



**MEC - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**  
**COORDENAÇÃO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E RECURSOS**  
**AQUÁTICOS TROPICAIS – PPGAqRAT**

**CARLOS ROMILDO SANTOS DE SOUSA**

**DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DOS CARANGUEJOS ESTUARINOS**  
**(CRUSTACEA, BRACHYURA) DOS MANGUEZAIS DO RIO BENFICA,**  
**BENEVIDES, PARÁ.**

**BELÉM**  
**2021**

**CARLOS ROMILDO SANTOS DE SOUSA**

**DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DOS CARANGUEJOS ESTUARINOS  
(CRUSTACEA, BRACHYURA) DOS MANGUEZAIS DO RIO BENFICA,  
BENEVIDES, PARÁ.**

Dissertação de mestrado apresentada ao programa de pesquisa PPGAqRAT da Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, sob orientação da professora Dr<sup>a</sup>. Kátia Cristina de Araújo Silva.

**BELÉM  
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia  
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S725d Sousa, Carlos Romildo Santos de Sousa  
DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DOS CARANGUEJOS ESTUARINOS (CRUSTACEA,  
BRACHYURA) DOS MANGUEZAIS DO RIO BENFICA, BENEVIDES, PARÁ. / Carlos  
Romildo Santos de Sousa Sousa, Katia Cristina de Araújo Silva Silva. - 2022.  
74 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Aquicultura e Recursos  
Aquáticos Tropicais (PPGARAT), Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural  
Da Amazônia, Belém, 2022.

Orientador: Profa. Dra. Katia Cristina de Araújo Silva Silva

1. Ecologia. 2. Crustaceos. 3. Reprodução . I. Silva , Katia Cristina de Araújo Silva , orient. II. Título

---

CDD 591.46

**CARLOS ROMILDO SANTOS DE SOUSA**

**DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DOS CARANGUEJOS ESTUARINOS  
(CRUSTACEA, BRACHYURA) DOS MANGUEZAIS DO RIO BENFICA,  
BENEVIDES, PARÁ.**

Dissertação de mestrado, apresentado à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do curso de mestrado em Aquicultura e Recursos Aquáticos.

**27 de agosto de 2021  
Data de Aprovação**

**BANCA EXAMINADORA**



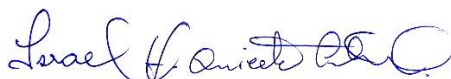
**Prof.<sup>a</sup>Dr.<sup>a</sup>. Kátia Cristina de Araújo Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA  
(Orientadora)**



**Prof. Dr. Flavio de Almeida Alves Junior  
Centro Universitário Brasileiro-Unibra  
(Membro 1)**



**Prof. Dr. Breno Gustavo Bezerra da Costa  
Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA  
(Membro2)**



**Prof. Dr. Israel Hidemburgo Aniceto Cintra  
Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA  
(Membro 3)**

*Dedico este aquele que me amou primeiro, pois para ele e por ele e somente por causa dele são todas as coisas, ao meu DEUS. Aos meus pais pelo esforço, orientação e amor a mim dedicados, aos meus irmãos os grandes amores da minha vida, ao meu sobrinho a vocês dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Dedico a Deus o autor da minha vida, toda minha gratidão, mesmo sem merecer ele cuidou de mim nos mínimos detalhes até chegar aqui, a ele o primeiro lugar sempre.

Aos meus pais pelos grandes ensinamentos, por todo amor e carinho que sempre dispensaram a mim, saibam que os amo de maneira incondicional amo vocês Raimunda Sousa e Romildo Patrício. Não poderia deixar de agradecer a vida dos meus irmãos Rodolfo Sousa e Nádia Patrícia vocês são bençãos em minha vida, as minhas tias e tios, primos e primas que torcem por mim meu muito obrigado, minha vó Dulcinéia Patrício obrigado por todas as orações.

A esta Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA que foi por tanto tempo minha casa dedico, ao programa de pós-graduação PPGAqRat, A CAPES pelo suporte que me foi concedido, que todas essas entidades tenham o a cada dia se valor reconhecido.

A minha orientadora professora Dr<sup>a</sup> Kátia Cristina, externo aqui o quanto lhe admiro, és fonte de inspiração para que eu continue minha carreira acadêmica, és uma mulher sábia e humilde.

Aos meus amigos sejam eles de infância ou àqueles que a vida me presenteou ao longo dessa jornada, fica a minha admiração e meu carinho, em especial a Euquipe amigos estes que tenho grande apreço, que essa seja mais uma de muitas outras conquistas que vamos poder dividir.

Aquele que sempre soube ter paciência nos meus momentos de estresse quando algo não saiu do jeito que eu esperava Robert Barros, obrigado paciência e pelos bons conselhos e por sempre estar comigo.

É bem sabido que tudo é possível ao que crer, então “ouse sonhar você pode ir além dos sonhos”.

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo descrever os aspectos biológicos e reprodutivos dos caranguejos estuarinos (Decapoda, Brachyura), tais como proporção sexual, relação peso e comprimento, presença de fêmeas ovígeras entre os exemplares coletados nos manguezais do rio Benfica, Benevides, Pará, através da caracterização da estrutura de suas comunidades, e na composição e diversidade desses crustáceos. As espécies foram amostradas no período de 11 meses de novembro de 2019 a setembro de 2020. Como nas análises das amostras foram identificadas três espécies de caranguejos estuarinos, *Minuca rapax* Smith, 1870, *Minuca mordax* Smith, 1870 e *Armases benedicti* Rathbun, 1897, dessa forma constatou-se que a diversidade está intimamente ligada à gênese do ecossistema de mangue, a abundância de indivíduos está estreitamente ligada à qualidade ambiental, o que foi comprovado pela diferença entre o número de indivíduos capturados nos pontos menos impactados e os pontos com níveis de antropização mais elevados. As principais ações que impactam o ecossistema de manguezal na área do Distrito de Murinin são a expansão urbana irregular, bem a gestão inadequada dos resíduos provenientes da atividade madeireira. Com base nos questionários de percepção ambiental os manguezais da bacia do rio Benfica, foi possível inferir que cerca de 78,84 % dos entrevistados afirmaram fazer uso do mangue atribuindo essas atividades citadas no item sobre importância do mesmo, uso para pesca, alimentação, lazer subsistência. E 21,15 % relataram não desenvolver qualquer atividade no mangue. Com relação à qualidade ambiental: 23,07 % dos entrevistados consideram que o mangue está em péssimo estado de conservação; 28,84 % afirmaram que o mangue está ruim; 26,92 % afirmaram que o mangue encontrasse em um estado regular de conservação. Com base nos dados obtidos podemos dizer que a presença bem como a redução da assembleia de crustáceos pode ser tomada como parâmetros de qualidade ambiental (bioindicadores), tendo em vista que as ações antrópicas afetam diretamente o assentamento destes indivíduos.

**Palavras-chave:** Reprodução. Ecologia. Estuário. Cadeia trófica

## ABSTRACT

The present work aims to understand the diversity and some ecological aspects of freshwater crabs (Decapoda, Brachyura) in the mangroves of the river Benfica, Benevides, Pará, through the characterization of the structure of their communities, based on their composition and diversity. Crustaceans. The species were sampled in the 11-month period from November 2019 to September 2020. The analysis of the samples identified three species of freshwater crabs, *Minuca rapax* Smith, 1870, *Minuca mordax* Smith, 1870 and *Armases benedicti* Rathbun, 1897, thus it was found that diversity is closely linked to the genesis of the mangrove ecosystem, the abundance of individuals is closely linked to environmental quality, which was proven by the difference between the number of individuals captured in the least impacted points and the points with higher levels of anthropization. The main actions that impact the mangrove ecosystem in the Murinin District area are irregular urban expansion, as well as inadequate management of waste from logging. Based on the environmental perception questionnaires about the mangroves of the Benfica River basin, it was possible to infer that about 78.84 % of the interviewees affirmed to make use of the mangrove, attributing these activities mentioned in the item about its importance, use for fishing, food, leisure subsistence. And 21.15 % reported not developing any activity in the mangrove. With regard to environmental quality: 23.07 % of respondents consider that the mangrove is in a poor state of conservation; 28.84 % stated that the mangrove is bad; 26.92% stated that the mangrove was in a regular state of conservation. Based on the data obtained we can say that the presence as well as the reduction of the assemblage of crustaceans can be taken as parameters of environmental quality (bioindicators), considering that anthropic actions directly affect the settlement of these individuals.

**Keywords:** Reproduction. Ecology. Estuary. food chain



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>10</b>
2.1 Objetivo geral.....	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>11</b>
3.1 Manguezais.....	11
3.2 Legislação ambiental, novo código florestal (Manguezais).....	12
3.3 Apicun.....	12
3.4 Gênese dos manguezais e sua interação no ecossistema .....	13
3.5 Importância dos manguezais e suas fragilidades ambientais .....	14
3.6 Flora e fauna .....	15
3.7. Principais ações antrópicas que impactam o ecossistema de manguezal .....	16
3.8 Caranguejos decápodes estuarinos .....	17
3.9 Características gerais dos caranguejos de gênero <i>Minuca</i> Leach, 1814.....	18
3.9.1 Bioecologia do gênero <i>Minuca</i> Leach, 1814.....	19
3.9.2 Estrutura populacional.....	19
3.9.3 Aspectos reprodutivos .....	20
3.9.4 Distribuição espacial.....	21
3.10 Características Gerais do Gênero <i>Armases</i> Say, 1817 .....	21
3.10.1 Proporção sexual para o gênero <i>Armases</i> .....	22
3.10.2 Estrutura Populacional de <i>Armases</i> .....	23
3.10.3 Habitat de <i>Armases</i> .....	23
3.10.4 Importância Ecológica.....	24
<b>4 PERCEPÇÃO AMBIENTAL</b> .....	<b>25</b>
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>27</b>
5.1 Descrição da área de estudo.....	27
5.2 Procedimentos de coleta.....	28
5.2.1 Coletas .....	28
5.2.2 Caracterização dos pontos de coleta.....	29
5.3 Análises dos dados .....	33
5.3.1. Testes de normalidade .....	33
5.3.2 Teste de Shapiro-Wilk.....	34
5.3.3 Análises de variância (Teste de Levene) .....	34
5.3 Abundância relativa (AR).....	35

5.3.4 Frequência de ocorrência (FR) .....	35
<b>5.4 Percepção ambiental.....</b>	<b>35</b>
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
,6.1.1 Resultados para <i>Armases benedictis</i> Rathbun, 1897 .....	44
<b>6.2 Resultados percepção ambiental .....</b>	<b>47</b>
6.2.1 Dados Sócio perceptivos dos moradores .....	47
<b>7 DISCUSSÃO .....</b>	<b>52</b>
<b>7.1 Composição dos crustáceos.....</b>	<b>52</b>
<b>7.2 Crustáceos e a qualidade ambiental de manguezais.....</b>	<b>56</b>
<b>7.3 Percepção ambiental.....</b>	<b>57</b>
<b>8 CONCLUSÃO.....</b>	<b>60</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>62</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>73</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Apicum feição que ainda sofre com ações antrópicas .....	13
<b>Figura 2-</b> Solo de mangue, substrato lamoso e matéria orgânica em decomposição .....	14
<b>Figura 3-</b> Vegetação de manguezal, e suas raízes aéreas.....	16
<b>Figura 4-</b> Espécies do gênero <i>Minuca</i> Leach, 1814 que ocorrem no Brasil.....	19
<b>Figura 5-</b> Distribuição de <i>Minuca mordax</i> Smith, 1870.....	21
<b>Figura 6-</b> Exemplar de <i>Armases benedicti</i> Rathbun, 1897 .....	22
<b>Figura 7-</b> Raízes aéreas da vegetação típica de mangue.....	23
<b>Figura 8-</b> Localização dos pontos de coleta .....	27
<b>Figura 9-</b> Visão geral da bacia do rio Benfica.....	28
<b>Figura 10-</b> Desenho esquemático das estruturas medidas .....	29
<b>Figura 11-</b> Ponto de coleta 1 (área sem habitação).....	30
<b>Figura 12-</b> Ponto de Coleta 2, área não habitada.....	30
<b>Figura 13-</b> Ponto 3 fundos da COHAB, empreendimento habitacional .....	31
<b>Figura 14-</b> Ponto 4 fundos de serraria, área com sinais de compactação do sedimento.....	32
<b>Figura 15-</b> Ponto 5 fundos de serraria, área fortemente impactada .....	32
<b>Figura 16-</b> Ponto de coleta 6 não habitado (posterior as serrarias).....	33
<b>Figura 17-</b> Área de aplicação dos questionários Distrito de Murinin-Belém-PA.....	36
<b>Figura 18-</b> novembro Captura por espécie de 2019 a setembro de 2020 .....	37
<b>Figura 19-</b> Proporção macho x fêmea (geral).....	38
<b>Figura 20-</b> Proporção macho x fêmea por espécie .....	38
<b>Figura 21-</b> Captura total, ponto 1. ....	39
<b>Figura 22-</b> Captura total, ponto 2. ....	39
<b>Figura 23-</b> Captura total, ponto 3. ....	39
<b>Figura 24-</b> Captura total, ponto 4. ....	39
<b>Figura 25-</b> Captura total, ponto 5. ....	40
<b>Figura 26-</b> Captura total, ponto 6 .....	40
<b>Figura 27-</b> Captura total por ponto .....	40
<b>Figura 28 -</b> Abundância de <i>Minuca mordax</i> Smith, 1870 (sexos agrupados) .....	41
<b>Figura 29 -</b> Abundância na captura de fêmeas de <i>Minuca mordax</i> Smith, 1870.....	41
<b>Figura 30 -</b> Abundância de <i>Minuca mordax</i> Smith, 1870, jovem .....	42
<b>Figura 31 -</b> Largura da carapaça (Lc) de <i>Minuca mordax</i> Smith, 1870 ponto a ponto .....	43

<b>Figura 32</b> - Comprimento médio da carapaça (Cc) de <i>Minuca mordax</i> Smith, 1870.....	43
<b>Figura 33</b> - Peso médio dos exemplares de <i>Minuca mordax</i> , Smith, 1870 .....	44
<b>Figura 34</b> - Captura média de <i>Armases benedictis</i> Rathbun, 1897 sexos agrupados .....	45
<b>Figura 35</b> - Captura média de fêmeas de <i>Armases benedictis</i> Rathbun, 1897.....	45
<b>Figura 36</b> - Captura média de exemplares machos de <i>Armases benedictis</i> Rathbun, 1897 .....	46
<b>Figura 37</b> - Média de exemplares jovens de <i>Armases benedictis</i> Rathbun, 1897 .....	46
<b>Figura 38</b> - Peso médio de <i>Armases benedictis</i> Rathbun, 1897.....	47
<b>Figura 39</b> - Percentual de entrevistados por gênero .....	47
<b>Figura 40</b> - Grau de instrução dos entrevistados .....	48
<b>Figura 41</b> - Tempo de residência na localidade.....	49
<b>Figura 42</b> - Faixa etária dos entrevistados .....	50

## 1 INTRODUÇÃO

A principal base para compreendermos os processos que afetam o equilíbrio de uma determinada comunidade ou de seus ecossistemas é a reunião de informações sobre a composição das espécies de uma determinada região. Dessa forma é de fundamental importância a identificação das espécies para interpretar eventos que venham acontecer a priori e a posteriori, sejam eles de cunho natural ou antrópico, que porventura venham afetar a assembleia formada por essas espécies (BERTINI; FRANSOZO; MELO, 2004).

Segundo Saenger et al. (1983) existem cerca de 162.000 km<sup>2</sup> de manguezais no mundo, e o Brasil tem uma das maiores extensões de manguezais, desde o Amapá até Santa Catarina (Yokoya, 1995). No passado, sua extensão era muito maior; porém, muitas áreas de manguezal foram aterradas para construção de loteamentos, shoppings, rodovias, portos e indústrias. O manguezal é considerado, no Brasil, como área de preservação permanente, incluído em diversos dispositivos constitucionais (Constituição Federal e Constituições Estaduais) e infraconstitucionais (leis, decretos, resoluções, convenções) (SCHAEFFER-NOVELLI, 1994).

Os manguezais têm sido objeto de estudo de várias pesquisas a fim de levantar dados da megafauna deste ecossistema de transição entre os ambientes marinhos e terrestres, dentre a diversificada fauna dos manguezais podemos destacar os crustáceos e molusco e os peixes (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Os caranguejos são decápodes pertencentes à Infraordem Brachyura, Latreille 1802. Aproximadamente 6.700 espécies de caranguejos braquiúros são conhecidas, destas 1.306 são dulcícolas verdadeiros, uma vez que, completam todo seu ciclo de vida na água doce (YEO et al., 2008).

A fauna de caranguejos é a mais notável dos manguezais e estuários, e as formas cavadoras proporcionam a oxigenação e drenagem do solo Prah; Manjarrés (1984). Os estudos a cerca destes animais, pois, estes exercem um papel fundamental na estrutura e funcionamento dos manguezais, visto que interagem com substratos de sedimentos finos e lamosos, arenosos, silti-argilosos, na construção de galerias (tocas), onde vivem e se refugiam de seus predadores. Esse processo (bioturbação) causa o revolvimento dos estratos sedimentares, bem como de seus nutrientes, que são a fonte de vida e subsistência do ecossistema manguezal (KRISTENSEN, 2008; CHRISTOFOLETTI ET AL., 2013; PINHEIRO; ALMEIDA, 2015).

A nível mundial estima-se que existam aproximadamente cerca de 11.476 espécies descritas, distribuídas em 238 gêneros, organizados em oito famílias, estabelecidas em quatro

superfamílias: Gecarcinucoidea Rathbun, 1904, Potamoidea Ortmann, 1896, Pseudothelphusoidea Ortmann, 1893 e Trichodactyloidea H. Milne Edwards, 1853, (YEO et al., 2008)

Segundo (MELO, 1996) no Brasil, no momento são conhecidas 45 espécies, pertencentes às superfamílias Pseudothelphusoidea e Trichodactyloidea. Os representantes das famílias Pseudothelphusoidea e Trichodactyloidea se diferenciam entre si pelo formato da carapaça, pela presença ou ausência de epipodito desenvolvido no terceiro par de maxilípedes e de espinhos ou cerdas nos dactílos dos pereiópodes (MAGALHÃES, 2003).

Esses caranguejos desempenham um papel extremamente importante dentro da cadeia trófica dos ambientes aquáticos durante os seus diferentes estágios de vida, são considerados elos na transferência de energia dentro da cadeia trófica. Em sua fase adulta eles capturam animais invertebrados e até mesmo vertebrados, também servem de alimento para diversos grupos de organismos, inclusive o próprio ser humano. Eles podem ser herbívoros, predadores de outros invertebrados ou vertebrados ou, ainda, necrófagos, são presas de peixes, aves, répteis, quelônios, mamíferos aquáticos e primatas (MAGALHÃES, 2003).

Também possuem a capacidade de se adaptar aos mais diversos habitats, sejam eles lênticos ou lóticos, e ocorrem nos mais diversos ecossistemas, como rios, igarapés, lagos e áreas alagadas ou até mesmo no ambiente terrestre. Dentro desse contexto podemos citar os estuários e os manguezais como grandes fornecedores de serviços como: áreas de alimentação para espécies dulcícolas, estuarinas e marinhas, exportação de detritos, compostos nutricionais e organismos fitoplanctônicos para o mar e fonte de renda e alimento para populações ribeirinhas (Vidal; Sassi, 1998).

De maneira geral são animais de hábito noturno e críptico, permanecendo boa parte do tempo escondido em tocas, fendas e buracos feitos nas rochas e galhos submersos, na serrapilheira submersa ou entre folhas e raízes da vegetação aquática (MAGALHÃES, 2003, 2009).

Com a crescente ação humana os ecossistemas Amazônicos sofrem alterações aceleradas, as principais ações antrópicas são: desmatamento, urbanização sem planejamento, construção de barragens, extração de minérios, madeira e a colonização agrícola, são algumas das principais ações do homem sobre o meio ambiente. As espécies da fauna aquática, mais sensíveis a essas alterações, como os crustáceos, correm riscos que podem levar à diminuição da biodiversidade (SILVA; SANTOS-FILHO; CANALE, 2014).

Os ecossistemas estuarinos têm uma vasta diversidade faunística de caranguejos e camarões. Com tudo, devido à rápida deterioração dos ambientes, a perda da biodiversidade

biológica vem se constituindo uma questão preocupante, pois se considera que haveria a possibilidade de que parcela significativa dessa biodiversidade se perderia ao menos ser catalogada pela ciência (CARVALHO, 2009).

A deterioração dos ambientes aquáticos, que vem sendo agravada pelo desmatamento, por alterações nos padrões de drenagem bem como na dinâmica dessas bacias e pela poluição, poderia estar contribuindo para uma eventual perda da diversidade dos caranguejos de água doce devido o alto grau de endemismo de algumas espécies, tendo em vista que muitas espécies te uma área de distribuições muito restritas (CUMBERLIDGE et al., 2009).

Sendo assim, diante de tudo que foi exposto, faz-se importante um levantamento da diversidade e da abundância dos caranguejos de água doce na bacia do rio Benfica, sempre levando em conta que estes crustáceos são bioindicadores de sanidade ambiental, visando à indicação de medidas para a preservação das espécies, principalmente as espécies endêmicas. Portanto, neste estudo, pretende-se identificar acerca da composição da assembleia de caranguejos estuarinos residentes dos mangues da bacia do rio Benfica, Benevides, Pará, Brasil.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O trabalho tem por objetivo conhecer a diversidade e alguns aspectos ecológicos como abundância, proporção sexual, hábitos e relações de dominância dos crustáceos (Decápode, Brachyura) nos manguezais do rio Benfica, Benevides, Pará região metropolitana, através da caracterização da estrutura de suas comunidades.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Mapear a área de ocorrência das espécies de caranguejos encontradas nos manguezais que circundam o rio Benfica e catalogá-los.
- Através de dados de percepção ambiental avaliar o estado de conservação dos manguezais.
- Correlacionar os dados obtidos com as ações antrópicas na área.
- Observar os caranguejos estuarinos como indicadores de qualidade ambiental.



### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Manguezais

Os manguezais são ecossistemas costeiros, que se originaram nas regiões dos oceanos Índico e Pacífico de forma a dispersarem suas espécies mundo a fora, auxiliada pelas correntes marinhas durante o processo de deriva continental (HERZ, 1987). Ele tem seu desenvolvimento limitado a uma área fisiografia bem específica, constituída de planícies flúvio-marítimas, dessa forma também possui um sistema ecológico distinto, que está localizado na zona de transição entre os meios marítimos, fluvial e terrestre, faixa de fluxo e refluxo, junto a estuários e regiões de baixos cursos fluviais (FERNANDES, 1998).

Os manguezais situam-se em cento e doze países, dos quais 75 % estão nas linhas de costas tropicais, destacando-se o Brasil, Indonésia e Austrália como as principais áreas de manguezais do mundo (CABRAL, 2002). Os manguezais configuram ecossistemas valiosos e produtores de recursos funcionais para manutenção e viabilidade de vários processos ecológicos globais (DUKE et al., 2007). Essas áreas são consideradas de extrema importância econômica e/ou ecológica, constituindo a base de cadeias tróficas de inúmeras espécies residentes ou de espécies pertencentes a ecossistemas adjacentes. Também auxilia no controle da vazão e proteção contra inundações provenientes de tempestades (SOARES, 1997)

No litoral brasileiro os manguezais são caracterizados por diversas formas, extensões e peculiaridades ambientais, o ecossistema de mangue pode ser encontrado desde o Litoral de Laguna no estado de Santa Catarina (região sul do país), ao Cabo Orange no estado do Amapá (região norte brasileira), tal ecossistema ocupa cerca de 14.000 km<sup>2</sup>, o que confere ao Brasil status de segundo maior detentor de áreas de manguezais do mundo (LACERDA, 2002).

Christopherson (2012) conceituou um ecossistema como uma associação autossustentável e inter-relacionada entre plantas, animais os fatores abióticos de seus sistemas físicos. Podemos citar a própria crosta terrestre como uma grande coleção de ecossistemas. Mais precisamente podemos dizer que os ecossistemas naturais são abertos a energia solar bem como para a matéria, com todos os seus limites funcionando como zonas de transição e não como demarcações nítidas.

Mesmo com todas essas características de inter-relação entre as feições citadas sobre os ecossistemas a legislação ambiental brasileira não vê os ecossistemas de maneira correlata e interdependentes (RAMOS, 2002). Segundo Alongi (2002) são várias as ameaças ao futuro do ecossistema manguezal, com base em níveis de impactos históricos e mais recentes, e essas

ameaças podem ser nominalmente divididas em: ameaças de alto nível (desmatamento, uso potencial para aquicultura, sobrepesca de peixes, crustáceos e moluscos); ameaças intermediários (alteração da hidrologia, aquecimento global, eutrofização) e ameaças de baixo nível (poluição por hidrocarbonetos, poluição térmica, turismo, poluição sonora)

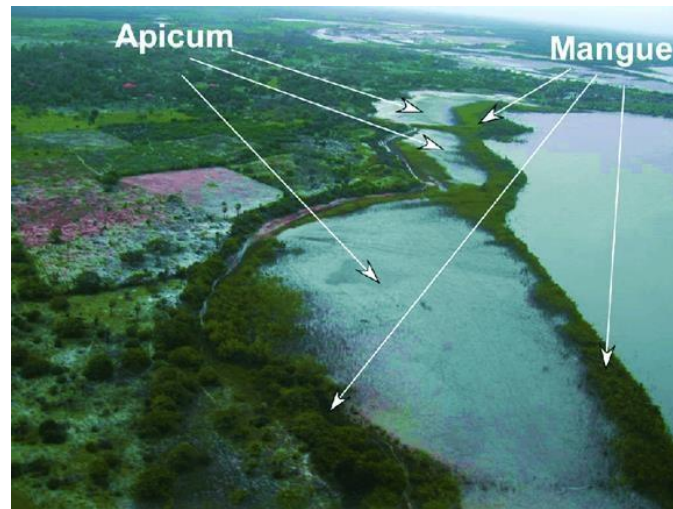
### **3.2 Legislação ambiental, novo código florestal (Manguezais)**

A Lei Federal nº 12.651/2012- em seu artigo 4º, no inciso VI, apresentou como Área de Proteção Permanente (APP's) as restingas como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de manguezais, em que se entende que há proteção da vegetação associada, mas sem proteção explícita das demais feições naturais ocorrentes no ecossistema de manguezal (BRASIL, 2012 a) Porém o inciso do artigo citado anteriormente considera como áreas de APP's "os manguezais em toda sua extensão". Analisando de uma forma conceitual a referida lei trata os manguezais como uma feição separada dos salgados e apicuns inclusive propondo um capitulam acrescentando posteriormente a sua promulgação pela Medida Provisória nº571 de 25/05/2012, e estabelecido pela Lei Federal nº 12.727/2012 (BRASIL, 2012b), capítulo este, denominado de Uso ecologicamente sustentável dos apicuns e salgados em atividades de carcinicultura e salinas.

### **3.3 Apicun**

Apicum, por exemplo, de acordo com sua gênese, constitui uma das feições do manguezal, e o fato deveria ser considerado na aplicação da legislação, uma vez que, tendo em vista que legalmente o conceito manguezal tem protegida toda sua extensão, conhecendo os mais distintos compartimentos como parte integrante desse ecossistema. Dessa forma, o atual Código Florestal apresenta o manguezal como uma feição separada dos salgados e apicuns, caracterizando a vegetação de mangue como APP e as demais feições, inclusive, como sendo passíveis de um "uso ecologicamente sustentável" como podemos ver na (Figura 1) (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002).

**Figura 1**-Apicum feição que ainda sofre com ações antrópicas



Fonte: <https://www.ecomangue/photos/voc%C3%AA-sabe-o-que-%C3%A9-um-apicum-ou-salgadoembor>.

### 3.4 Gênese dos manguezais e sua interação no ecossistema

Conforme apresenta (FERREIRA et al., 2007), os manguezais podem ser caracterizados de acordo com os tipos de solos litorâneos e, sobretudo, da dinâmica das águas que age sobre cada ecossistema costeiro. De modo geral os solos dos manguezais são denominados de solos indiscriminados de mangue ou simplesmente como sedimentos ou substratos, não levando em conta suas variações e os seus processos pedogenéticos, que os caracterizam como solos e não como sedimentos, conforme apresentados.

Dentro de todas as variabilidades dos solos dos manguezais existem algumas características inerentes, como alto teor de sais provenientes da água do mar, o hidromorfismo, o fato de que geralmente não há diferenciação, além de uma elevada presença de matéria orgânica de cor acinzentada, proveniente do processo de gleização (Figura 2) (MARQUES, 2010).

**Figura 2-** Solo de mangue, substrato lamoso e matéria orgânica em decomposição



**Fonte:** Autor

O processo de formação dos manguezais passa por um processo gradual e lento. Sendo assim, o desenvolvimento de espaços novos pela fixação das espécies dos mangues é mais acelerado do que o processo de formação de solos. Deste modo, a cada redução ou elevação do nível médio do mar há uma adaptação dos manguezais evitando, portanto, a extinção do ecossistema (ALVES, 2001).

O fluxo de marés contribui efetivamente no aporte de matéria orgânica, esse acúmulo sedimentar ocorre a partir do transporte fluvial, a partir do acúmulo deste substrato nas superfícies inundadas pelas marés facilita a fixação dos manguezais (ALVES, 2001).

Além disso, segundo Alves (2001) as marés atuam como agentes transportadores de sedimentos, matéria orgânica e sementes dos mangues (propágulos). Ao longo da costa brasileira as marés apresentam uma grande variação, uma vez que quanto mais próximas da linha do Equador maior a amplitude entre a maré baixa e a maré alta, cujos registros apontam níveis de 7 metros (Maranhão), 12 metros (Pará) e 14 metros (Amapá).

Nessa ambiência há uma diluição da salinidade que determina a instalação e sobrevivência das espécies vegetais do manguezal, a distribuição dos organismos aquáticos e fatores ambientais como, por exemplo, temperatura, oxigênio dissolvido (OD), Ph, nutrientes e metais (ALVES, 2001).

### **3.5 Importância dos manguezais e suas fragilidades ambientais**

Segundo Pereira Filho e Alves (1999), o manguezal desempenha diversas funções naturais, de grande importância ecológica e econômica dentre as quais podemos destacar as seguintes:

- Proteção a linha da costa, a vegetação desempenha a função de uma barreira, atuando contra ação erosiva das ondas e marés, bem como em relação aos ventos;
- Retém os sedimentos carregados pelas marés devido ao baixo hidrodinamismo das áreas de manguezais;
- Ação depuradora o ecossistema funciona como um grande filtro biológico em que bactérias aeróbias e anaeróbias trabalham na decomposição da matéria orgânica, a lama promove a fixação e a inertização de partículas contaminantes como os metais pesados;
- Configura uma área de grande concentração de nutrientes provenientes dos rios principalmente e do alto mar, pois, essas zonas estuarinas recebem essas águas ricas em nutrientes. Nestas áreas a vegetação é bem desenvolvida, sendo considerada a principal fonte de carbono;
- Renovação da biomassa costeira. Como áreas de águas calmas, rasas e ricas em alimento, os manguezais apresentam condições ideais para reprodução e desenvolvimento de formas jovens de várias espécies, inclusive de interesse econômico - principalmente crustáceos e peixes. Funcionam, portanto, como verdadeiros berçários naturais;
- Áreas de alimentação, abrigo, nidificação e repouso de aves. As espécies que ocorrem neste ambiente podem ser endêmicas, estreitamente ligadas ao sistema, visitantes e migratórias, em que os manguezais atuam como importantes mantenedores da diversidade biológica;

Conforme visto, o manguezal apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução para muitas espécies animais, se constituindo em um criadouro natural e sítio para o abrigo de diversas espécies de peixes, camarões, caranguejos, entre outros. Neste caso, é comum a grande quantidade de sítios arqueológicos do tipo sambaqui que são encontrados dentro ou próximo a manguezais, além de ser considerado um importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e de gerador de bens e serviços (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

### **3.6 Flora e fauna**

As plantas que vivem em ambientes salobros (halófitas) possuem controle de regulação de sal em seus tecidos (osmorregulação), o qual procura expulsar o excesso deste composto para o exterior. Formadoras de um complexo florestal sobre um substrato geralmente lamacento (inconsolidado) e pobre em oxigênio estas plantas apresentam ainda adaptações aos fatores ambientais, tais como: raízes aéreas como as escoras e pneumatóforos com presença com presença de lenticelas (células especializadas para capturar o ar), e o seu enraizamento em forma de roda (rodel) (Figura 3), para uma melhor fixação (PEREIRA FILHO; ALVES, 1999).

**Figura 3-** Vegetação de manguezal, e suas raízes aéreas



**Fonte:** Autor

É no ambiente aquático que ocorre uma abundância de espécies dos grupos representados pelos peixes e crustáceos, decorrente da capacidade que estes têm de suportar as variações de salinidade resultantes da mistura das águas. A grande oferta de alimentos e uma baixa predação garantem uma alta produtividade na massa d'água (PEREIRA FILHO; ALVES, 1999).

### **3.7. Principais ações antrópicas que impactam o ecossistema de manguezal**

Dentre as principais ações que impactam os manguezais, podemos citar os aterramentos decorrentes dos processos de expansão imobiliária, ele é responsável pelo desaparecimento de grandes extensões destes ambientes (ALVES, 2001). Os danos que os aterros provocam sobre os manguezais são diversos. Entre eles, pode-se citar:

- a) Mortalidade da maioria dos animais (crustáceos, moluscos e poliquetas) que vivem no solo, através das alterações na sua estrutura, dependendo da camada de aterro depositada nenhum animal consiga sobreviver;
- b) Alteração no padrão de circulação da água nos manguezais;
- c) Aceleração dos processos de sedimentação, o interfere na ciclagem de nutrientes e na troca de gases devido o entupimento das lenticelas dos rizóforos e pneumatóforos, podendo causar mortalidade no bosque (CARMO et al., 1995).
- d) Aumento da taxa de deposição de sedimentos (assoreamento), que pode reduzir a profundidade de rios, canais e estuários interferindo no ciclo de vida de inúmeros organismos dos manguezais;

Segundo (DIEGUES, 1997), os esgotos podem causar muitos danos nas áreas de manguezal, a saber: poluição e contaminação das águas, contaminação e morte de animais aquáticos, morte da vegetação de mangue e redução da quantidade de oxigênio da água. Todavia, o principal dano é sobre a saúde das comunidades que se utilizam dessas áreas para pesca, recreação e lazer. Tais comunidades podem sofrer com doenças causadas por vírus e bactérias, até mesmo contaminação por metais pesados.

### **3.8 Caranguejos decápodes estuarinos**

A adaptação à vida terrestre permitiu observar entre os crustáceos braquiúros, uma série de padrões ao longo do ciclo de vida, que pode variar de espécie para espécie, maximizando sua sobrevivência em diferentes circunstâncias (HARTNOLL; GOULD, 1985, 1988). Tais adaptações possibilitaram uma ampla diversidade de estratégias de sobrevivência, podendo estar relacionados aos mais diferentes nichos ecológicos (ABELE, 1972; ABELE; MEANS, 1977; NG; TAN, 1995; OMORI; SHIRAISHI; HARA, 1997).

Os crustáceos são importantes componentes nos manguezais e em outros ambientes. Nesse contexto, destacam-se trabalhos realizados sobre a diversidade de decápode no litoral brasileiro (COELHO, 1965/66; COELHO; RAMOS, 1972; BOSCHI, 2000; BERTINI e FRANSOZO; MELO, 2004), que dentre algumas generalizações, permitem afirmar a maior diversidade desse grupo em zonas tropicais e subtropicais do grupo nas zonas temperadas e polares.

Dentre os crustáceos decápode, a Infraordem Brachyura, que engloba os caranguejos verdadeiros, é um grupo altamente representativo (MELO, 1996), sendo encontrado em quase todos os ecossistemas límnicos e terrestres. Segundo (NG; GUINOT; DAVIE, 2008), os

caranguejos são encontrados desde fossas submarinas com mais de 6.000 m de profundidade, até montanhas com mais de 2.000 m de altura. Quanto à abundância, ganham destaque em habitats estuarinos, incluindo os manguezais, onde a salinidade e a temperatura variam dramaticamente ao longo dos ciclos de maré. A estimativa que tem sido mais aceita estipula 6.793 espécies e subespécies válidas de Brachyura.

Os crustáceos estão entre os organismos característico do manguezal e desempenha um importante papel ecológico, atuando principalmente na ciclagem de nutrientes e na exportação de material particulado das florestas para habitats vizinhos, em decorrência de seu hábito alimentar, da sua estratégia de cavar tocas, bem como pelo fato de servirem de alimento para muitas aves, peixes e até alguns mamíferos (AVELINE, 1980; ROBERTSON, 1991).

Os principais representantes dos crustáceos Brachyura podemos citar, as famílias Grapsoidea e Ocypodidae são as mais numerosas em termos de espécies nos manguezais (HARTNOLL et al., 2002). Os representantes do gênero *Ocypode*, são típicos de praias arenosas e *Uca*, encontrados em áreas de manguezal (NG; GUINOT; DAVIE, 2008).

Do gênero *Minuca*, o *M. rapax* é geralmente a espécie mais abundante nos manguezais, vivendo em galeria escavadas no lodo ou na areia lamosa. Desta forma contribuindo para retenção de nutrientes e energia pelo consumo do folhíço, aumentando a degradação das folhas, assim remineralizando os nutrientes e promovendo oxigenação pela atividade da alimentação e escavação de suas tocas, as quais parecem estimulando a árvores no manguezal (SCHAEFFER-NOVELLI, 1989).

Segundo (MELO, 1996; 1998) o *M. rapax* é uma espécie com distribuição geográfica bastante ampla: Atlântico ocidental – Florida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela. No Brasil ocorre do estado do Pará até o Santa Catarina, no Sul.

### **3.9 Características gerais dos caranguejos de gênero *Minuca* Leach, 1814**

Conhecidos popularmente como chama-maré, os caranguejos do gênero *Minuca*, também são conhecidos como caranguejos violinistas ou mão no olho, podem ser encontrados em todos os continentes, exceto na Antártida (CRANE, 1975). Este grupo constituído de pequenos caranguejos braquiúros de hábito intertidais, tem como uma das suas características mais marcantes o forte dimorfismo sexual, os machos possuem uma de suas quelas muito desenvolvidas, que é provavelmente usada com função de exibição no intuito de atrair as fêmeas e também pode ser usada em combates, enquanto a quela menor auxilia na



alimentação (WEISSBURG, 1992), as fêmeas em contra partida as fêmeas possuem duas quelas na mesma proporção de tamanho, o que faz com que a taxa alimentar das fêmeas seja maior que a dos machos (LEVINTON; STURMBAUER; CHRISTY, 1996).

Esses animais vivem em áreas lamacentas e um de seus hábitos mais característicos é o de escavar galerias no solo das regiões intertidais, que muitas vezes se tornam até abrigos para predadores, intempéries ambientais, sítios de reprodução e fonte de água para suas necessidades fisiológicas (CRANE, 1975; KOGA et al., 2000; SKOV; HARTNOLL, 2001).

A alimentação dos chama-maré é realizada fora das tocas durante a baixa da maré, tem como base alimentar é a matéria orgânica particulada que é encontrada no substrato organomineral (MURAI; GOSHIMA; HENMI 1982, CONDE; DÍAZ, 1989; TWILLEY et al., 1995; MOURA; 1998). O alimento é encontrado no meio ambiente através de quimiosensores, localizados próximos ao aparelho bucal e em uma das quelas Robertson e Newell (1982). No Brasil são encontradas as seguintes espécies do gênero *Minuca* Leach, 1814 (MELO, 2003)

**Figura 4-** Espécies do gênero *Minuca* Leach, 1814 que ocorrem no Brasil

<i>Minuca burgersi</i>	Holthuis, 1967
<i>Leptuca cumulanta</i>	Crane, 1943
<i>Leptuca leptodactylus</i>	Rathun, 1898
<i>Uca maracoani</i>	Latreille, 1802 - 1803
<i>Minuca mordax</i>	Smith, 1870
<i>Minuca rapax</i>	Smith, 1870
<i>Leptuca thayeri</i>	Rathun, 1900
<i>Leptuca uruguayensis</i>	Nobili, 1901
<i>Minuca victoriana</i>	Von Hagen, 1987
<i>Minuca vocator</i>	Herbst, 1804

Fonte: Autor.

A espécie *Minuca rapax* Smith, 1870, é encontrada em maior abundância nas áreas de manguezal da costa brasileira (MELO, 1996).

### 3.9.1 Bioecologia do gênero *Minuca* Leach, 1814

### 3.9.2 Estrutura populacional

A estrutura de uma população é caracterizada no intuito da preservação dos recursos naturais. Tal caracterização está atrelada a densidade e a distribuição dos indivíduos de uma determinada espécie no habitat adequado, proporção de indivíduos em cada classe etária,

assim como o sistema de acasalamento e as suas variações genéticas. As populações têm um comportamento dinâmico, mudando no tempo em decorrência das migrações, natalidade/mortalidade e todos estes processos são influenciados pelas interações indivíduo e ambiente (RICKEFS, 2001).

Segundo (PIANKA, 1974), a idade e as classes de tamanho, são outro aspecto muito importante, que indica as proporções de seus membros ao longo de cada classe de idade, com base nessas informações podemos a intensidade e o período de recrutamento desse juvenil.

### 3.9.3 Aspectos reprodutivos

O principal mecanismo de manutenção e continuidade das espécies de caranguejo braquiúras é a reprodução, o mesmo processo contribui para o controle da proporção da população (COSTA; SILVA; NEGREIROS-FANSOZO, 2006). A reprodução em crustáceos tem como característica um padrão muito variável e diversificado, objetivando o máximo sucesso reprodutivo, assim alcançando a alta produção de ovos e larvas, bem como a otimização e sobrevivência da prole e preservação da espécie Hartnoll e Gould (1988).

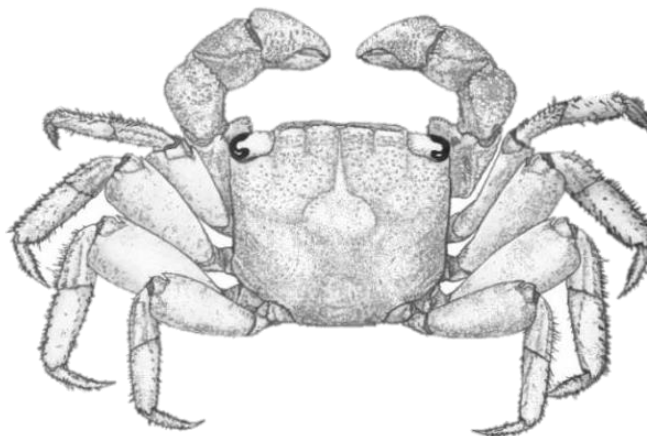
O conjunto de processos e adaptações em consorcio com as condições ambientais como a latitude, temperatura, disponibilidade de alimento para o sucesso do desenvolvimento larval, o que das condições a espécies de terem uma reprodução continua nas zonas tropicais e sazonais nas zonas temperadas (SPIVAK; GAVIO; NAVARRO, 1991; CÉSAR; IARMENDÁRIZ; BECERRA, 2005; COSTA; SILVA; NEGREIROS-FANSOZO, 2006).

É notória a grande variabilidade interespecífica entre os braquiúros em relação ao tamanho dos ovos, assim existem espécies com o seu desenvolvimento larval lecitotrófico e desenvolvimento direto, tendem a produzir ovos grandes, já espécies de desenvolvimento larval plancto trófico produzem ovos significativamente menores. A fecundidade pode variar de acordo com a espécie, ou seja, cada espécie pode ter uma média variável de ovos postos por fêmeas, o que também pode ser determinado com a idade do animal, tamanho e fatores ambientais, como temperatura e suprimentos. No Brasil ainda são poucos os estudos sobre os aspectos reprodutivos das espécies do gênero *Uca*, os quais tratam da frequência de fêmeas ovígeras ao longo do ano, do comportamento de acasalamento e da incubação dos ovos (SASTRY, 1983).



gênero *Sesarma*. As espécies de *Sesarma* e *Armases* que ocorrem nas Américas habitam uma ampla variedade de ambientes que vai desde a água doce de cavernas, rios e ribeirões, manguezais, merismas e zona intertidal alta. Nenhuma espécie pode ser classificada como tipicamente marinha subtidal, já que todas são ativas pelo menos algum tempo em terra (MELO, 1996)

**Figura 6-** Exemplar de *Armases benedicti* Rathbun, 1897



**Fonte:** Abele (1992)

Segundo Abele (1992), para o Brasil são registradas quatro espécies do Gênero *Armases* (RODRIGUEZ, 1980; MELO, 1996). O *A. benedicti* é o mais recente e com a distribuição mais restrita, está distribuído na costa norte oriental do estado do Pará e Amapá e foz do Amazonas (PIB, 2016).

### 3.10.1 Proporção sexual para o gênero *Armases*

Em relação à biologia reprodutiva da espécie e da relação da proporção entre machos e fêmeas dentro de uma determinada população, tal informação pode ser obtida através da interpretação de gráficos modais de distribuição de frequência e seu deslocamento ao longo dos meses (LEME, 2002; CHACUR, 2003). Para essa relação entre os sexos, a teoria de Fisher (1930) diz que a proporção de machos e fêmeas na prole tende a ser de 1:1, porém é comum situações em que esse equilíbrio esperado seja desfeito.

Uma série de fatores pode promover o desequilíbrio na proporção sexual de 1:1 a favor de um dos sexos. Dentre estes, taxas de crescimento e natalidade diferenciais, restrição alimentar, reversão sexual, predação, migração, comportamento diferencial e ainda uma possível utilização de habitats diferenciados entre os sexos (WILSON; PIANKA, 1963;

WENNER, 1972; CASTILHO et al., 2008; COSTA, SILVA; NEGREIROS-FANSOZO, 2006).

### 3.10.2 Estrutura Populacional de *Armases*

Segundo ODUM (1988) uma população funciona como parte de uma comunidade biótica, ocupando um espaço físico determinado, onde interage com populações de outras espécies e está submetida à ação simultânea de fatores bióticos e abióticos. Nos crustáceos a determinação da estrutura populacional tem sido analisada com base na distribuição de frequência dos indivíduos em classes de tamanho. A identificação das modas e a análise de seu deslocamento temporal têm sido utilizadas para estimar o crescimento, idade e recrutamento dos indivíduos por vários autores como Diaz e Conde (1989); Leme (1995).

### 3.10.3 Habitat de *Armases*

*Armases* ocorre em madeira e pedras nas margens de rios e riachos de água salobra para quase rios de água doce em Suriname (HOLTHUIS, 1959). As espécies Americanas de *Sesarma* e *Armases* ocorrem em uma grande variedade de habitats que inclui desde tanques de bromélias, águas doces de cavernas, rios e córregos, mangues, restingas pistas secas (terrestres) e a alta zona intertidal como podemos observar na (Figura 7) (ABELE, 1992).

**Figura 7-** Raízes aéreas da vegetação típica de mangue



**Fonte:** Autor

### 3.10.4 Importância Ecológica

Segundo Melo (2003), os caranguejos estuarinos têm um importante papel ecológico, ou seja, é um importante ator na biota aquática, pois, atua no processamento da matéria orgânica e integra a cadeia trófica de rios e lagos, ainda são poucos os estudos sobre esta espécie, particularmente sobre sua biologia e a sua dinâmica populacional. Os caranguejos por terem o hábito de viver em tocas, promovem um constante revolvimento do substrato, contribuindo para sua aeração e liberação de nutrientes para a coluna d' água.

Os crustáceos decápodes são importantes membros das comunidades bentônicas tropicais. Além do fato das espécies maiores serem utilizadas como fonte de proteína na alimentação humana, existe também uma grande variedade de pequenas espécies que contribuem para a complexidade e funcionamento dos ecossistemas tropicais (HEMDRICKX, 1995).

Estes indivíduos constituem importantes elos das teias alimentares dos ambientes aquáticos, atuando como herbívoros, predadores, necrófagos e detritívoros, além de constituírem alimento para outros animais. Talvez a importância econômica dos decápodes e sua maravilhosa diversidade sejam os dois principais fatores que expliquem as diversas publicações respeito deste grupo (MARTIN; DAIVIS, 2011). Segundo Barbosa (2005), tal grupo é responsável pela aceleração da decomposição da maioria da matéria orgânica do ambiente em que vivem, onde aproximadamente 75 % da matéria úmida proveniente de folhas caídas são incorporadas ao sedimento devido à ação de caranguejo.

## 4 PERCEPÇÃO AMBIENTAL

Ao longo da história, a preocupação em discutir questões pertinentes à relação do ser humano e natureza, tem sido pauta de discussões e reflexões, assim, é impossível falar de natureza sem relacioná-la às visões de mundo que foram manifestadas, em especial, a forma como o ser humano se percebe em relação a ela. Assim, chama-se a atenção que o agente denominado simplesmente homem, assim como qualquer outro ser vivo, busca a obtenção de recursos para sua sobrevivência, porém, devido a sua capacidade singular de transpor dificuldades por meio do raciocínio, tornou-se a espécie de maior poder modificador da natureza, alcançando o status de dominante ecológico (FERNANDES, 2004).

Durkheim (2009) interpreta a percepção como um modo de representação social. Penna (1982, p. 11) afirma que “perceber é conhecer”, e sugere que, quando a distância no espaço ou ainda limitação informativa possa excluir o ato perceptual, este seria limitado somente a uma situação de pensar ou imaginar.

Dessa forma a percepção ambiental adquiriu um caráter interdisciplinar, além disso, representa um ambiente ideal para desenvolver o conhecimento, valores, atitudes e atributos favoráveis ao meio, tendo a educação ambiental como mecanismo para interagir neste processo (DIAS, 2010).

A percepção ambiental propõe, que não seja estudada tão somente a relação entre o homem e o meio ambiente, mas também que em perspectivas científicas, sociais ou políticas sejam elucidadas através da utilização deste conceito (Pacheco e Silva, 2006). Por consequente causar uma sensibilização e compreensão do meio ambiente a partir do desenvolvimento do sistema de percepção (Faggionato, 2009).

Assim, o estudo da percepção ambiental é de suma importância para que possamos compreender as inter-relações existentes entre o homem e o meio ambiente como também aprender a protegê-lo e cuidá-lo da melhor forma, além de fazer com que os indivíduos percebam o ambiente em que vivem podendo desta forma, ajudar no desenvolvimento de metodologias para despertar nas pessoas a tomada de consciência frente aos problemas ambientais (SANTOS; VASCONCELOS 2017).

Desse modo, observou-se nas áreas de manguezais situadas nos municípios de grande expansão urbana a exemplo do Distrito de Murinin/Benfica no município de Benevides que o equilíbrio dos ambientes manguezais vêm sendo agredidos com a especulação imobiliária e a construção de condomínios horizontais fechados, destinados a uma população de maior poder

aquisitivo. Assim o estudo visa avaliar a percepção ambiental dos moradores da área de Murinin/Benfica acerca do ecossistema de mangue.

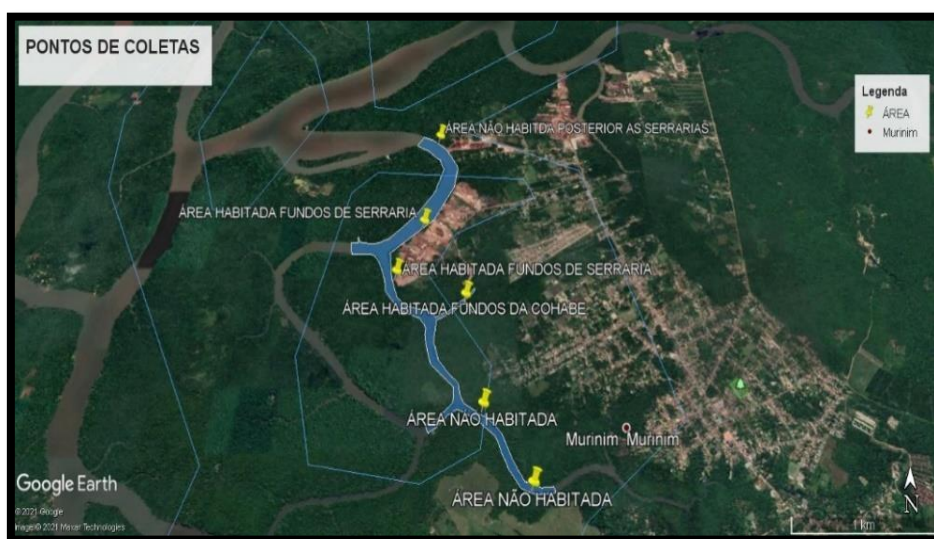


## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Descrição da área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Benfica possui uma área aproximada de 134 km<sup>2</sup>, com seu rio principal estendendo-se por, aproximadamente, 19 km desde as proximidades da área urbana de Benevides, onde está localizada sua nascente, até sua foz no complexo hidrográfico que forma a Baía do Guajará como descrito na (Figura 8). A maior parte da bacia situa-se no município de Benevides, onde ocupa uma área de 66,52 km<sup>2</sup>, ou seja, 49,56 % de sua área total, o restante concentra-se nos municípios de: Marituba (35,40 %), Ananindeua (14,96 %) e Belém (0,08 %). Também está localizado as margens das Rodovias BR316/ Belém-Brasília, possui características rurais, com presença de agricultura familiar e potencial para o desenvolvimento do turismo, assim como características urbanas, com a consolidação e expansão de indústrias, condomínios e ocupações espontâneas (ROY et al., 2013).

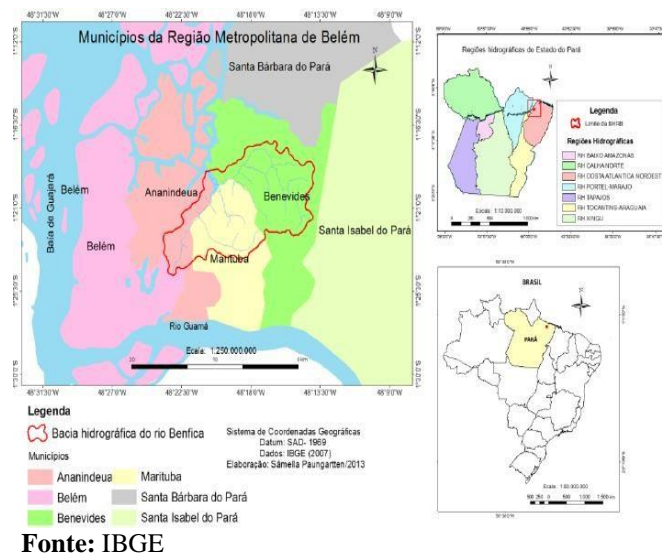
**Figura 8-** Localização dos pontos de coleta



**Fonte:** Autor

“Furo do Maguari” é o conjunto hídrico onde a foz do rio Benfica deságua, o que um conjunto de águas e unidades insulares que fazem parte da Baía do Guajará e do sistema estuarino da foz do rio Amazonas (Figura 9). Os estuários são ambientes de transição com hidrodinâmica fluvial e marinha, que movimentam uma grande quantidade de sedimentos com um regime de vazões influenciado pela dinâmica das marés (ROY et al., 2013)

**Figura 9-** Visão geral da bacia do rio Benfica



**Fonte:** IBGE

## 5.2 Procedimentos de coleta

O calendário de coletas mensais foi elaborado seguindo previsões da tábua de marés da Diretoria de Hidrografia e Navegação. O trabalho de campo estendeu-se por 11 meses de coletas (CHM, 2019, 2020)

### 5.2.1 Coletas

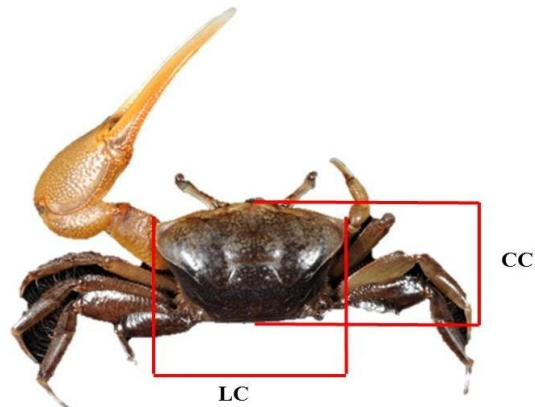
Foram estabelecidos pontos de coleta, onde tivemos pontos de dois tipos, em áreas mais antropizadas (com ocupação por residências ou por empreendimento) e menos antropizadas (sem ocupação por residências e sem empreendimento próximos). As coletas foram realizadas de forma manual, por dois coletores, com um esforço amostral de 15 minutos/ponto, durante o período de maré baixa. A área explorada em cada ponto foi de aproximadamente 15 m<sup>2</sup>.

Procuramos abranger os microhabitats dos estuários, tais como: tocas escavadas na areia e lama; folhas e troncos em processo de decomposição; raízes e troncos das árvores do mangue; sob e sobre pedras. Utilizaremos pequenas pás de jardim para auxiliar na escavação da lama e na remoção de alguns exemplares, que serão levados ao laboratório para processamento. Em laboratório, os espécimes foram lavados e fixados em álcool 70%, bem como as espécies identificadas por bibliografia especializada (MELO, 1996).

Para verificar a Sistemática e a validade taxonômica dos nomes científicos foram consultadas o artigo de (NG; GUINOT; MELO, 1996)

Sendo assim também foram aferidas a morfometria de todos os indivíduos (Figura 10), medidas tomadas foram largura da carapaça (Lc), comprimento da carapaça (Cc) e peso (g).

**Figura 10-** Desenho esquemático das estruturas medidas



**Fonte:** Autor

O esforço utilizado para captura dos indivíduos foi de um coletor treinado, em uma área de cerca de 15 m<sup>2</sup> com um tempo médio de captura de 15 minutos, o tempo foi tomado como variável para se estimar o esforço, tendo em vista que não se trata de um organismo sésil, sendo assim o tempo foi uma variável indispensável para mensurar, a abundância de cada ponto de coleta, e assim fazer a correlação com o impacto antrópico de cada ponto de amostragem (O PROJETO R, 2021)

### 5.2.2 Caracterização dos pontos de coleta

A partir de uma análise baseada na percepção ambiental foi possível descrever o ponto 1 (um) como bem preservado, com vegetação e sedimento em bom estado como podemos observar na (Figura 11), a área é apenas um ponto de passagem de pescadores e apanhadores de açaí, há uma maior movimentação durante a safra do bacuri, pois por trás do mangue tem um exemplar de bacurizeiro (*Platonia insignis*, Mart) o ponto um é único ponto de coleta na franja esquerda do rio, este ponto foi tomado na margem oposta do experimento para termos um ponto de balizamento.

**Figura 11-** Ponto de coleta 1 (área sem habitação)



**Fonte:** Autor

No ponto 2 temos uma área a direita do rio, nesta área temos apenas um trapiche que era uma antiga paragem de pescadores, usando somente a percepção ambiental foi possível observar uma boa conservação, vegetação bem preservada, sedimento com aspecto bom, não compactado, o que pode ser observado na (Figura 12).

**Figura 12-** Ponto de Coleta 2, área não habitada

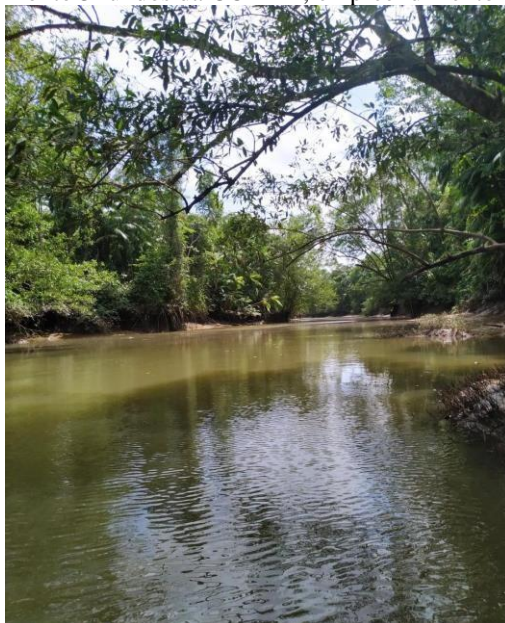


**Fonte:** Autor

O ponto 3 é um ponto com características bem peculiares, um pequeno furo ou igarapé como também é descrito pelos pescadores, neste local temos um empreendimento do Governo

Federal habitações do Programa Minha Casa Minha Vida (COHAB Paraíso de Murinin II) (Figura 13), foi possível perceber uma descarga significativa de esgoto doméstico.

**Figura 13-** Ponto 3 fundos da COHAB, empreendimento habitacional



**Fonte:** Autor

A partir do ponto 4 (Figura 14), temos o estabelecimento de muitas serrarias, as quais são responsáveis por gerar emprego para boa parte da população do distrito de Murinin, um agravante deste ponto é o descarte de resto de madeira no mangue, redução da flora, maior compactação do sedimento do mangue, alta poluição sonora, bem como alteração no cheiro da água, em virtude de algum aditivo químico adicionado a madeira, ou até mesmo da seiva proveniente da madeira.

**Figura 14-** Ponto 4 fundos de serraria, área com sinais de compactação do sedimento



Fonte: Autor

O ponto 5 também apresenta possui a mesma configuração, porém em um nível mais agravado como podemos observar nitidamente na (Figura 15), presença de muitos restos de madeira o que compactada o sedimento, assim dificultando com que os animais escavem as galerias, a vegetação também está mais reduzida, diminuindo a disponibilidade de alimento.

**Figura 15-** Ponto 5 fundos de serraria, área fortemente impactada



Fonte: Autor

Semelhante ao ponto número um o ponto número 6 não é habitado, a área está bem conservada flora e sedimento em bom estado (Figura 16), ele mesmo está localizado após as serrarias.

**Figura 16-** Ponto de coleta 6 não habitado (posterior as serrarias)



Fonte: Autor

### 5.3 Análises dos dados

Com base nos resultados das identificações, realizamos, para cada ponto, análises quantitativas realizadas no R que é uma linguagem e ambiente para computação estatística e gráficos. É um projeto GNU que é semelhante à linguagem e ambiente S que foi desenvolvido na Bell Laboratories (anteriormente AT&T, agora Lucent Technologies) por John Chambers e colegas. R pode ser considerado como uma implementação diferente de S. Existem algumas diferenças importantes, mas muitos códigos escritos para S são executados inalterados em R (PROJECT R, 2021).

#### 5.3.1. Testes de normalidade

Os testes empregados para verificar a distribuição normal dos dados, têm por objetivo direcionar a saber qual o tipo de teste será utilizado, se um teste paramétrico ou não paramétrico dentre as opções para se verificar se uma distribuição é normal, o histograma, box plot e o gráfico de dispersão normal Q-Q plot são normalmente usados, no entanto, eles não informam se a distribuição está próxima suficiente da normalidade (FIELD, 2009; BARROS et al., 2012).

### 5.3.2 Teste de Shapiro-Wilk

O teste de normalidade univariado de Shapiro-Wilk é um dos mais eficazes e mais usados na literatura. Foi proposto por Shapiro e Wilk (1965), dentre os testes comumente utilizados, os de Shapiro-Wilk (SW) e Kolmogorov-Smirnov (KS) estão disponíveis em programas estatísticos como o Statistical Package for Social Sciences (SPSS), apesar de existirem na literatura mais de 40 testes de normalidade (RAZALI; WAH, 2011)

$$W = \frac{\left( \sum_{i=1}^n a_i X_{(i)} \right)^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2},$$

(SHAPIRO; WILK, 1965) que apresenta, basicamente, as mesmas propriedades em termos de desempenho de seu concorrente direto. A vantagem é a grande facilidade de obtenção de estimativas dos coeficientes associados às estatísticas de ordem  $a$ , em relação às mesmas quantidades do teste de Shapiro-Wilk.

### 5.3.3 Análises de variância (Teste de Levene)

Segundo Almeida et.al. (2008), teste conhecido na literatura como teste de Levene é usado para testar a igualdade de variâncias de populações normais univariadas, teste de Levene é um teste relativamente insensível a desvios de normalidade. É um teste robusto porque na ausência da normalidade seu tamanho real é próximo do nível de significância fixado para uma grande variedade de distribuição de probabilidade.

Levene (1960) propôs uma estatística para testar igualdade de variâncias para estudos balanceados; posteriormente foi generalizada para estudos desbalanceados. A estatística é obtida a partir de uma análise de variância com um único fator, já que os níveis são as populações; cada observação  $i$  substituída pelo desvio absoluto da variável em relação à média do seu respectivo grupo.

Suponha que sejam tomadas  $k \geq 2$  amostras aleatórias independentes entre si, digamos,  $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in_i}$ ,  $i = 1, \dots, k$ . A amostra  $i$  representa uma coleção de  $n_i$  variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas (iid) com distribuição  $G_i$ , com média  $\mu_i$  e



variância  $\sigma^2_i$ , para  $G_i$ ,  $\mu_i$  e  $\sigma^2_i$  desconhecidos. A hipótese nula de igualdade de variâncias,  $H_0: \sigma^2_1 = \sigma^2_k, i = 1, k$

### 5.3.3 Teste não paramétrico (Teste de Kruskal-Wallis).

Temos em questão a análise de 6 pontos de coleta, logo foi necessário utilizar o teste de Kruskal-Wallis é aplicado quando estão em comparação três ou mais grupos independentes e a variável deve ser de mensuração ordinal. Procedimentos para a realização do teste: a. Dispor, em postos, as observações de todos os grupos em uma única série, atribuindo de 1 a N. b. Determinar o valor de R (soma dos postos) para cada um dos grupos de postos. c. Determinar  $H_{cal}$  (valor real do teste), (SIEGEL,1975) dado por:

$$H_{cal} = \frac{\frac{12}{N \cdot (N+1)} \cdot \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3 \cdot (N+1)}{1 - \frac{\sum T}{N^3 - N}}$$

### 5.3 Abundância relativa (AR)

Referente ao percentual relativo de cada espécie, pela fórmula  $AR = n \cdot 100/N$  (onde n = número de indivíduos por espécie; e N = total de indivíduos na amostra), e classificação das espécies como: dominante ( $AR \geq 70\%$ ); abundante ( $40 \leq AR < 70\%$ ); pouco abundante ( $10 < AR < 40\%$ ); e rara ( $AR \leq 10\%$ ) (MELO; HEPP, 2008).

### 5.3.4 Frequência de ocorrência (FR)

De cada espécie, em porcentagem, obtida pela fórmula:  $FR = a \cdot 100/A$  (onde a = número de amostras contendo a espécie; e A = total de amostras), com classificação: muito frequente ( $FR \geq 70\%$ ); frequente ( $40 \leq FR < 70\%$ ); pouco frequente ( $10 < FR < 40\%$ ); e esporádica ( $FR \leq 10\%$ ) (MELO; HEPP, 2008).

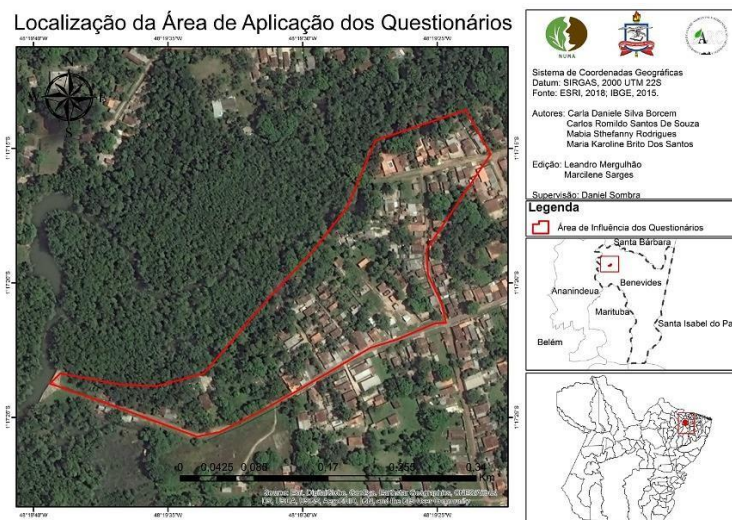
## 5.4 Percepção ambiental

Para a realização do estudo foi aplicado o levantamento bibliográfico sobre a temática proposta por este trabalho na área do entorno do mangue no distrito de Murinin e aplicação de

52 questionários contendo 12 (doze) perguntas cada. Em seguida, foi realizada a análise dos questionários tanto quantitativamente como qualitativamente para verificar se os moradores do entorno do mangue percebem a importância da educação ambiental. Optou-se por tratar os dados de maneira mais específica no programa Excel, para investigar se as preferências e percepções dos entrevistados estariam associadas à proximidade de sua residência ao manguezal.

A área de pesquisa compreende o Distrito de Murinin (Figura 11) localizado no município de Benevides na região metropolitana de Belém/PA tendo como limites os seguintes municípios: Santa Barbara do Pará ao norte, Santa Isabel do Pará ao leste, Marituba ao Sudoeste e Ananindeua ao Noroeste

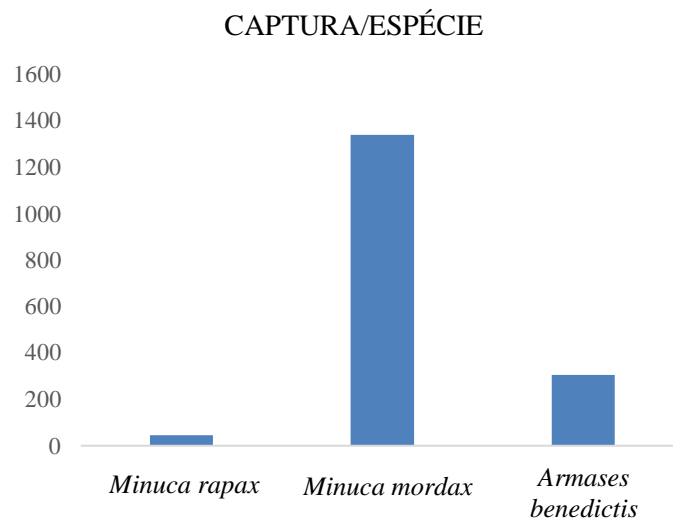
**Figura 17-** Área de aplicação dos questionários Distrito de Murinin-Belém-PA.



## 6. RESULTADOS

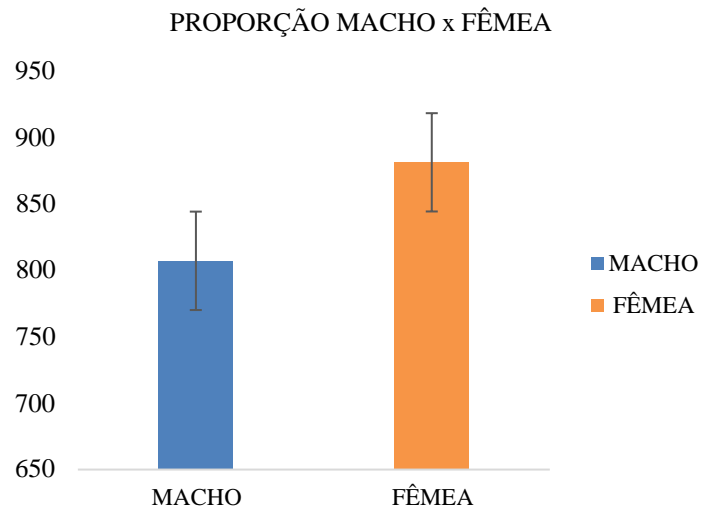
Para as análises estatísticas foram capturados 1.688 indivíduos de três espécies diferentes ao longo de 11 meses de amostragem, mais precisamente o período foi de novembro de 2019 a setembro de 2020, estando distribuídos da seguinte forma, 44 pertencentes a espécie *Uca rapax*, 1.340 pertencentes a espécie *Minuca mordax* e 304 da espécie *Armases benedictis* (Figura 19).

**Figura 18-** novembro Captura por espécie de 2019 a setembro de 2020



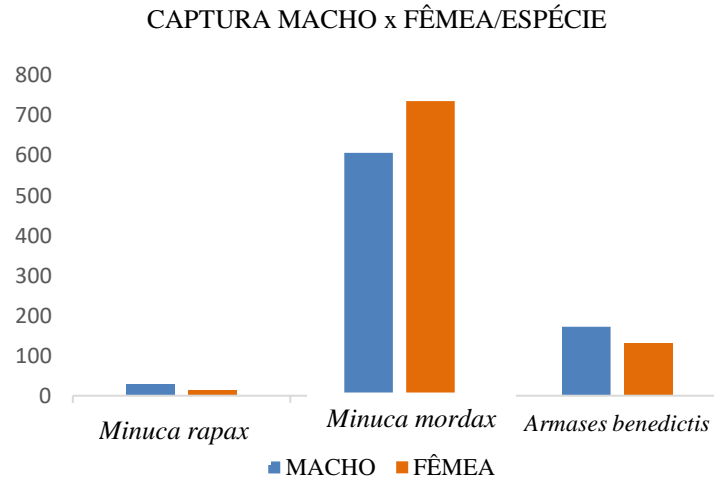
**Fonte:** Autor

Ainda sob uma análise total da amostra, foram capturadas 881 fêmeas e 807 machos, estando assim distribuído em um total por gênero, também foi possível classificar os espécimes em jovens e adultos obtendo a seguinte informação foram capturados 535 jovens e 1153 indivíduos adultos, baseado na captura total a (Figura 20), demonstra a proporção sexual capturada entre machos fêmeas.

**Figura 19-** Proporção macho x fêmea (geral)

Fonte: Autor

A captura de fêmeas também foi quantificada por espécies, como podemos observar na (Figura 20).

**Figura 20-** Proporção macho x fêmea por espécie

Fonte: Autor

Com base no exposto anteriormente, foi possível obter os seguintes resultados para cada ponto de coleta.

No ponto um, ponto não habitado e em bom estado de conservação, foram capturados:

**Figura 21-** Captura total, ponto 1.

	Espécies		
Ponto 1 área não habitada	<i>Minuca mordax</i>	<i>Minuca rapax</i>	<i>Armases benedictis</i>
Nº de indivíduos	209	03	106

**Fonte:** Autor

Para o ponto dois margem direita sem habitações e com poucas modificações:

**Figura 22-** Captura total, ponto 2.

	Espécies		
Ponto 2, área não habitada	<i>Minuca mordax</i>	<i>Minuca rapax</i>	<i>Armases benedictis</i>
Nº de indivíduos	249	18	55

**Fonte:** Autor

No ponto três, área que está localizada aos fundos da COHAB Paraiso de Murinin II obtivemos os dados a seguir:

**Figura 23-** Captura total, ponto 3.

	Espécies		
Ponto 3 fundos da Cohab Paraiso de Murinin II	<i>Minuca mordax</i>	<i>Minuca rapax</i>	<i>Armases benedictis</i>
Nº de indivíduos	285	02	23

**Fonte:** Autor

Para o ponto quatro área está com instalações de empreendimentos madeireiros, e um nível mais elevado de ação antrópica:

**Figura 24-** Captura total, ponto 4.

	Espécies		
Ponto 4 madeireiras	<i>Minuca mordax</i>	<i>Minuca rapax</i>	<i>Armases benedictis</i>
Nº de indivíduos	215	21	23

**Fonte:** Autor

O quinto ponto de coleta também apresenta instalações madeireiras (serrarias), ao longo dos meses de coleta foram capturados:

**Figura 25-** Captura total, ponto 5.

Ponto 5 madeiras	Espécies		
	<i>Minuca mordax</i>	<i>Minuca rapax</i>	<i>Armases benedictis</i>
Nº de indivíduos	140	0	26

**Fonte:** Autor

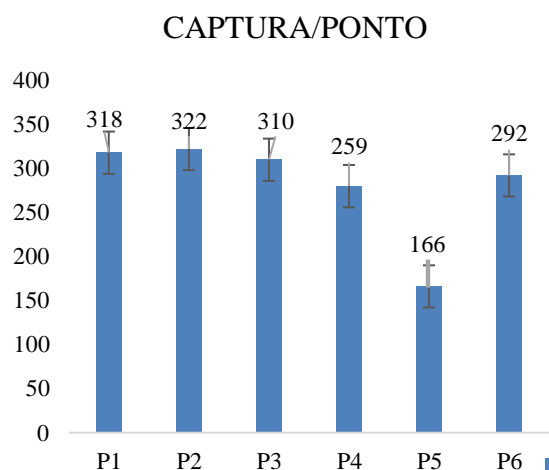
O último ponto de coleta, o número seis também é usado como balizador do estudo, pois ele é uma área não habitada e se encontra após as serrarias:

**Figura 26-** Captura total, ponto 6

Ponto 6 área não habitada	Espécies		
	<i>Minuca mordax</i>	<i>Minuca rapax</i>	<i>Armases benedictis</i>
Nº de indivíduos	242	0	50

**Fonte:** Autor

Na (Figura 27), podemos observar graficamente a captura total, ponto a ponto bem como suas flutuações .

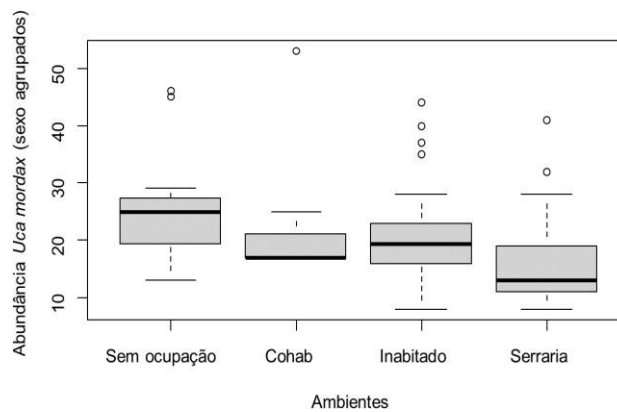
**Figura 27-** Captura total por ponto

**Fonte:** Autor

Abundância de *Minuca mordax* (sexos agrupados): abundância da espécie *Minuca mordax* apresentou diferença quando analisamos as amostras, as diferenças inferidas foram latentes nos seguintes pontos três que corresponde aos fundos da COHAB Paraiso de Murinin

II, os pontos quatro e cinco que estão localizados aos fundos de serrarias, podemos observar tal diferença na (Figura 22).

**Figura 28** - Abundância de *Minuca mordax* Smith, 1870 (sexos agrupados)

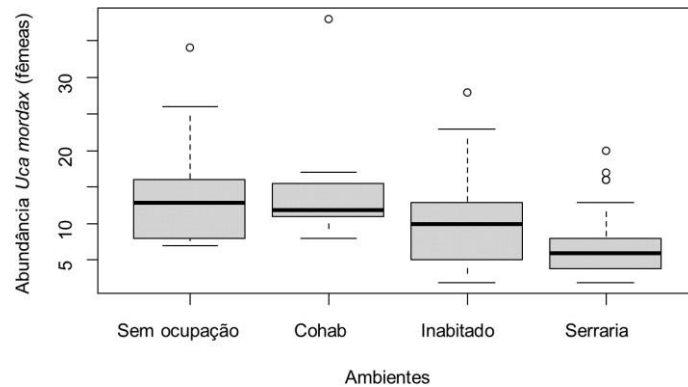


**Fonte:** Autor

Abundância de *Minuca mordax* (fêmea): também observamos flutuações na captura por gênero para a espécie *Minuca mordax*, os exemplares machos não tiveram grande variação a mesma foi ajustada pelo fator de correção, podendo assim dizer que a captura da exemplares machos é igual nos seis pontos. Já para as fêmeas houve uma flutuação no índice de captura nos pontos três, quatro e cinco o que pode ser evidenciado na (Figura 23).

Kruskal- Wallis chi-squared = 12.778, df = 3, p-value = 0. 005143, sendo assim observou-se que o valor de P é menor que o nível de significância adotado, podemos assim rejeitar a hipótese nula, e o que nos leva a concluir que existe diferença significativa na captura de fêmeas por ponto.

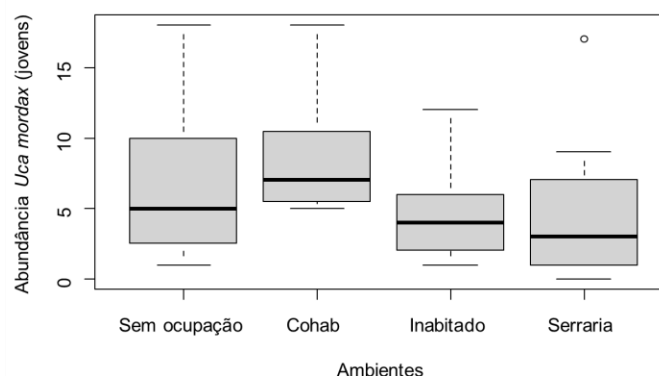
**Figura 29** - Abundância na captura de fêmeas de *Minuca mordax* Smith, 1870



**Fonte:** Autor

Abundância de *Minuca mordax* jovens, ao filtrar as amostras obtidas, separá-las por espécie e por gênero os indivíduos também foram agrupados, também foram separados em jovens e maduros, após esta seleção os dados foram submetidos ao teste Kruskal- Wallis chi-squared, onde observou-se a diferença na abundância de exemplares jovens, diferença essa que ficou fortemente evidenciada entre os pontos um, dois, três, seis e entre os pontos quatro e cinco, foi possível concluir que existe uma abundância menor de indivíduos jovens nos pontos onde a vegetação e o sedimento se encontram mais impactados a (Figura 25) mostra de forma clara essa diferença.

**Figura 30** - Abundância de *Minuca mordax* Smith, 1870, jovem



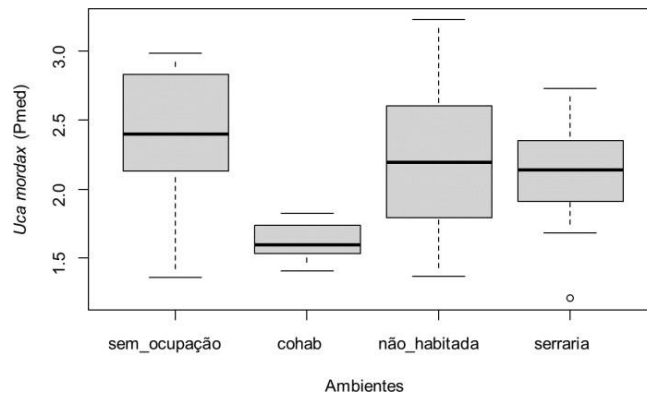
**Fonte:** Autor

Com base nos dados obtidos das biometrias foi possível observar as variações de Largura da carapaça dos exemplares de *Minuca mordax*, o que reforça a hipótese de que ações antrópicas interferem diretamente no desenvolvimento e crescimento desses indivíduos. Nos



pontos onde as ações antrópicas são de menor impacto a faixa ótima de desenvolvimento dos animais é maior como é possível observar claramente analisando as (Figuras 25, 26 e 27).

**Figura 31** - Largura da carapaça (Lc) de *Minuca mordax* Smith, 1870 ponto a ponto

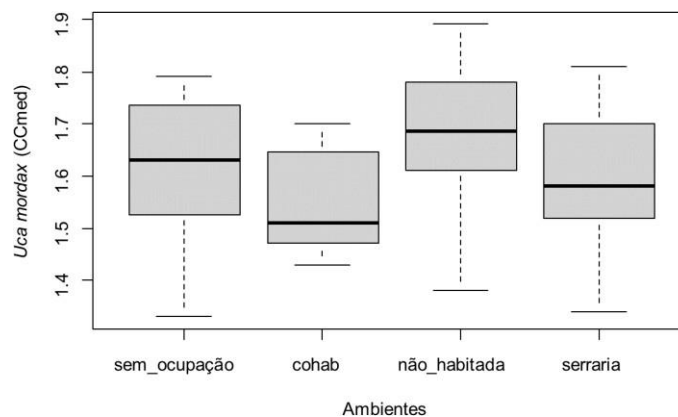


**Fonte:** Autor

Comprimento médio da carapaça de *Minuca mordax* em pontos distintos, também ficou evidente a diferença média no comprimento da carapaça em relação ao ponto onde a coleta foi feita, tal flutuação na média de Cc tem relação com a disponibilidade de foliço ‘matéria orgânica’.

Kruskal-Wallis chi-squared = 7.512, df = 3, p-value = 0.05725, observou-se que o valor de P é menor que o nível de significância adotada, assim esta variável também descartamos a hipótese nula, estatisticamente existem diferenças nos comprimentos de carapaça dos indivíduos dependendo do ponto onde foram capturados.

**Figura 32** - Comprimento médio da carapaça (Cc) de *Minuca mordax* Smith, 1870

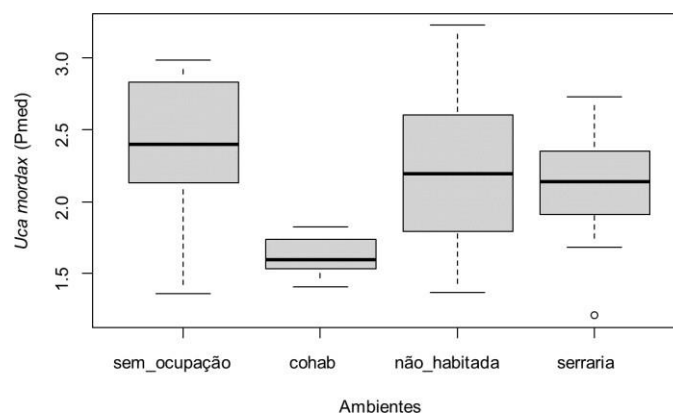


**Fonte:** Autor

Peso médio de *Minuca mordax* para cada ponto

Kruskal-Wallis chi-squared = 18.369, df = 3, p-value = 0.0003691, ao analisarmos os valores de P e o valor de significância do teste aplicado, foi possível concluir que estatisticamente o peso médio dos exemplares capturados variou de forma acentuada.

**Figura 33** - Peso médio dos exemplares de *Minuca mordax*, Smith, 1870



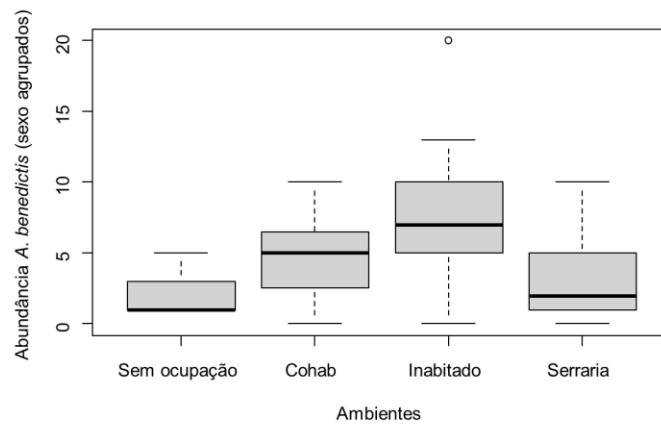
**Fonte:** Autor

### 6.1.1 Resultados para *Armases benedictis* Rathbun, 1897

A espécie *Armases benedictis* é uma espécie endêmica do estado do Pará o famoso sarará. Com base nas análises e resultados dos testes, foi possível observar as variações no índice de captura com os gêneros agrupados ponto a ponto, tais variações tem íntima ligação com o nível de qualidade ambiental, a (Figura 29) expressa de forma evidente essas diferenças.

Sexo agrupado (*Armases benedictis*)

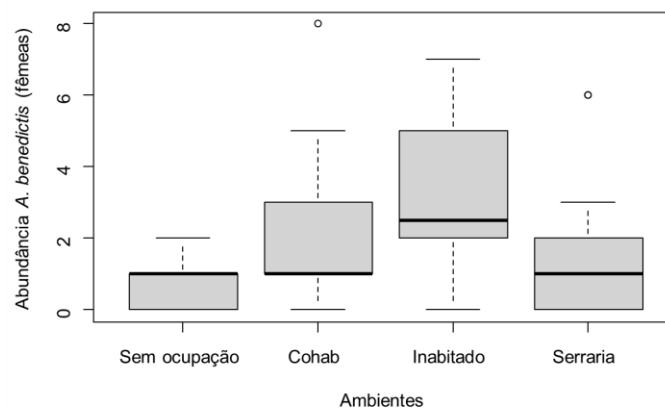
Kruskal-Wallis chi-squared = 15.709, df = 3, p-value = 0.001301, tendo como base o valor inferior de P em relação ao nível de significância, podemos concluir que estatisticamente a captura de exemplares de *Armases benedictis* sexos agrupados mostrou diferença significativa.

**Figura 34** - Captura média de *Armases benedictis* Rathbun, 1897 sexos agrupados**Fonte:** Autor

Os gêneros também foram observados de forma isolada, como podemos observar nas (Figuras 29 e 30) que o número de machos e fêmeas também oscilam de acordo com a qualidade ambiental, o que podemos considerar um alerta tendo em vista que tais flutuações podem interferir no recrutamento desses caranguejos, o que gera um desequilíbrio nos elos da cadeia trófica.

#### Fêmeas de *Armases benedictis*

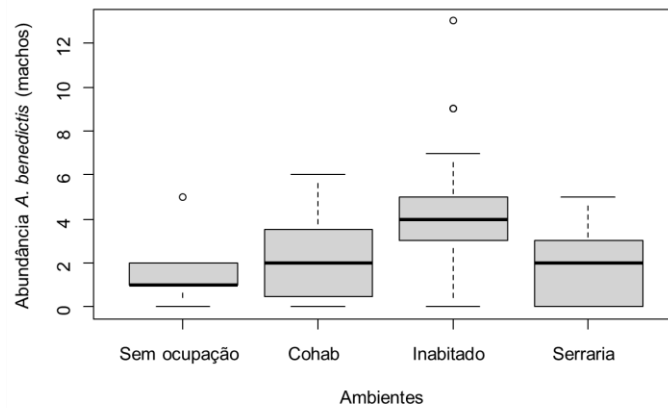
Kruskal-Wallis chi-squared = 11.624, df = 3, p-value = 0.008787, estatisticamente baseados na comparação do nível de significância entre o teste e o valor P podemos afirmar que a captura média de fêmeas variou ponto a ponto.

**Figura 35** - Captura média de fêmeas de *Armases benedictis* Rathbun, 1897**Fonte:** Autor

Exemplares machos de *Armases benedictis*,

Kruskal-Wallis chi-squared = 14.04, df = 3, p-value = 0.002851, o mesmo comparativo entre nível de significância do teste e o valor de P

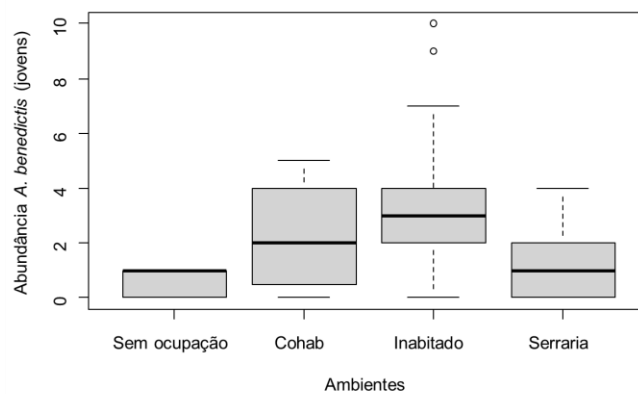
**Figura 36** - Captura média de exemplares machos de *Armases benedictis* Rathbun, 1897



**Fonte:** Autor

A presença de indivíduos jovens também apresentou variação nas taxas de captura (Figura 32), podemos dizer que nos pontos onde a qualidade ambiental é melhor a presença de indivíduos jovens é maior dentro da amostragem, dessa forma, podemos dizer que a uma estabilidade nos ciclos reprodutivos bem como no recrutamento e entrada de indivíduos jovens no ecossistema, assim fazendo a manutenção da teia trófica e da transferência de energia no meio.

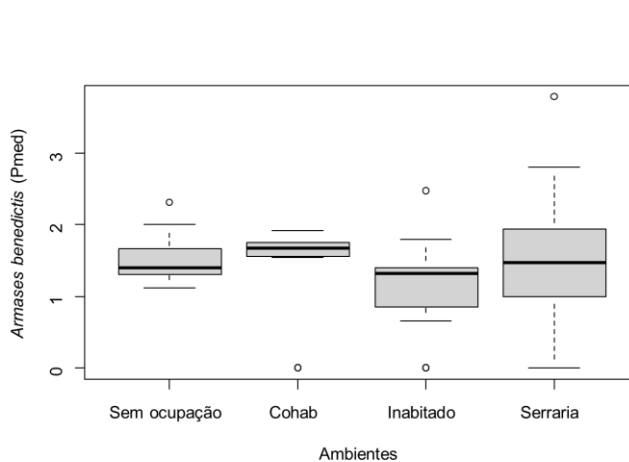
**Figura 37** - Média de exemplares jovens de *Armases benedictis* Rathbun, 1897



**Fonte:** Autor

O resultado das análises morfométricas para espécie *Armases benedictis*, não apresentaram diferenças significativas, tanto a largura da carapaça (Lc), quanto o comprimento carapaça (Cc), somente o peso dos exemplares variou de forma significativa como podemos inferir com base na (Figura 33), que a conservação da flora é fator determinante para o desenvolvimento dos indivíduos, tendo em vista sua íntima relação com o foliço como fonte de alimento

**Figura 38** - Peso médio de *Armases benedictis* Rathbun, 1897



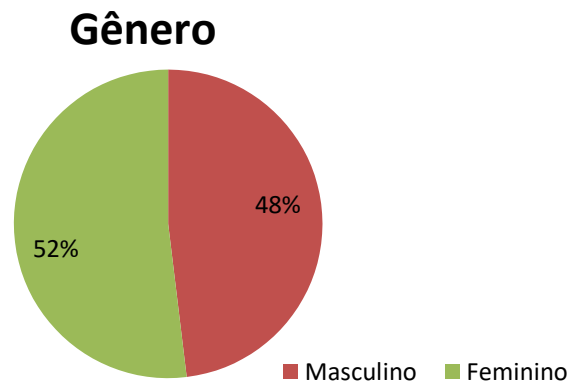
Fonte: Autor

## 6.2 Resultados percepção ambiental

### 6.2.1 Dados Sócio perceptivos dos moradores

A partir da análise dos 52 questionários aplicados verificou-se que o maior percentual dos entrevistados são mulheres (52 %) e 48 % são homens (Figura 39). E quanto ao nível de escolaridade se pode constatar que os moradores em sua maioria possuem o ensino fundamental incompleto (39 %) seguido do grupo de moradores que têm o ensino médio completo (30 %) e ensino médio incompleto 13 % (Figura 40).

**Figura 39** - Percentual de entrevistados por gênero

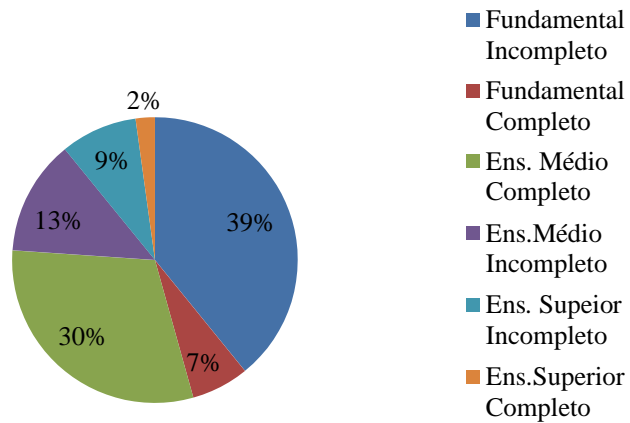


**Fonte:** Autor

Também se levou em conta o nível de escolaridade dos entrevistados, para uma possível relação entre o nível de escolaridade e o modo como eles percebem os diferentes níveis de impacto ambiental, como podemos ver na figura a seguir. Foi possível inferir que a maioria dos moradores da área de estudo possui apenas o ensino fundamental incompleto, revelando assim fatos importantes sobre essa comunidade, apenas 2 % dos entrevistados possuem nível superior completo e 7 % incompleto ou em curso, como podemos ver a seguir na (Figura 40).

**Figura 40** - Grau de instrução dos entrevistados

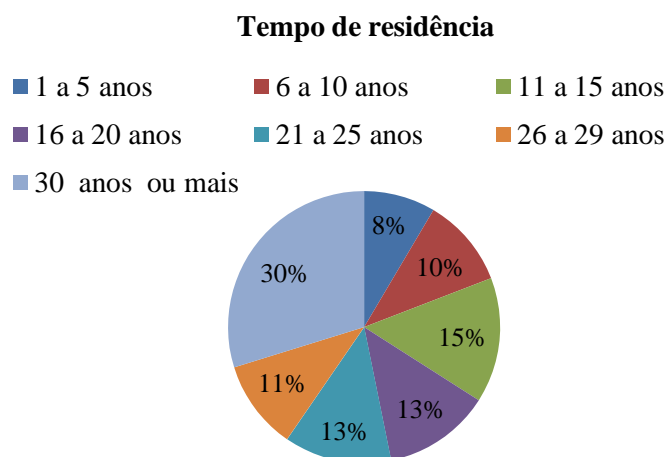
### Nível de Escolaridade



Fonte: Autor

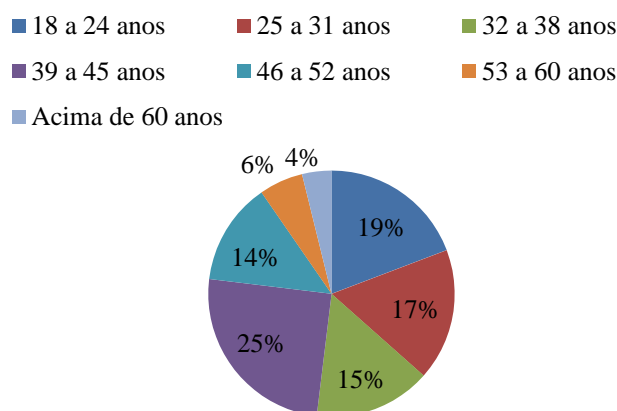
Quanto aos dados sociais dos moradores outro elemento importante que se verificou é o tempo de residência dos moradores no local pesquisado, assim se constatou que a maior parte dos moradores entrevistados mora no distrito há 30 (trinta) anos ou mais (30 %). E outro grupo que se destaca são os moradores que moram há mais de 10 (dez) anos nesse lugar e quanto à idade dos moradores se verificou que 44 % pertencem às faixas etárias de 39 a 45 anos e 46 a 52 anos (Figura 41).

Figura 41 - Tempo de residência na localidade



Fonte: Autor

A (Figura 42) evidencia a faixa etária de idade dos entrevistados também foi mensurada, para que assim tenhamos uma visão da percepção ambiental de diferentes gerações.

**Figura 42** - Faixa etária dos entrevistados**Idade dos moradores**

**Fonte:** Autor

Deste modo os moradores que residem próximo e/ou a margem do mangue também responderam às perguntas pertinentes à relação ou não deles com o mangue, bem como a percepção dos mesmos sobre o ecossistema presente próximo as suas residências e em alguns casos, no quintal de suas casas.

Os resultados obtidos com as perguntas sobre o conhecimento da população a respeito do entendimento por parte deles do que seria o mangue demonstram que o conceito deles sobre o mangue está atrelado as características da paisagem natural como: lama, raízes expostas, rio, caranguejo, sarará. Além de considerarem como local para lazer, banho, pesca, fonte de alimentação e de renda. Outras variáveis como “faz parte do meio ambiente”, “faz parte do município” também foram apontadas como conceito de mangue pela população local.

Quando perguntados se consideravam o mangue importante, todos os 52 entrevistados afirmaram que sim, que o mangue é importante. Para justificar a importância do mangue os moradores apontaram aspectos da paisagem natural: atividades de lazer, trabalho (pesca de mariscos, peixes, açai e retirada de madeira para artesanato e fabricação de canoas); e além de fonte de alimentos para a população.

Sobre a relação da população com o mangue se desenvolvem alguma atividade ou não, 78,84 % dos entrevistados afirmaram fazer uso do mangue atribuindo essas atividades citadas no item sobre importância do mesmo, uso para pesca, alimentação, lazer subsistência. E 2,15 % relataram não desenvolver qualquer atividade no mangue.

Com relação à qualidade ambiental: 23,07 % dos entrevistados consideram que o mangue está em péssimo estado de conservação; 28,84 % afirmaram que o mangue está ruim; 26,92% afirmaram que o mangue encontrasse em um estado regular de conservação; 17,30 %



consideram que o mangue está em um bom estado de conservação; e 3,84 % consideram ótimo o estado de conservação do mangue.

Na questão em que foram indagados qual, na opinião deles, o principal causador de degradação do mangue, a poluição foi uma das variáveis mais recorrentes, como: descarte de lixo, falta de saneamento, oficinas que despejam óleo nos rios. Foram apontados também a falta de cuidado dos usuários, falta de conservação dos moradores e falta de ação da prefeitura.

Quando perguntados se contribuem para a preservação do mangue, 71,15 % dos moradores afirmaram contribuir e 28,84 % disseram não contribuir. Os moradores que contribuem para a preservação do mangue apontaram algumas ações, tais como: Não poluem o mangue, limpam em torno do mangue, os moradores que têm áreas de mangue como parte dos seus quintais cuidam da limpeza do local, afirmam conscientizar os usuários a não poluírem o mangue e pescam somente o necessário.

Em relação ao conhecimento da população sobre alguma intervenção da secretaria de meio ambiente para a preservação do mangue, 100 % dos entrevistados afirmaram desconhecer qualquer ação/projeto de conservação da área.

## 7 DISCUSSÃO

Levando-se em conta as expedições em loco, bem como embasado no resultado das coletas foi possível detectar que os crustáceos da ordem decápode são os animais mais característicos do ecossistema manguezal, tanto em número de espécies como em biomassa. Entre eles destacam-se os representantes da Infraordem Brachyura (principalmente Famílias Ocypodidae e Grapsoidea), que predominam no ecossistema manguezal (MACINTOSH, 1988; COLPO et al., 2011; ARAÚJO; TENÓRIO; CASTIGLIONI, 2014).

Nos manguezais as populações de caranguejos são componentes importantes, eles convertem matéria vegetal em detritos principal recurso energético para os seres heterotróficos das comunidades adjacentes (MACINTOSH, 1988; ROBERTSON, 1991).

Além disto, a atividade de escavar galerias pelos caranguejos pode alterar a química, estrutura, topografia do sedimento e a vegetação dos manguezais, sendo, por isso, considerados engenheiros de ecossistemas (MACINTOSH, 1988; KRISTENSEN, 2008). Assim, trabalhos que avaliem a diversidade e a riqueza da macrofauna são de extrema importância, podendo indicar o estado de preservação e auxiliar políticas futuras com vistas à conservação das comunidades e do ecossistema manguezal como um todo, revelando importantes características da ecologia e distribuição das espécies registradas. Dessa forma, verificaram-se as espécies que mais contribuem para cada ponto de coleta e suas preferências por determinadas áreas.

Dessa maneira, vale ressaltar a importância da riqueza de espécies de caranguejos (Infraordem Brachyura), bem como a importância do presente estudo, para que sejam tomadas medidas necessárias para prevenir a degradação e poluição dos manguezais, bem como a manutenção de seu equilíbrio, faz-se importante ações de educação ambiental da população. Pois, estes são ecossistemas mais ameaçados do mundo e estão desaparecendo rapidamente em decorrência da ação antrópica observada nestes ambientes (BARBIER; COX, 2003).

### 7.1 Composição dos crustáceos

Este estudo fornece uma referência da estrutura e composição da taxocenose de decapados braquiúros do Manguezal do Rio Benfica. Dessa forma, verificaram-se as espécies que mais contribuem para cada ponto de coleta e suas preferências por determinadas áreas. Dessa maneira, a riqueza de espécies de caranguejos (Infraordem Brachyura), na bacia do rio Benfica é baixa, onde foi registrada somente três espécies de caranguejos estuarino *Minuca*

*rapax*, *Minuca mordax*, *Armases benedictis*, a baixa diversidade que pode ser explicada segundo um estudo feito Segundo (JONES, 1984; MACINTOSH, ASHTON, HAVANON, 2002), a distribuição dos caranguejos de manguezal pode ocorrer em zonas distintas de espécies ao longo da costa, com preferência de algumas espécies por determinados micro-habitats (p. ex., diferentes tipos de vegetação, substrato e distância do rio como já observado por Masunari (2006), Bezerra et al. (2010), Thurman, Faria, Mc Namara, (2013) e por Macintosh et al. (2002) em diversas espécies de caranguejos. Segundo Bezerra et al. (2006, 2010) e Thurman Faria, Mc Namara, (2013), diferenças no sedimento e na vegetação, assim como salinidade, temperatura e exposição a dessecação, são apontados como os principais fatores que regulam a ocorrência e distribuição diferencial das espécies de caranguejos-violinistas (Família Ocypodidae). Além disto, estes fatores atuam, também, sobre a distribuição das demais espécies de caranguejos de manguezal (LEE, CHAN, LEE 1998; MACINTOSH, 1998; MACINTOSH, ASHTON, HAVANON, 2002; COLPO et al., 2011).

Para o ponto um, foi o ponto com melhor qualidade ambiental, com vegetação em excelente estado de conservação, substrato argiloso, este ponto foi um dos pontos que teve maior abundância de exemplares com uma captura total de 318 exemplares. Além disto, este é um dos pontos de coleta de maior heterogeneidade ambiental, apresentando diversos tipos de micro-habitat como galhos e troncos, assim tais aspectos podem explicar o fato deste ponto de amostragem ter apresentado a maior abundância, a segunda maior diversidade e uma alta riqueza de espécies de caranguejos. Além disto, estes fatores atuam, também, sobre a distribuição das demais espécies de caranguejos de manguezal (LEE, 1998; MACINTOSH, 1998; MACINTOSH, ASHTON, HAVANON, 2002; COLPO et al., 2011).

O ponto dois e seis também apresentaram valores relevantes no que tange a abundância de caranguejos de água doce, que da mesma forma do ponto um tem uma boa qualidade ambiental, Nascimento (2008) aponta que quaisquer alterações atuantes nos manguezais podem provocar desequilíbrios e, dependendo do grau de interferência, podem chegar a destruí-los. A razão mais forte é a expansão urbana, o que foi evidenciado nos pontos quatro e cinco com maior nitidez, podemos assim observar a importância dos processos de gestão ambiental, bem como os de gestão de resíduos sólidos para que tenhamos um avanço econômico e estrutural dentro de uma racionalidade ambiental.

O ponto três apresentou um decréscimo na captura total de exemplares, apesar de não ser um decréscimo tão expressivo podemos relacionar tal baixa. Diegues (1987) comenta que a partir da década de 1950 que o uso do manguezal para outras atividades se intensificou com o processo de urbanização rápida das zonas litorâneas com a implantação de indústrias e

outros empreendimentos nos ecossistemas marinhos. Ainda segundo o autor a degradação dos manguezais decorre de uma série de fatores que tem sua origem no modelo econômico de ocupação do espaço, pois o mesmo oferece vários atributos como, proximidade aos centros urbanos e econômicos, turismo e clima.

Diegues (1987), ainda comenta que vários processos de ocupação que marcam os ambientes litorâneos como, a expansão urbana em consórcio a especulação imobiliária, fizeram com que os manguezais sofressem aterros oficiais e clandestinos, além de invasões de populações que não pertencem a região.

Segundo Leitão (2001) apesar do Brasil possuir cerca de 7.4080 km<sup>2</sup> de extensão está ocupada com um número expressivo de habitantes em apenas algumas áreas, confirmando a afirmação anterior, ou seja, a densidade elevada em alguns pontos gera não só conflitos de uso do espaço, mas também consequências ruins para o meio ambiente, devido a constante pressão que é exercida sobre esse ecossistema.

Os pontos quatro e cinco foram os pontos que apresentaram mais baixa na quantidade de exemplares capturados, o que está intimamente ligado a qualidade ambiental e principalmente pelo nível de compactação do sedimento, além da redução da cobertura vegetal, os resíduos da atividade madeireira são um fator agravante para compactação do solo de mangue, o que pode ser justificado com base nos autores como (FONTES, 1994), que caracteriza resíduo como tudo aquilo que sobra do processo industrial ou exploração vegetal.

Atualmente 52,8 % dos resíduos gerados no país são gerenciados de forma inadequada (BORGES, 1993), incluindo nesta percentagem os resíduos industriais (madeireiras etc.). Grande parte das empresas não aproveitam de maneira coerente, alegando que a relação custo-benefício não é viável. Em função da gestão inadequada de seus resíduos ocasionam desconforto, além de diversas consequências negativas, tanto social (prejudiciais a saúde), como ambiental (impacto ao meio ambiente devido ao acúmulo de resíduo), se enquadrando na constituição como fonte poluidora. Os impactos causados por esses resíduos provenientes de serrarias ao meio ambiente estão diretamente ligados à exploração madeireira e na quantidade de serragem desperdiçada ou despejada no meio ambiente ou até mesmo queimada.

Conforme relatório do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), divulgado em 2009, a produção do caranguejo-uçá reduziu 54%, quando comparados aos dados referentes ao período de 1991 a 2007. Baseado em tais informações, é possível estabelecer uma relação do processo de degradação dos manguezais com a abundância de crustáceos.

Com relação a abundância de indivíduos jovens, também foi possível observar que os pontos um, dois, três e seis apresentaram um número maior de indivíduos jovens, assim podemos concluir que a qualidade ambiental influencia diretamente no recrutamento das populações de caranguejos dulcícolas, o que é algo preocupante, tendo em vista que já podemos observar um certo desequilíbrio neste ecossistema, já nos pontos quatro e cinco que apresentam um grau de degradação mais elevado, o número de indivíduos jovens capturados apresentou redução significativa, os exemplares coletados nestes pontos eram indivíduos mais velhos, o que é pode ser confirmado baseado nos trabalhos de (IGLESIAS, RODRIGUEZ, DEZI, 1994) que dias suas atividades reprodutivas e comportamentais podem ser influenciadas pela interação de fatores bióticos e abióticos (temperatura, luminosidade e salinidade), bem com as alterações destes fatores em decorrência das ações antrópicas.

Com relação a captura por gênero, podemos observar que em um âmbito geral a proporção sexual para esses animais é de 1:1, porém nos 6 pontos de coleta a quantidade machos capturados é a superior as fêmeas, e manteve-se constante em todos os pontos, a mesma observação foi feita por Crane, 1943 que discorre da forma seguinte A proporção de sexos é muito variável entre as espécies do gênero *Uca*. Em algumas, as fêmeas são predominantes como em *U. pugilator*, *Uca cumulanta* Crane, 1943 e *U. rapax* (SMITH, 1870) (COLBY; FONSECA, 1984; KOCH et al., 2005). Entretanto, os machos são dominantes na maioria das espécies cuja proporção sexual é conhecida: em *Uca pugnax* Smith, 1870, *U. uruguayensis*, *Uca lactea annulipes* H. Milne Edwards, 1837, *U. urvillei*, *Uca vocans herperiae* Crane, 1975, *Uca chlorophthalmus chlorophthalmus* H. Milne-Edwards, 1852, *U. vocator* e *U. urvillei* (WOL, SHANHOLTZER, REIMOLD, 1975; SPIVAK, GAVIO, NAVARRO, 1991; EMMERSON, 1994; COLPO; NEGREIROS FRANSOZO, 2004; LITULO, 2004, 2005). Além disso, esta proporção pode variar conforme a metodologia de amostragem, como foi registrada por (COSTA; NEGREIROS FRANSOZO, 2002) para *U. thayeri*, os quais obtiveram uma proporção de 1:1 quando amostraram a população através da técnica de CPUE, e de dominância de machos, pela técnica de amostragem por transecção. Devido a estes artifícios de amostragem, (SKOV; HARTNOLL 2001) já haviam sugerido que o melhor método é o de escavação do substrato, pois, é o que apresenta resultados mais próximos do número real de chama-maré.

## 7.2 Crustáceos e a qualidade ambiental de manguezais

Os estuários consistem em ambientes marinhos de interface entre o rio e o oceano, caracterizado por variação de salinidade, carga de sedimento elevada e área de refúgio e desenvolvimento de várias formas de vida (ANDRADE et al., 2011). Ecologicamente são de grande relevância por servirem de proteção da linha da costa, também fornecem suporte ao ciclo da vida de várias espécies e além de funcionarem como uma barreira biogeoquímica a poluentes (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995; SPALDING, KAINUMA, COLLINS, 2010).

O presente estudo pode constatar baseado na percepção ambiental e baseado nos dados de captura e diversidade de cada ponto que os crustáceos podem ser usados como indicadores de qualidade ambiental. Ao analisarmos o material amostrado nos seis pontos no decorrer dos 11 meses foi possível observar que dentre as três espécies registradas, os exemplares de (*Uca Minuca mordax*, estiveram presentes em quase todas as amostras, e sempre em grande abundância, desta forma pode-se dizer que a espécie apresenta tolerância aos impactos decorrentes das ações antrópicas, para o estudo temos duas fontes impactantes um empreendimento habitacional e alguns empreendimentos madeireiros (serrarias). Como podemos observar nos trabalhos de Aguiar Neto, 2007 que diz que com o crescimento populacional motivado pelo desenvolvimento industrial corre o aumento do aporte destes elementos para o ambiente, podendo acumular-se em sedimentos, fauna e flora, onde manifestam sua toxicidade.

Com base nas análises podemos dizer que a espécie *Minuca mordax* é um indicador de qualidade ambiental, a redução de sua população pode ser tratada como um dado alarmante, tendo em vista que se trata de uma espécie tolerante a impactos decorrentes de ações humanas, a redução de sua população pode estar intimamente ligada ao nível de degradação do meio ambiente, principalmente com relação a supressão da flora e processos de compactação do sedimento como podemos observar em (LACERDA, 1999), que em uma investigação da fauna dos manguezais brasileiros, a autora registrou 363 espécies de animais (excluindo mamíferos e insetos), onde 51 delas são crustáceos associados, em sua maioria , ao sedimento e aos terrenos lodoso.

As populações de caranguejos desempenham diversas funções importantes para manutenção dos manguezais, tais como: contribuem para a zonação das plantas através da predação diferencial de sementes, exercem influência na dinâmica da serrapilheira através de fragmentação mecânica do material vegetal, o que facilita a colonização por fungos bactérias, arejam o solo aos escavar o sedimento e participam de forma primordial da ciclagem de

nutrientes (ROBERTSON, 1986; SMITH, 1987; SMITH et al.,1991; BROGIM; LANA, 1997).

Nesse sentido, podemos dizer que as ações antrópicas vêm se agravando no ecossistema de manguezais que em uma escala global encontra-se sob constante ameaça (VAIPHASA, SKIDMORE, BOER, 2006), em decorrência de processos antrópicos como poluição por efluentes domésticos e industriais, avanços de cidades, ocupação por aterros sanitários (BARBIER; SATHIRATAI, 2004; GUIMARÃES, 2007). Frente a tais fatos, a qualidade da saúde e a qualidade de vida humana podem ser seriamente prejudicadas, uma vez que caranguejos e moluscos provenientes de locais muito antropizados tem alta potencialidade quanto contaminante alimentar.

### **7.3 Percepção ambiental**

Em relação ao conhecimento da população sobre alguma intervenção da secretaria de meio ambiente para a preservação do mangue, 100% dos entrevistados afirmaram desconhecer qualquer ação/projeto de conservação da área.

O estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que possamos compreender melhor as inter-relações entre homem e ambiente, assim como suas expectativas e insatisfações (PASSARELI, 2013).

Com relação aos dados sociais os entrevistados em sua maioria possuem o ensino fundamental incompleto e o ensino médio completo, nesse sentido foi possível inferir que nos diferentes níveis de escolaridade existe sim uma consciência da importância do mangue, ou seja, a percepção da importância desse ecossistema não está atrelada aos níveis de escolaridade. Nessa área de estudo o tempo de moradia da maior parte dos desses é de trinta anos, como vemos, os moradores já estão fixados nesta localidade há um tempo considerável, o que permite que eles tenham bastante vivência das transformações que esse ambiente sofreu, sejam essas de cunho natural ou antrópico.

Em relação à importância social e ecológica dos manguezais todos os entrevistados afirmaram que o mangue é muito importante, pois esses moradores desenvolvem algumas atividades como lazer e trabalho, mas o que mais se destaca são os mangues serem fontes de diversos alimentos (mariscos, peixes, açaí). Deste modo assim também este mesmo resultado foi encontrado no estudo de Passareli (2013) onde o manguezal foi relacionado como fornecimento de alimentos, fonte de pescado e lazer.

A principal causa da degradação do mangue apontada pelos moradores do Distrito Murinin foi poluição. Causa também encontrada na pesquisa de Passareli (2013) aponta em seus estudos sobre manguezais a urbanização como também outras atividades econômicas como os principais impactos sobre esses ecossistemas. Desse modo afirma que o manguezal é um dos ecossistemas que está sob pressão sendo a poluição foi apontada como o problema mais frequente e em segundo o corte madeira.

Segundo Rodrigues e Farrapeira (2016) muitas áreas de manguezais veem sofrendo processos de destruição em vários níveis através da ação humana, não só em função da ação predatória de sua fauna e flora como também pela poluição de suas águas.

Em relação à qualidade do mangue os entrevistados afirmaram que o manguezal se encontra em condições muito precárias onde não conseguem mais ter acesso a quantidade de alimentos que retiravam do meio. O que é justificada pelo resultado encontrado no estudo de Passareli (2013) onde constatou quanto a qualidade ambiental do mangue que 67% do total de entrevistados respondeu que o manguezal do rio Paraíba do Sul apresenta problemas.

Assim se pode inferir que os moradores que se utilizam do mangue principalmente para fonte de alimento e trabalho, eles sentem uma preocupação em função de perceberem que o mangue está cada vez mais sendo destruído e se dizem preocupados com o futuro do meio ambiente e com o seu próprio futuro.

Quanto ao conceito de mangue os entrevistados não souberam explicar o que é o mangue, porém deram como resposta elementos da paisagem do mangue como: lama, raízes expostas, rio, caranguejo, sarará. Do mesmo modo respostas parecidas podem ser encontradas no trabalho de Passareli (2013) onde os entrevistados não souberam responder o conceito de mangue apenas responderam que sabiam que os mangues eram áreas de proteção. Desse modo se pode afirmar que intuitivamente tais entrevistados sabem o que é o mangue e do que é constituído só não sabem construir conceito formado de mangue tanto neste presente estudo quanto no estudo de Passareli (2013).

Quando perguntados se contribuem para a preservação do mangue 71,15% dos moradores afirmaram contribuir para a preservação do mangue realizando ações como: não poluir o mangue, limpar em torno do mangue quando usarem, assim como conscientizar os usuários a não poluírem o mangue. Assim se constata que os moradores dessas áreas de mangues na grande maioria sabem o quanto é importante à preservação dos mangues e contribuem de alguma forma para a preservação dos mesmos.

Analisando também a questão da preservação do mangue Passareli (2013) obteve algumas respostas dos entrevistados sobre medidas para a preservação que foram: ações como



a retirada de lixo (65%) e o replantio de mudas (58%) foram as mais apontadas como muito importantes ou importantes para a preservação.

Em relação à intervenção da secretaria de meio ambiente para a preservação do mangue no Distrito de Murinin todos os entrevistados afirmaram que durante o tempo que residem no local não houve nenhuma ação ou projeto de conservação da área de mangue. Entretanto afirmam que seria importante esta intervenção de órgãos para ao menos amenizar impactos encontrados na área.

Do mesmo modo no trabalho de Passareli (2013) em relação à questão de qual segmento deveria ser responsável pela preservação do manguezal do rio Paraíba do Sul a autora encontrou como resultados: governo municipal (39%) e sociedade como um todo (35%); 10% governo federal; 8% ao governo estadual; e 6% das pessoas essa responsabilidade deveria ser de ONGs. Mas no presente estudo no Distrito de Murinin não foi questionado quais setores seriam responsáveis e sim foi questionado se já houve na região alguma intervenção de tais órgãos.

Apesar do ecossistema de mangue ser protegidos por legislações ambientais, constituindo uma área de proteção permanente (código florestal n<sup>o</sup>,4.771/65 revogado pela lei federal n<sup>o</sup>12.651/12) e está sob a Lei de Crimes Ambientais (lei federal n<sup>o</sup>9.605/98), que fornecem meios de proteção a esse ecossistema, percebe-se a falta de fiscalização e engajamento dos órgãos municipais tanto de conservação, quanto em relação ao trabalho de educação ambiental com os moradores do Distrito de Murinin.

## 8 CONCLUSÃO

A avaliação da situação atual do conhecimento sobre os caranguejos de água doce dos manguezais da bacia do rio Benfica, área localizada no Distrito de Murinin- Benevides-Pará, nos possibilitou constatar que temos três espécies de caranguejos dulcícolas residentes nesta área, duas espécies do gênero *Minuca* e uma do gênero *Armases*. As espécies identificadas foram *Minuca rapax*, *Minuca mordax*, *Armases benedicti* esta última endêmica do estado do Pará.

Levando-se em consideração o número de espécies capturadas, podemos dizer que temos uma baixa diversidade de espécies, detectamos que os níveis de abundância e riqueza estão intimamente ligados a qualidade ambiental. Foi possível observar que o número de fêmeas capturadas e o número de indivíduos jovens também variou de acordo com a qualidade ambiental de cada ponto, levando-nos a concluir que tais interferências do homem podem causar um grave desequilíbrio ambiental, a exemplo diminuição do número de juvenis entrando em recrutamento.

As principais ações que impactam as áreas de manguezal da bacia do rio Benfica, são os processos de urbanização desordenada (invasões) que acarretam uma série de problemas como, falta de saneamento básico, destino e tratamento inadequado do lixo, que poluem os rios e seus efluentes, assim prejudicando a biota local. Outro dado preocupante é o descarte de resíduos provenientes de atividade madeireira que é desenvolvida no Distrito, tal descarte as margens dos portos e trapiches desencadeia um processo de compactação do sedimento, que afeta diretamente as assembleias de crustáceos, pela sua íntima relação com o substrato.

A espécie, *Minuca mordax* foi a que esteve presente em todos os pontos e com maior abundância durante o experimento, mesmo nas áreas mais antropizadas a espécie mostrou-se resistente, dessa forma podemos tomá-la como um animal indicador de qualidade ambiental, onde a diminuição de sua população bem como seu desaparecimento de determinado ponto pode ser tida como um alerta para intervenção dos órgãos gestores ambientais

Com relação a percepção ambiental que há ainda existe uma desinformação da população acerca dos problemas ambientais que comprometem a manutenção do ecossistema de mangue, porém foi observado que há uma percepção natural da importância da manutenção deste ecossistema.

Desse modo pode-se constatar que a maioria dos entrevistados, por não possuírem conhecimento sobre a importância dos manguezais, não sabem como minimizar os impactos negativos causados principalmente por ações antrópicas, além de não conhecerem seus

direitos e deveres quanto ao ambiente o que ajudaria na busca por melhorias por parte do governo. Assim por terem pouca instrução, não sabem como “cobrar” dos governos ações, assim como não sabem como agir diante de tais impactos.

O estudo visou avaliar a percepção ambiental dos moradores da área de Murinin/Benfica e constatou-se, a partir das avaliações do trabalho de campo, que há necessidade de uma intervenção por parte dos órgãos/governantes, a exemplo de ações de promoção da educação ambiental, envolvendo diferentes atores sociais como escolas, cooperativas, a comunidade de um modo geral, a fim de conscientizar os mesmos que é necessário preservar, sempre visando às gerações futuras.

## REFERÊNCIAS

- ABELE, L.G. A note on the Brazilian bromeliad crab (Crustacea, Grapsoidea). **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v.12, n. 2, p. 123-126, 1972.
- ABELE, L.G; D.B, MEANS. *Sesarma javirsi* and *Sesarma cookei*: Montane terrestrial grapsid crabs *In*: Jamaica. **Crustaceana**, Leiden, v. 1, n. 32, p. 91-93, 1977.
- ABELE, L.G. A review of the grapsid crab genus *Sesarma* (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) *In*: America, with the description of a new genus. **Smithson. Contributions to Zoology**, v .1, n. 60, p. 1-60, 1992.
- AGUIAR NETO, A. B. et al. Distribuição geoquímica de metais pesados em sedimentos de manguezais de Icapuí, CE. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS, 1, 2007, **Anais...** Campinas: ABPG, 2007.
- ALMEIDA, A.; ELIAN, S.; NOBRE, J. Modificações e alternativas aos testes de Levene e de Brown e Forsythe para igualdade de variâncias e médias. **Rev Colomb Estad**, v. 31, n. 2, p. 241-260, 2008.
- ALVES, J.R.P. (Org.). **Manguezais: educar para defender**. Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS, Campinas, SP, 2001.
- ALONGI, D.M. Present state and future of the world's mangrove forests. **Environmental Conservation**, v. 29, n.3, p.331-349, 2002
- ANDRADE, J.S.N; BARRETO, G. A. M; D'AQUINO, C. A. F. Caracterização oceanográfica e do transporte de sedimentos em suspensão no estuário do Rio Mampituba, SC, **Rev. Bras. Geof.** v. 29 (2), Jun 2011. <https://doi.org/10.1590/S0102-261X2011000200001>
- ARAÚJO, M.S.L.C.; TENÓRIO, D.O.; CASTIGLIONI, D.S. - Diversidade e distribuição dos Crustacea Brachyura nos manguezais dos Rios Ariquindá e Mamucabas, litoral sul de Pernambuco. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v.14 (3): 483-499. (2014) DOI: 10.5894/rgci493
- AVELINE, L.C, Fauna dos manguezais brasileiros. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 4, p. 786-821, 1980.
- BARBIER, E, B; SATHIRATAI, S. Shrimp farming and mangrove loss in Thailand. **Edward Elgar Publishing**, Cheltenham, p- 284, 2004.
- BARBIER, E, B; COX, M. Does Economic development lead to mangrove loss? A cross-country analysis. **Contemporary Economic Polyce**, v. 21, issue 4, p. 418-432, 2003
- BARBOSA, D. Caranguejo de laboratório. **Revista Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 220, p. 46-47, 2005.
- BARROS M.V.G. **Análise de Dados em Saúde**. Londrina: Mideograf, 2012.

BERTINI, G.; FRANSOZO, A.; MELO, G.A.S. - Biodiversity of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from non-consolidated sub littoral bottom on the northern coast of São Paulo State, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, São Paulo, v. 13, n. 12, p. 2185-2207, 2004. DOI: 10.1023/B: BIOC.0000047900.96123.34

BEZERRA, L.E.A.; DIAS, C.B.; SANTANA, G.X.; MATTHEWS-CASCON, H. (2006) - Spatial distribution of fiddler crabs (genus *Uca*) in a tropical mangrove of northeast Brazil. **Scientia Marina**, 70 (4): 759-766. DOI: 10.3989/scimar.2006.70n4759

BEZERRA, L.E.A.; DIAS, C.B.; MORAIS, J.O.; MATTHEWS-CASCON, H.(2010) - Distribuição espacial do caranguejo *Uca maracoani* (Latreille 1802-1803) (BRACHYURA: Ocypodidae) em três manguezais do Nordeste do Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada** (ISSN 1677-4841), Número Especial 2, Manguezais do Brasil. Disponível online em [http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgcimang63\\_Bezerra.pdf](http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgcimang63_Bezerra.pdf)

BORGES, A. S. et al., 1993, “Considerações Energéticas e Econômicas sobre Resíduos de Madeira Processada em Serraria” – In: **Anais do 10 CONGRESSO FLORESTAL PAN-AMERICANO E 70 CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO** (1993). Curitiba, PR:SBS – SBEF, 603-606p

BOSCHI, E.E. - Species of decapod crustaceans and their distribution in the American marine zoogeographic provinces. **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero** (ISSN: 03256375), Mar del Plata, Argentina, v. 13, p. 7-136, 2000. INIDEP, Mar Del Plata. Disponível em: <http://www.oceandocs.net/bitstream/1834/2606/1/> Ver Invest INIDEP 13. Pdf

BRASIL, **Lei nº. 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm)>. Acesso em 20 Junho 2021.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre o **Código Florestal** p. 54. 2012 a. Acesso em 20 de janeiro de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre **alterações no Código Florestal**. p. 54, 2012 b. Acesso em 20 de março de 2020.

BREWER, R. **The Science of ecology**. Philadelphia, Saunders, Edition 1, v. II, p. 773, 1994.

BROGIM, R. A; LANA, P. C. Espectro alimentar de *Aratus pisonii*, *Chasmagnathus granulata* e *Sesarma rectum* (Decapoda, Grapsidae) em um manguezal da baía de Paranaguá, Paraná. Iheringia, Série zoologia, Porto Alegre, v.83, p-35-43,1997.

CABRAL, G. J. C. M. **O direito constitucional e infraconstitucional na proteção jurídica do ecossistema manguezal**. Universidade Federal do Ceará. (Dissertação de Mestrado), 52 p, 2002.

CARMO et al., Os manguezais da Baía Norte de Vitória, Espírito Santo: um ecossistema ameaçado. **Revista Brasileira de Biologia**, Vitoria, Espírito Santo, v. 55, n. 4, p. 801-808, 1995.

- CARVALHO, C.J.B. Padrão de Endemismos e a Conservação da Biodiversidade. **Megadiversidade**. Belo Horizonte, p. 77-86, 2009.
- CASTILHO, A. L.; FURLAN, M.; COSTA, R. C.; FRONSOZO, V. Abundance and temporal-spatial distribution of the rock shrimp *Sicyonia dorsalis* Kingsley, 1878 (Decapoda, Penaeoidea) from the northern coast of São Paulo state, Brazil. **Senckenbergiana Maritima**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 1, p. 75-83, 2008.
- CÉSAR, I.I., ARMENDÁRIZ, L. C., BECERRA, R. V. Bioecology of the fiddler crab *Uca uruguayensis* and the burrowing crab *Chasmagnathus granulatus* (Decapoda, Brachyura) in the Refugio de Vida Silvestre Bahía Samborombón, Argentina. **Hydrobiologia**, Argentina, v. 545, n. 1, p. 237-248, 2005.
- COELHO, P. A. Os crustáceos decapodos de alguns manguezais pernambucanos. **Trab. Oceanog. Univ. Fed. Pe**, Recife, v.7/8, p.71-89,1965/66.
- COELHO, P.A; RAMOS, M.A. - A constituição e a distribuição da fauna de decapodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes 5o N e 39o S. **Trabalhos Oceanográficos da UFPE**, v. 13, p. 133-236, 1972. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. Disponível em: [http://www.revista.ufpe.br/tropicaloceanography/artigos\\_completos\\_resumos\\_t\\_d/13](http://www.revista.ufpe.br/tropicaloceanography/artigos_completos_resumos_t_d/13).
- COLBY, D. R.; FONSECA, M. S. Population dynamics, spatial dispersion and somatic growth of the sand fiddler crab *Uca pugilator*. **Marine Ecology Progress Series** 16:269-279. 1984.
- COLPO, KD e ML NEGREIROS-FRANSOZO. Comparação da estrutura populacional do caranguejo violinista *Uca vocator* (Herbst, 1804) de três florestas de mangue subtropicais [Comparación de la estructura poblacional de *Uca vocator* (Herbst, 1804) en tres manglares subtropicales]. *Scientia Marina* 68 (1): 139–146, (2004).
- COLPO, K.D.; CHACUR, M.M.; GUIMARÃES, F.J.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. (2011) - Subtropical Brazilian mangroves as a refuge of crab (Decapoda: Brachyura) diversity. **Biodiversity Conservation**, 20, n. 13, p. 3239-3250, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/19310>> Acesso em 15 de janeiro de 2020. DOI: 10.1007/S10531-011-0125-x
- CONDE, J.E; H. DIAZ. Productividad del habitat e histórias de vida del cangrejo de mangle *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards) (Brachyura: Grapsidae). **Boletín del Instituto Oceanográfico de la Universidad Del Oriente**.Venezuela, v. 28, n. 1/2, p. 113-120, 1989.
- COSTA, T.M; M.L. NEGREIROS-FRANSOZO. Population biology of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Brachyura, Ocypodidae) in a subtropical South American mangrove area: results from transect and catch-per-unit-effort techniques. *Crustaceana*, Leiden, 75 (10): 1201-1218, 2002.
- CHACUR, M. M. **Biologia populacional comparativa do Caranguejo *Sesarma rectum* Randall1840 (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) em manguezais do litoral norte paulista**. 2003. 103 f. Tese (Doutorado em Zoologia). – Instituto de Biociências – Unesp-Botucatu, São Paulo, 2003.

CHM. **Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil**. Acesso em: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-publicacoes/tabuas-das-mares>, 11 de Fev às 21:17, 2019- 2020

CHRISTOPHERSON, R. W. **Geossistemas: uma introdução à Geografia Física**. 7 eds. Bookman, Porto Alegre, p. 1665-1673, 2012.

CRANE, J. 1943. Display, breeding and relationships of fiddler crabs (Brachyura, genus *Uca*), in the northeastern United States. **Zoologica**, 28 (23): 217-223.

CRANE, J. Fiddler crabs of the world. Ocypodidae: genus *Uca*. Princeton, **Princeton University Press**, p. 487-536, 1975.

CUMBERLIDGE, N.; NG, P.K.L.; DARREN, C.J.Y.; MAGALHÃES, C.; CAMPOS, M.R.; ALVAREZ, F.; NARUSE, T.; SAVEL, R.D.; ESSER, L.J.; ATTIPOE, F.Y.K.; Clotidel-BA. F.L.; DARWALL, D.; MCIVOR, A.; BAILLIE, J.E.M.; COLLEN, B.; RAM, M. Freshwater crabs and the biodiversity crisis: Importance, threats, status, and conservation challenges. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1665–1673, 2009.

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

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2010.

DIEGUES, A.C.S. Conservação e desenvolvimento sustentado de ecossistemas litorâneos no Brasil. In **Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, São Paulo 3(54):196-213, 1987.

DIEGUES, Antônio Carlos. **Ilhas e Sociedades insulares**. NUPAUB- Núcleo de apoio à pesquisa de populações humanas e áreas úmidas brasileiras – USP, 1997.

DIEGUES, A. C. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. 3 Ed. Hucitec, São Paulo, p.169, 2001.

DUKE, N.C.; MEYNECKE, J.; DITTMANN, S.; ELLISON, A.M.; ANGER, K.; BERGER, U.; CANNICCI, S.; DIELE, K.; EWEL, K.C.; FIELD, C.D.; KOEDAM, N.; LEE, S.Y.; MARCHAND, C.; NORDHAUS, I.; & DAHDOUH-GHEBAS, F. 2007. **A world without mangroves Science**, 317 (5834): 41-42. Doi:10.1126/science.317.5834.41b

EMMERSON, W. D. Seasonal breeding cycles and sex ratio of eight species of crabs from Magazana, a mangrove estuary in Transkei, southern Africa. **Journal of Crustacean Biology** v.14, Ed. (3); p.568-578. 1994.

FERNANDES, R. S. et al. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental**. Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, v. 2, n. 1, p. 1-15, 2004.

FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**. Fortaleza, Edição3ª, 183 p,1998.

FERREIRA, T.O; VIDAL-TORRADO, P.; OTERO, X.L. e MACIAS, F. Are mangrove forest substrates sediments or soils A case study in Southeastern Brazil. **Catena**, Cananéia, v. 70, p.79 –91, 2007.

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando o SPSS**. São Paulo: Artmed, 2009.

FISHER, R. A. **The genetical theory of natural selection**. 2. Ed. Dover, New York, 1958, 1930, 291 p.

FONTES, P. J. P., “**Auto-Suficiência Energética em Serraria de *Pinus* e Aproveitamento dos Resíduos**”, dissertação de Mestrado do curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1994.

GUIMARÃES, A. S. **Análise multitemporal da superfície de manguezal do litoral norte de Pernambuco: a participação da aquicultura na conservação de áreas de mangue em viveiros**. Dissertação de MESTRADO (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 94f, Recife, 2007.

HARTNOLL, R.G. **Notes on the marine grapsid crabs of Jamaica**. Proceedings. Linnean Society. Landon, v. 176, n. 2, , p.113-147. 1965.

HARTNOLL, R.G. 1985. Growth, sexual maturity and reproductive output, p. 101-128. *In*: A.M. WENNER. **Factors in adult growth**. Rotterdam, Balkema, v. 3, p.362, 1984.

HARTNOLL, R.G.; P. GOULD. Brachyuran life history strategies and the optimization of egg production. **Symposio of the Zoological Society of London**, Oxford, v. 59, n. p.1-9, 1988.

HARTNOLL, R.G, CANNICCI, S., EMMERSON, W.D., FRATINI S. MACIA A, MGAYA Y., PORRI, F. RUWA R.K., SHUNULA J.P., SKOV, M.W; VANNINI M. Geographic trends in mangrove crab abundance in East Africa **Wetlands Ecology and Management** 10: 203–213, 2002

HERZ, R. Estrutura física dos manguezais da costa do estado de São Paulo. **Anais do Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**. ACIESP. v .54, n 2, p.117-126, 1987.

HELAWELL J.M. Biological surveillance of rivers. Steven age, Water Research Centre. **Limnology and Oceanography**, England, v .24, n. 4, p. 793-794, 1978.

HENDRICKX, M.E. Checklist of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific. **Bulletin de l’Institut royal des Sciences naturelles de Biologie**. Belgique, v. 65, p. 125–150, 1995.

HOLTHUIS, L. B. **Notes on Pre-Linnean Carcinology (including the study of Xiphosura) of de Malay Archipelago**. Wit, ed.: Hollandia, p. 69-125, 1959. *in* Rumphius Memorial Volume, H.C.D.



IBAMA. **Portaria nº 034/03-N**, Serviço Público Federal. Ministério do Meio Ambiente. 24 de junho de 2003 Disponível em <http://bioteia.com.br/wpcontent/uploads/Documentos APA/Legislacao/27%20-%20PT0034-03.06.03%20CARANGUEJO.PDF> . Acesso 20 de fevereiro 2020.

IGLESIA, H. O.; RODRIGUEZ, E. M.; DEZI, R. E. Burrow plugging in the crab *Uca uruguayensis* and its synchronization with photoperiod and tides. **Physiology and Behavior** v. 55, Ed (5):p. 913-919, 1994.

**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, IBGE. Manual técnico de uso da terra. Rio de Janeiro: 171 p, 2013,

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

KOCH, V.; WOLFF, M.; DIELE, K. Comparative population dynamics of four fiddler crabs (Ocypodidae, genus *Uca*) from a North Brazilian mangrove ecosystem. **Marine Ecology Progress Series** 291:177-188, 2005.

KOGA, T., MURAI, M.; GOSHIMA, S.; POOVACHIRANON, S. Underground mating in the fiddler crab *Uca tetragonon*: the association between female life history traits and male mating tactics. **Journal of experimental marine biology ecology**, v. 248, p. 35-52, 2000.

KRISTENSEN, E. (2008) - Mangrove crabs as ecosystem engineers; with emphasis on sediment process. **Journal of Sea Research**, 59: 30-43. DOI: 10.1016/j.seares.2007.05.004

LACERDA, L. D. Os manguezais do Brasil. In: VANNUCCI, M. (Ed). **Os manguezais**. EDUSP, 233 p, 1999.

LACERDA, L. D. **Mangrove Ecosystems: function and management**. Springer; Edição Heidelberg Springer's Verlag, v. 1, 2002, 298 p.

LEE, C. S; CHAN, T.Y; LEE, D.A, The First Deep-sea Hydrothermal Animal Reported from Taiwan: *shinkaia crosnieri* baba and williams, 1998 (crustacea: decapoda: galatheidae) **Bulletin of Marine Science**, v.67, Ed. (2), p. 799–804, 1998.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. - **Numerical Ecology**, Elsevier, 1006 p, 2003.

LEITÃO, C. S. **A dinâmica de um espaço: os agentes sociais na reserva ecológica de Jacarenema, Vila Velha- ES**. Monografia. Vitória. Universidade Federal do Espírito Santo, 68 p., 2001.

LEME, M. H. A. **Ecologia populacional de *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards, 1937) (Crustacea, Decapoda, Grapsoidea) em uma área estuarina do litoral Norte Paulista**. Universidade Estadual Paulista – UNESP de Botucatu, Botucatu, 74 p.1995 (Dissertação de Mestrado)

LEME, M.H.A. A comparative analysis of the population biology of the mangrove crabs *Aratus pisonii* and *Sesarma rectum* (Brachyura, Grapsidae) from the north coast of the São

Paulo State, Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 553-557, 2002.

LEVENE, H., Robust Test for Equality of Variances, in I. O. et al., ed., 'Contributions to Probability and Statistics: **Essays in Honor of Harold Hotteling**', Stanford University Press, California, United States, pp. 278–292. (1960)

LEVINTON, J.C. STURMBAUER; J. CHRISTY. Molecular data and biogeography: resolution of a controversy over evolutionary history of a pan-tropical group of invertebrates. **Journal Experimental Marine Biology Ecology**, v. 203, p. 117-131, 1996. swamps. SYMPOSIUM OF THE ZOOLOGICAL SOCIETY OF LONDON, v.59: p.315-341,2004. ISBN 0-19-8540008

LITULO, C. Reproductive aspects of a tropical population of the fiddler crab *Uca annulipes* (H. Milne Edwards, 1837) (Brachyura: Ocypodidae) at a Costa do sol Mangrove, Maputo Bay, southern Mozambique. *Hydrobiologia* 525:167-173. 2005. Population structures and reproductive biology of the fiddler crab *Uca urvillei* (Brachyura: Ocypodidae) in Maputo Bay (south Mozambique). **Journal of Natural History** .v.39 (25), p.2307-2318, 2004.

MACINTOSH, D.J. (1988) - **The ecology and physiology of decapods of mangrove**

MACINTOSH, DJ - A ecologia e fisiologia dos decápodes de manguezais. **Simpósio da Sociedade Zoológica de Londres**, 59, p. 315-341, (1988). ISBN 0-19-854008-6

MACINTOSH, D.J; ASHTON, E.C; HAVANON, S. (2002) - Mangrove rehabilitation and intertidal biodiversity: a study in the Ranong mangrove ecosystem, Thailand. **Estuarine Coastal Shelf Science**, 55: 331-345. DOI: 10.1006/ecss.2001.0896

MAGALHÃES, C. Famílias Pseudothelphusoidea e Trichodactylidae. *In*: MELO, G.A.S. (Ed). **Manual de identificação dos crustácea decapoda de água doce do Brasil**. Editora Loyola, 432 p, São Paulo, 2003.

MAGALHÃES, C. A New Species of Freshwater Crab of the genus *Fredius* Pretzmann, 1967 from the middle Amazon River Basin, Brazil (Crustacea: Decapoda: Pseudothelphusidae). **Proceedings of the biological society of Washington**, v. 122, n. 1, p. 81–86, 2009.

MARGALEF, R. **Information theory in ecology**. *Gen. Syst.* v. 3, 1958, p. 36-71.

MARQUES, A. G. **Caracterização e Gênese de Solos de Mangue, Apicum e Tabuleiro da Região Costeira de Acaraú-CE**. 123 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, 2010.

MARQUES, A. G. et al. Soil genesis on hyper saline tidal flats (Apicum ecosystem) in a tropical semiarid estuary (Ceará, Brazil). **Soil Research**. Doi: 10.1071/SR13179 2014.

MARTIN, J.W; DAVIS, G.E. Na update Classification of the Recent Crustacea. Natural History Museum of Los Angeles County, **Science Series**, Amazonian Peru, v .39, p. 1-124, 2011.

MASUNARI, S. (2006) - Distribuição e abundância dos caranguejos *Uca* Leach (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) na baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23(4): 901-1289. Disponível on-line em <http://www.scielo.br/pdf/rbzoll/v23n4/01.pdf>

MELO, G. A. S. - **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos, siris) do litoral brasileiro**, Plêiade / FAPESP, São Paulo, Brasil, 1996, 604 p. ISBN: 978-8515025909.

MELO, G. A. S. Malacostraca – Eucarida. Brachyura. Oxyrhyncha and Brachyrhyncha, p. 455-515 (Série Livros, n. 6). *In*: YOUNG PS (ed). **Catalogue of Crustacea of Brazil**, Rio de Janeiro, Museu Nacional, 1998, 717 p.

MELO, G.A.S. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de Água Doce do Brasil**. Edições Loyola, São Paulo, 2003.

MELO, A.S; HEPP, L.U, **Ferramentas estatísticas para análises de dados provenientes de biomonitoramento**, o ecólogo. Brasil, v.12, n. 3, p. 463-486, 2008.

MOURA, D.E.; C.C. LAMPARELLI; F.O. RODRIGUES; R.C. VINCENT. Decomposição de folhas em manguezais na região de Bertioga, São Paulo, Brasil. *In*: **Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**, Águas de Lindóia, v. 1, p. 130-148, 1992.

MOURA, D.E.; C.C. LAMPARELLI; F.O. RODRIGUES; R.C. VINCENT. Decomposição de folhas em manguezais na região de Bertioga, São Paulo, Brasil. *In*: **Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**, Águas de Lindóia, 1: 130-148, 1998.

MURAI, M., GOSHIMA; HENMI, Y. Analyses of the mating system of the fiddler crab, *Uca lactea*. **Animal Behavior**. v. 35, p. 1334-1342, 1982.

NASCIMENTO, S. A (2008). **Ecofisiologia do Manguezal**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (Org.). Sergipe: Degrass, 2008.

NG, P.K.L.; C.G.S. TAN. *Geosarmanotophorum* sp. nov. (Decapoda, Brachyura, Grapsidae, Sesarminae), a terrestrial crab from Sumatra, with novel brooding behaviour. **Crustaceana**, Leiden, v. 68, n. 3, p.390-395, 1995.

NG, P.K.L.; GUINOT, D.; DAVIE, P.J.F.– Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. **The Raffles Bulletin of Zoology** (ISSN: 0217-2445), v. 17, p. 1-286, 2008. Lee Kong Chian Natural History Museum, Singapura, Singapura. Disponível em: <http://www.vliz.be/imisdocs/publications/133883.pdf>

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988, 432 p.

OMORI, K.; K. SHIRAISHI; M. HARA. Life histories of sympatric mud-flat crabs, *Helice japonica* and *H. tridens* (Decapoda, Grapsidae), *in* a Japanese estuary. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, v. 17, n. 2, p. 279-288, 1997.

PASSARELI, S. L. **Manguezais sob uma perspectiva social e econômica: Percepção ambiental e valoração do manguezal do estuário do Rio Paraíba do Sul, Rio de**

**Janeiro**.2013. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2013.

PEREIRA FILHO, O.; ALVES, J. R. P. **Conhecendo o manguezal**. Apostila técnica, Grupo Mundo da Lama. Rio de Janeiro: 4ª Ed, 1999, 10 p.

PIANKA, E. R. **Evolutionary ecology**. New York, Harper, Row Publishers, 1974, 356 p.

PIB Planeta invertebrados Brasil. **SARARÁ - *Armases benedictes***. Disponível em: [http://www.planeta\\_invertebrados.com.br/index.asp.pagina=espécies\\_ver&id\\_categoria=25&id\\_subcategoria=24&com=1&id=234&local=2](http://www.planeta_invertebrados.com.br/index.asp.pagina=espécies_ver&id_categoria=25&id_subcategoria=24&com=1&id=234&local=2), Acesso em: 06 de março de 2019 às 15:30

<https://www.r-project.org/>. Acesso em: 10 de março de 2021.

RAMOS, S. **Manguezais da Bahia** – Breves considerações. Ilhéus – Bahia. Editus. 4a ed. 2002, p.10-103.

RAZALI, N. M.; WAH, Y. B. Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and AndersonDarling Tests. **Journal of Statistical Modeling and Analytics**, Malaysia, v. 2, n. 1, p. 21-23, 2011.

RICLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2001, p.1-503.

ROBERTSON, A. L. Leaf-buryng crabs; their influence on energy flow and export from mixed mangrove forests (*Rizophora* spp.). in northeastern Australia. **Journal of experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v.102, p.237-248, 1986.

ROBERTSON, A.I. Plant-animal interactions and the structure and function of mangrove forest ecosystems. **Australian Journal of Ecology**. v. 16, p. 433-443, 1991.

ROBERTSON, J.R.; NEWELL, S.Y. Experimental studies of particle ingestion by sand fiddler crab *Uca pugilator* (Bosc). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 52, p. 1-21, 1982

RODRIGUEZ, G. Los crustáceos decapodos de Venezuela. Caracas, **Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas**, Venezuela, p.1-494, 1980.

RODRIGUES, L. L.; FARRAPEIRA, C. M. R. Percepção e educação ambiental sobre o ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de ciências e biologia em escola pública do Recife-PE. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 79-93, 2016

ROY, E. D.; WHITE, J. R.; SMITH, E. A.; BARGU, S.; LI, C. Estuarine ecosystem response to three large-scale Mississippi River flood diversion events. **Science of the Total Environment**. v. 458, p. 374-387, 2013.

SAENGER, P.; HEGERL, E.J; DAVIE, J.D.S. Global Status of Mangrove Ecosystems. Commission on Ecology, Fernandes et al., 1983

SANTOS, A; VASCONCELOS, C. A, Percepção Ambiental e Mapas Mentais: Um Diagnóstico dos Alunos Acerca do Ecossistema de Manguezal. **Revista de Rede Amazônica de Educação em Ciência e Matemática**, 2017.

SASTRY, A. N. **Ecological aspects of reproduction**. p. 179-269. *In: The biology of crustacea*. V 8. Environmental adaptations. Vernberg; Vernberg (ED), academic Press, New York, p. 1-383, 1983.

SIEGEL, SIDNEY. **Estatística Não-paramétrica Para as Ciências do Comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.

SILVA, D.J; SANTOS-FILHO, M.; CANALE, G. R. The importance of remnant native vegetation of Amazonian sub montane forest for the conservation of lizards. **Brazilian Journal Biology**. v. 74, n. 3, p. 523-528, 2014.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Perfil dos Sistemas litorâneos Brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema Manguezal. Publicação especial **Instituto Oceanográfico São Paulo**, São Paulo, v. 7, p. 1-16, 1989.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (ed.) - Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar. **Caribbe na Ecological Research**, São Paulo, Brasil, p. 64,1995.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal, marisma e apicum (Diagnóstico Preliminar). *In: Fundação Bio-Rio et al. (Org.)*. Avaliações e ações prioritárias para conservação da biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha. Brasília: MMA/SBF, 2002.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Bimetrika**, Oxford, Inglaterra, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, 1965.

SKOV, M. W.; HARTNOLL, R. G., Comparative suitability of binocular observation, burrow counting and excavation for the quantification of the mangrove fiddler crab *Uca annulipes* (H. Milne Edwards). **Hydrobiologia**, v. 449, p. 201-212, 2001.

SMITH, T. J. Seed predation in relation to tree dominance and distribution in tropical tidal forest. **Ecology**, Durham, v.68, p. 231-256, 1987.

SMITH, T. J; BOTO, K. G; FRUSHER, S . D; GIDDINS, R. L Keystone species and mangrover forest dynamics: The influence of burrowing by crabs on soil nutrients by rabs on forest productivity. **Estuarine, Coastal and Shelf Marine Science, London**, v.33, p. 419-432, 1991.

SOARES, M.L.G. A Conceptual Model for the Responses of Mangrove Forests to Sea Level Rise. **Journal of Coastal Research**, Special Issue 56:267-271. 2009.

SPALDING, M.; KAINUMA, M; COLLINS, L. **World Atlas of Mangroves**. Earthcan, 319 p, 2010.

SPIVAK, E., GAVIO, M. A.; NAVARRO, C. E., Life history and structure of the word's southernmost *Uca* population: *Uca uruguayensis* (Crustacea, Brachyura) in Mar chiquita lagoon (Argentina). **Bulletin Marine Science**, Miami, v. 48, n. 3, p.679-688, 1991.

TESCH, J.J. Synopsis of the genera *Sesarma*, *Metasesarma*, *Sarmatium* and *Clistocoeloma*, with a key for the determination of the Indo-Pacific species. **Zoologische Mededelingen**. v. 3, n. 2-3, p. 127-260, 1917.

THURMAN, C.L.; FARIA, S.C.; MCNAMARA, J.C. - The distribution of fiddler crabs (*Uca*) along the coast of Brazil: implications for biogeography of the western Atlantic Ocean. **Marine Biodiversity**, v. 6: p. 1-21. (2013) DOI: 10.1017/S1755267212000942

TWILLEY, R.R., SNEDAKER, S.C., YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.; MEDINA, E. 1995. Mangrove systems. In: Global biodiversity assessment. Biodiversity and ecosystem function: ecosystem analyses (V.H. Heywood, ed.). **Revista Brasileira Botânica** v. 24, São Paulo, June, 2001. Cambridge University Press, Cambridge. 387393.

VAIPHASA, C., SKIDMORE, AK; BOER, W. F. A post-classifier for mangrove mapping using ecological data. **Journal of Photogrammetry & Remote Sensing**, Amsterdam, v.61, p. 1-10, 2006.

WENNER, A.M. Sex ratio as a function of size in Marine Crustacea. **The American Naturalist** 106 (4): 321-350, 1972.

WENNER, A. M.; HENRY; M. P.; SIEGEL; P. R. **Variation in size at onset of egg production**, In: A.M. WENNER (Ed). Factors in Adult Growth. Rotterdam, A.A Balkema, p. 149-170, p.362, 1985.

WEISSBURG, M. Functional analysis of fiddler crab foraging: sex-specific mechanics and constraints in *Uca pugnax* (Smith). **Journal of experimental marine biology and Ecology**, v. 156, p. 105-124, 1992.

WILSON, M. F; R.E PIANKA. **Sexual selection, Sex ratio and mating system**. America. Natural, Chicago, v. 97, p. 405-407, 1963.

WOLF, P. L.; SHANHOLTZER, S. F.; REIMOLD, R. J.. Population estimates for *Uca pugnax* (Smith, 1870) on the Duplin Estuary Marsh, Georgia, USA (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). **Crustaceana** v.29:79-91, 1975.

YEO, D. J. C; NG, P. K. L.; CUMBERLIDGE, N.; MAGALHÃES, C.; DANIELS, S. R., Campos, M. R. Global diversity of crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) in freshwater. **Hydrobiologia**, v. 595, p. 275-286. 2008

<https://br.depositphotos.com/120966820/stock-illustration-south-america-single-states-political.html> 16 de novembro 11:00

<https://www.r-project.org/> Acesso:20 de março de 2021 10:00

## APÊNDICES



**MEC - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**  
**COORDENAÇÃO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E RECURSOS**  
**AQUÁTICOS TROPICAIS – PPG AqRAT**

Questionário aplicado como parte da pesquisa do trabalho intitulado “A percepção ambiental dos moradores da comunidade de Murinin acerca da área de mangue do rio Benfica”.

1. Gênero

Masculino  Feminino  Outro \_\_\_\_\_

2. Idade

- 18 a 24 anos
- 25 a 31 anos
- 32 a 38 anos
- 39 a 45 anos
- 46 a 52 anos
- 53 a 60 anos
- Acima de 60 anos

3. Escolaridade

- Sem escolaridade
- Fundamental incompleto
- Fundamental completo
- Ensino médio incompleto
- Ensino médio completo
- Superior incompleto
- Superior completo

4. Ocupação/ Profissão

5. Há quanto tempo reside em Benfica/Murinin?

- Menos de 1 ano

- 1 a 5 anos
- 6 a 10 anos
- 11 a 15 anos
- 16 a 20 anos
- 21 a 25 anos
- 26 a 30 anos
- Mais de 30 anos

6. Para você, o que é mangue?

7. Você considera o mangue importante?

- Sim  Não

Por que?

8. Você desenvolve/ pratica alguma atividade no mangue?

- Sim  Não

Se sim, qual?

9. Como você considera que está o estado de conservação do mangue?

- Péssimo  Ruim  Regular  Bom  Ótimo

10. O que você considera como principal causador de degradação do mangue?

11. Você contribui para a preservação do mangue?

- Sim  Não

Se sim, de que forma?

12. Você percebe se há alguma intervenção da Secretaria de Meio Ambiente para a preservação do mangue?

- Sim  Não

Se sim, o que é feito?