmeas no período sazonal Verão (Tabela 3) houve um valor de média de 16,4mm para a largura do carpo e 10,9mm para o comprimento, o desvio padrão da largura do carpo foi de 4,9mm, comprimento de 3,2mm e tamanho de quela deu um valor de 9,3mm.

Tabela 3 – Valores médios ($\pm$ Desvio Padrão) para as medidas H (largura), medidas I (comprimento) e medidas de quela das espécies de *Uca* amostrados no Verão nas estações de amostragem no manguezal da Baía de Vitória (1 a 8, F: franja e B: bacia), Sexo: Macho = ♂, Fêmea = ♀. Tabela organizada em ordem alfabética entre as espécies.

Verão/Estação	Espécie	Sexo	Nº. de ind.	Medida H	Medida I	Quela
8B	<i>Uca cumulanta</i>	♂	1	19,0 $\pm$ 0	13,0 $\pm$ 0	25,0 $\pm$ 0
7F	<i>Uca leptodactyla</i>	♂	1	7,5 $\pm$ 0	5,5 $\pm$ 0	14,0 $\pm$ 0
1B	<i>Uca rapax</i>	♂	10	14,3 $\pm$ 4,0	9,4 $\pm$ 2,3	16,9 $\pm$ 6,5
4B	<i>Uca rapax</i>	♀	2	19,25 $\pm$ 13,0	13,0 $\pm$ 0	28,5 $\pm$ 4,2
4F	<i>Uca rapax</i>	♀	1	26,0 $\pm$ 0	17,0 $\pm$ 0	8,5 $\pm$ 0
5B	<i>Uca rapax</i>	♂	6	21,0 $\pm$ 1,6	13,75 $\pm$ 0,4	25,8 $\pm$ 3,1
6B	<i>Uca rapax</i>	♂	6	18,4 $\pm$ 2,1	12,0 $\pm$ 1,5	20,7 $\pm$ 2,7
7B	<i>Uca rapax</i>	♂	10	14,36 $\pm$ 6,4	9,4 $\pm$ 4,2	16,9 $\pm$ 10,7
7B	<i>Uca rapax</i>	♀	5	10,m $\pm$ 5,7	6,5 $\pm$ 4,3	3,8 $\pm$ 2,3
1B	<i>Uca victoriana</i>	♂	1	13,0 $\pm$ 0	9,0 $\pm$ 0	11,5 $\pm$ 0
1B	<i>Uca victoriana</i>	♀	4	12,6 $\pm$ 2,8	9,0 $\pm$ 2,8	4,5 $\pm$ 1,0
2B	<i>Uca victoriana</i>	♂	1	21,0 $\pm$ 0	14,0 $\pm$ 0	25,0 $\pm$ 0
3B	<i>Uca victoriana</i>	♂	8	20,3 $\pm$ 0,7	13,6 $\pm$ 0,5	25,5 $\pm$ 3,4
4B	<i>Uca victoriana</i>	♂	5	21,2 $\pm$ 1,4	14,1 $\pm$ 1,2	25,1 $\pm$ 7,3
4B	<i>Uca victoriana</i>	♀	3	20,8 $\pm$ 1,0	13,5 $\pm$ 0,5	19,3 $\pm$ 1,0
5B	<i>Uca victoriana</i>	♂	1	20,0 $\pm$ 0	13,0 $\pm$ 0	20,5 $\pm$ 0
5B	<i>Uca victoriana</i>	♀	3	21,5 $\pm$ 1,8	14,0 $\pm$ 2,1	6,8 $\pm$ 1,6
6B	<i>Uca victoriana</i>	♂	2	20,0 $\pm$ 1,4	12,5 $\pm$ 0,7	15,5 $\pm$ 2,12
6B	<i>Uca victoriana</i>	♀	1	20,0 $\pm$ 0	14 $\pm$ 0	5,0 $\pm$ 0
6F	<i>Uca victoriana</i>	♀	2	14,25 $\pm$ 6,7	8,25 $\pm$ 1,7	3,0 $\pm$ 4,2
7F	<i>Uca victoriana</i>	♀	1	16,0 $\pm$ 0	11,0 $\pm$ 0	6,0 $\pm$ 0
1B	<i>Uca vocator</i>	♀	4	14,8 $\pm$ 3,5	10,1 $\pm$ 2,3	13,8 $\pm$ 3,6
1B	<i>Uca vocator</i>	♀	5	16,9 $\pm$ 3,1	11,1 $\pm$ 1,9	7,1 $\pm$ 1,5
7B	<i>Uca vocator</i>	♂	10	13,6 $\pm$ 5,6	9,2 $\pm$ 3,9	17,6 $\pm$ 10,7
7B	<i>Uca vocator</i>	♀	3	16,8 $\pm$ 1,8	11,35 $\pm$ 1,4	5,3 $\pm$ 0,4

Fonte: Elaboração própria.

Entre todas as espécies de *Uca*, machos e fêmeas no período sazonal Inverno (Tabela 4), houve um valor de média de 18,4mm para a largura do carpo e 12,43mm para o comprimento, o desvio padrão da largura do carpo foi de 4,1mm, comprimento de 3,0mm e tamanho de quela deu um valor de 10,8mm.

Tabela 4 – Valores médios ($\pm$ Desvio Padrão) para as medidas H (largura), medidas I (comprimento) e medidas de quela das espécies de *Uca* amostrados no Inverno nas estações de amostragem no manguezal da Baía de Vitória (1 a 8, F: franja e B: bacia), Sexo: Macho = ♂, Fêmea = ♀. Tabela organizada em ordem alfabética entre as espécies.

Inverno/Estação	Espécie	Sexo	N. de ind.	Medida H	Medida I	Quela
1B	<i>Uca burgersi</i>	♂	3	14,8 $\pm$ 2,3	10,0 $\pm$ 2,1	13,8 $\pm$ 4,5
7F	<i>Uca leptodactyla</i>	♂	1	8,5 $\pm$ 0	7,0 $\pm$ 0	12,0 $\pm$ 0
1B	<i>Uca rapax</i>	♂	4	15,8 $\pm$ 3,4	9,3 $\pm$ 2,4	16,6 $\pm$ 6,7
1B	<i>Uca rapax</i>	♀	5	16,7 $\pm$ 2,8	11,8 $\pm$ 2,3	6,9 $\pm$ 2,3
5B	<i>Uca rapax</i>	♂	1	16,0 $\pm$ 0	12,0 $\pm$ 0	14,0 $\pm$ 0
5B	<i>Uca rapax</i>	♀	2	20,0 $\pm$ 4,2	14,5 $\pm$ 2,12	6,0 $\pm$ 0
5F	<i>Uca rapax</i>	♀	2	18,7 $\pm$ 0,3	12,0 $\pm$ 1,4	7,5 $\pm$ 0,7
6F	<i>Uca rapax</i>	♂	2	13,5 $\pm$ 0,7	8,0 $\pm$ 0	16,0 $\pm$ 2,8
1B	<i>Uca victoriana</i>	♂	2	12,5 $\pm$ 7,3	9,0 $\pm$ 5,5	17,2 $\pm$ 10,6
1B	<i>Uca victoriana</i>	♀	1	17,5 $\pm$ 0	12,0 $\pm$ 0	6,5 $\pm$ 0
2B	<i>Uca victoriana</i>	♂	5	21,4 $\pm$ 1,8	14,4 $\pm$ 0,8	31,7 $\pm$ 2,4
3B	<i>Uca victoriana</i>	♂	12	21,4 $\pm$ 1,6	13,9 $\pm$ 1,7	28,4 $\pm$ 4,8
3B	<i>Uca victoriana</i>	♀	6	17,3 $\pm$ 4,0	13,0 $\pm$ 3,3	3,2 $\pm$ 0,9
5B	<i>Uca victoriana</i>	♀	1	23,0 $\pm$ 0	14,0 $\pm$ 0	7,0 $\pm$ 0
7B	<i>Uca victoriana</i>	♀	1	9,0 $\pm$ 0	6,0 $\pm$ 0	1,0 $\pm$ 0

Fonte: Elaboração própria

4.4 DISCUSSÃO

4.4.1 Comunidade de Brachyura

4.4.1.1 Representatividade e abundância

Nesse trabalho foi registrado um total de 13 espécies ao todo em 16 pontos de amostragem, onde mostrou ter uma distribuição maior na bacia do mangue e no Verão, mesmo que algumas áreas apresentaram-se mais antropizadas que outras. Oshiro, Silva, Silva (1998) fizeram um estudo em manguezais de Guaratiba e Itacuruça Coroa Grande na Baía de Sepetiba no Rio de Janeiro durante dois anos

cada ponto entre 1993 a 1995, na qual sua amostragem nos dois manguezais foi encontrado 15 espécies, sendo oito espécies em comum com esse trabalho, e foi comparado três tipos fisiográficos franja, bacia e apicum. Oshiro, Silva, Silva (1998) apresentaram as espécies em abundância *A. pisonii*, *G. cruentata* e *U. rapax* em todas as variáveis como mostrado nesse trabalho, e a presença de *U. cordatus* com mais representatividade diferente do atual trabalho, onde essa espécie foi pouco representativa. Semelhança também entre os trabalhos foi a ocorrência de *U. vocator* apenas na bacia. Diferente desse trabalho, os pesquisadores identificaram em ambos os tipos fisiográficos a espécie *U. leptodactyla*, onde nesse trabalho só ocorreu na franja, e identificou as espécies *U. maracoani*, *U. thayeri* *U. uruguayensis*, e não identificaram indivíduos das espécies *U. burguesi* e *U. victoriana*, essa última no ano apresentado não havia registros em outros estados além do Espírito Santo.

Carvalho, Souza, Couto (2007), fizeram um estudo no manguezal do Acuípe, em Una na Bahia, utilizando um transecto de 4 estações de amostragem na margem do rio Acuípe, onde encontraram sete espécies, sendo três em comum com este trabalho, *E. limosum*, *U. cordatus* e *U. spp.* essa última não sendo necessariamente as mesmas espécies não identificadas desse trabalho, entretanto a espécie com maior número de indivíduos foi *U. thayeri*, e não houve ocorrência de *U. rapax*, ao contrário desse trabalho no qual não houve ocorrência de *U. thayeri*, e o *U. rapax* dentre as espécies de *Uca* foi predominante, isso pode ser explicado pela frequência de inundação de cada região, visto que Melo (1996) descreve que *U. rapax* possui hábitos acima de preamares em ambientes que demoram receber a vazão da maré e *U. thayeri* habitam áreas alagadas pelos níveis médios das preamares e da maré baixa.

Júnior e outros (2010) fizeram um estudo nos substratos consolidados naturais na Praia do Coqueiro em Luís Correia (Piauí) localizada entre as coordenadas 02°51,1'S e 041°38,7'W com substratos para amostragem considerados significativos para coleta. Considerando um ecossistema de praia foram identificadas 20 espécies, sendo duas em comum com esse trabalho, *U. leptodactyla* e *Callinectes sp.* Melo (1996) evidencia o *Callinectes sp.* como espécies também marinhas e *U. leptodactyla* com hábitos em sedimentação mais arenosa,

corroborado com esse estudo onde sua localização foi na estação de amostragem 7F, ambiente com bastante sedimento de areia.

Colpo e outros (2011), fizeram um estudo na região costeira de São Paulo em 7 estações de amostragem em manguezais de Itapanhaú, Itaguapé, e Guaratuba situados no setor Sul do litoral paulistano, município de Bertioga e manguezais Comprido, Itamambuca, e Ubatumirim no município de Ubatuba, onde identificaram 28 espécies, sendo 10 em comum com esse trabalho; *E. limosum*, *G. cruentata*, *A. pisonii*, *U. cumulanta*, *U. leptodactyla*, *U. burgersi*, *U. rapax*, *U. vocator*, *U. cordatus* e *Callinectes* sp. A semelhança das espécies de crustáceos pode estar associada com a vegetação presente nos manguezais dos dois trabalhos, obtendo uma vegetação abundante resistente a antropização, além de ambos os estudos serem na região Sudeste do Brasil. Semelhante a essa pesquisa, o atual trabalho obteve a ocorrência de *G. cruentata* e *A. pisonii* em todas as estações de amostragem e restrição de *U. cumulanta* em algumas estações. Contrariando o mesmo estudo que apresentou distribuição em todas as estações dos manguezais as espécies *U. cordatus*, *C. guanhumi* e *U. leptodactyla*, na qual neste estudo não houve ocorrência de *C. guanhumi* e baixa ocorrência das outras duas espécies, assim como *U. vocator* e *U. burgersi* na qual no trabalho dos pesquisadores obtiveram uma distribuição ampla. Essas informações apresentam uma diversidade maior em São Paulo devido à pesquisa ampla realizada e a disponibilidade de recursos energéticos pode ter variado de acordo entre São Paulo e a Grande Vitória.

4.4.1.2 Índice de similaridade

Aplicando o teste ANOSIM, o dendrograma mostrou nas duas divisões, diferentes estações de amostragem com similaridade de espécies e sua abundância. A divisão que apresentou menor diversidade de espécies em seis estações mostrou que nas estações 3B (em Vitória) e 4B (na Serra) onde as espécies encontradas *U. victoriana*, *U. rapax*, *G. cruentata* e *A. pisonii* foram as mesmas, e a estação 4B obteve um valor maior das espécies de *U. rapax* e *G. cruentata* e a estação 3B obteve um valor maior que o dobro em relação a *A. pisonii* e *U. victoriana*, as estações estão próximas uma da outra, entre 3B próxima a Ilha do Lameirão e 4B no canal da Baía de Vitória. As mesmas espécies citadas foram encontradas nas

estações 5B e 6B localizadas em Cariacica, mas com um valor mais aproximado entre a abundância das espécies, sendo que estas estações foram as mais similares com relação ao mesmo tipo fisiográfico, e essas estações estão bem próximas entre o Canal da Baía de Vitória e o Rio Bubu.

As estações que obtiveram uma maior diversidade na divisão um foram 1B (em Vitória) e 7B (em Cariacica), onde houve ocorrência das espécies *U. victoriana*, *U. rapax*, *U. vocator*, *G. cruentata* e *A. pisonii*. *E. limosum* e *U. spp.* ocorreram apenas na estação 7B e *U. burgersi* apenas na 1B. Os valores para as espécies de mesma ocorrência foram parecidos, é importante salientar que *U. vocator* ocorreu apenas nessas duas estações e *U. burgersi* se limitou apenas na estação 1B dentre todas as estações amostrais trabalhadas. Outra diferença entre as estações são suas localizações, onde a estação 7B encontra-se com o canal da Baía de Vitória em Cariacica, e a estação 1B encontra-se no Canal da Passagem em Vitória, ambas são fortemente antropizadas com escoamento de esgoto e urbanização acelerada.

A divisão dois, na qual apresentou uma maior biocenose da macrofauna em 10 estações de amostragem mostrou que; as estações 3F (em Vitória) e 8B (Vila Velha) obtiveram a ocorrência das espécies *G. cruentata*, *U. cordatus*, *A. pisonii*, *E. limosum* e *U. cumulanta*, mostrando os mesmos valores de espécies na maioria das vezes, com exceção do *A. pisonii* que apresentou um valor maior, e a estação 8B não mostrou ocorrência de *U. victoriana*, que esteve presente na estação 3F. Essas duas estações obtiveram a ocorrência exclusiva de *U. cumulanta*, devido a presença dessa espécie e dos valores serem mais distintos, não foi possível a similaridade entre a estação 8B e 8F. A estação 8B está próxima ao porto de Vitória e está bastante degradado, sendo observado um adiantado estado de poluição no manguezal. As estações 3F e 8B são as mais similares na divisão dois e as mais similares correlacionando entre tipos fisiográficos diferentes. Essas duas estações foram as mais distantes uma da outra com, onde a estação 3F encontra-se em Vitória próxima a Ilha do Lameirão e a estação 8B encontra-se em Vila Velha entre o Canal do Porto e o Rio Aribiri.

As estações 5F (em Cariacica) e 8F (em Vila Velha) obtiveram similaridade porque apresentaram a ocorrência das espécies *G. cruentata*, *U. cordatus*, *A. pisonii* e *E. limosum* com valores de abundância variáveis, a estação 5F ainda apresentou as espécies *U. Rapax* e *U. spp.* As estações 5F, 8F, 8B, e 3F formaram uma subdivisão

devido a ocorrência da espécie *U. cordatus*, na qual ocorreu apenas nas quatro estações. A proximidade entre as duas estações é distante, onde a estação 5F encontra-se entre o Canal da Baía de Vitória e o Rio Santa Maria no município de Cariacica e a estação 8F encontra-se em Vila Velha entre o Canal do Porto e o Rio Aribiri.

As estações 1F (em Vitória) e 7F (em Cariacica) apresentaram cerca de 69% de similaridade focando apenas nas espécies *G. cruentata* e *A. pisonii*, onde obtiveram valores semelhantes entre as duas estações, e *Alpheus* sp. (Infraordem Caridea) *Callinectes* sp., *U. victoriana*, *U. leptodactyla* e *U. spp.* ocorreram apenas na estação 7F, todos apresentaram pequenos valores de abundância. A localização entre as estações de amostragem são diferentes, onde 1F encontra-se no Canal da passagem em Vitória e 7F encontra-se no Canal da Baía de Vitória, nelas, as parcelas se encontravam muito poluídas.

As estações 4F (na Serra) e 6F (em Cariacica) obtiveram valores relativos entre as espécies semelhantes encontradas, com a presença das espécies *G. cruentata*, *A. pisonii*, *E. limosum* e *U. rapax*, sendo que na estação 6F ocorreram as espécies *U. victoriana* e *U. spp.*, na qual *U. spp.* obteve o valor mais alto de abundância entre todas as estações. Essas duas estações mesmo estando em localizações de municípios diferentes elas compartilham o mesmo Canal da Baía de Vitória, sendo que a estação 6F encontra-se no Rio Bubu em Cariacica.

As estações de amostragem 2B e 2F no município de Vitória apresentaram as espécies *U. victoriana*, *G. cruentata*, *A. pisonii* e *E. limosum*. Comparado a estação 2B, a estação 2F obteve quase quatro vezes mais o valor da espécie *A. pisonii*. A estação de amostragem 2B foi a única de todas as estações que mostrou a ocorrência da espécie *Callinectes* sp.

Moreira, Ramos e Neto (2010) evidenciam a dissimilaridade no manguezal do bairro Jardim Carapina no município da Serra - ES, utilizando quatro estações amostrais, onde foi analisado a composição do gênero *Uca*, sendo sete espécies encontradas, não havendo muita similaridade. Os mesmos autores descrevem a existência de similaridade entre *U. rapax* e *U. mordax*, espécies essa que apresentaram maior frequência, um fator determinante segundo os pesquisadores é a baixa densidade de indivíduos e em alguns pontos apresentando a ausência total devido à existência de vegetação suprimida, diferente do presente trabalho, onde não ocorreu *U.*

mordax, mas também houve sete espécies do gênero *Uca* em parcelas com a vegetação mais presente, e as espécies de *Uca* analisadas no município da Serra (4B e 4F) formaram divisões distintas, sendo similares apenas com a presença de *U. rapax* quando referente ao gênero. Colpo e outros (2011) em uma pesquisa objetivando caracterizar a vegetação e sedimentação de mangue, e ampliar as informações sobre a fauna de braquiúros nos manguezais do estado de São Paulo, analisaram sete estações de amostragem, nos manguezais de Itapanhau, Itaguaré, Guaratuba, Comprido, Indaiá, Itamambuca e Ubatumirim, onde apontaram no dendrograma grupos de cinco Superfamílias, dessas, a semelhança entre as estações foi maior, mostrando que as estações de Ubatumirim e Itamambuca foram as mais similares na abundância de espécies apresentando as Superfamílias Grapsoidea, Ocypodoidea e Portunoidea entre as estações e mais a presença de Pinnotheroidea na estação de Ubatumirim. Comparando a pesquisa atual, as estações amostrais também apresentaram essas Superfamílias, mas ocorrendo com mais restrição como no caso do portunídeo *Callinectes* sp. que apareceu apenas na estação 2B. Pinnotheroidea não incidiu em nenhuma das estações da Baía de Vitória, contrariando com a estação de Ubatumirim em São Paulo onde foram encontradas duas espécies.

4.4.2 Estrutura populacional do gênero *Uca*

4.4.2.1 Diversidade, razão sexual, frequência absoluta dos carpos e comprimento de quelas

Castiglione, Negreiros-Fransozo (2005) realizaram um trabalho no estado de São Paulo em duas estações de amostragem na região de Ubatuba nos manguezais de Itamambuca e Ubatumirim, focando o estudo apenas na espécie *U. rapax*. Essa pesquisa obteve 3.401 indivíduos coletados, sendo que 2.107 exemplares foram do manguezal de Ubatumirim. O teor de matéria orgânica em Itamambuca foi maior e a sedimentação predominante foi areia, e em Ubatumirim foi uma sedimentação muito fina e a abundância da espécie foi menor no Inverno. Neste atual trabalho, pode ser observada elevada concentração de matéria orgânica (serrapilheira) nos manguezais e a concentração de indivíduos adultos foi predominante no Verão

sendo similar nos dois trabalhos, entretanto o manguezal que mais ocorreu *U. rapax* foi o de Cariacica, na qual a sedimentação é arenosa diferente de Ubatumirim em São Paulo, mas esses dados não são tão diferentes, visto que na estação 1B ocorreu muito *U. rapax* e a sedimentação é mista, além da presença de poluição e de áreas aterradas. Os autores não mediram comprimento de quelas, mas apresentaram a razão sexual da espécie, mostrando que a maioria dos machos teve a frequência de tamanho maior do que as fêmeas corroborando com esse trabalho, onde os resultados foram os mesmos. A largura do carpo dos indivíduos em Ubatuba entre machos e fêmeas teve a menor largura com 3,5mm e a maior com 26,6mm, e nesse trabalho na Baía de Vitória apresentou a menor largura com 7mm e a maior com 26 mm.

Bedê e outros (2008) pesquisaram no Rio de Janeiro em uma área de amostragem (43°05'30"W, 22°55'0"S) no manguezal de Itacuruçá, onde foram encontradas oito espécies de *Uca*, sendo 5 em comum com esse trabalho, *U. cumulanta*, *U. leptodactyla*, *U. rapax*, *U. victoriana* e *U. vocator*. Em Itacuruçá, a espécie mais abundante foi o *U. rapax* corroborando com este trabalho entre os *Uca* e em Itacuruçá, entre as espécies, predominaram os machos com exceção de *U. victoriana* que o número de fêmeas foi maior, contrariando o presente estudo, onde todas as espécies com mais de um indivíduo amostrado foram predominantes os machos. Não foram apresentados os comprimentos de quelas, mas ao comparar a largura da carapaça entre os trabalhos podemos verificar: *U. leptodactyla* em Itacuruçá <14,3mm, Baía de Vitória <8,5mm; *U. rapax* em Itacuruçá <19,5mm, Baía de Vitória <26mm; *U. victoriana* em Itacuruçá <10,1mm, Baía de Vitória <26mm e *U. vocator* em Itacuruçá <20 mm, Baía de Vitória <22,1mm. Essa diferença de tamanho pode ser explicada devido à especulação imobiliária em Itacuruça, destruindo parte do manguezal (Bedê et al., 2008) provavelmente maior do que na Baía de Vitória, havendo escassez de alimento para esses crustáceos.

Bedê, Oshiro, Melo (2007), identificaram no Rio de Janeiro em Itacuruçá a presença de *U. victoriana*, sendo encontrado mais indivíduos fêmeas do que machos, e fizeram medições do carpo e da quela, podendo assim, ser comparado com este trabalho. Em Itacuruça o comprimento da maior quela foi de 5,4mm e da largura do carpo 6,1mm, na Baía de Vitória essa medida foi maior com 35 mm de quela e 26mm de carpo. Na Baía de Vitória, *U. victoriana* esteve presente no Verão e

Inverno na franja e na bacia, isso mostra que a espécie encontra-se em seu nicho natural, havendo abundância de alimento e uma razão sexual equilibrada para reprodução da prole, diferente em Itacuruça onde teve três vezes mais a ocorrência de fêmeas, desregulando o período reprodutivo afetando o desenvolvimento da espécie (DIAZ, CONDE, 1989).

Masunari (2006) realizou no Paraná, em seis estações de amostragem nos manguezais da Baía de Guaratuba, nas localidades de Chapeuzinho, Guaxuma, Ilha das Garcinhas, Baixio Mirim, Ponto de Venda e rio fundo, encontrou sete espécies, *U. leptodactyla*, *U. mordax*, *U. rapax*, *U. maracoani*, *U. burgersi*, *U. vocator* e *U. uruguayensis*, sendo quatro espécies em comum com esse trabalho. Não foram feitas medições de carpo e quela, mas a espécie mais encontrada foi *U. leptodactyla*, com maior abundância já encontrada, diferente do presente estudo, que encontrou a espécie apenas na estação 7F em Cariacica. Pode-se correlacionar as diferentes espécies encontradas entre as baías por fatores como; a Baía de Guaratuba estava preservada até a realização da pesquisa, já a Baía de Vitória observa-se a ação antrópica sobre o ecossistema. A espécie *U. uruguayenses* é citada por Melo (1996) como espécie típica do Paraná, mas sem registros no estado do Espírito Santo corroborando com esse estudo, ao contrário do *U. burgersi* onde é mostrado registros no Brasil do Maranhão até São Paulo, não sendo mostrado no Paraná por esse mesmo autor, mas foi mais abundante na Baía de Guaratuba, Paraná do que na Baía de Vitória, possivelmente mostrando a capacidade de dispersão entre a costa.

Dentre todas as comparações das pesquisas utilizadas nesse trabalho a largura e comprimento dos *Uca* pode-se afirmar que as diferenças de tamanho entre machos e fêmeas das espécies de Brachyura tem correlação com os machos serem maiores para poderem se exibir na fase de corte e disputarem entre outros machos a fêmea para cópula, enquanto as fêmeas são menores para guardar energia no processo reprodutivo (DIAZ, CONDE, 1989)

Naboult (2009), em sua tese, fez um levantamento bibliográfico do comprimento e largura dos *Uca* estudados em todo mundo, na tabela 5 é possível comparar as medidas tiradas anteriormente com as apresentadas pelas espécies encontradas.

Tabela 5 – Análise comparativa das medidas de largura (H) e comprimento (I) seguindo o levantamento bibliográfico feito por Naboult em 2009 e a atual medida nos manguezais da Baía de Vitória, N. C = nada consta.

Estudo	Naboult		Baía de vitória	
Espécies	H mm	I mm	H mm	I mm
<i>Uca victoriana</i>	N. C	N.C	26	19
<i>Uca vocator</i>	22,7	13,1	17	11
<i>Uca rapax</i>	24,2	14,9	26	17
<i>Uca cumulanta</i>	11,7	7,5	19	13
<i>Uca leptodactyla</i>	10	5,9	8,5	7
<i>Uca burgersi</i>	16,5	12,2	17,5	12,5

Fonte: elaboração própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A riqueza de espécies de *Brachyura* foi maior no Verão do que no Inverno. Entre as estações de amostragem e os tipos fisiográficos bacia e franja, não houve diferença significativa de riqueza. Os números de indivíduos foram significativamente maiores na franja, mas as diferenças não foram significativas entre as estações de amostragem e os períodos sazonais. Os dados de equitabilidade também não foram significativamente diferentes. A diversidade foi maior na bacia do que na franja em todas as estações de amostragem, demonstrando que a frequência de inundação entremarés é um importante fator na distribuição dos crustáceos. Entre as estações de amostragem e os períodos sazonais não houve diferença pra diversidade.

A abundância de *A. pisonii* na bacia e na franja, no Verão e no Inverno e na maioria das estações de amostragem mostra que a variação de marés não afeta seu ambiente devido o seu hábito arborícola, sendo possível sua distribuição em toda Baía de Vitória, com uma redução de indivíduos em ambientes antropizados, como nas estações de amostragem 1 e 7.

Devido seu comportamento errante, o *G. cruentata* esteve presente em toda Baía de Vitória nas variáveis apontadas neste trabalho, mostrando também sua resiliência em ambientes antropizados.

A estrutura populacional de *Uca* foi consideravelmente distribuída, mostrando uma diversidade de setes espécies ao todo, sendo que algumas espécies foram apresentadas como restritas em algumas estações de amostragem e entre os períodos sazonais, apresentando uma riqueza superior na bacia, isso possivelmente é devido a diferença da sedimentação, não sendo viável para todas as espécies, além da constante variação de maré, não permitindo algumas espécies ficarem submersas em longo prazo. Referente aos ambientes antropizados como as estações 1B (Vitória) e 7B (Cariacica), a diversidade de *Uca* é alta, principalmente das espécies *U. rapax* e *U. victoriana*, nas quais foram mais abundantes e com tamanhos maiores, provavelmente apontando que esse impacto não afeta ou pode favorecer a estrutura dessas espécies.

Entre o gênero *Uca* foi encontrado mais indivíduos machos do que fêmeas e os tamanhos dos machos tanto de carpo quanto de quela foram maiores. Foi observado

também que os machos são mais errantes no substrato, possivelmente devido seu comportamento de corte para as fêmeas.

A espécie *U. cordatus* ocorreu durante o Verão e não ocorreu no Inverno, mostrando que seu ciclo de vida segue o calendário sugerido pelo IBAMA para a região Sudeste, no qual no Verão eles estão em período de andada e no Inverno estão no período de troca do exoesqueleto. Mas sua pouca ocorrência no Verão pode relacionar-se com a intensa procura predatória dessa espécie e sua reclusão em ambientes antropizados, principalmente em territórios com intensa urbanização. Isso mostra a importância socioambiental dessa espécie sendo sugerido um trabalho de educação ambiental para a população marginal e urbana para a preservação do *U. cordatus*.

O diferencial dessa pesquisa foi a metodologia utilizada para o levantamento da macrofauna de crustáceos, sendo todos registrados *in situ* sem a necessidade de sacrificar os mesmos e considerando os diferentes resultados entre as variáveis como riqueza, diversidade e número de indivíduos entre as estações de amostragem e os tipos fisiográficos, sugere-se às futuras pesquisas que seja utilizado o mesmo método a fim de minimizar o impacto na comunidade de Brachyura.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R.R.N.; NISHIDA, A.K. **Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (L.1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do rio Mamanguape, Nordeste do Brasil.** Campinas, v.9, n.4, out/dez. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032009000400002&script=sci_arttext Acesso em: 20 out. 2013.
- AMARAL, A.C.Z. ; JABLONSKI, S., Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. **Megadiversidade**, p. 43-51, 2005.
- 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 de gestão costeira integrada**, v.8, n.2, p.169 -181, 2008.
- BEDÊ, L.M.; OSHIRO L.M.Y.; MELO G.A.S. Observation on the occurrence of *Ucavictoriana von Hagen* (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae) on the Coast of rio de Janeiro, Brazil. **Brasilian Journal of Biology**, São Carlos, v.67, n.4, p. 799-800. 2007.
- BEDÊ, L.M. et al. Comparação da estrutura populacional das espécies de *Uca* (Crustacea, Decapoda: Ocipodydae) no manguezal de Itacuruçá, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.4, p. 601-607, 2008.
- BLANDTT, L.S; GLASSER M. **Sociedade humana e o recurso caranguejo (*Ucides cordatus*) na costa do Pará.** In: Mangrove, Sustainable use of estuaries and mangroves: Challenges and prospects. Recife- Brasil, 2000.
- BOTELHO, M.L.R; SILVA, C.A.; TOGNELLA, M.P. **A extração do caranguejo e a pressão sobre o manguezal no Norte do Espírito Santo.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOLOGIA MARINHA. Anais. Florianópolis - SC, ABBM.n.4, p. 741, 2013.
- BRUSCA, R.C.; BRUSCA G. J. **Invertebrados.** 2^a ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. p. 971, 2007.
- CAMPBELL, A.; EAGLES M.D. **Size maturity and fecundity of rock crabs, *Cancer irroratus*, from the Bay of Fundy and southwestern Nova Scotia.** Fishery bulletin: v.81, n.2, p. 357-362. [s.d.].1983.
- CARVALHO, F. L.; SOUZA, E. A.; COUTO E.C.G. Composição e distribuição dos braquiúros (Crustacea, Decapoda) no Manguezal Do Acuípe (Una, Bahia). In: **Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu – MG, n.8, set. 2007.
- CASTIGLIONI D. S.; NEGREIROS-FRANSOZO M. L. **Comparative population biology of *Uca rapax* (Smith,1870) (Brachyura, Ocypodidae) from twosubtropicalmangrove habitats on the Brazilian coast.** Journal of Natural History. v. 39, n.19,p. 1627–1640, 2005.

CINTRÓN, G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Introducción a la ecología del manglar**. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe – ROSTLAC, Montevideo, Uruguay, p. 109. 1983.

CLARKE, K.R.; WARWICK, R.M. **Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation**. PRIMER-E, Plymouth, 2001.

COELHO, P.A.; COELHO-FILHO P.A. **Chave para identificação dos crustáceos decapodos braquiúros encontrados nos biotopos de águas salobra do litoral oriental do nordeste do Brasil**. CEPENE, Rio Formoso, p. 29-56, 1993.

COLPO, K.D.; et al. Subtropical Brazilian mangroves as a refuge of crab (Decapoda: Brachyura) diversity. **Biodivers Conserv.** v. 20, p.3239–3250, 2011.

DIAZ, H.; CONDE, J.E. Population dynamics and life history of the Mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. **Bulletin of Marine Science**, v. 45, p. 148-163, 1989.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: HUCITEC. Editora Holos, 3.ed, p. 226, 2001.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Instituto de Defesa e Agropecuária do Espírito Santo In: _____ VITÓRIA-ES. Espírito Santo. Disponível em: <<http://www.idaf.es.gov.br/images/Mapas/Vitoria.pdf>>. Acesso em: 30 de maio. 2013

ESPÍRITO SANTO (Estado). SEAMA. PORTARIA Nº 01-R DE 07 DE JANEIRO DE 2013. 2 p. 2013.

ESPÍRITO SANTO (Estado). SEAMA. **DECRETO Nº 2625-R, DE 23 DE NOVEMBRO DE 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.es.gov.br/Governo/Secretarias/85/seama--secretaria-de-estado-do-meio-ambiente-e-recursos-hidricos-.htm>> Acesso em 23 out. 2013.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas. 2002.

HAGEN, H.O. VON. **Morphologie und Winkbalzeinerneuen Uca-Art (Crustacea: Brachyura) aus dem Staat Espírito Santo (Brasilien)**. *Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, v. 84, p. 81-94, 1987.

HINES, A.H. **Geographic variation in size at maturity in brachyuran crabs**. **Bulletin of Marine Science**. v. 45, n. 2, p.356-368, 1989.

HUTCHINGS, P.A. **Determinations of faunal populations in mangroves**. *Aust. Inst. mar. Sci.* 1: 265-270. 1987.

IBAMA. PORTARIA Nº 52, DE 30 DE SETEMBRO DE 2003. 4 p. 2003.

IBAMA. **Lagosta, caranguejo-uçá e camarões do Nordeste**. Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) da lagosta, realizado no período de 16 a 19 de setembro de 1991. Brasília, IBAMA. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos - Pesca, 10: 9-106.1994.

ICELY, J. D.; JONES D. A. **Factors Affecting the Distribution of the Genus *Uca* (Crustacea: Ocypodidae) on an East African Shore**. Estuarine and Coastal Marine Science 6, 3 | S-325.1976.

JONES, D.A. **Crabs of the mangal ecosystem**. In: **Hydrobiology of the Mangal**, F.D. Por & I. Dor. W. (eds.) Junk Publ., The Hague. p.89-109. 1984.

JÚNIOR, T.B.L.; et al.. **Inventário dos Brachyura de substratos consolidados naturais do mesolitoral da Praia do Coqueiro, Luís Correia- Piauí**. Revista Biotemas, (2): 69-75 p. 2010.

KJERFVE B.; LACERDA L.D. **Mangroves of Brazil**. In: **Conservation and sustainable utilization of mangrove forest in Latin America and Africa regions**. Part I - Latin America, LACERDA LD (Ed.). Mangrove Ecosystem Technical Report No. 2. ITTO/ISME, Okinawa, 272 pp. 1993.

LIAO, S.W.; CHANG, W.L.; LIN, S.W. **Status and habitat preferences for endemic inhabitants of fiddler crab *Uca formosensis* in Hsiang-Shan wetland, Taiwan**. Environ Monit Assess. 143:203–214. 2008.

LITULO. C. **Population biology of the fiddler crab *Uca annulipes* (Brachyura: Ocypodidae) in a tropical East African mangrove (Mozambique)**. Maputo, Mozambique. Estuarine Coastal and Shelf Science 62, 283–290. 2005.

MASUNARI, S. **Distribuição e abundância dos caranguejos *Uca* Leach (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia 23 (4): 901–914. 2006.

MELO, G.A.S. **Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro**. São Paulo: Plêiade/FAPESP. 604 p. 1996.

MOREIRA R.P.G.; RAMOS R.J.; FREITAS NETTO R. **Composição faunística dos crustáceos do gênero *Uca* (Ocypodidae) em manguezal do município de Serra**. Natureza online 8 (1): 46-50 p. 2010.

MOURA, N. F. O.; COELHO, P. A. **Maturidade sexual fisiológica em *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea: Brachyura: Grapsidae) no estuário do rio Paripe, Pernambuco, Brasil**. revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v.21, p.1011-1015, 2004.

NABOUT J. C. **Macroecologia do gênero *Uca* (Crustacea, Decapoda): padrões de diversidade, distribuição e respostas às mudanças climáticas globais**. 117 p. Tese de doutorado na área de Ciências ambientais—Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

NASCIMENTO, S.A. **Biologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus***. ADEMA. Aracaju. 48 pp. 1993.

NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região de Várzea Nova (PB): Uma abordagem ecológica e social**. Tese de doutorado, UFSCar. São Carlos. 107 pp.1992.

NORDI, N. **A produção dos catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na região de Várzea Nova, Paraíba, Brasil**. Revista Nordestina de Biologia 9: 71-7.1994.

NORDI, N. **O processo de comercialização caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e seus reflexos nas atitudes de coleta**. Revista Nordestina de Biologia 10: 39-46.1995.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 434 p.1988.

OSHIRO, L.M.Y.; SILVA R.; SILVA, S.Z. **Composição da fauna de braquiúros (Crustacea, Decapoda) dos manguezais da Baía de Sepetiba - Rio de Janeiro**. Ed. Nauplius, Rio Grande. 31-40 p.1998.

PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. (Org.). **Biologia marinha**. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Interciência, 631 p.2009.

RIBEIRO, C.S. & ROCHA, R.M. **Invertebrados: Manual de aulas práticas**. Holos Editora, Ribeirão Preto. 226 p.2002.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro. 747p. 1997.

ROCHA, R.M. **Desafios e lacunas para a avaliação da introdução de espécies exóticas e marinhas no Brasil**. In: Anais do IV Congresso brasileiro de Biologia Marinha. Florianópolis - SC, ABBM. p 101-103.2013.

RODRIGUES, A.M.T.; BRANCO E.J.; SACCARDO S.A.; BLANKENSTEYN A. A exploração do caranguejo *Ucides cordatus* (Decapoda: Ocypodidae) e o processo de gestão participativa para a normatização da atividade na Região Sudeste-Sul do Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca** 26 (1): 63-78.2000.

RUPPERT, E. E.; FOX R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6ed. São Paulo: Roca, 1028p.1996.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. **Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora**. São Paulo, Caribbean Ecological Research. 150 p. 1986.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO G.; ADAIME, R.R.; CAMARGO, T.M. **Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast**. Estuaries 13 (2): 204-218. 1990.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; et al. **Brazilian mangroves Aquatic Ecosystem Health and Management**, v. 3, n. 4, p. 561-570. 2000.

SHIH, H.T. et al..**Morphology of *Uca formosensis* Rathbun, 1921 (Crustacea:Decapoda: Ocypodidae), an Endemic Fiddler Crab from Taiwan,with Notes on its Ecology.***Zoological Studies* 38(2): 164-177. 1999.

SOUSA, G.T. **Tradição e Sustentabilidade - Saberes Implícitos nas Atividades dos Coletores de Caranguejos da Vila de Acarajó**, Bragança - PA. 55 p.2009.

SOUZA, E. A.; GUERREIRO, E.C.; CARVALHO F.L. **Composição e distribuição dos Braquiúros (Crustacea, Decapoda) no manguezal do Acuípe**. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.2007.

SPALDING M, BLASCO F & FIELD C. **World mangrove atlas**. ISME, Okinawa, 178 pp.1997.

VALE, C.C. & FERREIRA, R.D. **Os manguezais do litoral do Estado do Espírito Santo**. Pp. 88-94. In: Anais do Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. São Paulo, ACIESP, V - I.1998.

VERONEZ, P. J.; BASTOS A.C.; QUARESMA V.S. **Ecofácies e faciologia dos sedimentos de fundo da Baía de Vitória – ES**. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental, DOC, UFES, Vitória. 115 p.2009.