

2.2.1.5 - Carcinofauna

2.2.1.5.1 Introdução

O manguezal é um ecossistema costeiro que ocorre em regiões tropicais e subtropicais do mundo ocupando as áreas entre marés. É caracterizado por vegetação lenhosa adaptada à salinidade, substrato inconsolidado e pouco oxigenado (Soares, 1997).

Os estuários apresentam características ambientais únicas que resultam em elevada produtividade biológica. Dessa forma, o manguezal é um ecossistema que proporciona diversas e contínuas atividades pesqueiras por abrigar muitas espécies de peixes, moluscos e crustáceos, beneficiando, desta forma, as comunidades ribeirinhas que se utilizam destes recursos para consumo e/ou comercialização (Schaeffer-Novelli, 1988). Entretanto, a intensa exploração dos recursos naturais tem desestabilizado os ecossistemas estuarinos em certas regiões do Brasil, especialmente nos manguezais próximos aos assentamentos urbanos e industriais das grandes cidades (Coelho et. al., 2007).

A caracterização de áreas protegidas legalmente, como os manguezais, constitui-se em valiosa ferramenta para o conhecimento das condições ambientais existentes, bem como dos processos de alteração do meio ambiente, auxiliando assim, nas tomadas de decisão em ações que objetivam a conservação desses ecossistemas (Bensusan, 2006). Assim, este estudo tem como objetivo a caracterização da carcinofauna (crustáceos) da APA de Conceição da Barra, no Espírito Santo, como ferramenta para compor o plano de manejo dessa unidade.

2.2.1.5.2 Materiais e Métodos

2.2.1.5.2.1 Área de estudo

A área de estudo é a APA de Conceição da Barra e seu entorno imediato. A APA está localizada na extremidade sul do município de Conceição da Barra, no norte do Espírito Santo, compreendendo todo o manguezal ao norte da foz do rio Cricaré, a parte norte da Ilha de Guriri pertencente à Conceição da Barra, e as baixadas e cordões arenosos localizados entre o rio Cricaré e o córrego Moendas. Ao sul, o limite é a divisa com São Mateus, a leste é o oceano atlântico e a oeste, o córrego das Moendas.

Ao longo da área de estudo a carcinofauna foi amostrada em quatro pontos de interesse em Conceição da barra (**Tabela 2.2.1.5.2-1, Figura 2.2.1.5.2-1**).

Tabela 2.2.1.5.2-1 - Coordenadas das estações de amostragem do manguezal na APA de Conceição da Barra, 2012. As coordenadas correspondem aos pontos 0 m em cada estação.

Estação de Amostragem	Coordenadas geográficas UTM 24S WGS-84
E1 – 0 m	421463 / 7944056
E2 – 0 m	421411 / 7943652
E3 – 0 m	419878 / 7942931
E4 – 0 m	420834 / 7940750

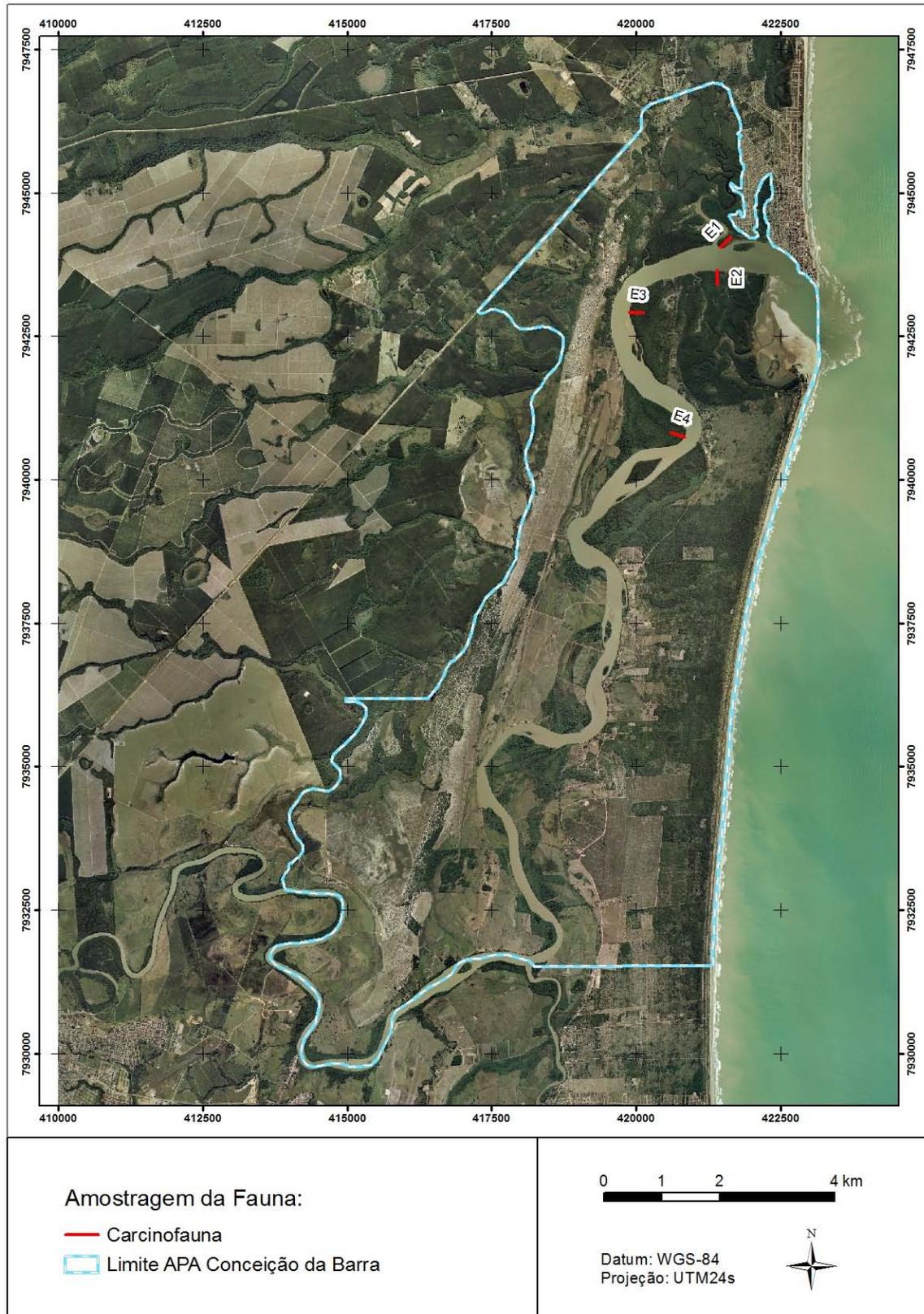


Figura 2.2.1.5.2-1 - Estações de amostragem para a coleta da carcinofauna no manguezal da APA de Conceição da Barra.

2.2.1.5.2.2 Levantamento de dados secundários

Para o levantamento dos dados secundários foi utilizado o último levantamento ambiental faunístico realizado na APA de Conceição da Barra, realizado pela AVPLAN Consultoria de Meio Ambiente (AVPLAN, 2001).

2.2.1.5.2.3 Levantamento de dados primários

Foram realizadas quatro campanhas para a coleta de dados dos crustáceos presentes no manguezal da APA Conceição da Barra, em 04 a 08 de janeiro de 2012, 03 a 07 de abril de 2012, 25 a 29 de julho de 2012 e 10 a 14 de outubro de 2012.

Para a amostragem da carcinofauna presente na área do entre marés no manguezal foram estabelecidos, em cada estação amostral, seis pontos iniciando-se a partir da margem do rio: Ponto 1 (0 metro), Ponto 2 (50 metros), Ponto 3 (100 metros), Ponto 4 (150 metros), Ponto 5 (200 metros) e Ponto 6 (250 metros), determinados por uma corda devidamente marcada nos intervalos acima citados (**Figura 2.2.1.5.2-2**). Em cada um desses pontos de cada uma das quatro estações amostrais, os crustáceos foram coletados em três locais escolhidos por sorteio, utilizando-se quadrados de 1 m² confeccionados com canos de PVC (**Figura 2.2.1.5.2-3**). Este procedimento objetivou caracterizar a carcinofauna em um gradiente perpendicular à margem da região do manguezal, ao longo dos seis pontos partindo da margem até 250 m de distância. O esforço de amostragem empregado foi de 3 m² em cada um dos 6 pontos de amostragem, totalizando 18 m² em cada uma das 4 estações de amostragem, 72 m² em cada uma das 4 campanhas realizadas, chegando ao final do levantamento em um esforço de 288 m² (**Tabela 2.2.1.5.2-2**).



Figura 2.2.1.5.2-2 - Corda utilizada para estabelecer o espaçamento de 50 m entre os pontos de cada estação para a amostragem da carcinofauna na APA de Conceição da Barra.



Figura 2.2.1.5.2-3 - Quadrado de PVC utilizado para a amostragem da carcinofauna na APA de Conceição da Barra.

Tabela 2.2.1.5.2-2 - Esforço de amostragem empregado para a coleta da carcinofauna na APA de Conceição da Barra.

	Quantidade	Esforço unitário
Pontos por estação	6	3 m ²
Estações por campanha	4	18 m ²
Campanhas no levantamento	4	72 m ²
Total		288 m²

Os crustáceos amostrados foram preservados em formol (5%) e levados para o laboratório da faculdade DOCTUM, localizado em Serra-ES, para análise. Os exemplares foram acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados e em seguida passaram por análise biométrica e determinação das espécies através de chaves de identificação específicas, como Melo (1996) (**Figura 2.2.1.5.2-4**). Os espécimes foram tombados no museu didático do Instituto Batista de Educação de Vitória (DOCTUM), licença nº 14266-1, para consulta de toda comunidade.



Figura 2.2.1.5.2-4 - Espécies da carcinofauna amostrados e analisados da APA de Conceição da Barra. Da esquerda para direita temos os gêneros *Ucides*, *Uca*, *Goniopsis*, *Eurithium* e *Aratus*.

2.2.1.5.2.4 Análise de dados

Para a análise da comunidade, foram utilizados os seguintes índices ecológicos: abundância absoluta, proporção de machos e fêmeas, índice de diversidade, índice de equitabilidade, índice de riqueza de espécies, análise de ordenação e análise de agrupamento. A seguir, as análises são detalhadas:

Abundância absoluta - Os valores de abundância absoluta em cada ponto dentro das estações de amostragem foram calculados a partir da contagem dos organismos encontrados.

Proporção de machos e fêmeas (%) - Foi calculada a partir do somatório do número de machos e fêmeas em cada campanha amostral dividido pelo total de crustáceos coletados na respectiva campanha.

$$\% (\text{machos}) = (\text{n}^\circ \text{ de machos} * 100) / \text{n}^\circ \text{ das crustáceos coletados}$$

$$\% (\text{fêmeas}) = (\text{n}^\circ \text{ de fêmeas} * 100) / \text{n}^\circ \text{ das crustáceos coletados}$$

Sucesso de captura – Foi calculado a partir do valor percentual (%) entre crustáceos capturados nos *quadrats* e *quadrats* que não continham crustáceos. Foi considerado como sucesso de captura quando foi coletado algum crustáceo no *quadrat* e fracasso de captura quando não existia nenhum crustáceo no *quadrat*.

Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') – A diversidade, que é uma composição de riqueza + equitabilidade, foi calculado a partir do somatório das proporções das espécies de crustáceos coletados em cada campanha, seguindo a equação abaixo.

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

Onde: p_i = número de organismos da espécie i / número total de organismos da amostra.

Índice de Equitabilidade de Pielou - expressa a relação entre a diversidade observada e a diversidade máxima teórica (Daget, 1976; Brunel & Cancela da Fonseca, 1979). É uma medida de uniformidade da comunidade. É expresso pela fórmula:

$$J' = H' / H' \text{ max.}$$

Onde H' é o valor obtido para o índice de Shannon-Wiener e $H' \text{ max}$ é o valor máximo teórico do mesmo, que é dado por $\ln(S)$, onde S é a riqueza de espécies observada. A equitabilidade varia entre 0 e 1, atingindo o máximo quando todas as espécies estão representadas pelo mesmo número de exemplares (Daget, 1976; Brunel & Cancela da Fonseca, 1979).

Índice de Riqueza de espécies (S) - A riqueza de espécies (S) foi calculada através da contagem do número total de espécies encontradas em cada campanha, estação e ponto amostral.

Análise de ordenação (NMDS) - Foi realizada uma análise de ordenação utilizando-se o procedimento de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Esta análise foi feita por campanha, estação e ponto amostral a partir do somatório das abundâncias encontradas.

Análise de agrupamento por similaridade (índice de Morisita) - Foi feita a análise de similaridade para se verificar a proximidade dos valores de abundância das espécies nas campanhas amostrais, gerando-se um dendrograma, pelo método de UPGMA ("*Unweighthed Pair-Group Method Using Arithmetic Averages*"), com o índice de similaridade de Morisita.

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados com o pacote estatístico PAST (Hammer et. al. 2001).

Para a determinação do status de conservação foi utilizado o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008), a Lista de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo (IPEMA, 2007) e publicações nacionais como Melo (2006). Nenhuma das espécies registradas foi analisada pela União Internacional para a Conservação na Natureza – IUCN (www.iucnredlist.org).

2.2.1.5.3 Resultados e Discussão

Dados secundários

A amostragem realizada pela AVPLAN (2001) incluiu os crustáceos presentes tanto no rio, em duas regiões (próximo e distante da foz) quanto acima da linha d'água, do manguezal. O resultado encontrado nesta amostragem única foi de um total de 480 organismos agrupados em 21 espécies, 12 gêneros e oito famílias, cujo detalhamento consta na **Tabela 2.2.1.5.3-1**.

Tabela 2.2.1.5.3-1 - Caracterização da carcinofauna presente na APA de Conceição da Barra, realizado pela AVPLAN - Consultoria de Meio Ambiente (AVPLAN, 2001). Ambiente: MGL- manguezal; RPF- estuário do Rio São Mateus (próximo à foz), RDF- estuário do Rio São Mateus (distante da foz).

Espécie	Ambiente
Família Atyidae	
<i>Potimirim potimirim</i>	RDF
Família Alpheidae	
<i>Alpheus estuariensis</i> cf.	Mgl
<i>Alpheus</i> sp.1	Mgl
<i>Alpheus</i> sp.2	RDF
Família Grapsidae	
<i>Goniopsis cruentata</i>	Mgl
<i>Metasesarma rubripes</i>	RDF
<i>Sesarma angustipes</i>	Mgl
Família Ocypodidae	
<i>Uca cumulanta</i>	Mgl
<i>Uca leptodactyla</i>	Mgl
<i>Uca maracoani</i>	Mgl
<i>Uca thayeri</i>	Mgl
<i>Ucides cordatus</i>	Mgl
Família Palaemonidae	
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	RDF
<i>Palaemon pandaliformis</i>	RDF
Família Penaeidae	
<i>Penaeus schmitti</i>	RDF
<i>Penaeus subtilis</i>	RPF
Família Portunidae	
<i>Callinectes danae</i>	RDF
<i>Callinectes exasperatus</i>	RPF / RDF
<i>Callinectes ornatus</i>	RPF / RDF
<i>Callinectes</i> sp.	Mgl
Família Xanthidae	

Espécie	Ambiente
<i>Panopeus</i> sp.	RDF

A composição da comunidade encontrada difere da registrada no presente trabalho (apresentada abaixo), com apenas cinco espécies comuns aos dois estudos, registradas no ambiente manguezal (*Goniopsis cruentata*, *Uca cumulanta*, *Uca leptodactyla*, *Uca thayeri* e *Uca cordatus*), o que reflete as diferenças de metodologia.

Dados primários

Nas amostragens realizadas foram encontradas 18 espécies pertencentes a cinco famílias. As espécies registradas em cada campanha, com os respectivos números de espécimes amostrados, encontram-se na **Tabela 2.2.1.5.3-2**.

Tabela 2.2.1.5.3-2 - Abundância das espécies de crustáceos encontrados na zona do entre marés do manguezal da APA de Conceição da Barra, em quatro campanhas realizadas em 2012.

Espécies	Janeiro	Abril	Julho	Outubro	Total
Filo Arthropoda					
Subfilo Crustacea					
Família Grapsidae					
<i>Aratus pisonii</i>	33	19	36	33	121
<i>Sesarma crassipes</i>	8	2	5	3	18
<i>Sesarma rectum</i>	16	11	10	10	47
<i>Goniopsis cruentata</i>	80	53	64	38	235
Família Ocypodidae					
<i>Uca burgersi</i>	5	6	1	20	32
<i>Uca cumulanta</i>	0	3	34	5	42
<i>Uca leptodactyla</i>	0	1	8	12	21
<i>Uca mordax</i>	76	2	3	66	147
<i>Uca rapax</i>	139	2	5	29	175
<i>Uca thayeri</i>	17	54	0	19	90
<i>Uca uruguayensis</i>	5	12	0	0	17
<i>Uca victoriana</i>	10	0	0	0	10
<i>Uca vocator</i>	25	30	98	32	185
<i>Ucides cordatus</i>	44	18	31	51	144
Família Xanthidae					
<i>Eurithium limosum</i>	42	26	35	19	122
Família Portunidae					
<i>Callinectes sapidus</i>	0	1	0	0	1
<i>Callinectes larvatus</i>	0	0	1	0	1
Família Gecarcinidae					

Espécies	Janeiro	Abril	Julho	Outubro	Total
<i>Cardisoma guanhumi</i>	0	3	0	0	3
Total	500	243	331	337	1411

Caracterização das Espécies

▪ ***Aratus pisonii***

Pode ser observado em estuários, sobre rochas ou pilares de embarcadouros, também é comum em manguezais, subindo nas árvores. Ocorre do Piauí até São Paulo (Melo 2006).

▪ ***Sesarma crassipes e S. rectum***

Algumas vezes são observados errantes no solo do manguezal. Ocorrem do Amapá a Santa Catarina (Melo 2006).

▪ ***Goniopsis cruentata***

Vivem em manguezais sobre os troncos das árvores. Ocorre do Pará até Santa Catarina (Melo 2006).

▪ ***Uca burgersi***

Observa-se ao longo das praias de lagos e estuários, usualmente perto de árvores de mangue, vivem em galerias construídas na zona entre marés. Ocorre do Maranhão até São Paulo (Melo 2006).

▪ ***Uca cumulanta***

Observa-se ao longo das praias lodosas ou areno-lodosas, usualmente perto de árvores de mangue, mas não sob sua sombra. As populações ficam concentradas, normalmente, abaixo do nível médio das marés. Vivem em galerias construídas na zona entre marés. Ocorre do Paraná até o Espírito Santo (Melo 2006; Moreira et. al. 2010).

▪ ***Uca leptodactyla***

Ocorre no supra-litoral e entre marés, em águas altamente salinas. Prefere substrato arenoso, com pouca ou nenhuma mistura de lama. Entretanto, algumas populações ocupam ambientes lamosos, perto de árvores do mangue, mas quase sempre nas margens de grandes baías ou ilhas expostas ao mar aberto. Ocorrem do Maranhão até Santa Catarina (Melo 2006).

▪ ***Uca mordax***

Observa-se em margens de riachos e manguezais acima do nível de variação de maré nos manguezais. Ocorre do Pará até São Paulo (Melo 2006).

▪ ***Uca rapax***

Vivem em galerias cavadas no lodo dos manguezais. Ocorre do Pará até Santa Catarina.

▪ ***Uca thayeri***

Ocupa as regiões lamacentas da periferia de manguezais. Ocorre do Maranhão até Santa Catarina (Melo 2006).

- ***Uca uruguayensis***

Vivem perto da desembocadura de rios, em praias lamosas. Fazem buracos entre a periferia do manguezal e o supra-litoral. De acordo com Melo (2006) ocorrem do Rio de Janeiro ao Rio grande do sul, contudo podem ocorrer em todo o Brasil (Nabout et. al. 2009).

- ***Uca victoriana***

Ocupam solo lamoso dos manguezais. Acredita-se que seja endêmico do Estado do Espírito Santo (Melo 2006).

- ***Uca vocator***

Vivem em estuários, junto a manguezais, ocupando o sedimento entre as árvores. Ocorre de Pernambuco até Santa Catarina (Melo 2006).

- ***Ucides cordatus***

Ocupa os ambientes pantanosos entre as raízes de árvores do mangue, construindo galerias largas no sedimento. Ocorre do Pará até Santa Catarina (Melo 2006).

- ***Eurithium limosum***

Ocupa praias lodosas e, principalmente, manguezais. Vivem em galerias parcialmente cheias de água e sobre pedras na marca da maré alta. Ocorre do Pará a Santa Catarina (Melo 2006).

- ***Callinectes sapidus e C. larvatus***

Ocupam a zona do entre marés até 90 metros, em baías, estuários e lagoas. Encontrados da Bahia até o Rio Grande do Sul (Melo 2006).

- ***Cardisoma guanhumi***

Ocupa principalmente os manguezais ou ao longo de canais. Espécie semi-terrestre e gregária. Constroem galerias perto do mar, sempre onde a água pode ser alcançada. Comumente tem hábito noturno. É uma espécie considerada ameaçada de extinção no Espírito Santo, sendo encontrada do Ceará até São Paulo (Melo 2006).

Os 1411 crustáceos amostrados estiveram distribuídos nas quatro campanhas no manguezal de Conceição da Barra com 500 organismos amostrados em janeiro, 243 organismos amostrados em julho, 331 organismos amostrados em abril e 337 organismos amostrados em outubro (**Figura 2.2.1.5.3-1**).

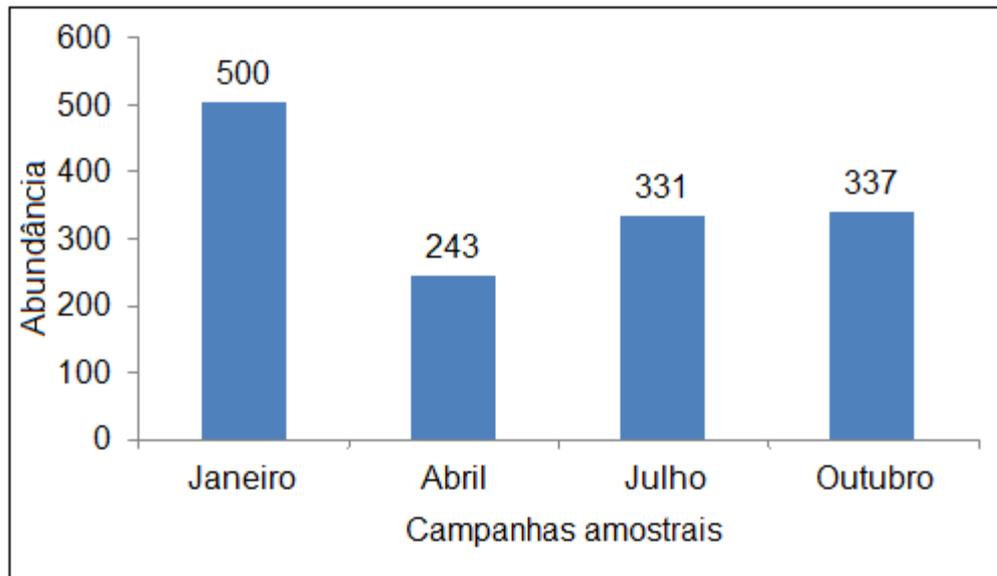


Figura 2.2.1.5.3-1 - Abundância total por campanha da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

A estação que apresentou o menor valor de abundância média entre campanhas foi a estação 1, com 54,5 crustáceos coletados em média por campanha, e a estação que apresentou o maior valor médio de abundância foi a estação 4, com 144,3 crustáceos coletados na média entre campanhas (**Figura 2.2.1.5.3-2**).

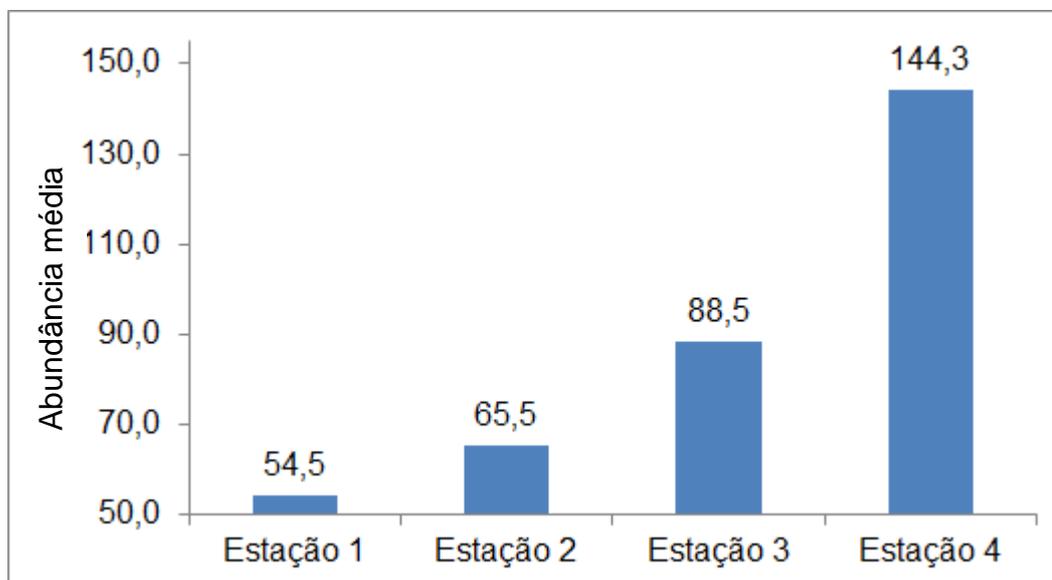


Figura 2.2.1.5.3-2 - Abundância das estações amostrais (entre campanhas) da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

O ponto amostral que apresentou o menor valor médio de abundância entre estações e entre campanhas foi o ponto 0 metro, com 39,8 crustáceos coletados, e os pontos amostrais que apresentaram os maiores valores médios de abundância foram 100 e 200 metros, com uma média de 69,5 crustáceos coletados em ambos (**Figura 2.2.1.5.3-3**).

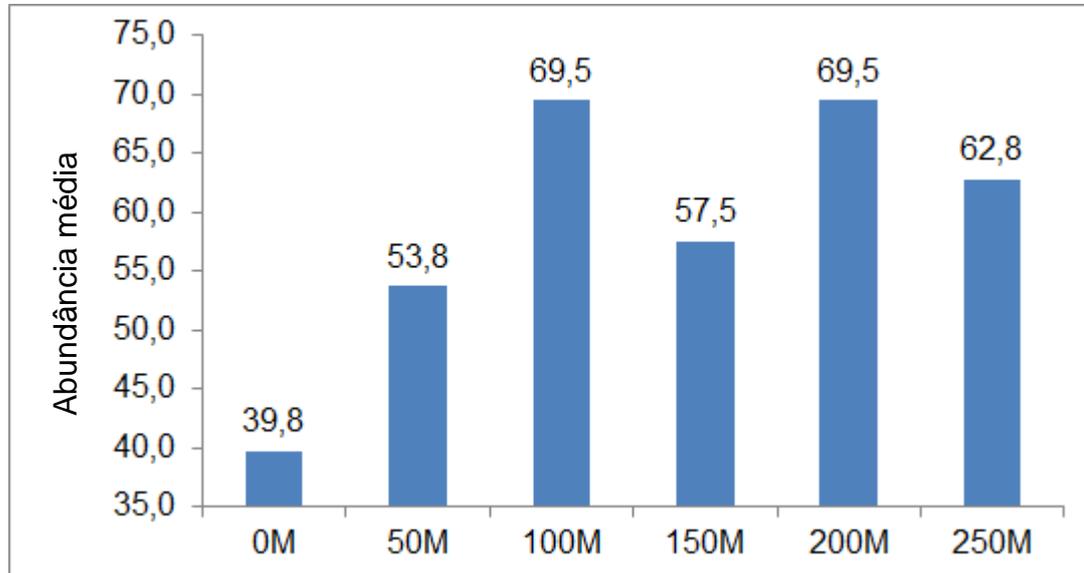


Figura 2.2.1.5.3-3 - Abundância média dos pontos amostrais (entre estações amostrais entre campanhas) da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

O número de espécimes encontrados em janeiro, 500 organismos, foi bastante superior ao encontrado nas campanhas seguintes (abril = 243, julho = 331 e outubro = 337), podendo isto ter ocorrido devido às características físico-químicas típicas de cada estação do ano, como temperatura e umidade elevada. O número de organismos coletados no total foi inferior ao encontrado por Branco (1987) no manguezal de Santa Catarina, com 1602 organismos, e maior ao encontrado por Silva e Almeida (2002) no manguezal do Quebra Pote no Maranhão, com 801 organismos e por Moreira et. al (2010) no manguezal do Lameirão em Vitória-ES, provavelmente ocorrido também devido ao número de amostras coletadas.

O menor valor médio encontrado na estação 1 provavelmente ocorreu devido a maior proximidade desta região com a comunidade, o que gera efeitos negativos como sobrepesca, ocupação imobiliária e desmatamento, proporcionando, assim como observado principalmente para o ponto 0 metros, uma ação maior do efeito de borda, diferentemente do observado para as outras estações, como a 2 (**Figura 2.2.1.5.3-4**) que apresentou-se com uma vegetação mais densa e fechada. Segundo Paciência & Prado (2004), uma das consequências da fragmentação de habitats florestais melhor estudadas até o momento são os chamados efeitos de borda, onde um fragmento florestal ou qualquer área de vegetação natural contínua, interrompida por barreiras antrópicas, como estradas, cidades, culturas agrícolas, pastagens, ou naturais, como montanhas, lagos, outras formações vegetacionais, são capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais (Paula & Rodrigues, 2002).



Figura 2.2.1.5.3-4 - Vegetação presente na estação 2 no manguezal da APA de Conceição da Barra.

Uma grande abundância da espécie *Uca rapax* (**Figura 2.2.1.5.3-5**), também foi encontrado por Silva e Almeida (2002) no manguezal do Quebra Pote, no Maranhão, demonstrando ser uma espécie abundante nos manguezais brasileiros. Esta espécie é tida como típica do supralitoral, escavando tocas em areias lamacentas (Aveline, 1980), substrato observado em vários pontos amostrados. Além deste fato, Coelho-Santos et al., (1996) destacam que esta espécie é muito tolerante a períodos sem água em sua toca.



Figura 2.2.1.5.3-5 - *Uca rapax*, encontrado em abundância no manguezal de Conceição da Barra.

Fonte: http://www.serc.si.edu/labs/animal_plant_interaction/Trail/English/Galleries/Galleryimages/Invertebrates/OtherInvertebrates/OtherInverts-01hFS.html. Acessado em 02/12/2012.

Os 1411 crustáceos amostrados apresentaram biomassa corporal total somada de 21.318,9 gramas, com uma média de biomassa por estação por campanha de 1.332,4 gramas, e uma média de biomassa por ponto, por estação por campanha de 222,1 gramas. Apesar de ter sido encontrado um número maior de crustáceos na campanha de janeiro, foi na campanha de abril que encontramos o maior valor de biomassa corporal média por espécime, com valor equivalente a 19,1 gramas (**Figura 2.2.1.5.3-6**). Isto se deu por causa do grande número de organismos do gênero *Uca* encontrado nas campanhas de janeiro, julho e outubro, crustáceos esses de pequena massa corporal, e do maior número de espécimes *Ucides cordatus*, *Goniopsis cruentata* e *Cardisoma guanhumí* amostrados nas campanhas de abril, espécimes com grande biomassa corporal. Estes crustáceos são bastante utilizados na alimentação e explorados como fonte de renda para as populações ribeirinhas. Vale ressaltar que *Cardisoma guanhumí* (**Figura 2.2.1.5.3-7**) encontra-se listado como espécie ameaçada de extinção para o Estado do Espírito Santo (Passamani, et. al. 2007).

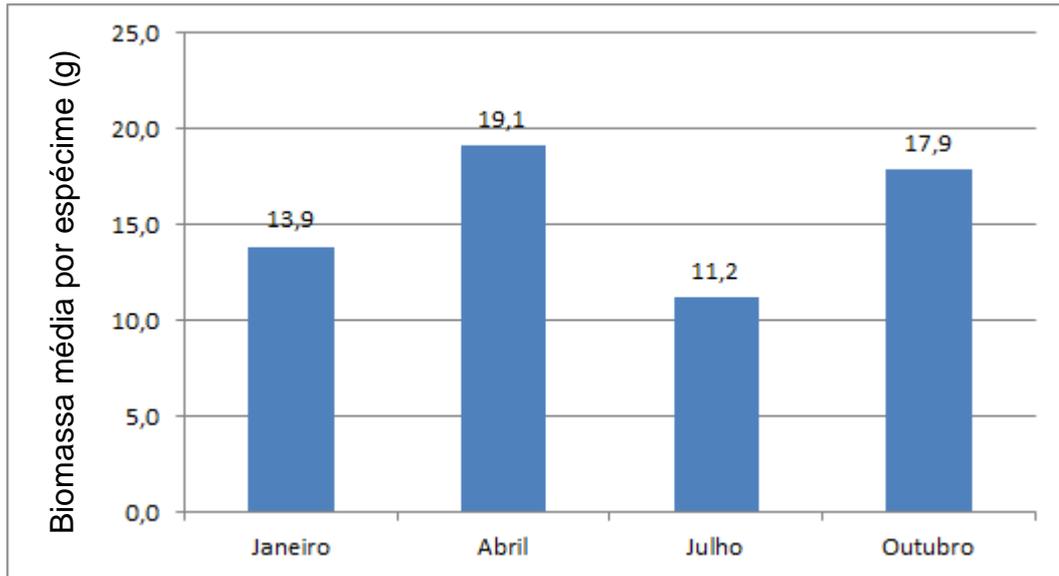


Figura 2.2.1.5.3-6 - Média da biomassa corporal por espécime, por campanha amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.



Figura 2.2.1.5.3-7 - *Cardisoma guanhumi*, espécie coletado no manguezal de Conceição da Barra. **Fonte:** http://www.tayrona.org/taganga_fauna_marina/artropodos/cangrejo_azul_terrestre/cardisoma_guanhumi.html. Acessado em 01/12/2012.

A estação que apresentou o menor valor médio de biomassa corporal por espécime foi a estação 4, com 8,72 gramas, e a estação que apresentou o maior valor médio de biomassa corporal foi a estação 2, com 23,5 gramas (**Figura 2.2.1.5.3-8**). Assim como observado para as campanhas amostrais, a estação 2 apresentou o maior valor de biomassa devido à presença de organismo com grande biomassa corporal.

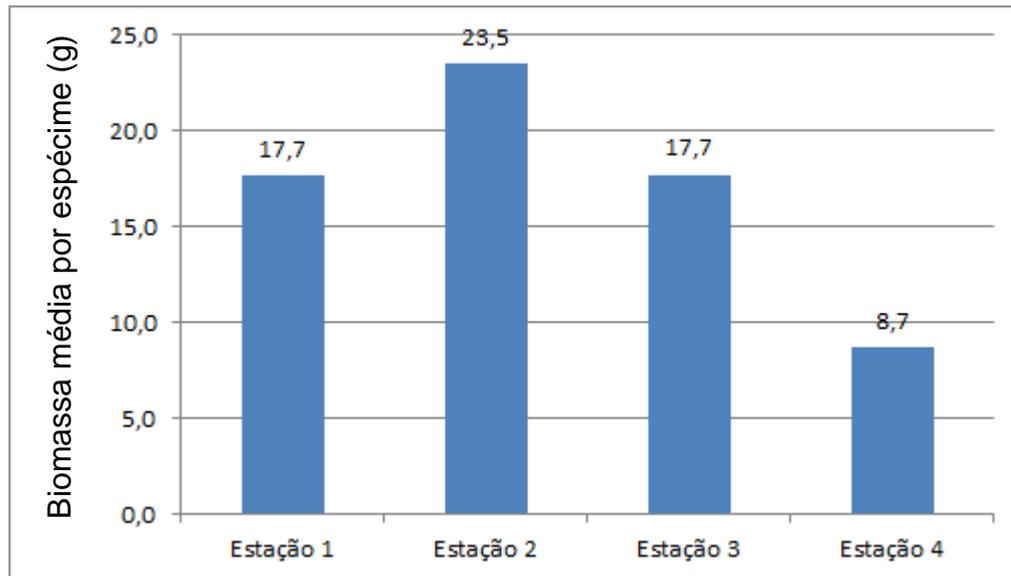


Figura 2.2.1.5.3-8 - Média da biomassa corporal por espécime, por estação amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

O ponto amostral que apresentou o menor valor médio por espécime de biomassa corporal foi o ponto 100 metros, com 10 gramas, e o ponto amostral que apresentou o maior valor médio de biomassa corporal por espécime foi o ponto 0 metro, com 30,5 gramas (**Figura 2.2.1.5.3-9**). O maior valor de biomassa média por espécime foi encontrado no ponto com menor abundância de crustáceos, mostrando que o ponto de 0m possui uma comunidade composta por menor número de indivíduos, porém indivíduos maiores. Este resultado se deve principalmente à espécie *Ucides cordatus*, a que mais contribuiu para a grande biomassa encontrada nos pontos de 0 metro.

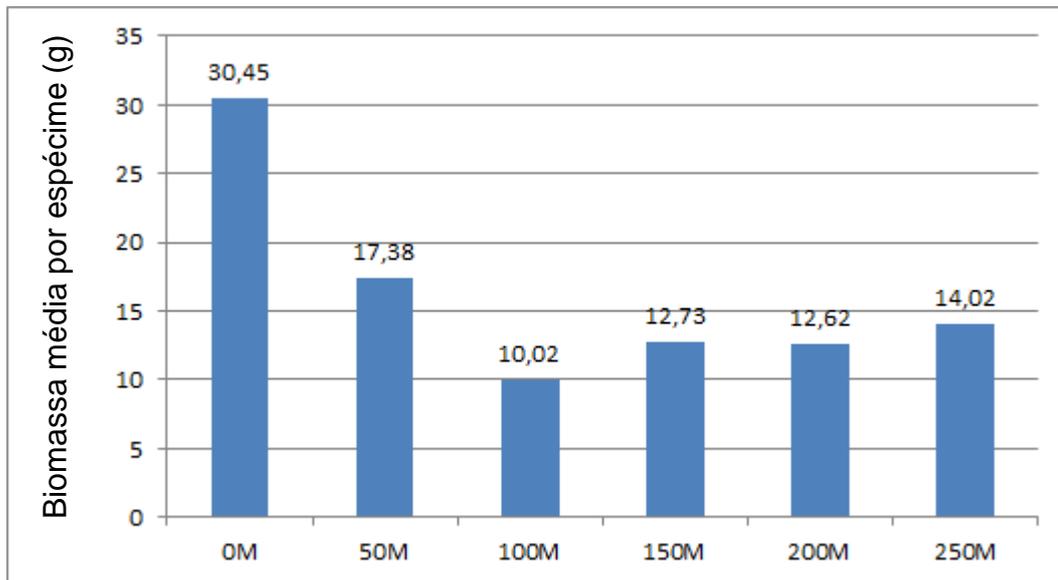


Figura 2.2.1.5.3-9 - Média da biomassa corporal por espécime, por ponto amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

Com relação à sexagem, foi verificado que de maneira geral o percentual de machos foi superior ao de fêmeas, por campanha, por estação amostral e no geral (**Figuras 2.2.1.5.3-10, 2.2.1.5.3-11 e 2.2.1.5.3-12**). A menor presença de fêmeas encontradas se dá principalmente devido ao comportamento animal típico apresentado pelas fêmeas dos crustáceos do mesolitoral, comportamento de defesa via "tocagem", que é o ato de se esconder nas tocas e saírem apenas para se alimentar e se reproduzir. Dessa forma, o resultado encontrado pode se dever não a um maior percentual de machos nas populações, mas sim a uma menor detectabilidade das fêmeas.

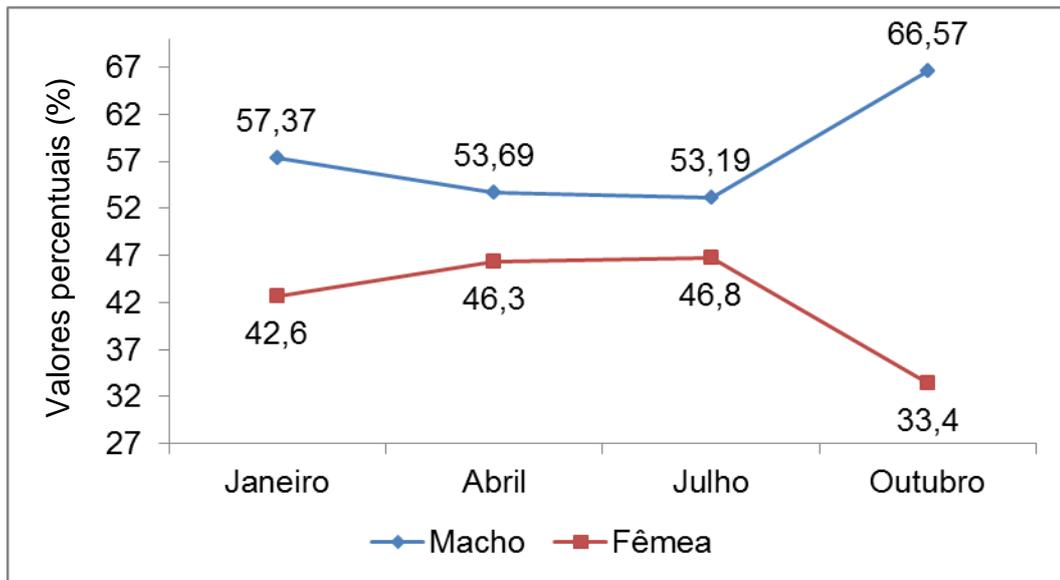


Figura 2.2.1.5.3-10 - Valores percentuais de machos e fêmeas, por campanha amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

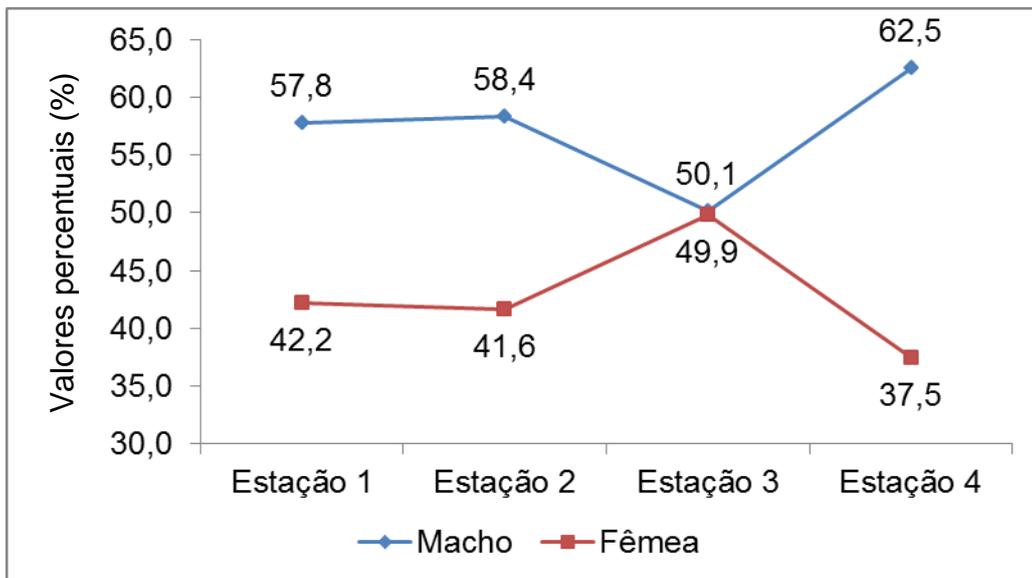


Figura 2.2.1.5.3-11 - Valores percentuais entre machos e fêmeas, por estação amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

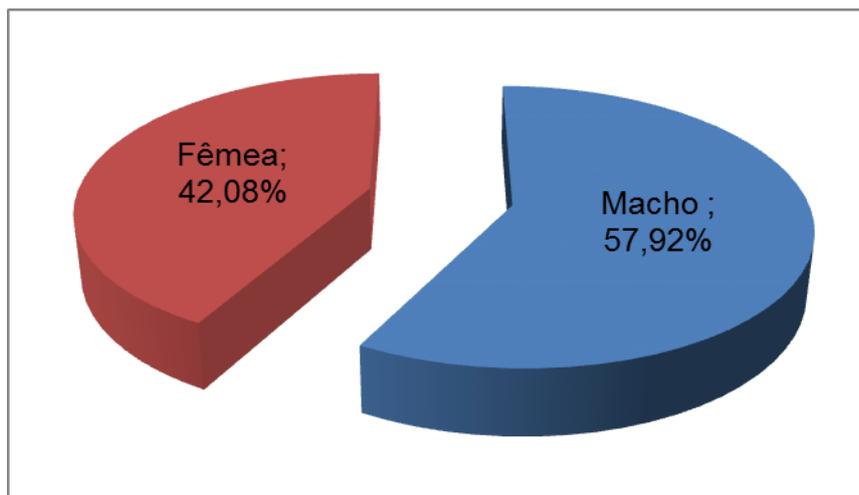


Figura 2.2.1.5.3-12 - Valores percentuais totais entre machos e fêmeas da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

Os valores percentuais médios de sucesso de captura, tanto para as campanhas amostrais quanto para as estações amostrais, apresentaram valores superiores a 70%, demonstrando a abundância de crustáceos presentes nesse manguezal (**Figura 2.2.1.5.3-13 e Figura 2.2.1.5.3-14**).

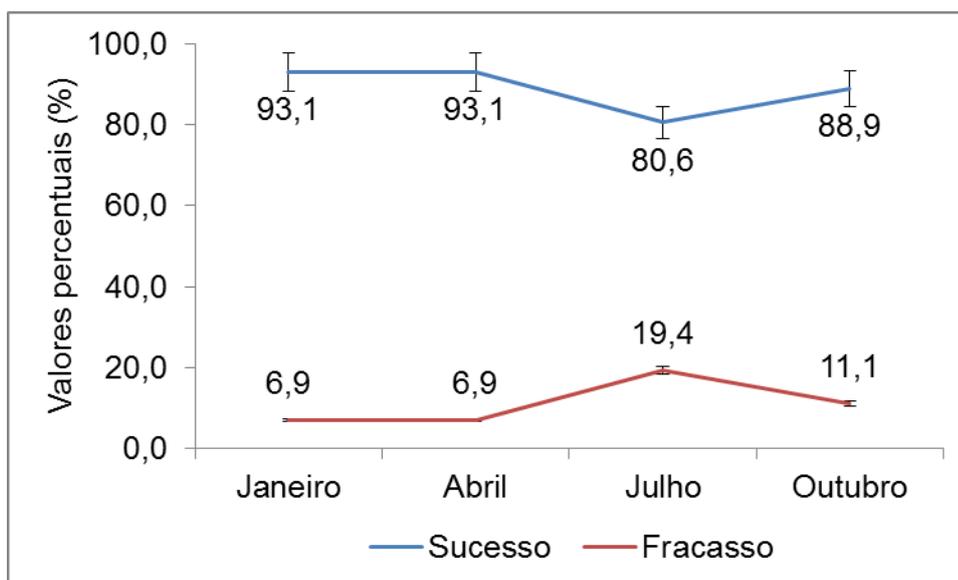


Figura 2.2.1.5.3-13 - Valores percentuais de sucesso e fracasso de captura de crustáceos, por campanha amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

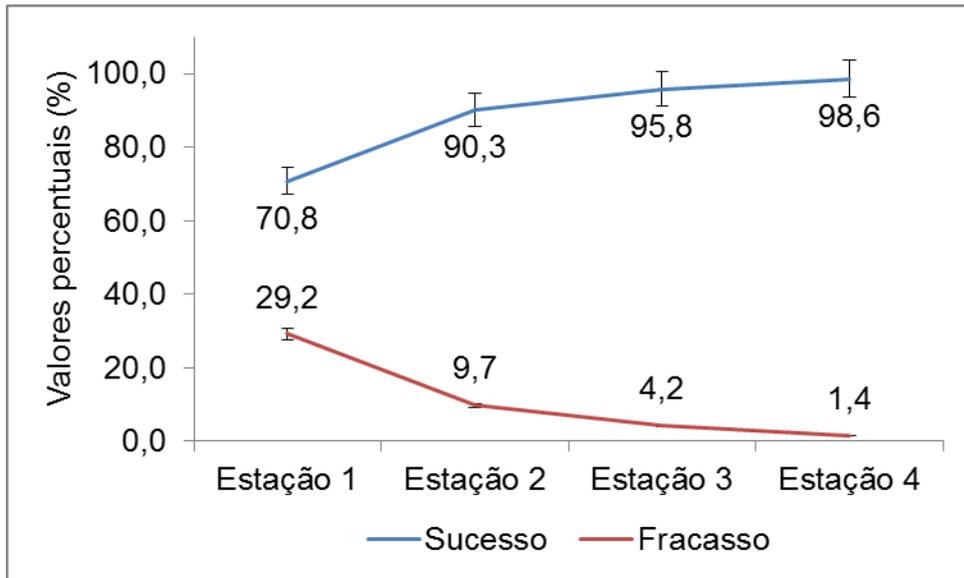


Figura 2.2.1.5.3-14 - Valores percentuais de sucesso e fracasso de captura de crustáceos, por estação amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

Neste monitoramento foi encontrada uma riqueza de espécies equivalente a 18, diversidade igual a 2.42 e equitabilidade igual a 0.84. As campanhas amostrais que apresentaram os menores valores de riqueza de espécies foram as campanhas de janeiro, julho e outubro, com 13 espécies em cada campanha amostral e a campanha que apresentou o valor maior foi no mês de abril, com 16 espécies (**Figura 2.2.1.5.3-15**).

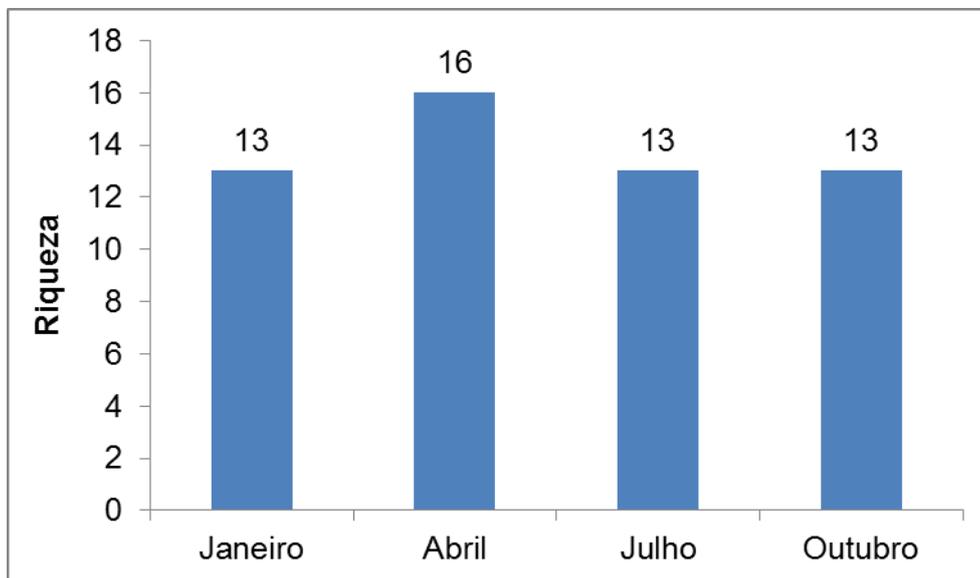


Figura 2.2.1.5.3-15 - Riqueza de espécies, por campanha amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

A análise dos resultados de riqueza de espécies por estação amostral indicou a estação 2 com valor menor, equivalente a 12 espécies, e a estação 3 com valor maior, equivalendo a 16 espécies (**Figura 2.2.1.5.3-16**).

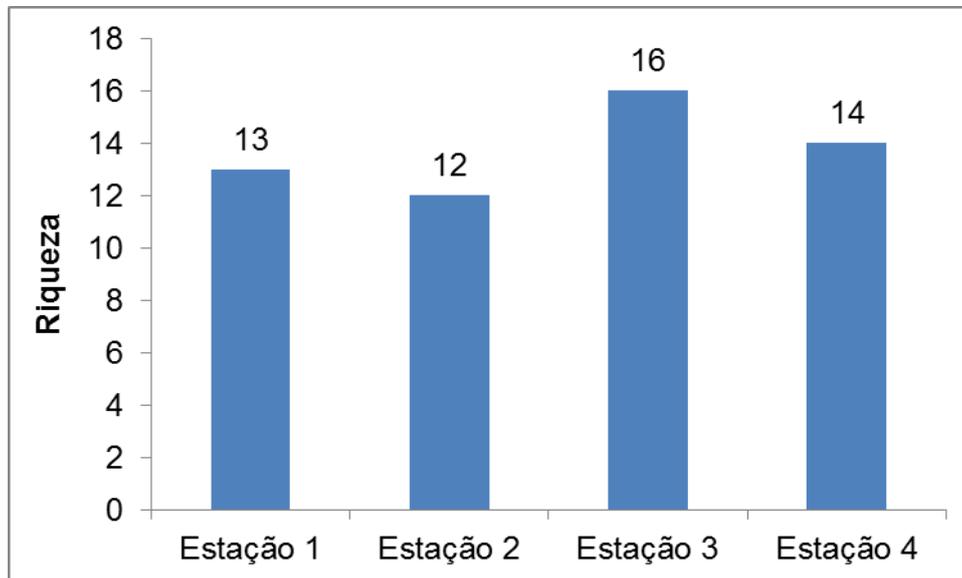


Figura 2.2.1.5.3-16 - Riqueza de espécies, por estação amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

A análise dos resultados de riqueza de espécies por ponto amostral indicou o ponto 0 metros com valor menor, equivalendo a 9 espécies, e o ponto 200 metros com valor maior, equivalendo a 14 espécies (**Figura 2.2.1.5.3-17**).

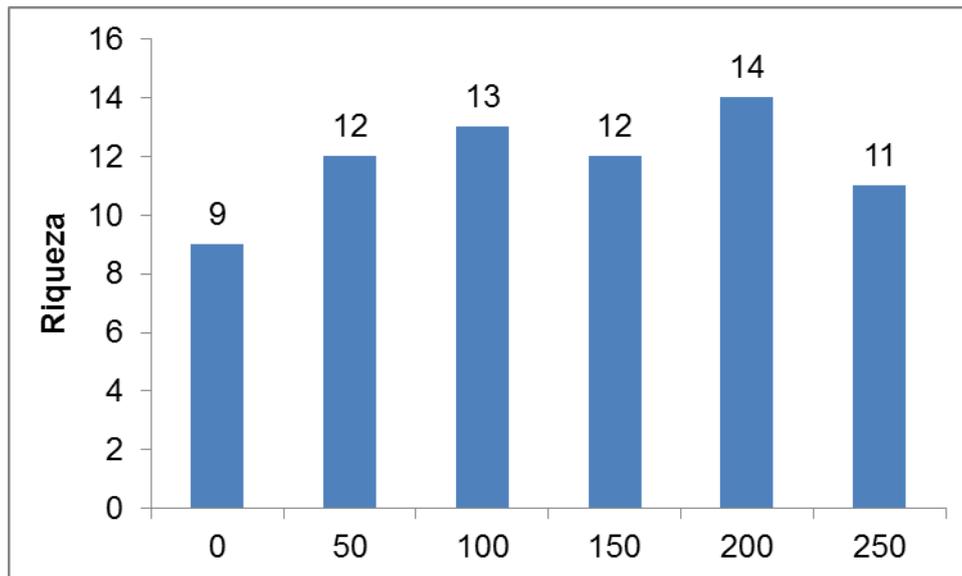


Figura 2.2.1.5.3-17 - Riqueza de espécies, por ponto amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

De maneira geral, as campanhas apresentaram valores similares de riqueza de espécie, tendo apenas a campanha de abril um valor superior. A maior riqueza de espécies encontrada em abril, 16 no total, foi superior ao encontrado por Carvalho e colaboradores em 2007 no manguezal de Acuípe na Bahia, com 7 espécies, e inferior ao encontrado por Silva e Almeida no manguezal do Quebra Pote no Maranhão, com 26 espécies. Isso ocorreu, provavelmente, devido aos tipos de áreas amostradas e diferenças no número de amostras retiradas em cada trabalho de pesquisa.

Os menores valores de riqueza de espécies encontrados nas estações 1 e 2 provavelmente se deram devido à dificuldade de amostragem, ocasionada pela vegetação densa e com muitas raízes observada nestes pontos, e interferência antrópica, como especulação imobiliária e sobrepesca, devido as estações estarem mais próxima da cidade.

A campanha que apresentou o menor valor de diversidade foi julho, com valor equivalente a 2,01, e a campanha que apresentou o maior valor foi outubro, com valor equivalente a 2,33 (**Figura 2.2.1.5.3-18**).

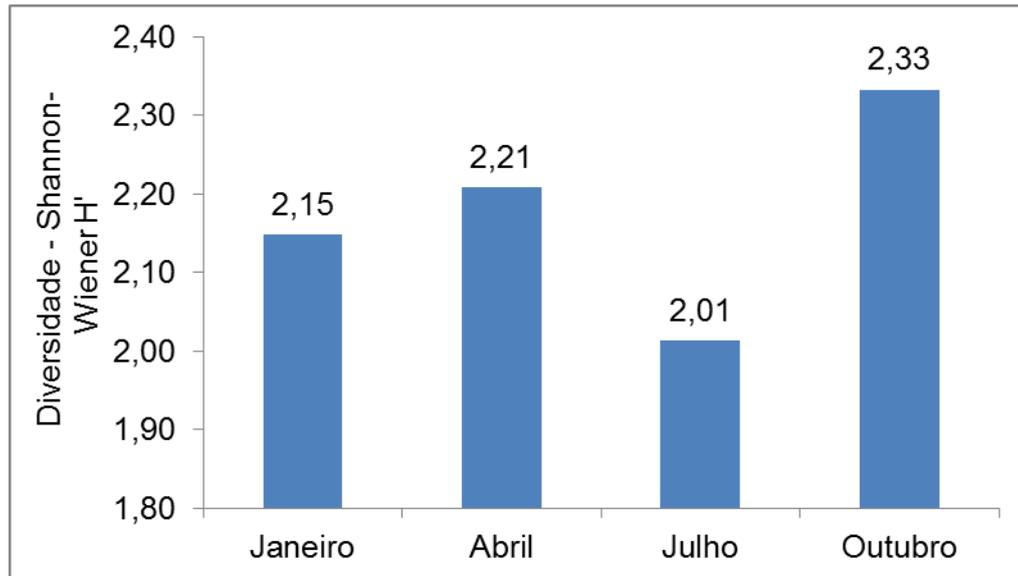


Figura 2.2.1.5.3-18 - Diversidade, por campanha amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

A análise dos resultados de diversidade de espécies por estação amostral indicou também a estação 2 com valor menor, equivalendo a 1,99, e a estação 4 com valor maior, equivalendo a 2,30 (Figura 2.2.1.5.3-19).

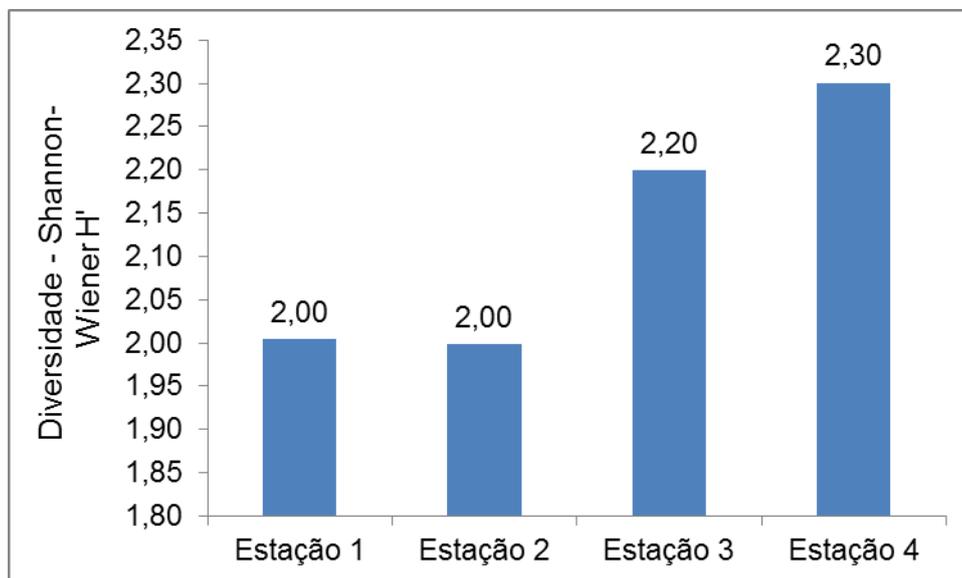


Figura 2.2.1.5.3-19 - Diversidade, por estação amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

A análise dos resultados da diversidade das espécies por ponto amostral indicou o ponto 50 metros com menor valor, equivalendo a 1,79, e os pontos 100 e 200 metros com valores maiores, equivalendo a 2,23 (Figura 2.2.1.5.3-20).

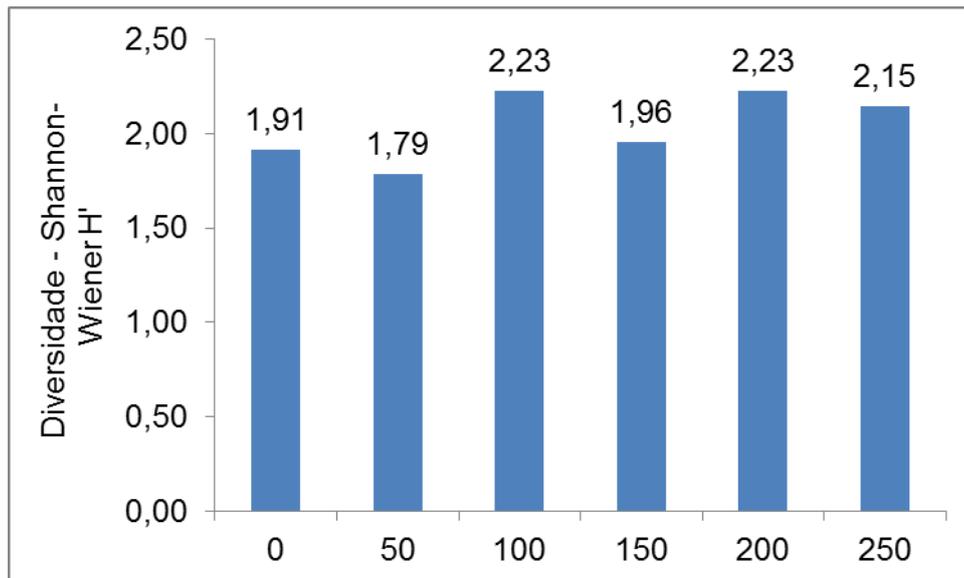


Figura 2.2.1.5.3-20 - Diversidade, por ponto amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

A campanha amostral que apresentou o menor valor de equitabilidade foi julho, com valor equivalente a 0,78, e a campanha que apresentou o maior valor foi outubro, com valor equivalente a 0,91 (**Figura 2.2.1.5.3-21**).

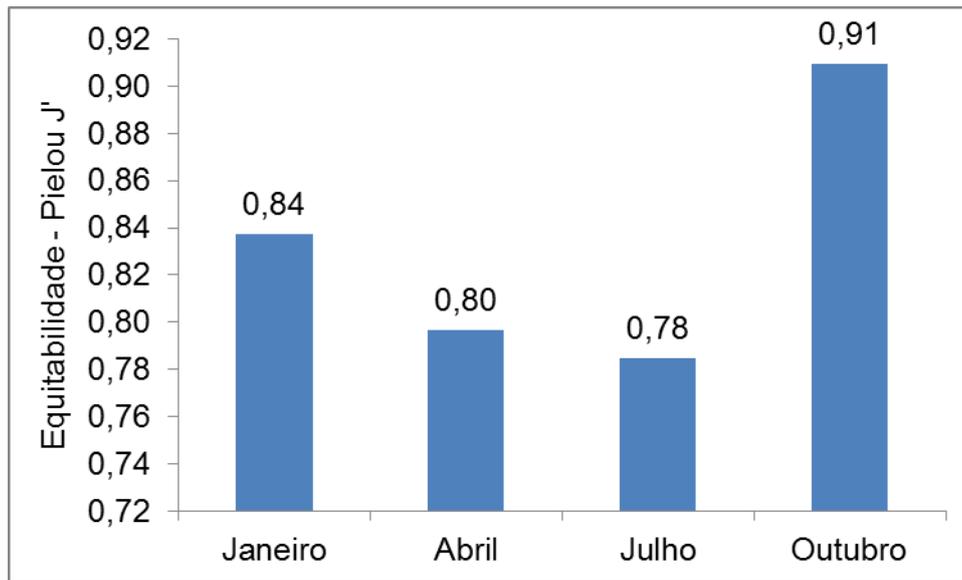


Figura 2.2.1.5.3-21 - Equitabilidade, por campanha amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

A estação amostral que apresentou o menor valor de equitabilidade foi a estação 1, com valor equivalente a 0,78, e a campanha que apresentou o maior valor foi a estação 4, com valor equivalente a 0,87 (**Figura 2.2.1.5.3-22**).

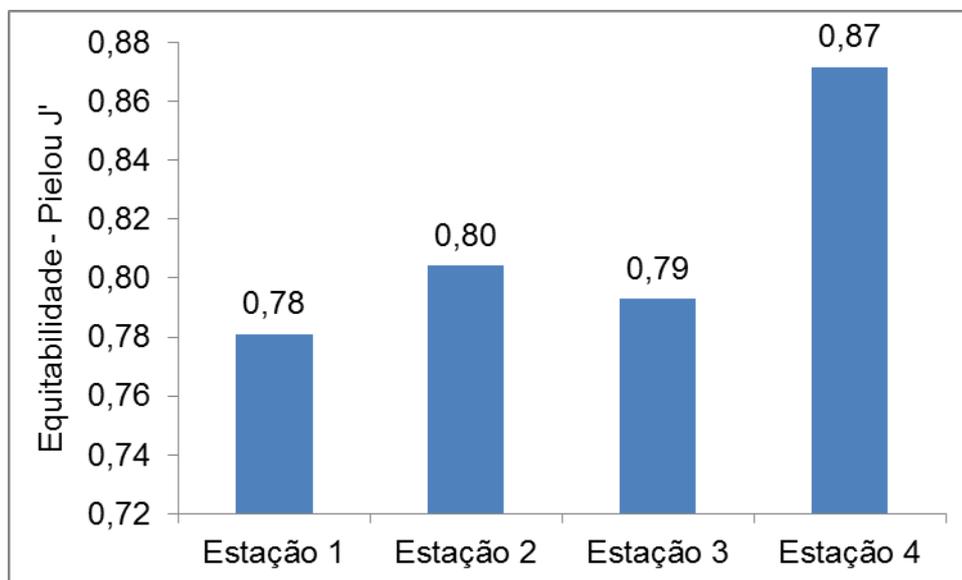


Figura 2.2.1.5.3-22 - Equitabilidade, por estação amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

A análise dos resultados da equitabilidade das espécies por ponto amostral indicou o ponto 50 metros com o menor valor, equivalendo a 0,72, e o ponto 250 metros com o maior valor, equivalendo a 0,89 (**Figura 2.2.1.5.3-23**).

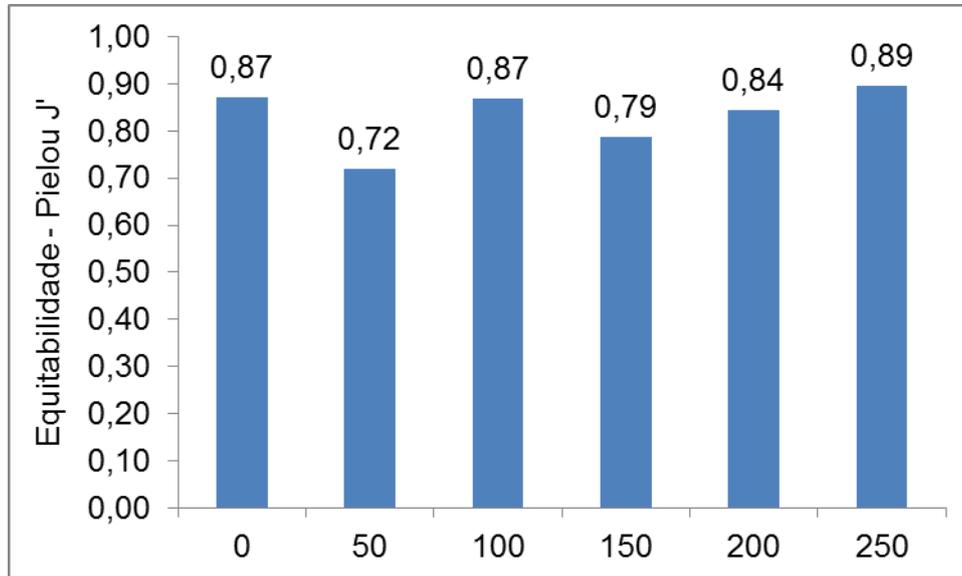


Figura 2.2.1.5.3-23 - Equitabilidade, por ponto amostral, da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra, 2012.

A análise de NMDS, pelo somatório das abundâncias nas campanhas amostrais indicou proximidade nos resultados encontrados (**Figura 2.2.1.5.3-24**).

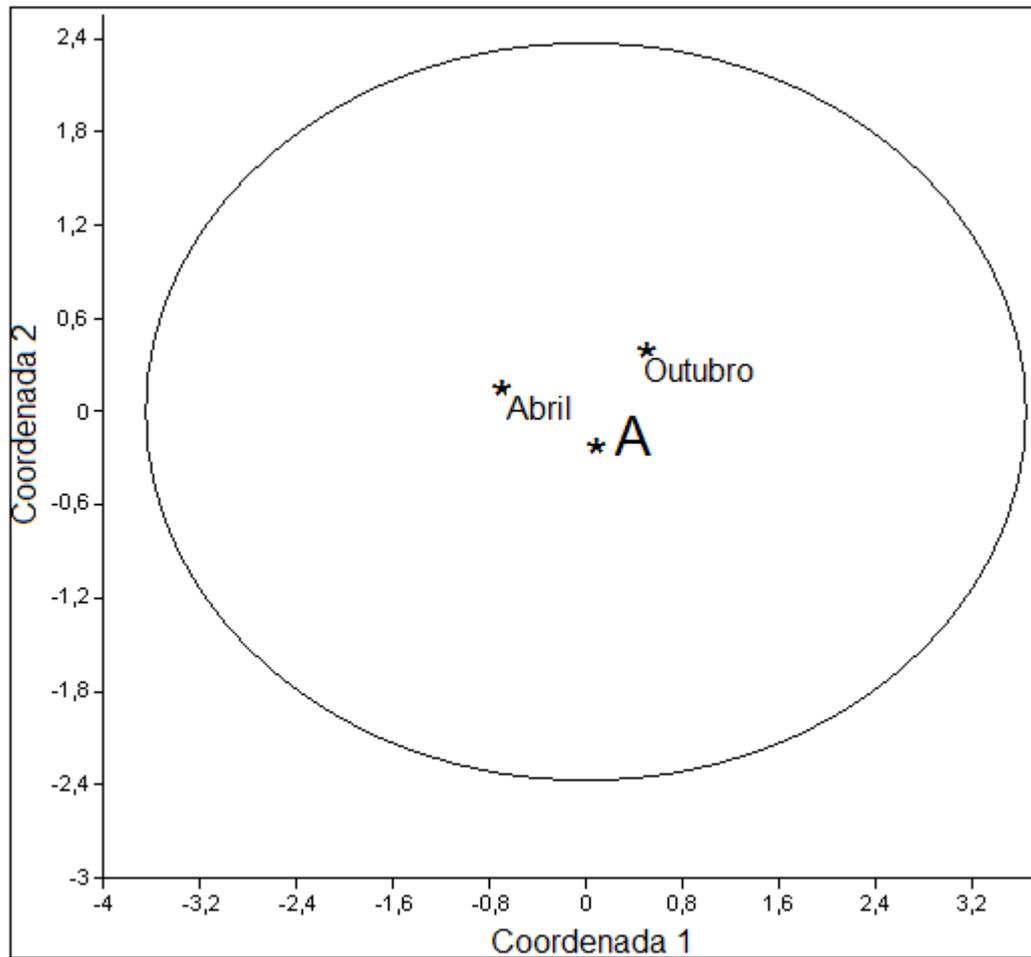


Figura 2.2.1.5.3-24 - NMDS (Índice de Morisita), por campanha amostral, da abundância da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra. Em **A** temos as campanhas de Janeiro e Julho.

A análise de NMDS, pelo somatório das abundâncias nas estações amostrais também indicou proximidade nos resultados, e uma maior proximidade para as estações 2 e 3 (**Figura 2.2.1.5.3-25**).

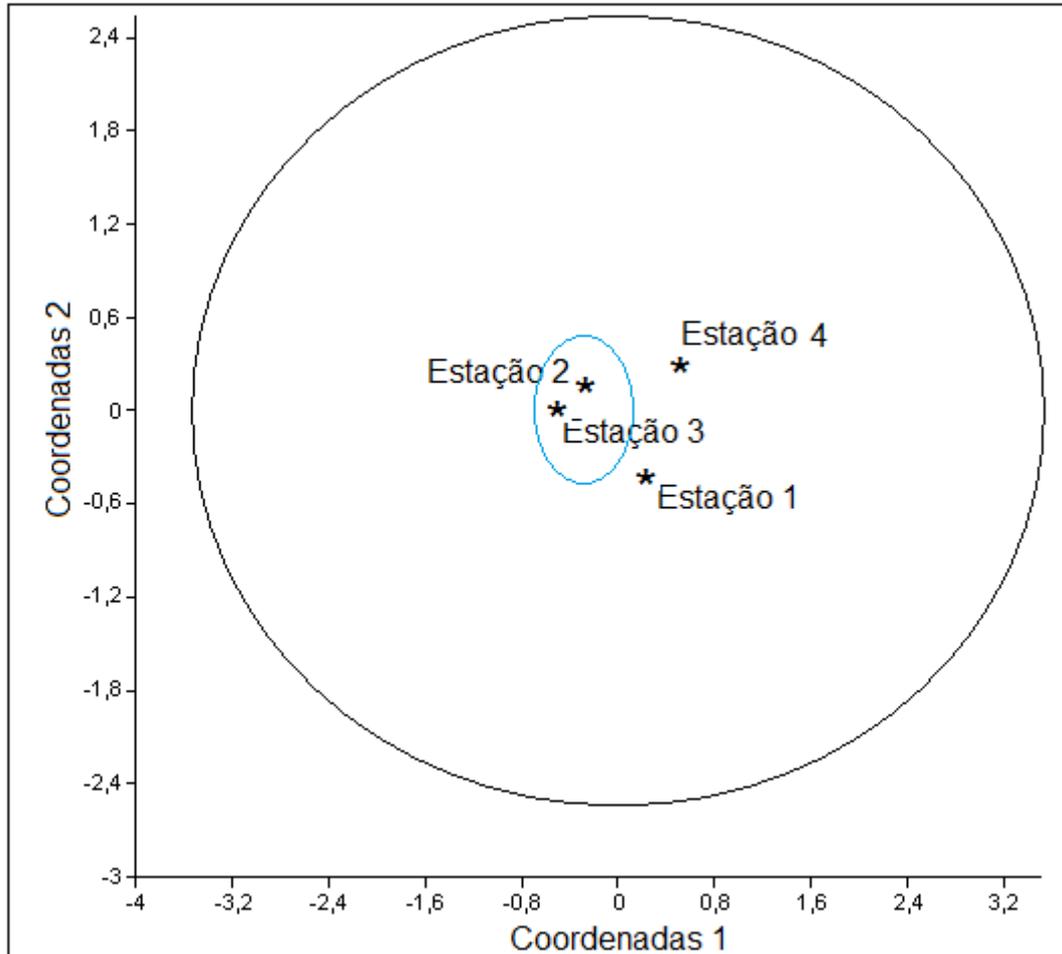


Figura 2.2.1.5.3-25 - NMDS (índice de Morisita), por estação amostral, da abundância da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

A análise de NMDS pelo somatório das abundâncias nos pontos amostrais apresentou os pontos de maneira dispersa com certa proximidade nos resultados para os pontos 100, 150, 200 e 250 metros (**Figura 2.2.1.5.3-26**).

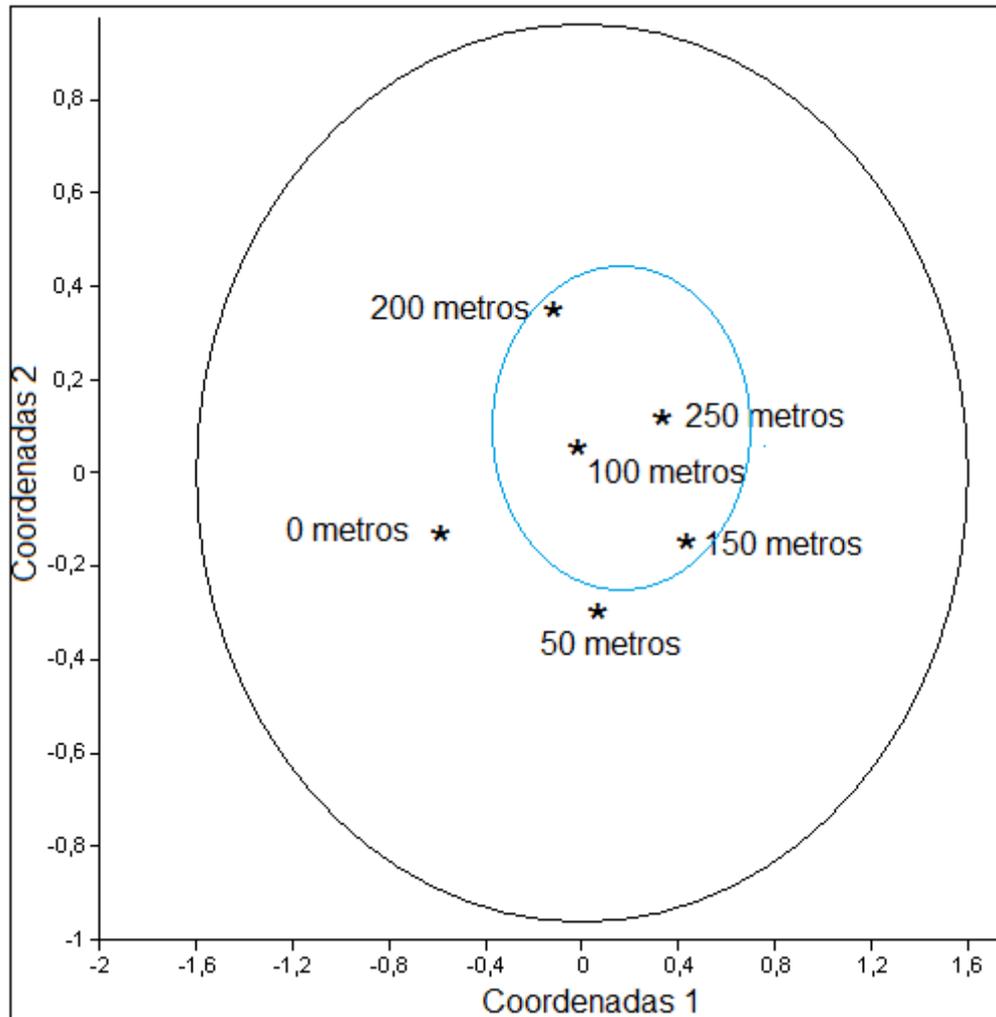


Figura 2.2.1.5.3-26 - NDMDS (Índice de Morisita), por ponto amostral, da abundância da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

A análise de NDMDS indicou que as amostragens de janeiro e julho apresentaram os resultados gerais mais próximos, mas de maneira geral, não houve grande diferença nas campanhas amostrais, indicando que as variações ao longo do ano provavelmente ocorreram devido a fatos naturais e cíclicos para este ambiente. Esta mesma análise para as estações amostrais indicou os resultados mais próximos encontrados para as estações 2 e 3, o que provavelmente ocorreu devido à proximidade dos pontos. Estes pontos apresentaram uma estrutura florística similar, o que deve influenciar a carcinofauna encontrada.

Assim como observado para o NDMDS, a análise do Cluster indica que os resultados das campanhas foram bastante similares, superiores a 80% de similaridade (**Figura 2.2.1.5.3-27**). Obteve-se também elevada similaridade entre as estações amostrais 2 e 3, superior a 60% (**Figura 2.2.1.5.3-28**). A análise de Cluster para os pontos amostrais apresentou similaridade de mais de 55% entre os pontos mais centrais (100, 150, 200 e 250m) (**Figura 2.2.1.5.3-29**).

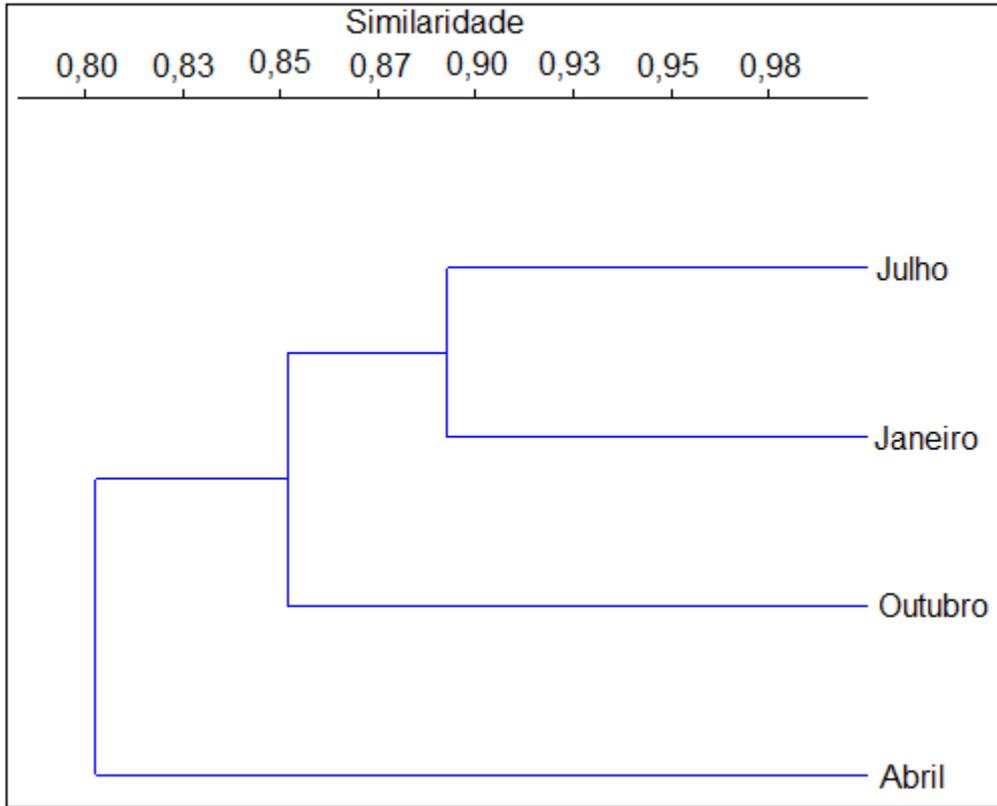


Figura 2.2.1.5.3-27 - Cluster de similaridade (Índice de Morisita), por campanha amostral, da abundância da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

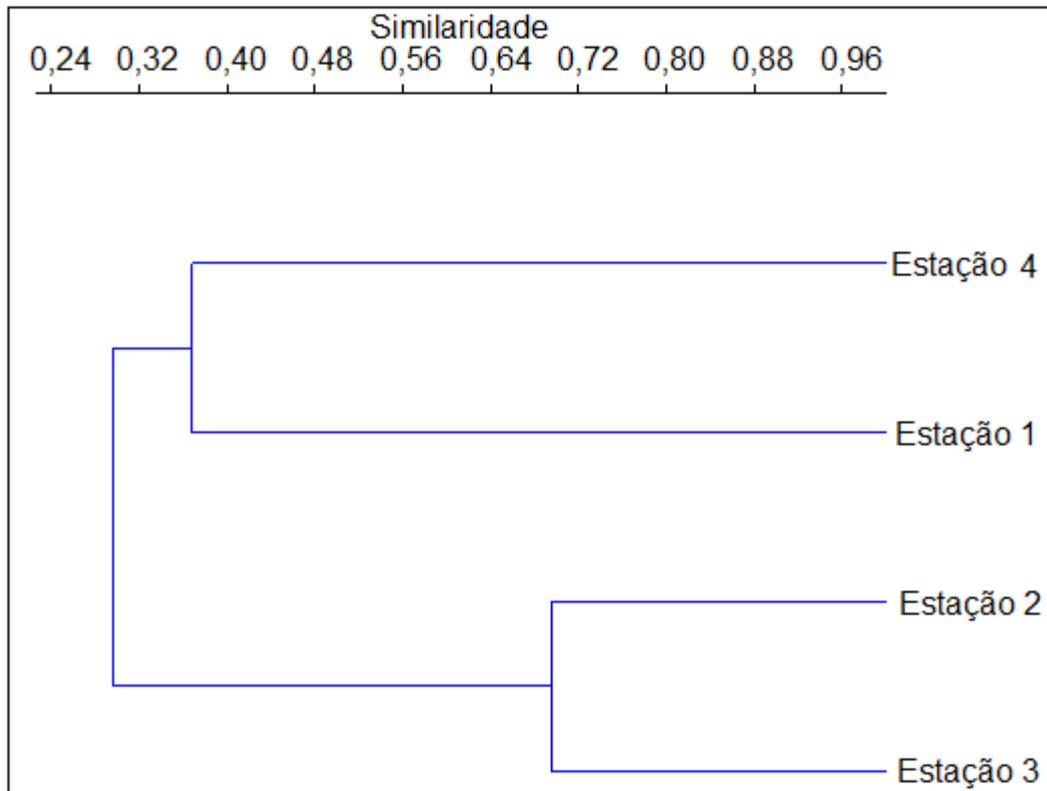


Figura 2.2.1.5.3-28 - Cluster de similaridade (Índice de Morisita), por estação amostral, da abundância da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

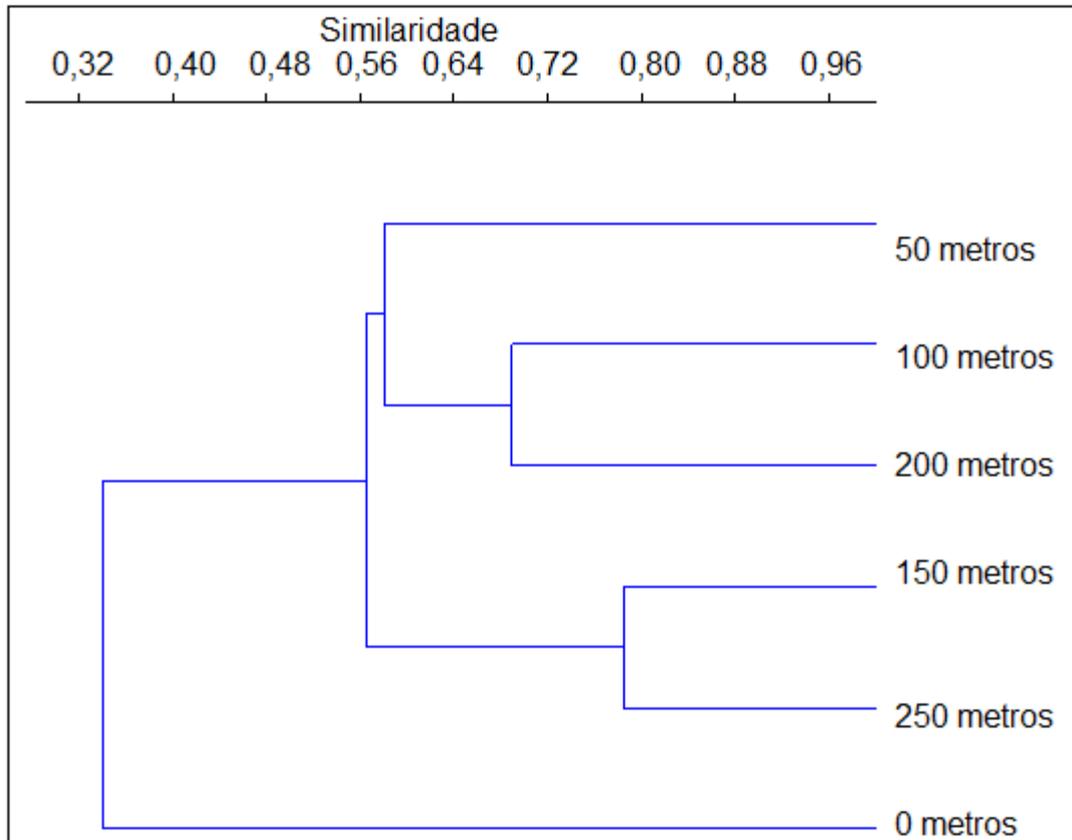


Figura 2.2.1.5.3-29 - Cluster de similaridade (Índice de Morisita), por ponto amostral, da abundância da carcinofauna amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

Espécies ameaçadas de extinção

Através dos trabalhos de campo foi encontrada apenas uma espécie ameaçada, o Goiamum, *Cardisoma guanhumi* (**Figura 2.2.1.5.3-7**), que está enquadrado como ameaçado de extinção segundo a Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo, constando como “vulnerável” (IPEMA, 2007). Esta espécie ocorre apenas na região de apicum nos manguezais.

Espécies bioindicadoras

Não foram encontradas espécies bioindicadoras neste monitoramento e sim espécies comuns e endêmicas deste ambiente. Contudo, assim como observado em todos os manguezais brasileiros, foi encontrada uma grande quantidade de crustáceos do gênero *Uca*, táxon bastante tolerante a variações ambientais extremas, tanto de origem natural como antrópica, como à dessecação e às variações de salinidade (Negreiros-Fransozo *et al.*, 2002). O ecossistema manguezal apresenta grandes modificações morfodinâmicas, tanto de origem natural quanto antropogênica, e a elevada presença deste grupo tolerante a estas variações pode indicar que este ambiente não está estabilizado, e com isso, mais suscetível a variações repentinas do ambiente, o que ressalta a necessidade de um monitoramento de longo prazo.

Espécies invasoras e exóticas

Neste levantamento ambiental foram encontrados apenas crustáceos típicos da região de manguezal da costa brasileira sem serem consideradas invasoras ou exóticas.

Espécies endêmicas

Foi encontrada uma espécie considerada endêmica do Estado do Espírito Santo, o chama-maré da espécie *Uca victoriana* (**Figura 2.2.1.5.3-30**). Segundo Melo (2006), esta espécie habitualmente ocupa o solo de manguezais lamosos e, assim como as demais espécies de crustáceos que vivem no manguezal, são exclusivas deste ambiente. Alterações na compactação do solo, principalmente por ação antropogênica, proporcionam o desaparecimento desta espécie, como observado para a estação 1.



Figura 2.2.1.5.3-30 - *Uca victoriana* amostrada no manguezal da APA de Conceição da Barra, 2012.

Fonte: http://www.planetainvertebrados.com.br/index.asp?pagina=especies_ver&id_categoria=25&id_sub_categoria=24&com=1&id=186&local=2. Acessado em 02/12/2012.

Espécies cinegéticas

Como citado anteriormente, encontrou-se neste ambiente as espécies *Ucides cordatus*, conhecido como caranguejo-uça, *Goniopsis cruentata*, conhecido como aratu, e *Cardisoma*

guanhum, conhecido como goiamum. Estas espécies apresentam elevada biomassa corporal e com isso passam a ser bastante explorados para a alimentação humana, como uma fonte de renda para as populações ribeirinhas. A retirada do caranguejo de forma manual é menos prejudicial ao caranguejo-uçá porque uma grande parcela que vive em tocas profundas ou entre as raízes das árvores de mangue não são capturados. Entretanto, a utilização de armadilhas, como a "redinha" (**Figura 2.2.1.5.3-31**), que foi encontrado em abundância nesse manguezal, acaba sendo predatória, pois diminui a chance de fuga destes crustáceos. A sobrepesca destes crustáceos gera preocupação, principalmente relacionada ao caranguejo-uçá, devido aos impactos gerados nas populações futuras, uma vez que a sobrepesca diminui drasticamente a abundância desta espécie neste ambiente (Mendonça e Lucena, 2009). A presença do *Cardisoma guanhum* (**Figura 2.2.1.5.3-7**), que se encontra listado como espécie ameaçada de extinção para o Estado do Espírito Santo (Passamani, et. al. 2007) e que em outros estados são comercializados livremente, como o estado da Bahia, ressalta ainda mais a necessidade de proteção deste ambiente e dos crustáceos a ele associados.



Figura 2.2.1.5.3-31 - Armadilha de captura "redinha", em destaque, bastante utilizada no manguezal da APA de Conceição da Barra.

2.2.1.5.4 Sugestões de Manejo

A região de manguezal é considerada um berçário natural, pois vários grupos de invertebrados, como moluscos e crustáceos, e vertebrados, como os peixes, se reproduzem neste ambiente ou completam seus ciclos de vida nele.

Esta região apresenta espécies vegetais que interagem de acordo com suas exigências fisiológicas e tolerâncias ambientais para formar bosques, que podem ser monoespecíficos ou mistos (Walsh 1974). A área amostral apresenta cobertura florestal bem desenvolvida, facilitando a sobrevivência da comunidade da carcinofauna. Esses organismos, que se apresentam com diferentes densidades populacionais, são exclusivos desse ecossistema, sendo diretamente afetados com alguma intervenção do homem em seu habitat. Com isso, faz-se necessária a delimitação da área para se evitar a especulação imobiliária e consequente perda de habitat. Os fragmentos próximos a locais de habitação são constantemente invadidos para construção de habitações ou extração ilegal de madeira. A extração ilegal de madeira afeta diretamente algumas espécies da carcinofauna, uma vez que existem espécies que apresentam hábitos arborícolas e outras utilizam os entremeados das raízes para construção de suas tocas. Além disso, a presença de populações humanas próximas a ambientes florestais aumenta a possibilidade de caça ilegal na área, aumentando a pressão negativa sobre a fauna local.

É de suma importância também a fiscalização para o cumprimento dos períodos de defeso da carcinofauna existente, seguindo as portarias 52/2003 e 53/2003 do Ministério do Meio Ambiente, e da verificação e punição da utilização de mecanismos predatórios de pesca, como a utilização da armadilha de captura conhecida como "redinha" (Figura 2.2.1.5.4-1).

A estação amostral 1 apresentou o menor valor de sucesso de captura, apesar de apresentar um valor alto, superior a 70%. A maior proximidade dessa estação para as casas, deixa esta área mais sujeita as ações antrópicas e mais difíceis de serem fiscalizadas. As demais estações agiram como pontos de recrutamento e reprodução dos crustáceos.

Foram estabelecidas nos manguezais da APA de Conceição da Barra áreas de interesse para a conservação da carcinofauna local, sendo consideradas de alto interesse para a conservação as áreas de manguezal mais distante da zona antropizada, onde a carcinofauna encontra é mais diversa, além de ter sido encontrado uma espécie ameaçada de extinção, *Cardisoma guanhumi* (Goiamum). A manutenção da conservação destas áreas é prioritárias, pois atuarão como áreas com banco genético para a carcinofauna local, além de serem locais seguro para reprodução e maturação de espécimes com interesse econômico, como *Ucides cordatus* (caranguejo-uçá). Além dessas áreas, foi considerada de médio interesse para a conservação uma área de manguezal próxima à zona mais povoada (Figura 2.2.1.5.4-2). Dessa forma, a maior parte dos manguezais existentes na APA de Conceição da Barra são considerados de interesse para a conservação, o que reflete o fato desses serem ambientes únicos, indispensáveis à sobrevivência de diversas espécies de crustáceos, bem como de outras formas de vida.

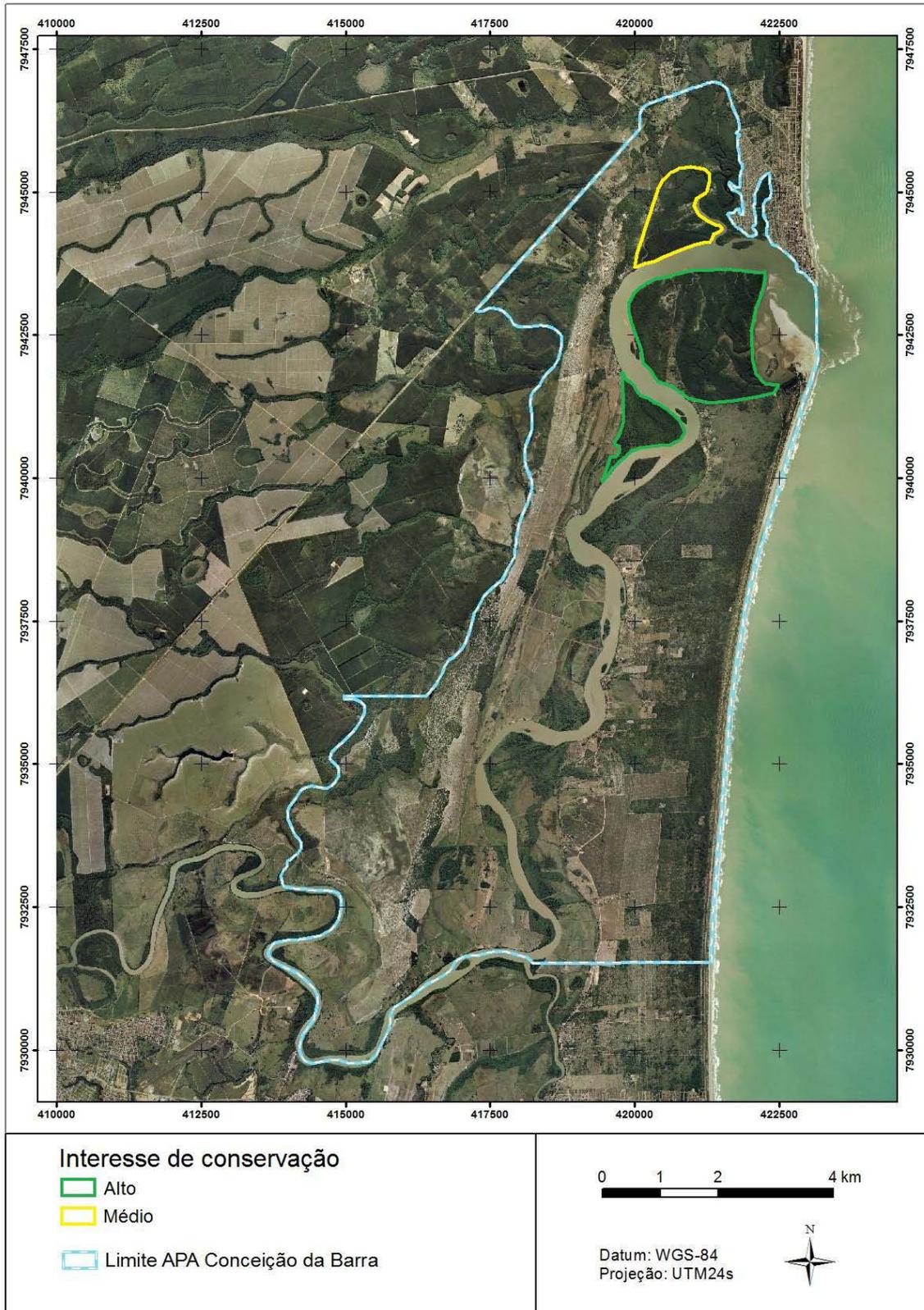


Figura 2.2.1.5.4-1 - Áreas de interesse para a conservação da carcinofauna na APA de Conceição da Barra.

2.2.1.5.5 Programas Ambientais

Como a área encontra-se em grande proximidade com a zona urbana, vê-se necessária a execução de um Programa de Educação Ambiental com a população local, com o propósito de conscientização quanto à importância da preservação ambiental no que diz respeito à fauna nativa.

Especificamente para a carcinofauna, sugere-se um monitoramento, com campanhas semestrais para se avaliar os resultados das sugestões de manejo para as populações presentes no manguezal.

2.2.1.5.6 Considerações Finais

O manguezal presente na APA de Conceição da Barra encontra-se em um estado relativamente bom de conservação, apesar das pressões sofridas, podendo ser encontradas espécies da carcinofauna típicas deste ambiente e com distribuição nacional. Encontram-se também espécies de interesse econômico e ecológico com biomassa corporal considerável. Isto provavelmente devido à presença de uma vegetação de grande porte. Contudo, vale ressaltar que este ambiente é bastante explorado com a pesca e a cata, especialmente do caranguejo uçá, *Ucides cordatus*, e do goiamum, *Cardisoma guanhumi*, podendo isto refletir negativamente nas gerações futuras destas populações.