



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS**  
**DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA - DEOLI**

Cadmo Fernando Dias Sousa

**Registro de Camarões no Estuário do Rio dos Cachorros e Estreito do Coqueiro, Ilha de  
São Luís, Maranhão**

**São Luís - MA**

**2023**

Cadmo Fernando Dias Sousa

**Registro de Camarões no Estuário do Rio dos Cachorros e Estreito do Coqueiro, Ilha de  
São Luís, Maranhão**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de  
Oceanografia da Universidade  
Federal do Maranhão para obtenção  
do grau de bacharelado em  
Oceanografia.

Orientador (a): Profa. Dra. Paula Verônica Campos Jorge Santos  
Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Henrique Lopes Silva

São Luís - MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Dias Sousa, Cadmo Fernando.

Registro de Camarões no Estuário do Rio dos Cachorros e Estreito do Coqueiro, Ilha de São Luís, Maranhão / Cadmo Fernando Dias Sousa. - 2023.

63 p.

Coorientador(a): Marcelo Henrique Lopes Silva.

Orientador(a): Paula Verônica Campos Jorge Santos.

Monografia (Graduação) - Curso de Oceanografia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2023.

1. Camarões. 2. Estreito do Coqueiro. 3. Rio dos Cachorros. I. Campos Jorge Santos, Paula Verônica. II. Lopes Silva, Marcelo Henrique. III. Título.

CADMO FERNANDO DIAS SOUSA

REGISTRO DE CAMARÕES NO ESTUÁRIO DO RIO DOS CACHORROS E ESTREITO  
DO COQUEIRO, ILHA DE SÃO LUÍS, MARANHÃO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Oceanografia do Centro de Ciências  
Biológicas e da Saúde da Universidade Federal do  
Maranhão para a obtenção do grau de Bacharel em  
Oceanografia.

**Orientador (a):** Profa. Dra. Paula Verônica Campos  
Jorge Santos

**Coorientador:** Prof. Dr. Marcelo Henrique Lopes  
Silva

**Aprovada em:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

---

Profa. Dra. Paula Verônica Campos Jorge Santos  
(Orientadora/UFMA)

---

Prof. Dr. Antonio Carlos Leal de Castro  
(Examinador interno)

---

Prof. Dr. James Werllen de Jesus Azevedo  
(Examinador interno)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me atribuir o dom da vida, por sempre me transpor nos caminhos do bem, da ordem, do conforto e da paz.

A minha família, em especial aos meus pais, meu pai Altrudes (Arthur) e minha mãe Analice (Alice), por todo amor, esforço, dedicação, paciência e resiliência em todos esses anos. As minhas irmãs, Laila e Blenda e ao meu irmão Marlon, que são base da minha construção, como humano, homem e cidadão. Sem eles, não estaria no atual momento apresentando o meu trabalho de conclusão de curso.

A minha melhor amiga Emanuelle, por sempre conseguir enxergar o meu potencial e dando o melhor de si para com que não me perdesse durante essa caminhada. Com um carisma inabalável e uma energia contagiante, mostrou-se nobre em todos os momentos os quais precisei, proporcionando muitos sentimentos ricos em amor, como humildade, respeito, benevolência, altruísmo e carinho.

Ao meu melhor amigo Rhuan, por passar horas da madrugada acompanhado toda minha evolução, mesmo com uma rotina apertada, sempre dispondo do seu pouco tempo para saber como tudo estava indo e sempre nos encontrando na mesma sintonia. É muito gratificante ter você como caminho de luz e autenticidade.

Aos meus amigos que fiz no curso, Luís Henrique (Cronos), Luís Henrique, Luana, Guilherme, Marina, Daniele, Pétala, Raian e Alef, fizeram da minha vida no meio acadêmico mais leve, tranquilo e otimista. Passar os anos de graduação ao lado de pessoas como vocês, é um grande privilégio.

A família do LABIRPesq, incrível laboratório que tive o prazer e honra de fazer parte convivendo diariamente com pessoas sabias e proativas, uma equipe composta por discentes e docentes responsáveis, quebrando todos os paradigmas do conhecimento. Nunca mantendo a estabilidade da eficiência, para estar sempre em constante evolução.

Agradeço a minha professora e orientadora, Paula Verônica Campos Jorge Santos e ao meu coorientador, Marcelo Henrique Lopes Silva, por trilharem juntos a mim esse capítulo de ascensão da minha vida, enfrentamos todos os obstáculos os quais eram impostos a todos nós. Sempre me guiando pelo caminho da busca do conhecimento e amadurecimento de todas as informações necessárias para a construção desse trabalho.

## RESUMO

Estuários são ecossistemas complexos que formam uma interface entre os ambientes de água marinha e continental e são utilizados como berçários ou refúgio para a biota a exemplo de peixes, aves, moluscos e crustáceos. Dessa forma, esses ambientes apresentam características naturais únicas que, se mantidas aptas, podem resultar em uma elevada produtividade biológica. Neste cenário, é cada vez mais necessário que sejam desenvolvidos estudos que consigam demonstrar a ocorrência e permanência desses grupos em função das modificações dos ambientes. Assim, todos os grupos, em função da sua abundância, frequência e biomassa, são alternativas viáveis às atividades pesqueiras, tendo, portanto, grande representação na economia e na alimentação humana. Logo, o presente estudo tem como objetivo caracterizar a composição do grupo dos camarões na região do estuário do rio dos Cachorros e estreito do Coqueiro, áreas de elevada importância ambiental e econômica da ilha de São Luís, Maranhão. As análises consideraram o período amostral de um ano, com periodicidade trimestral, sendo as coletas realizadas nos meses de fevereiro, junho, setembro e dezembro de 2022. Em cada um dos pontos de coleta foi realizada de forma paralela a obtenção dos parâmetros físico-químicos. Foram capturados 1996 camarões, distribuídos em 2 famílias e 6 espécies, durante o período chuvoso (fevereiro e junho/2022) e de estiagem (setembro e dezembro/2022). A família Penaeidae foi dominante com 4 espécies com o total de 1855 indivíduos, seguida da família Palaemonidae representada por 2 espécies e 111 indivíduos, a partir dos dados, foi possível concluir que a espécie *Penaeus monodon*, está vulnerável a extinção.

**Palavras Chaves:** Crustáceos, produtividade biológica, atividades pesqueiras, Penaeidae.

## ABSTRACT

Estuaries are complex ecosystems that form an interface between marine and continental water environments and are used as nurseries or refuges for biota such as fish, birds, molluscs and crustaceans. In this way, these environments have unique natural characteristics that, if kept fit, can result in a high biological rate. In this scenario, it is increasingly necessary to carry out studies that can demonstrate the occurrence and permanence of these groups due to changes in environments. Thus, all groups, depending on their abundance, frequency and biomass, are viable alternatives to fishing activities, therefore having a great representation in the economy and in human food. Therefore, the present study aims to characterize the composition of the shrimp group in the region of the Cachorros River estuary and Coqueiro Strait, areas of high environmental and economic importance on the island of São Luís, Maranhão. The analyzes consider the sampling period of one year, on a quarterly basis, with collections carried out in February, June, September and December 2022. At each of the collection points, the physical-chemical requirements were obtained in parallel. A total of 1996 shrimp were captured, distributed into 2 families and 6 species, during the rainy season (February and June/2022) and the dry season (September and December/2022). The Penaeidae was dominant with 4 species with a total of 1855 individuals, followed by the Palaemonidae family represented by 2 species and 111 individuals.

**Keywords:** Crustaceans, biological productivity, fishing activities, Penaeidae.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da área de estudo com os locais de captura. ....	19
Figura 2. Relação peso comprimento da espécie <i>Penaeus schimitti</i> . ....	27
Figura 3. Relação peso comprimento da espécie <i>Farfantepenaeus subtilis</i> . ....	28
Figura 4. Relação peso comprimento da espécie <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> . ....	29
Figura 5. Relação peso comprimento da espécie <i>Penaeus monodon</i> . ....	30
Figura 6. Relação peso comprimento da espécie <i>Macrobrachium amazonicum</i> . ....	31
Figura 7. Relação peso comprimento da espécie <i>Macrobrachium acanthurus</i> . ....	32
Figura 8. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie <i>Penaeus schimitti</i> . ....	37
Figura 9. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie <i>Farfantepenaeus subtilis</i> . ....	38
Figura 10. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> . ....	38
Figura 11. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie <i>Penaeus monodon</i> . ....	39
Figura 12. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie <i>Macrobrachium amazonicum</i> . ....	39
Figura 13. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie <i>Macrobrachium acanthurus</i> . ....	40
Figura 14. Análise de Correspondência Canônica (CCA) para associação entre as espécies e parâmetros físico-químicos. ....	41
Figura 15. Análise de Componentes Principais (ACP) para associação entre as espécies e os pontos de coleta nos períodos amostrais, estiagem e chuvoso. ....	42



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1. Parâmetros físico-químicos registrados nos períodos, pontos amostrais, com a tabulação das tábuas de marés, hora e data de coleta.....</b>	<b>23</b>
<b>Quadro 2. Espécies de camarões amostrados nos 4 períodos amostrais e suas respectivas medidas biométricas.....</b>	<b>24</b>
<b>Quadro 3. Presença e ausência das espécies de camarão durante o período amostral. ...</b>	<b>33</b>
<b>Quadro 4. Ocorrência no período sazonal de cada espécie durante os períodos amostrais por ponto, tendo base o n amostral.....</b>	<b>34</b>
<b>Quadro 5. CPUE no período sazonal de cada espécie durante os períodos amostrais por períodos, chuvoso e estiagem. ....</b>	<b>35</b>
<b>Quadro 6. CPUE no período sazonal de cada espécie por ponto durante os períodos amostrais. ....</b>	<b>36</b>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Geral.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Específicos: .....</b>	<b>12</b>
<b>3.0 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Carcinofauna.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.1 Carcinofauna e sua importância pesqueira .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 ESTUÁRIOS .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.1 Zona Costeira de São Luís - Ambientes Estuarinos.....</b>	<b>16</b>
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1 Área de estudo.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2 Coleta de dados abióticos .....</b>	<b>19</b>
<b>4.3 Amostragem do material biológico .....</b>	<b>19</b>
<b>4.4 Análises estatísticas.....</b>	<b>20</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>5.1 Parâmetros físico-químicos .....</b>	<b>22</b>
<b>5.2 Ocorrência e distribuição por período sazonal .....</b>	<b>24</b>
<b>5.3 Ocorrência e distribuição espacial .....</b>	<b>34</b>
<b>5.4 Ocorrência e distribuição - possíveis espécies de extinção .....</b>	<b>43</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Estuários são ecossistemas complexos que formam uma interface entre os ambientes de água marinha e continental e são utilizados como berçários ou refúgio para a biota a exemplo de peixes, aves, moluscos e crustáceos (PINTO et al., 2009). A estrutura e produtividade desse ambiente estão diretamente relacionadas com os fatores bióticos e abióticos (BALL, 1980 apud HUTCHINGS & SAENGER, 1987).

Alguns autores, a exemplo de Castro et al. 2014; SubhaAnand et al. 2014, tem destacado a importância desses habitats como principais fontes de nutrientes para regiões adjacentes, considerando-os como principais fornecedores de nutrientes aos oceanos, além de serem férteis para organismos marinhos, berçários para os juvenis e ambiente potencial para a pescaria, o que os tornam áreas de grande importância econômica e ecológica para a população costeira e ribeirinha.

Cabe destacar que esses ecossistemas são protegidos por legislação específica uma vez que têm importância peculiar para as espécies viventes, a exemplo da configuração nutricional fornecida aos organismos. Assim, esses ambientes apresentam condições ideais para a reprodução de vários grupos de organismos, a exemplo dos crustáceos.

Santos et al. (2004) discorrem que dentre os fatores condicionantes da distribuição dos crustáceos a salinidade é bastante relevante, tendo nos estuários condições favoráveis de variação suportável por alguns representantes da classe malacostraca, a exemplo dos grupos dos camarões, que utilizam essas áreas como parte de seu ciclo de vida, podendo migrar para outros locais, caso haja condições naturais adversas.

Os crustáceos possuem importância na dinâmica dos estuários, como os decápodes que são característicos destes locais (PETTI et al., 1997; BRANCO et al., 1998), a exemplo da família penaeidae que constitui-se em um dos recursos pesqueiros mais frequentes e explorados nas regiões costeiras em todo o mundo, assim como em toda a costa brasileira (D'INCAO et al., 1991).

Assim, em função da sua abundância, frequência e biomassa, são alternativas viáveis às atividades pesqueiras, tendo, portanto, grande representação na economia e na alimentação humana, além de participarem nos processos de aeração e sedimentação do solo, são bons indicadores de integridade pois as variabilidades das espécies nesses locais podem indicar mudanças ambientais.

KEHRIG et al. (2006) destaca que atividades utilizadoras dos recursos naturais nessas regiões têm aumentado e que somadas à dinâmica natural conseqüentemente aumentam

também as pressões, e que a tendência é que esses ambientes se apresentem cada vez mais degradados. Uma das causas indicadas por ALVE (1995) é que a proximidade dos estuários com aglomerações urbanas e todas as formas de apropriação do território, fruto desse estreitamento, tornam esses locais mais propícios à degradação, assim, impactos dessas ações podem interferir no fornecimento dos serviços ambientais, afetando a ocorrência da biota aquática, a exemplo do grupo dos camarões, que, portanto, são bons indicadores da integridade ambiental dos estuários.

Nesse ensejo, estudar o registro do grupo de camarões nesses ambientes é uma das formas de avaliar as condições que os ambientes se encontram. Na capital do estado do Maranhão, o estuário do rio dos Cachorros e do estreito do Coqueiro está sobre a influência de várias atividades que causam frentes de pressões muito diversificadas, dentre elas, as atividades de usos e ocupação do solo urbano, atividades de produção rural e atividades portuárias, que, por sua vez, podem afetar a abundância e distribuição da biota.

A partir desse cenário, o presente estudo teve como objetivo caracterizar o registro dos grupos de camarões no estuário do rio dos Cachorros, do estreito do Coqueiro, na ilha de São Luís, Maranhão.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral:**

Caracterizar a ocorrência de camarões no estuário do rio dos Cachorros e estreito do Coqueiro, em influência da baía de São Marcos, na ilha de São Luís, Maranhão.

### **2.2 Específicos:**

- ✓ Descrever as diferentes espécies de camarão existentes na área e suas características biométricas;
- ✓ Avaliar a ocorrência em função das características ambientais e da sazonalidade;
- ✓ Verificar se as espécies encontradas fazem parte de classificação em relação ao risco de extinção.

### 3.0 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Carcinofauna

A carcinofauna é o segundo grupo de organismos aquáticos em importância, tanto em biomassa, quanto em diversidade de espécies, tanto diretamente pela avaliação do produto das capturas comerciais, como indiretamente, pela utilização da rede de arrasto como instrumento de amostragem (TAKEDA & OKUTANI et al.,1983).

Pode ser utilizado como um bioindicador, pois fornece índices ecológicos decorrentes de seus ciclos de vida curtos; responde rapidamente a modificações ambientais (BOLTOVOSKY, 1999); vive e se alimenta no interior ou sobre os sedimentos e tendem a acumular as toxinas que são incorporadas na cadeia alimentar; é sensível a estressores presentes na água; é fonte primária de alimento para muitos peixes; e contribui na degradação da matéria orgânica e na ciclagem dos nutrientes (REYNOLDS et al.,1987).

Alguns estados do Nordeste do Brasil apresentam a fauna de crustáceos decápodes estuarina bem conhecida, com destaque para Pernambuco e Alagoas. Já no Maranhão, Piauí, Ceará e Bahia, o conhecimento sobre a composição da carcinofauna estuarina é escassa (ALMEIDA et al, 2006).

Os autores, destacam ainda que, diversos trabalhos abordaram a fauna de decápodes dos estuários do Nordeste brasileiro, entre os quais podem ser citados: Rathbun (1900); *“The decapod and stomatopod Crustacea. I. Results of the Branner-Agassiz Expedition to Brazil”*. Coelho (1965/66); *“Os crustáceos decápodos de alguns manguezais de Pernambuco”*. Coelho & Ramos (1972); *“A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes 5° N e 39° S”*. Ramos-Porto et al. (1978); *“Levantamento da fauna aquática da ilha de São Luís (Estado do Maranhão, Brasil)”*. Coelho & Ramos-Porto (1980); *“Crustáceos decápodos da costa do Maranhão, Brasil”*. Coelho et al (1986); *“Litoral do Rio Grande do Norte: Decapoda. Cad. Ômega”*. Coelho & Coelho-Santos (1990); *“Crustáceos decápodos do estado de Alagoas. An. Soc. Nordest”*. Coelho et al (1990); *“Crustáceos decápodos e estomatópodos do rio Paripe, Itamaracá-PE. An. Soc. Nordest”*. Coelho - Santos & Coelho (2001); *“Crustacea Decapoda of the Paripe river estuary, Pernambuco, Brazil”*. Coelho et al (2002); *“Reino Animalia: Filo (ou Subfilo) Crustacea no Estado de Pernambuco”*. Ferreira & Sankarankutty (2002); *“Estuarine carcinofauna (Decapoda) of Rio Grande do Norte, Brazil”* e Calado & Sousa (2003); *“Crustáceos do complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba Alagoas”*.

### 3.1.1 Carcinofauna e sua importância pesqueira

Dentre os principais recursos pesqueiros, os crustáceos são considerados importantes uma vez que apresentam elevado valor econômico, podem contribuir para a subsistência de uma população; além de gerar emprego e renda para comunidades pesqueiras (IBAMA et al., 1994). A exploração dos camarões Penaeidae é uma atividade amplamente difundida nas regiões tropicais e subtropical do mundo (SANTOS & IVO et al., 1998), onde a captura mundial dessa família pode atingir 700 mil toneladas por ano. No Brasil, a pesca de camarões penaeídeos ao longo das regiões costeiras ocorrem em larga escala, esta atividade tem como base o uso dos recursos aquáticos, usufruindo da biodiversidade deste ambiente, o que faz com que a pesca se destaque como um dos maiores produtores de proteína animal do país, contribuindo de forma significativa para a economia (BRANCO, 2005; 2015).

No entanto, apesar dos benefícios econômicos gerados por esta atividade, os impactos ocasionados no ambiente marinho em decorrência da prática pesqueira têm se tornado cada vez mais uma fonte de preocupação na gestão dos recursos marinhos (KUMAR & DEEPTHI, 2006).

Santos et al. (2013), expressam que a pesca camaroneira nos estados nordestinos é desenvolvida sobre os estoques de espécies da família Penaeidae, principalmente do *Xiphopenaeus kroyeri* (camarão-sete-barbas), *Penaeus schmitti* (camarão-branco), *Farfantepenaeus subtilis* e *Farfantepenaeus brasiliensis* (camarão-rosa).

Entre os impactos ocasionados pela pesca, a captura acidental de espécies não alvos, o *bycatch*, e o descarte destas é uma das questões que mais causam preocupação, pois resulta em uma diminuição das populações, provocando impactos ecológicos, como diminuição da biodiversidade, alteração da estrutura das cadeias tróficas das comunidades e a modificação do habitat em si (BELLIDO et al., 2011). Entre a fauna comumente capturada e descartada como consequência da sua tradicional ausência de valor comercial, os crustáceos são os de maior representatividade, no qual este alto índice de captura é o resultado do seu elevado número de espécies vivendo em ambiente marinho (MANTELATTO et al, 2016).

O impacto ambiental que o arrasto de fundo ocasiona é mais danoso, quando tal arte é empregada em regiões costeiras ou estuarinas, que são áreas reconhecidas como berçários para várias espécies de interesse comercial e ambiental (LAZZARI et al, 2003), destacam que o uso de redes de arrasto com portas é um tipo de pesca danosa, pois causa impacto ambiental, visto que degrada os habitats de espécies bentônicas e causam a mortalidade, principalmente de organismos sem interesse econômico, que são capturados junto às espécies-alvo.

Esse cenário, evidencia a necessidade de políticas mais inclusivas e assertivas relacionadas à necessidade de capacitação da comunidade costeiras para evitar tais impactos, visto que os mesmos podem reverter em malefícios à sustentabilidade das atividades pesqueiras dessas comunidades.

### **3.2 ESTUÁRIOS**

Estuários são corpos de águas cerceado onde ocorre a diluição da água marinha pelas águas dulcícolas oriundos da drenagem continental, tendo autonomia em sua conexão com o mar amplo (CAMERON & PRITCHARD, 1963), e com seu limite continental estabelecido como a linha tênue dos efeitos da maré (FAIRBRIDGE, 1980), apresentam uma grande heterogeneidade fisiográfica sendo que designações geográficas a exemplo de baías, lagoas costeiras e rios em seus respectivos segmentos terminais, também caracterizam como ambientes estuarinos (KJERFVE, 1989) - apud.

Os estuários constituem valores importantes fazendo parte do elo no que se diz respeito à ecologia global, uma vez que é através destes ambientes que passam a maior parte da matéria fomentada da decomposição intempérica dos continentes em direção as marés (SCHETTINI, 2002). Schettini ainda ressalta que, não obstante a despeito de sua relevância, em relação a poucos estuários ao redor do mundo são factualmente reputados ao ponto de que este conhecimento ministre bases para tomadas de decisão ao meio do desenvolvimento sustentável e o discernimento sobre ambientes estuarinos ao longo do litoral brasileiro ainda é escasso.

A comutação do regime de vazões, incluindo sazonalidade, podem gerar vastas modificações na circulação e nas condições físico-químicas dos estuários (GENZ et al., 2008). A redução das vazões resulta na maior extensão da intrusão salina, na adição do tempo de residência do estuário, em um decréscimo da carga de sedimentos e de material dissolvidos e em uma potencial formação de zona de máxima turbidez como é discorrido por Alber (2002), Reddering (1988), Sklar e Browder (1998).

Sklar e Browder (1998), ainda transpõem o aumento das vazões que podem levar à estratificação da coluna d'água, ao deslocamento da zona estuarina em direção ao mar, ao domínio da circulação gravitacional na circulação residual e ao maior aporte de nutrientes ao estuário. Extensas quedas dos valores de salinidade associadas ao aumento das vazões vêm causando alguns impactos ambientais, tais como, cessação da diversidade e densidade de organismo bentônicos e peixes, baixa diversidade e biomassa de animais.



Conforme a literatura, os fatores ambientais, como disponibilidade de alimento, tipo de sedimento, teor de matéria orgânica, salinidade, profundidade, temperatura e luminosidade, são parâmetros fundamentais na distribuição espacial e temporal da maioria dos camarões peneídeos (JACKSON & BURFORD et al., 2003). Estes fatores possuem relevância numa determinada espécie conforme for sua história evolutiva e seu ciclo de vida.

De acordo com Garcia (1988), os camarões peneídeos são importantes componentes dos sistemas estuarino e marinho, podem ser encontrados desde as margens muito rasas dos estuários tropicais até cerca de 1.000 m de profundidade no talude continental. O autor destaca ainda que o grau em que cada fase do ciclo de vida está relacionada ao ambiente marinho ou estuarino é bastante variável. Algumas espécies passam todo o seu ciclo de vida nos estuários, outras no ambiente estritamente marinho e um número elevado usam ambos os ambientes por um tempo variável.

Os camarões peneídeos passam a maior parte da vida em contato direto com o substrato marinho o qual possui várias características que determinam à presença destes organismos, como o tamanho das partículas, porosidade, conteúdo orgânico e presença de outros organismos. Deste modo, espacialmente e dentro de uma mesma fase do ciclo de vida a variável ambiental apontada como maior influenciadora da abundância desse grupo é o substrato e suas características (STONER et al., 1988).

### **3.2.1 Zona Costeira de São Luís - Ambientes Estuarinos**

A ilha de São Luís, Maranhão, tem uma superfície da ordem de 90.500 hectares, encontrando-se no Golfão Maranhense, formado pelas baías de São Marcos e São José. A região apresenta amplitudes de maré de cerca de sete metros, que significa intensa invasão do continente pelas águas marinhas, cujo resultado é o aparecimento de largas faixas de sedimentos lamosos, colonizados por denso cinturão de mangues, dunas, restingas, brejos (buritizais e juçarais) e ao babaçuais, com um conjunto de ecossistemas que compõem uma biodiversidade singular, que se traduzem em um espaço relevante para a conservação da vida silvestre, além de funcionar como um berçário para a vida marinha (SILVA, 2012).

A bacia hidrográfica do rio dos Cachorros está localizada na zona rural do município de São Luís, apresentando uma área de 63,7 km<sup>2</sup> localizada na porção sudoeste da Ilha do Maranhão, o curso d'água principal do rio deságua no estreito do Coqueiro e recebe forte penetração de águas marinhas da baía de São Marcos, descrevendo - se como um ambiente estuarino (CASTRO; PEREIRA, 2012; SANTOS, 2015).

Novaes et al., (2007) realizaram aquisições onde destacaram as áreas de maior e menor sensibilidade da porção ocidental da ilha de São Luís, relacionados aos problemas geralmente causados em áreas costeiras como o derramamento de óleo e de produtos químicos. Contudo, a respeito de muitos desequilíbrios decorrentes, esta bacia poderá estar vulnerável e não será capaz de sustentar problemas ambientais inquietantes, podendo comprometer a biota do local, bem como implicar risco a qualidade de vida da população local.

Sousa et al. (2011) ao analisar a qualidade da água no sistema estuarino depreendido pelo rio dos Cachorros e o estreito de Coqueiro reiteraram que a atenuação na qualidade da água do estuário pode ser causada pelas operações de dragagem e de descarga de efluentes químicos praticadas pela indústria localizada na área, repercutindo diretamente na fauna local, como exemplo, os camarões e a carcinofauna. Estes autores também indicam a urbanização desordenada da área no escopo de possíveis causas, devido a gradação nos índices de pesca predatória e de poluição doméstica.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Área de estudo

O rio dos Cachorros é um curso d'água encontrado em São Luís do Maranhão, com 10,71 km de extensão. A sua bacia hidrográfica ocupa área de 63,7 km<sup>2</sup>, na região sudoeste da ilha de Upaon-Açu, na zona rural do município de São Luís (ARAÚJO et al., 2006).

Silva e Farias-Filho (2015) destacam que a bacia hidrográfica do rio dos Cachorros está situada entre as coordenadas 2° 39' 52,16'' e 2° 38' 45'' de latitude sul e 44° 21' 21'' e 44° 16' 03'', destacando que a Agência Nacional das Águas insere a bacia na Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental (ANA, 2005).

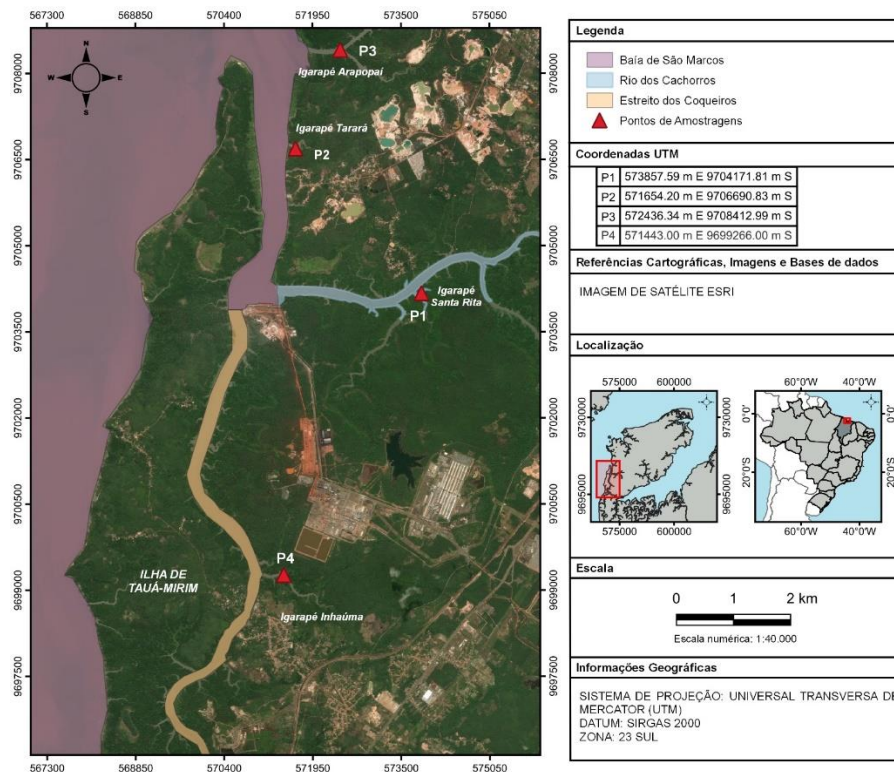
O estreito do Coqueiro é um canal natural que divide a ilha de Upaon-Açu (São Luís) da ilha de Tauá-Mirim, em relação à baía de São Marcos, na região central do Golfão Maranhense (MELO; CASTRO, CARVALHO E SANTOS; 2017).

A Baía de São Marcos é um estuário de aproximadamente 100 km de extensão. Está localizada na costa ocidental do Maranhão onde o clima é úmido com temperatura média de 26° C. O litoral tem grandes variações de marés, cujas máximas atingem 7,1 m com variação média de 3,4 m (FURTADO, 2007).

Por serem importantes cursos d'água da cidade de São Luís as duas áreas foram utilizadas nesse estudo, conforme indicado na Figura 1.

Conforme observado na Figura 1, para avaliar a ocorrência do grupo na área, foram realizadas coletas em 4 pontos, organizados da seguinte forma: O ponto P1, localizado no rio dos Cachorros, próximo ao igarapé Santa Rita, ponto P2, localizado próximo ao igarapé tarará, ponto P3 localizado próximo ao igarapé Arapopá e ponto P4 localizado próximo ao igarapé Inhaúma.

**Figura 1. Mapa da área de estudo com os locais de captura.**



## 4.2 Coleta de dados abióticos

Com o objetivo de obter um entendimento integrado da diversidade e distribuição ao longo da área, foram levantadas informações abióticas nos mesmos locais de amostragem dos organismos. Para isso, utilizou-se um kit multiparâmetro modelo HI 9828 e um turbidímetro modelo HI 93703, ambos da marca Hanna. As variáveis mensuradas nos locais de amostragem foram: pH, condutividade (mS/cm) e salinidade, hora e data das coletas. Foram registradas as tábuas de marés durante todo período amostral, com a presença dos pontos de coletas em que foram realizadas e padronizadas nos dias do levantamento a meio dos parâmetros físico-químicos.

## 4.3 Amostragem do material biológico

As análises consideraram o período amostral de um ano, com periodicidade trimestral, sendo as coletas realizadas nos meses de fevereiro, junho, setembro e dezembro de 2022.

Os procedimentos de amostragem dos camarões aconteceram através de arrastos manuais, com puçás de arrasto, malha de 20 a 30 mm entre nós opostos e 1,5 a 2,0 m de altura,

percorrendo-se uma distância de aproximadamente 30 m durante um tempo médio de 10 minutos, para cada local de amostragem.

Após os procedimentos de coleta, todo o material biológico foi colocado em sacos plásticos etiquetados e depositados em caixas de isopor contendo gelo, para posterior encaminhamento ao Laboratório de Ictiologia e Recursos Pesqueiros - LABIRPesq, da Universidade Federal do Maranhão.

Em laboratório, foram registrados os dados de comprimento total (Lt) e comprimento da carapaça (Ct) em centímetros, medidos com o auxílio de paquímetro. O Lt medido a partir da margem anterior do rostro até a ponta do telson. O peso total (Wt) foi medido com auxílio de balança de precisão e com os valores tabulados em gramas. Os crustáceos capturados em seguida identificados, separados por espécies (PÉREZ-FARFANTE, 1978; MELO, 1999).

#### **4.4 Análises estatísticas**

Após a aquisição dos dados em laboratório e organização em planilhas impressas, os dados foram tabulados no software microsoft excel/2013. A partir da tabulação dos dados biométricos foi possível realizar a relação peso-comprimento (LE CREN, 1951). Os valores das variáveis foram plotados em gráfico de dispersão, com tendência de se ajustar a uma curva potencial representada pela equação:  $Pt = a.Ct^b$  onde Pt é o peso total, Ct é o comprimento total, “a” é fator de condição relacionado com o grau de engorda e “b” é a constante relacionada com o tipo de crescimento dos indivíduos.

O índice de produtividade dos recursos foi calculado através da Captura por Unidade de Esforço (CPUE), sendo estimado em quilogramas por hora ( $kg \cdot h^{-1}$ ).

A distribuição de frequência por intervalo de classe de comprimento total, importante para saber em qual classe do comprimento há uma maior incidência de captura foi analisado a partir da determinação do número e intervalos de classes necessários para representar graficamente um conjunto de dados de frequência (SOLANO; ÁLVAREZ, 2005).

A análise de correspondência canônica (CCA) foi utilizada para verificar a influência das variáveis ambientais sobre a distribuição, em abundância, biomassa e índices ecológicos, das espécies da ictiofauna. Para desenvolvimento da análise efetuou-se um processo de padronização das variáveis ambientais, com o intuito de retirar o peso das diferentes unidades de medida que representam as concentrações dos parâmetros abióticos, e, para os dados bióticos, utilizou-se a transformação  $\log(x+1)$  (VALENTIN, 2012).

A Análise de Componentes Principais (ACP) ocorreu com intuito de detectar possíveis associações entre os pontos de amostragem e os parâmetros biométricos de comprimento total (cm), peso total (g) e abundância dos representantes da carcinofauna. Para isso, foram efetuadas padronizações dos dados e, a análise desenvolvida posteriormente com base na matriz de correlação.

Todas as análises estatísticas de natureza multivariada, utilizou o software livre PAST 4.03. (Hammer et al. 2003), adotando-se um nível de significância de 5%.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Parâmetros físico-químicos

Os parâmetros físico-químicos podem ajudar a explicar o registro e distribuição de espécies, o que é importante, especialmente em ecossistemas costeiros, uma vez que alterações em padrões climáticos, podem modificar as características ambientais locais, como a hidrodinâmica, o que associado à utilização da região costeira, por exemplo, podem desencadear modificações nas características ambientais, que ao longo do tempo tendem a reverberar sobre a biota que habita ou habitava tais áreas. Santos et al (2017) destacam que a biota possui sensibilidade às alterações sobre o ambiente, e que essas respostas biológicas envolvem desde mudanças na distribuição espacial e temporal de espécies individuais a mudanças no mecanismo de funcionamento dos ecossistemas.

A condutividade apresentou variação de 8,63 - 43,02 mS/cm, o mês de dezembro apresentando os maiores valores, já no mês de junho observou-se o menor valor. A partir de uma associação com o período climático, observa-se que na estiagem ocorreram os maiores valores, o que pode estar associada à diminuição de precipitação. Santos et al. (2017) ao caracterizar o período climático da região consideram que a sazonalidade está bem definida, com precipitações que se iniciam no mês de janeiro e se estendem até meados do mês de junho e com período mais seco entre os meses de agosto a dezembro.

Durante o período de amostragem, a salinidade apresentou variação de 4,8 a 27,58. O menor valor registrado para a salinidade foi de 4,8 no ponto P4, no mês de junho 2022. Esse valor foi possível graças a influência fluvial do rio dos Cachorros e das bacias hidrográficas adjacentes, uma vez que o mês de junho faz parte do período chuvoso da região e a drenagem dessas bacias possui a capacidade de alterar essa variável. A salinidade se constitui num dos parâmetros ambientais mais importantes para os organismos aquáticos, desempenhando papel fundamental na distribuição e abundância destes (BOEUF & PAYAN, 2001; GOMEZ-MESTRE & TEJEDO, 2003; HERBST, 2013). Desse modo Mclusky e Elliott (2004), discorrem que as variações de salinidade afetam indiretamente as condições normais de equilíbrio do meio, causando potenciais danos aos organismos habitantes ou a necessidade de emprego de energia para adaptação.

O pH variou entre 7,64 e 8,42. Esse parâmetro não sofreu tanta variação, no entanto é possível observar que o ponto 4, no mês de setembro, apresentou o valor de 8,42, maior valor de pH durante o período amostral. No qual está associado a maré observada. De acordo com

Kleerekoper (1990), o pH das águas naturais varia entre 3 e 10, sendo bastante raros os valores abaixo de 6 e acima de 9. Águas estagnadas, ricas em matéria orgânica, onde uma grande variação de ácidos orgânicos e inorgânicos ocorre, ácidos carbônicos, sulfídrico, nítrico, e seus sais ácidos são frequentemente muito ácidas. Esteves (1998) destaca que os valores de pH da água estuarina, além de sofrer as variações induzidas pelas marés, também podem variar em resposta à atividade fotossintética/respiração de organismos.

Os parâmetros físico-químicos, sendo eles condutividade, salinidade e pH, por períodos, pontos amostrais, com a tabulação das tábuas de marés, hora e data de coleta estão apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1. Parâmetros físico-químicos registrados nos períodos, pontos amostrais, com a tabulação das tábuas de marés, hora e data de coleta na área de estudo.**

Parâmetros	fev/22				jun/22				set/22				dez/22			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Hora da coleta	-	-	-	-	10:56	11:19	10:20	09:08	11:12	11:40	07:15	11:41	08:30	07:20	09:53	08:05
Data da coleta	11/fev	10/fev	09/fev	12/fev	23/jun	22/jun	21/jun	24/jun	22/set	22/set	20/set	23/set	15/dez	13/dez	14/dez	16/dez
Maré	2,1-4,9	2,0-5,0	1,8-5,1	2,0-5,0	1,4-5,4	1,5-5,4	1,4-5,4	1,3-5,4	1,4-5,1	1,4-5,1	2,0-4,6	1,1-5,4	1,6-5,0	1,2-5,1	1,4-5,0	1,7-5,0
pH	7,98	8,17	8,12	8,05	8,16	7,93	7,84	7,86	7,84	8,25	7,97	8,42	7,8	7,72	7,64	7,86
Condutividade (mS/cm)	22,74	23,9	39,26	13,49	16,6	27,9	27,31	8,63	20,97	14,91	34,56	31,99	38,24	42,85	43,02	37,18
Salinidade	13,66	14,39	24,89	7,73	9,43	-	16,77	4,8	12,55	8,15	21,63	19,89	24,27	27,42	27,58	23,45



## 5.2 Ocorrência e distribuição por período sazonal

Foram capturados 1996 camarões, distribuídos em 2 famílias e 6 espécies, durante o período chuvoso e de estiagem, a família Penaeidae, *Penaeus schmitti*, *Farfantepenaeus subtilis*, *Xiphopenaeus kroyeri* e *Penaeus monodon*, e a família Palaemonidae, *Macrobrachium amazonicum* e *Macrobrachium acanthurus*. As espécies, respectivas famílias e medidas biométricas estão representadas no Quadro 2.

**Quadro 2. Espécies de camarões amostrados nos 4 períodos amostrais e suas respectivas medidas biométricas.**

Família	Espécie	fev/22			jun/22			set/22			dez/22		
		n	C.T méd - cm	P.T méd - g	n	C.T méd - cm	P.T méd - g	n	C.T méd - cm	P.T méd - g	n	C.T méd - cm	P.T méd - g
Penaeidae	<i>Penaeus schmitti</i>	37	8.5±2.4	5.3±5.9	9	10.8±2.1	9.1±5.1	23	12.6±2.4	14.6±5.1	46	10.1±2.2	6.3±4.9
	<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	181	7.2±1.4	2.4±1.3	347	7.1±1.5	2.7±1.2	547	8.1±1.4	3.2±1.5	406	8.4±1.4	3.5±2.0
	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	1	6,9	1.46±0.0	-	-	-	199	6.9±0.8	1.8±0.6	55	7.6±0.9	2.1±0.8
	<i>Penaeus monodon</i>	0	-	-	1	8.3±0.0	7.5±0.0	1	9.4±0.0	5.0±0.0	2	20.1±7.5	44.4±34.2
Palaemonidae	<i>Macrobrachium amazonicum</i>	0	-	-	83	6.5±1.1	2.0±0.8	6	12.5±1.7	2.9±0.8	0	-	-
	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	0	-	-	8	6.5±2.1	4.2±0.7	4	6.6±0.7	3.9±1.4	10	6.9±0.8	3.8±1.8

A família Penaeidae foi dominante com 4 espécies com o total de 1855 indivíduos, seguida da família Palaemonidae representada por 2 espécies e 111 indivíduos. Dall (1990) e Sofia (2008) destacam que a família Penaeidae, a qual inclui as espécies de camarões marinhos mais importantes do mundo, apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo em todos os oceanos, principalmente nas regiões tropical e subtropical. Ela representa um terço das espécies comercialmente mais exploradas, sendo considerada a parcela de crustáceos de maior importância econômica mundial. Paiva (1970) discorre que os camarões da família Penaeidae apresentam fatores que favorecem a diminuição dos mesmos, o curto ciclo vital e a sua exposição à pesca. Em contrapartida, dois outros se lhes opõem, o extenso período de reprodução e o grande número de óvulos produzido por cada fêmea.

A família Palaemonidae compreende numerosas espécies de camarões bentônicos que habitam regiões marinhas, estuarinas e de água doce (HOLTHUIS, 1950; 1952). Porém, muitas de suas espécies necessitam de águas com maior concentração salina para completar seu desenvolvimento larval, enquanto outras habitam ambientes essencialmente de água doce, com total independência da água do mar (DOBKIN, 1967). Melo (2003) destaca que a família Palaemonidae de forma geral possui representantes de hábitos crípticos e noturnos,

permanecendo escondidos em tocas, fendas, buracos de rochas e troncos submersos, na serapilheira submersa ou entre as raízes e folhas da vegetação aquática.

Também pertencente à família Penaeidae, o *Penaeus schmitti*, camarão branco, apesar do número amostral menor, comparado ao *F. subtilis*, a espécie *P. schmitti* totalizou 115 indivíduos. O comprimento médio variou entre 10,1 - 12,6 cm e peso médio 6,3 - 14,6 g, os dados biométricos indicam que os maiores valores de comprimento e peso médio foram no período de estiagem, sendo essa espécie a que apresenta maiores valores de peso e comprimento entre os representantes das duas famílias encontradas. A frota camaroneira na região nordeste do Brasil captura, principalmente, espécies da família Penaeidae, dentre as quais se destaca o camarão branco. *Penaeus schmitti* (BURKENROAD, 1936).

Da família Penaeidae a espécie *Farfantepenaeus subtilis*, camarão vermelho, foi a espécie mais abundante, totalizado 1481 exemplares. O comprimento médio encontrado pelo grupo foi maior no período de estiagem, variando entre 8,1 - 8,4 cm e peso médio 3,2 - 3,5 g e com valores menores no período chuvoso, comprimento médio variando 7,1 - 7,2 cm e peso médio 2,4 - 2,7 g. Paiva (1997), destaca que a pesca do camarão-vermelho na costa norte do Brasil é bastante representativa, pois encontra-se um dos mais importantes bancos de camarões do mundo, que se estende desde Tutóia no Maranhão, até o Delta do Orinoco, na Guayana. A espécie dominante nos desembarques da frota brasileira é o *F. subtilis*, chamado de camarão-vermelho, que responde aproximadamente por de 95% da produção.

A espécie *Xiphopenaeus kroyeri*, camarão de sete barbas, também pertencente à família Penaeidae, totalizou 255 indivíduos. O comprimento médio encontrado pelo grupo foi maior no período de estiagem, variando entre 6,9 - 7,6 cm e peso médio 1,8 - 2,1 g e com valores menores no período chuvoso, comprimento médio variando 6,9 cm e peso médio 1,46 g. É importante salientar que nos meses chuvosos, o registro foi de um indivíduo no mês de fevereiro e ausência no mês de junho. O camarão *X. Kroyeri*, sete barbas, (HELLER, 1862), apresenta ampla distribuição geográfica no Atlântico Ocidental, ocorrendo desde o estado da Virgínia (EUA) até Santa Catarina, Brasil, e no Pacífico Oriental, desde a costa de Sinaloa, México, até Paita, Peru (FAO, 2010).

A espécie *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798) teve 2 representantes no mês de dezembro, o comprimento total médio foi de 20 cm e o peso foi de 44,4 g. A espécie, popularmente conhecida como camarão-tigre-gigante identificado pela distinta coloração corporal e faixas transversais na carapaça, é uma espécie estritamente marinha tropical, natural do Indo-Oeste Pacífico, que habita fundos lamosos ou arenosos, podendo alcançar comprimento total máximo de 33,6 cm e pesar até 130 g (Holthius, 1980; FAO, 2009). Silva et al. (2023)

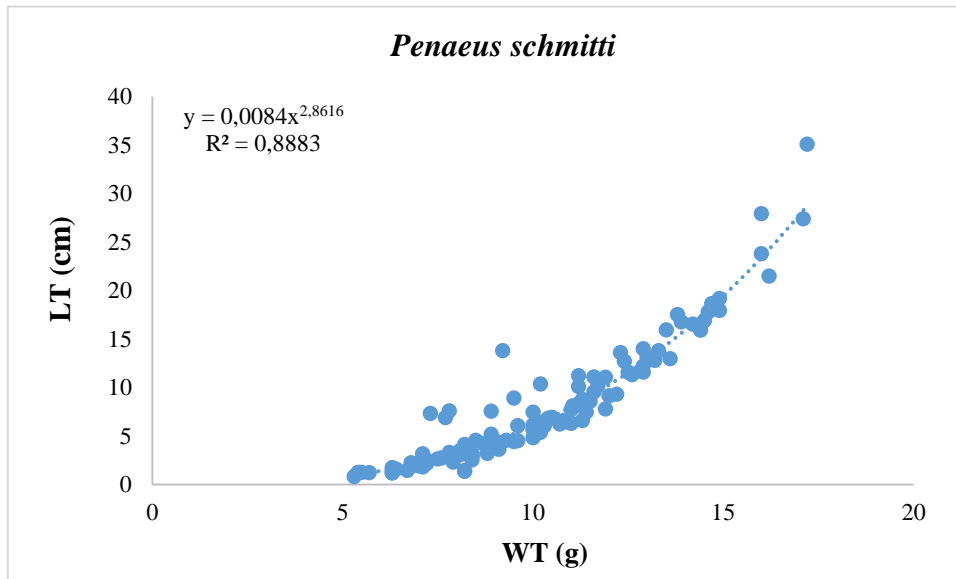
destacam que o *P. Monodon* têm sido capturados por pescadores em todo o Atlântico americano, o que implica um alerta, visto que a espécie pode interferir nas espécies comerciais, o que pode desestruturar a cadeia produtiva e comunidades costeiras de pesca. Esse é um indicativo que algo preciso ser feito para evitar impactos de curto, médio e longo prazos, até então desconhecidos.

A espécie que mais ocorreu da família Palaemonidae foi *Macrobrachium amazonicum*, camarão da amazônia, totalizando 89 indivíduos. No entanto a espécies não foi registrada nos meses de fevereiro e de dezembro. No mês de setembro, observou-se indivíduos com maior peso e comprimento total àqueles encontrados no mês de fevereiro, conforme indicado no quadro 2, o comprimento total médio foi de 12.5cm e o peso foi de 2,9g. A espécie *M. amazonicum* apresenta uma ampla distribuição geográfica na América do Sul, estendendo pela bacia do Rio Orinoco, bacia do rio Amazonas e bacia do rio Paraguai (HOLTHUIS, 1952). Habita lagos, reservatórios, planícies aluviais e rios nas regiões tropicais e subtropicais da América do Sul (CHAVES e MAGALHÃES, 1993).

Pertencente à família Palaemonidae, o *Macrobrachium acanthurus*, camarão canela, não obstante do número amostral menor, comparado ao *M. amazonicum*, a espécie *M. acanthurus* totalizou 22 indivíduos. Mas a espécie não ocorreu em um mês no período chuvoso, fevereiro. O comprimento médio variou entre 6,5 - 6,9 cm e peso médio 4,2 - 3,8 g, os dados biométricos apontam que os maiores valores de comprimento e peso médio foram no período de estiagem, setembro e dezembro e menores no período de chuvoso, no mês de junho, o comprimento médio 6,5 e o peso médio 4,2 g. *Macrobrachium acanthurus* é uma espécie de camarão de água doce nativa das Américas (MELO, 2003). Kutty e Valenti (2010) discorrem que o *M. acanthurus*, mais conhecido como camarão canela ou camarão comum, foi descrita pela primeira vez em 1936 por Wiegmann, sua nomenclatura é derivada de termos gregos onde “makros” significa longo ou grande, “brakhion” significa braço, e “akanthos” é referente a ponta ou espinho (SILVA, 2014).

O padrão de crescimento para a espécie foi avaliado através da relação peso total/comprimento total, a equação foi -  $Y = 0,084 \times Ct^{2,8616}$ ;  $R^2 = 0,8883$ . A relação entre os dados mostra que o crescimento da espécie é do tipo alométrico negativo (coeficiente angular baixo), indicando que os indivíduos tendem a apresentar incremento de comprimento superior ao peso, conforme Figura 2.

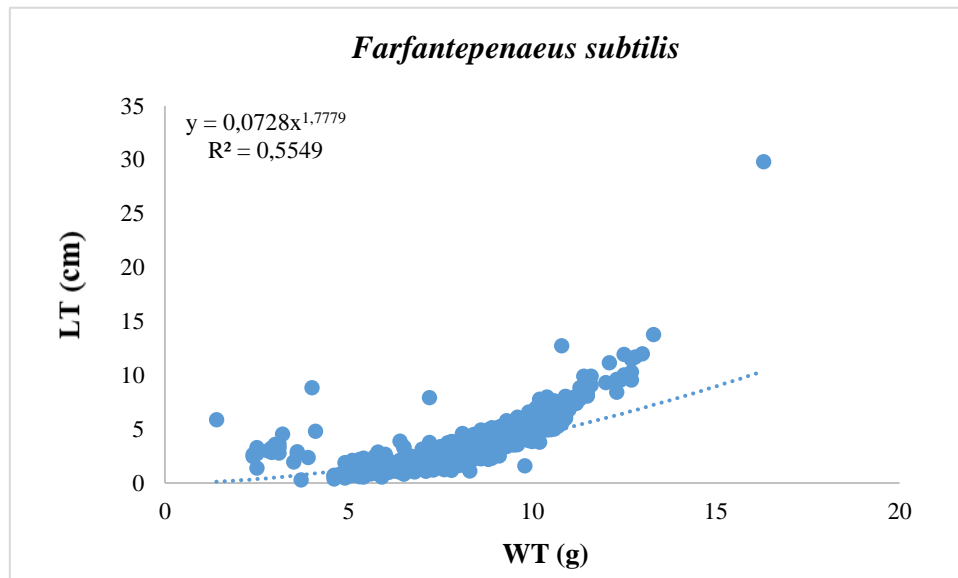
**Figura 2. Relação peso comprimento da espécie *Penaeus schmitti*.**



Farfante (1970), Dall (1990) e Calazans (1993) destacam que todo o ciclo de vida do camarão branco tem duração estimada em cerca de vinte e quatro meses, mas o tamanho atingido por alguns indivíduos pode ser um indicativo de que sua vida pode ser de duração um pouco mais longa. Os indivíduos nascem em ambiente marinho, depois penetram em ambiente estuarino para crescerem e, finalmente, retornam para se reproduzir e morrer em ambiente marinho.

O padrão de crescimento para a espécie foi avaliado através da relação peso total/comprimento total, a equação foi -  $Y = 0,0728 \times Ct^{1,7779}$ ;  $R^2 = 0,5549$ . A relação entre os dados mostra que o crescimento da espécie é do tipo alométrico negativo (coeficiente angular baixo), indicando que os indivíduos tendem a apresentar incremento de comprimento superior ao peso, conforme Figura 3.

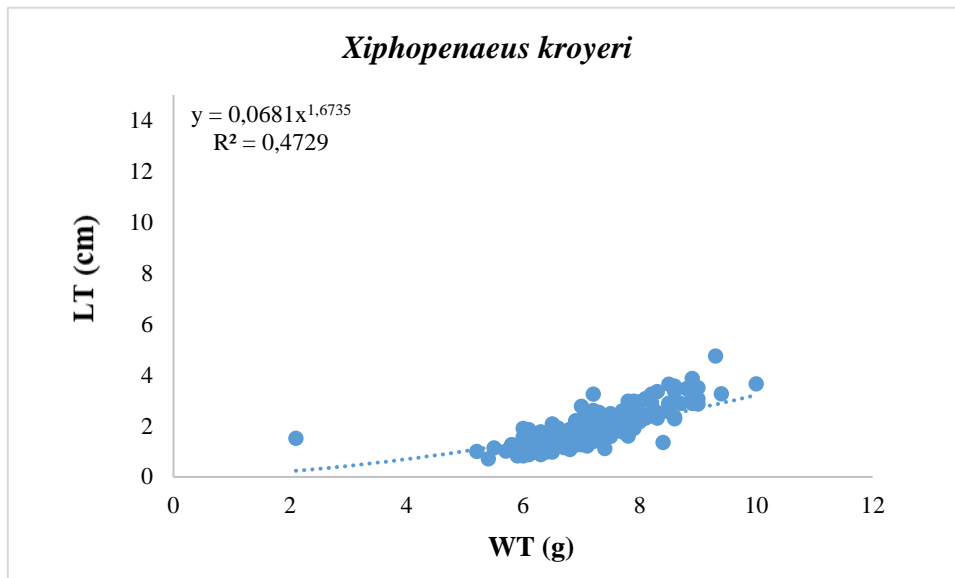
**Figura 3. Relação peso comprimento da espécie *Farfantepenaeus subtilis*.**



Isaac et al. (1992) discorre que *F. subtilis* apresenta dois picos de desova em mar aberto em março, período chuvoso, e setembro, período de estiagem, o que contribui para a alta densidade e biomassa nos meses que antecedem a saída dos juvenis e recém-adultos para dar continuidade ao ciclo reprodutivo.

O padrão de crescimento para a espécie foi avaliado através da relação peso total/comprimento total, a equação foi -  $Y = 0,0681 \times Ct^{1,6735}$ ;  $R^2 = 0,4729$ . A relação entre os dados mostra que o crescimento da espécie é do tipo alométrico negativo (coeficiente angular baixo), indicando que os indivíduos tendem a apresentar incremento de comprimento superior ao peso, conforme Figura 4.

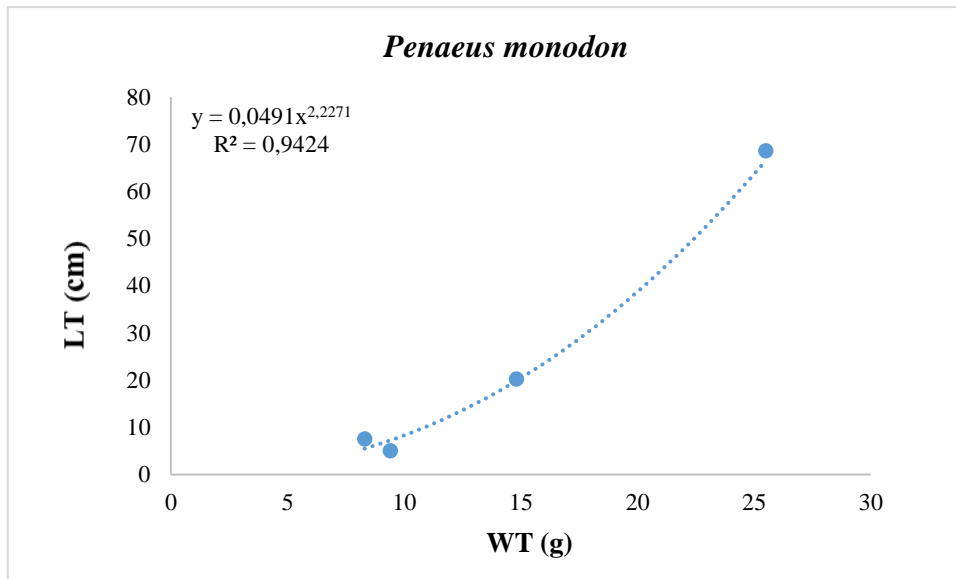
**Figura 4. Relação peso comprimento da espécie *Xiphopenaeus kroyeri*.**



DALL et al, (1990) destacam que algumas espécies de camarão não utilizam as regiões estuarinas para o desenvolvimento de juvenis, a exemplo do *X. Kroyeri*. A espécie libera seus ovos em ambiente marinho.

O padrão de crescimento para a espécie foi avaliado através da relação peso total/comprimento total, a equação foi -  $Y = 0,0491 \times Ct^{2,2271}$ ;  $R^2 = 0,9424$ . A relação entre os dados mostra que o crescimento da espécie é do tipo alométrico negativo (coeficiente angular baixo), indicando que os indivíduos tendem a apresentar incremento de comprimento superior ao peso, conforme Figura 5.

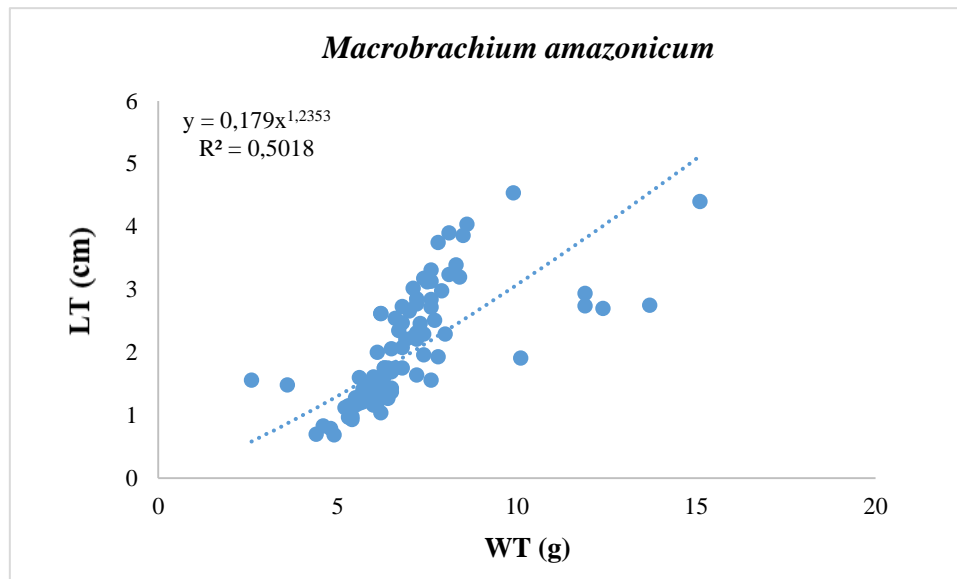
**Figura 5. Relação peso comprimento da espécie *Penaeus monodon*.**



Em razão das medidas que indicam a maturidade da espécie, os indivíduos encontrados são juvenis, indicando para a recente reprodução da espécie na área de estudo. Esse fato é preocupante pois uma espécie invasora pode levar ao desaparecimento de espécies locais, em função de ocupar o mesmo nicho delas. A espécie foi destacada por (Aguirre-Guzmán & López-Acevedo, 2020) como um forte competidor no ambiente em função do seu hábito alimentar carnívoro e por seu grande porte em relação às outras espécies. Aguirre-Guzmán & López-Acevedo, 2020; Petatán-Rámirez et al., 2020 destacam que a espécie vem sendo reportada fora do seu local de origem, tornando-se uma das espécies marinhas exóticas e invasoras no oceano Atlântico. Cabe destacar que o primeiro registro da espécie no Brasil ocorreu no estado do Maranhão em 1987 (Fausto Filho, 1987). A espécie também foi registrada por Santos e Coelho (2002) e Andrade et al (2021).

O padrão de crescimento para a espécie foi avaliado através da relação peso total/comprimento total, a equação foi -  $Y = 0,179 \times Ct^{1,2353}$   $R^2 = 0,5018$ . A relação entre os dados mostra que o crescimento da espécie é do tipo alométrico negativo (coeficiente angular baixo), indicando que os indivíduos tendem a apresentar incremento de comprimento superior ao peso, conforme Figura 6.

**Figura 6. Relação peso comprimento da espécie *Macrobrachium amazonicum*.**

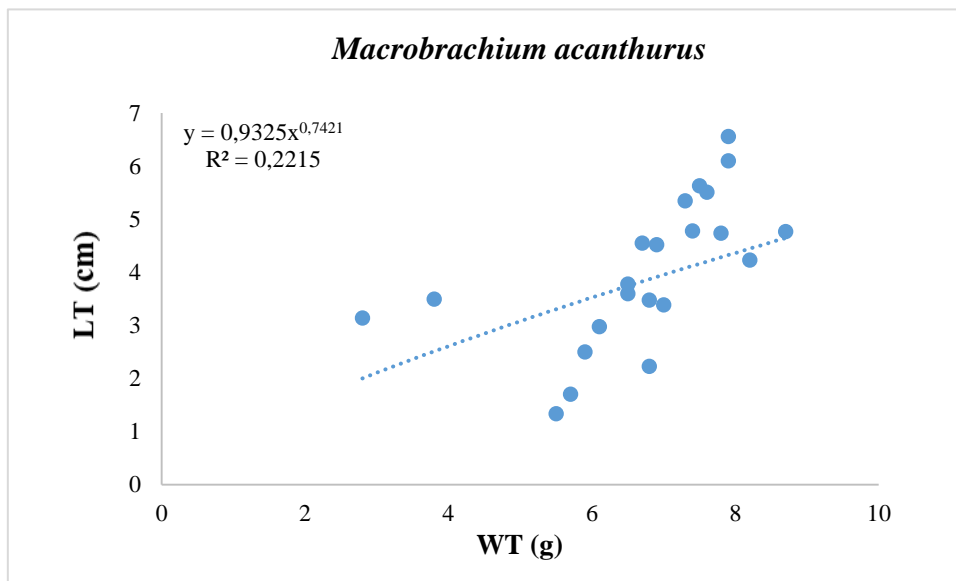


*Macrobrachium amazonicum*, apresenta uma ampla plasticidade ecológica e morfológica (VERGAMINI et al., 2011), suportam diferentes mudanças de salinidade, além de habitarem em ambientes costeiros ou continentais, onde também habitam uma grande comunidade parasitária (GUEST, 1979).



O padrão de crescimento para a espécie foi avaliado através da relação peso total/comprimento total, a equação foi -  $Y = 0,9325 \times Ct^{0,7421}$   $R^2 = 0,2215$ . A relação entre os dados mostra que o crescimento da espécie é do tipo alométrico negativo (coeficiente angular baixo), indicando que os indivíduos tendem a apresentar incremento de comprimento superior ao peso, conforme Figura 7.

**Figura 7. Relação peso comprimento da espécie *Macrobrachium acanthurus*.**



A espécie possui grande capacidade adaptativa, necessitando de águas marinhas para completar seu desenvolvimento (TAMBURUS et al., 2012). No mês mais chuvoso da coleta, fevereiro, não foram encontrados indivíduos. A espécie é onívora de hábitos noturno se alimenta principalmente de detritos, plantas e invertebrados (CUNHA 2008 p. 8). A *M. acanthurus* vem sofrendo elevado grau de pressão com evidente declínio dos estoques naturais, intensificado por problemas de degradação dos ambientes como o assoreamento, a erosão, fruto do desmatamento e do desbarrancamento das margens do rio e consequente diminuição da vazão.

No Quadro 3, estão especificadas as espécies, seus nomes populares e a ocorrência dos grupos associada ao período climático. A família Penaeidae foi a única que esteve presente em todas as campanhas, sendo as espécies *P. schmitti* e *F. subtilis* as únicas presentes em todas as campanhas (Quadro 3).

**Quadro 3. Presença e ausência das espécies de camarão durante o período amostral.**

Nome científico	Nome popular	fev/22	jun/22	set/22	dez/22
<i>Penaeus schmitti</i>	Camarão-branco	X	X	X	X
<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	Camarão-vermelho	X	X	X	X
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Camarão-de-sete-barbas	X		X	X
<i>Penaeus monodon</i>	Camarão-tigre-gigante		X	X	X
<i>Macrobrachium amazonicum</i>	Camarão-da-amazônia		X	X	X
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	Camarão-canela		X	X	X

*X. Kroyeri* não foi registrado no mês de junho, e as espécies *P. monodon*, *M. amazonicum* e *M. acanthurus* não ocorreram no mês de fevereiro/22. Kristjonsson (1968) discorre que a inter-relação entre os fatores meteorológicos e hidrológicos, ao longo da plataforma, contribui diretamente na abundância, que parece depender da intensidade da luz (dia e noite, presença ou ausência de nuvens), ciclo lunar, chuva e águas continentais, fatores esses que tem influência direta no grupo dos camarões a exemplo do *Xiphopenaeus kroyeri*.

Ferreira et al., 1994 destacam que os camarões do gênero *Macrobrachium*, família Palaemonidae, caracterizam-se por sua ampla distribuição nas águas doces e salobras do mundo. Os autores destacam que o camarão canela encontrado no Estado de Pernambuco, depende das águas salobras para seu desenvolvimento larval, enquanto as populações da Amazônia Central e Ocidental completam todo seu ciclo de vida em água doce (GAMBA, 1984; MAGALHÃS, 1985).

### 5.3 Ocorrência e distribuição espacial

No Quadro 4 estão descritas as ocorrências das espécies em cada ponto da área estudada, distribuídas nos períodos amostrais, chuvoso e estiagem, tendo como base o n amostral distribuídos.

**Quadro 4. Ocorrência no período sazonal de cada espécie durante os períodos amostrais por ponto, tendo base o n amostral.**

Espécies	fev/22				jun/22				set/22				dez/22			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
<i>Penaeus schmitti</i>	23	6	8	-	9	-	-	-	7	13	3	-	25	23	21	2
<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	22	25	8	126	61	85	121	80	8	14	35	490	108	95	103	100
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	118	29	52	-	57	-	-	-
<i>Penaeus monodon</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-
<i>Macrobrachium amazonicum</i>	-	-	-	-	13	9	26	35	6	-	-	-	-	-	-	-
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	-	-	-	-	8	-	-	-	2	2	-	-	10	-	-	-

Apenas no ponto de coleta 1 ocorreram todas as espécies, essa ocorrência aconteceu no mês de setembro. *F.subtilis* é a espécie dentro do grupo dos camarões que apresentou maior distribuição durante todo o período amostral nos 4 pontos de coleta, tendo um valor significativo no mês de setembro, ponto 4, com 490 exemplares. No ponto 4, no mês de fevereiro, foi um valor alto também referente aos demais, tanto em sua distribuição por ponto como por espécie, apresentando um valor de 126 exemplares. Quanto ao *P. schmitti* não apresentou grandes valores comparados ao camarão vermelho, tendo sua maior variação no ponto 1, no mês de dezembro, com um total de 25 exemplares. É importante salientar que tal espécie no mês de junho, não se apresentou nos pontos 2, 3 e 4, tendo apenas um total de 9 exemplares no ponto 1.

A espécie *X. Kroyeri* apresentou-se ausente no período amostral de junho, contudo teve um valor alto em sua distribuição no ponto 1, no mês de setembro apresentando 118 exemplares e no mês de fevereiro, apenas no ponto 1 fez-se presente comparados aos demais no mesmo mês. Quanto ao mês de dezembro, no ponto 1 um total de 57 exemplares foram capturados e nos pontos restantes a espécie não se apresentou. Referente ao *P. monodon*, é a espécie com a menor distribuição comparadas as demais, sendo no mês de fevereiro ausente para exemplares desse animal e nos meses seguintes apresentando apenas um único exemplar por pontos, junho no ponto 1 e setembro no ponto 1.

Apenas no mês de dezembro apresentando dois exemplares, sendo eles um no ponto 1 e um no ponto 2. *M. amazonicum* é a espécie que se mostrou ausente em dois períodos amostrais, nos meses de fevereiro e dezembro em todos seus respectivos pontos, apresentando

apenas 6 exemplares no ponto 1, no mês de setembro e tendo sua maior abundância e distribuição no mês de junho, precisamente no ponto 4 com um total de 35 exemplares. A espécie *M. acanthurus* se mostrou ausente no mês de fevereiro em todos os pontos de coleta, apenas 8 exemplares no mês de junho, no ponto 1, tendo em vista que foi a maior representação dessa espécie no mesmo mês e análogos aos demais pontos, um total de 4 exemplares no mês de setembro, sendo 2 no ponto 1 e 2 no ponto 2, não havendo grandes variações e 10 exemplares no mês de dezembro, apresentando-se apenas no ponto 1 e nos demais pontos ausentes.

A maioria dos índices relativos de abundância utilizados em avaliações de recursos pesqueiros são derivados de estimativas da captura por unidade de esforço (CPUE) (LORENZEN et al., 2016). O Quadro 5 correlaciona os dados dos períodos amostrais de CPUE, captura por Unidade de esforço, das 6 espécies abaixo.

**Quadro 5. CPUE no período sazonal de cada espécie durante os períodos amostrais por períodos, chuvoso e estiagem.**

		<i>F. subtilis</i>	<i>P. schmitti</i>	<i>X. kroyeri</i>	<i>P. monodon</i>	<i>M. amazonicum</i>	<i>M. acanthurus</i>	SOMA
CHUVOSO	FEV	0,176	0,078	0,001	0,000	0,000	0,000	0,255
	JUN	0,379	0,033	0,000	0,003	0,066	0,014	0,495
ESTIAGEM	SET	0,693	0,134	0,144	0,002	0,007	0,006	0,986
	DEZ	0,580	0,116	0,045	0,035	0,000	0,015	0,792
	TODOS	1,828	0,361	0,190	0,040	0,073	0,036	2,529

É possível observar que a tendência é decrescente para 2 espécies no período de chuvoso, *Penaeus schmitti* e *Xiphopenaeus kroyeri*. Especificadamente o *Farfantepenaeus subtilis* é a espécie que apresenta maior participação nas capturas por unidade de esforço, tem maior valor no mês de junho, período chuvoso, com 0,379 kg\*h<sup>-1</sup>, seguido pelo *P. schmitti*, apresentando valor de 0,078 kg\*h<sup>-1</sup> também pertencente ao período chuvoso. *F. subtilis*, *P. monodon*, *M. amazonicum* e *M. acanthurus* apresenta-se crescente durante o período. Quanto ao período de estiagem, a tendência se apresenta crescente para 2 espécies no período, *Penaeus monodon* e *Macrobrachium acanthurus*. *F. subtilis* é a espécie que apresenta maior participação nas capturas por unidade de esforço, tem maior valor no mês de setembro, período de estiagem, com 0,693 kg\*h<sup>-1</sup>, seguido *Xiphopenaeus kroyeri* apresentando valor de 0,144 kg\*h<sup>-1</sup> também pertencente ao período de estiagem. *F. subtilis*, *P. schmitti*, *X. kroyeri* e *M. acanthurus* apresenta-se decrescente durante o período.

No quadro 6, os valores da CPUE foram plotados de forma mais distribuída análogos ao quadro 5, os mesmos estão classificados e padronizados pelos 4 pontos de coletada durante todo o período amostral, chuvoso e estiagem.

**Quadro 6. CPUE no período sazonal de cada espécie por ponto durante os períodos amostrais.**

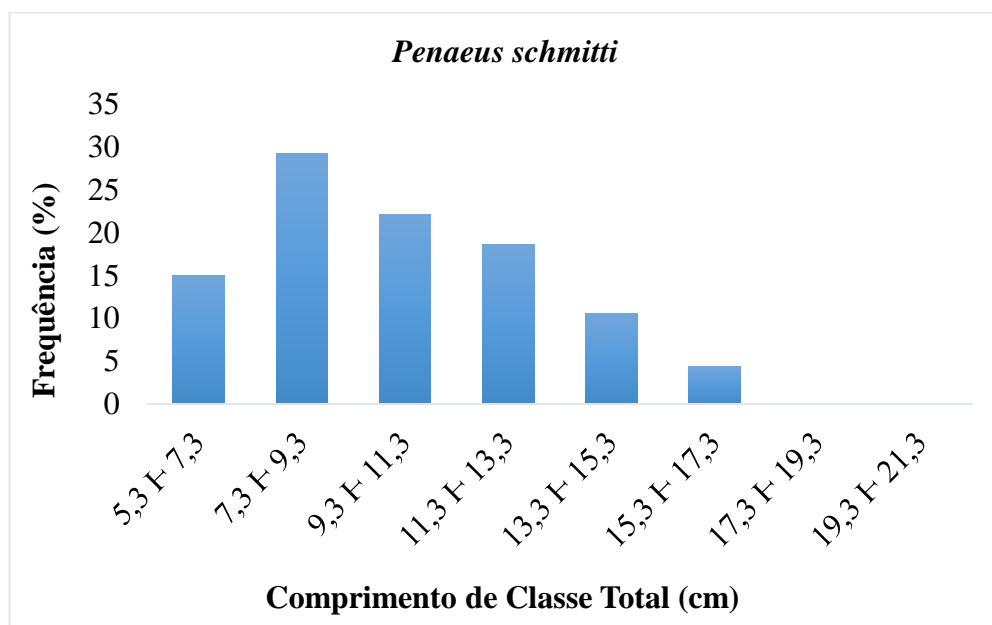
		<i>F. subtilis</i>	<i>P. schmitti</i>	<i>X. kroyeri</i>	<i>P. monodon</i>	<i>M. amazonicum</i>	<i>M. acanthurus</i>
fev/22	P1	0,020					
jun/22	P1	0,083				0,028	0,004
set/22	P1	0,207	0,026	0,084	0,002		0,003
dez/22	P1	0,193	0,001	0,000	0,008		
fev/22	P2	0,026	0,062				
jun/22	P2	0,089				0,003	0,002
set/22	P2	0,167	0,047	0,017		0,007	
dez/22	P2	0,152	0,073	0,029	0,027		
fev/22	P3	0,008	0,008				
jun/22	P3	0,111				0,019	
set/22	P3	0,081	0,013				0,001
dez/22	P3	0,095	0,021				0,003
fev/22	P4	0,122	0,008	0,001			
jun/22	P4	0,096	0,033		0,003	0,016	0,008
set/22	P4	0,237	0,048	0,043			0,002
dez/22	P4	0,140	0,021	0,017			0,013

As CPUEs variaram entre 0,001 a 0,237 kg\*h<sup>-1</sup> conceituando favorável ou não o poder de pesca, contudo houve uma ascensão significativa em relação aos valores do ponto 1 de CPUE, durante os quatros períodos amostrais, para o *F. subtilis*. No mesmo ponto, no mês de fevereiro, a mesma espécie foi a única a demonstrar esforço de captura durante todo o ponto. *M. amazonicum* apresentou apenas esforço de captura no mês de junho, no mesmo ponto. As 3 demais espécies demonstraram-se ausentes no período chuvoso e não apresentando variáveis significativas dentro do ponto 1. *M. acanthurus* tornou-se ausente em relação ao mês de fevereiro e dezembro e apresentando diferença ao valor de 0,001 kg\*h<sup>-1</sup>. A partir do ponto 4, também é possível favorecer um crescimento significativo para o *F.subtilis*, apresentando variações mais relevantes do que o ponto 1, tendo variações de 0,096 a 0,237 kg\*h<sup>-1</sup>, no mesmo ponto e espécie. É importante salientar também que as espécies *P. monodon* e *M. amazonicum* apresentam apenas esforço de captura no de junho, período chuvoso. As demais espécies não apresentam valores significativos.

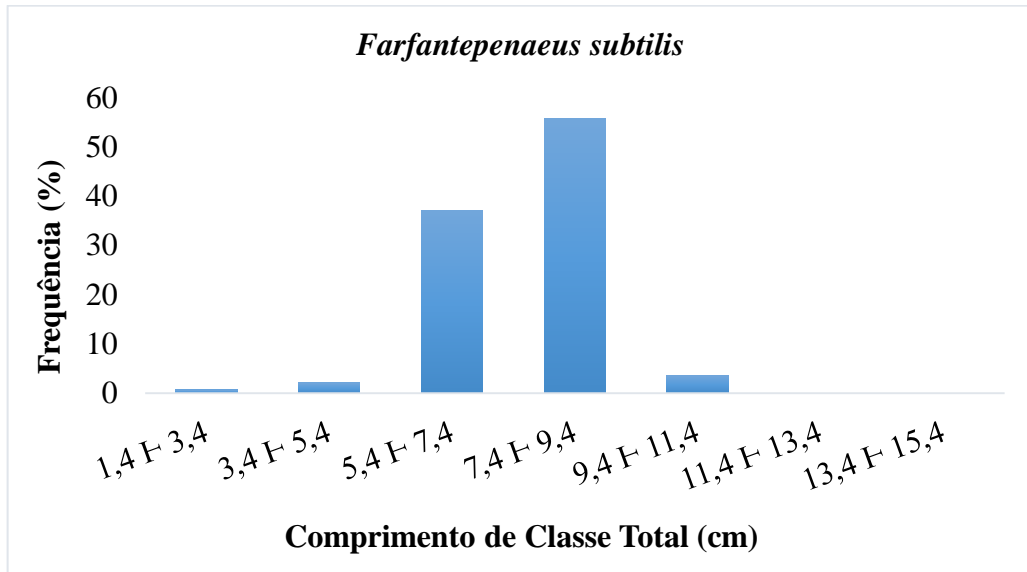
A relação comprimento total, frequência absoluta e relativa em crustáceos é um aspecto importante para entender a distribuição e a estrutura populacional desses animais. Comprimento total é uma medida comumente usada para avaliar o tamanho dos crustáceos, enquanto as frequências absolutas e relativas indicam o número de indivíduos em determinadas faixas de comprimento. A relação entre o comprimento total, frequência absoluta e relativa pode fornecer informações valiosas sobre o crescimento, a reprodução e dinâmica populacional dos crustáceos. Esses dados são importantes para a conservação e a gestão adequada dos recursos pesqueiros, ajudando a estabelecer medidas de proteção, tais como tamanhos mínimos de captura e cotas de pesca, afim de garantir a sustentabilidade das populações dos camarões.

Os resultados para a espécie *P. schmitti*, conforme o Figura 8, apontaram tendência de concentração nas classes de comprimento superiores para as espécies *F. subtilis*, conforme o Figura 9, *X. kroyer*, conforme o Figura 10, *M. amazonicum*, conforme o Figura 12, e *M. acanthurus*, conforme o Figura 13. A espécie *P. monodon*, conforme o Figura 11, apresentou maiores comprimentos em suas classes seguidos do *P. schmitti*, contudo com uma frequência significamente baixa, análogas as demais espécies. *X. kroyer*, apresentou as maiores concentrações de frequência divergente das outras espécies em que as concentrações dos comprimentos são distintos e inferiores.

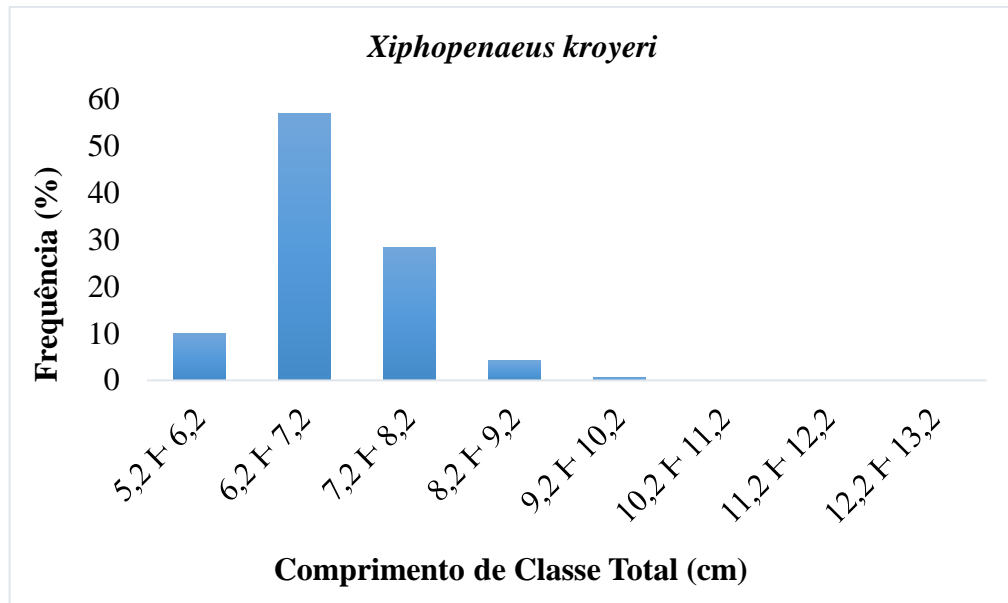
**Figura 8. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie *Penaeus schmitti*.**



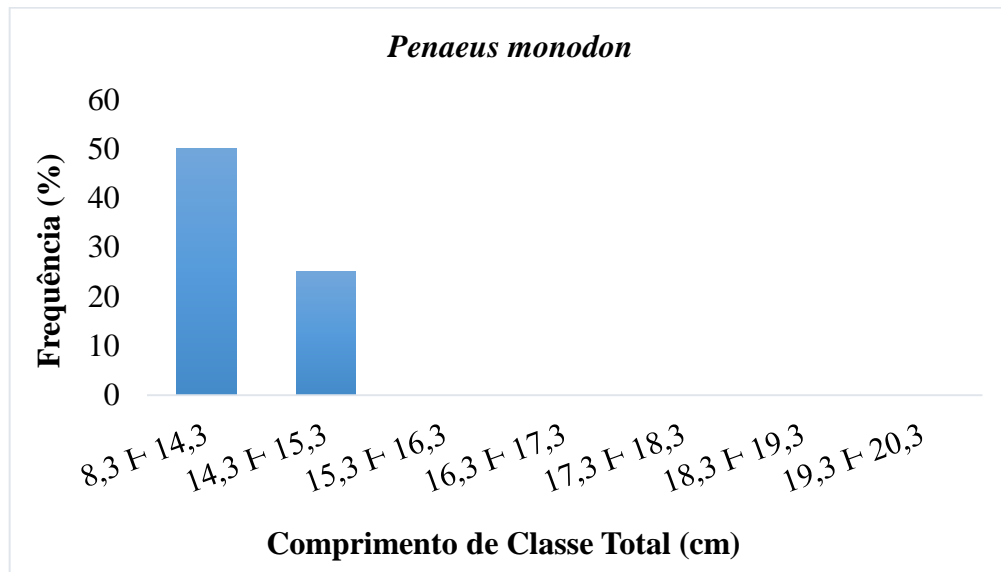
**Figura 9. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie *Farfantepenaeus subtilis*.**



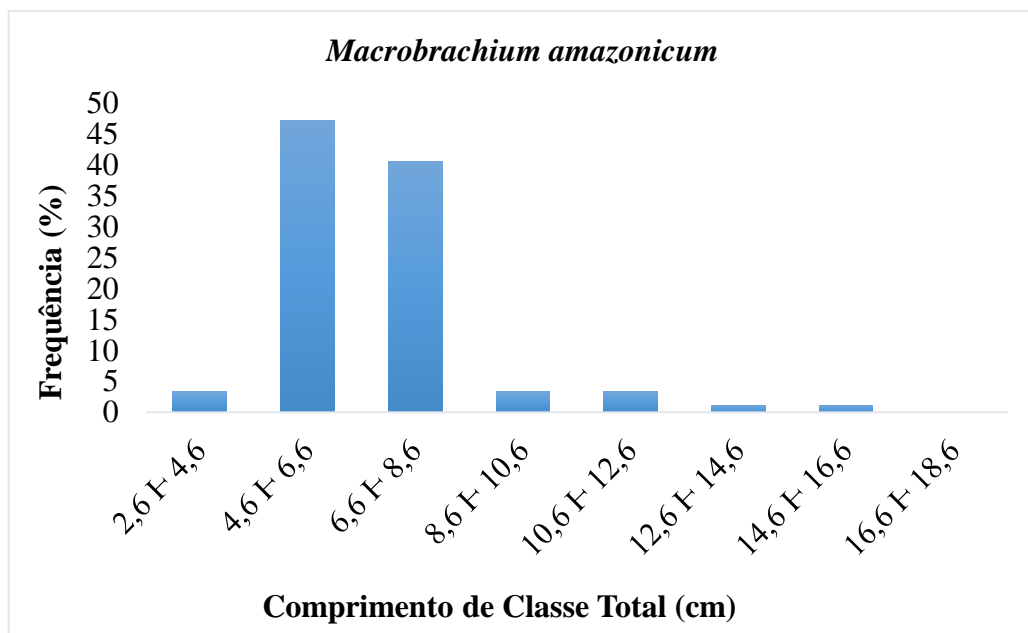
**Figura 10. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie *Xiphopenaeus kroyeri*.**



**Figura 11. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie *Penaeus monodon*.**

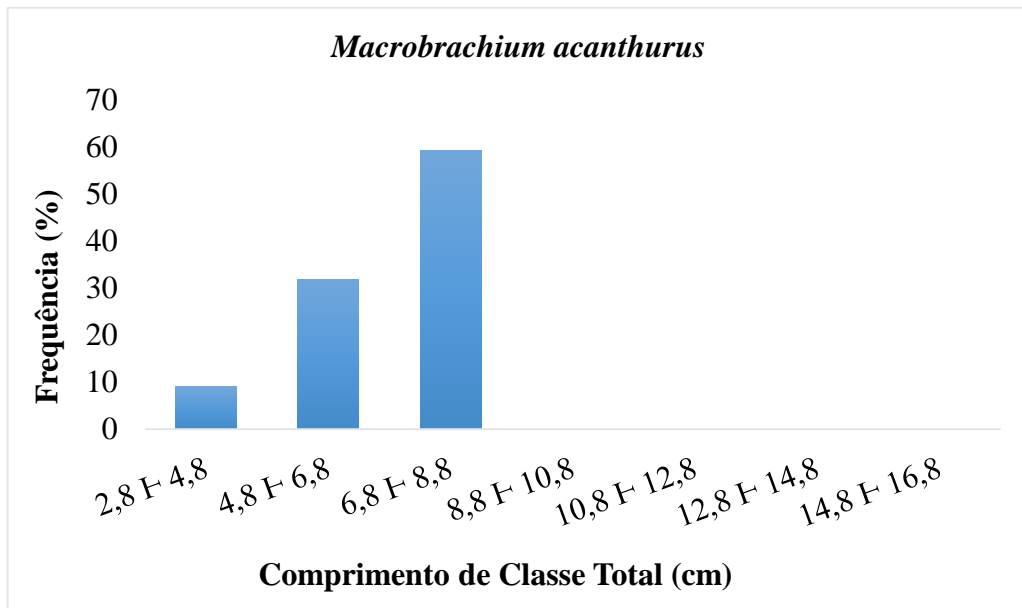


**Figura 12. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie *Macrobrachium amazonicum*.**



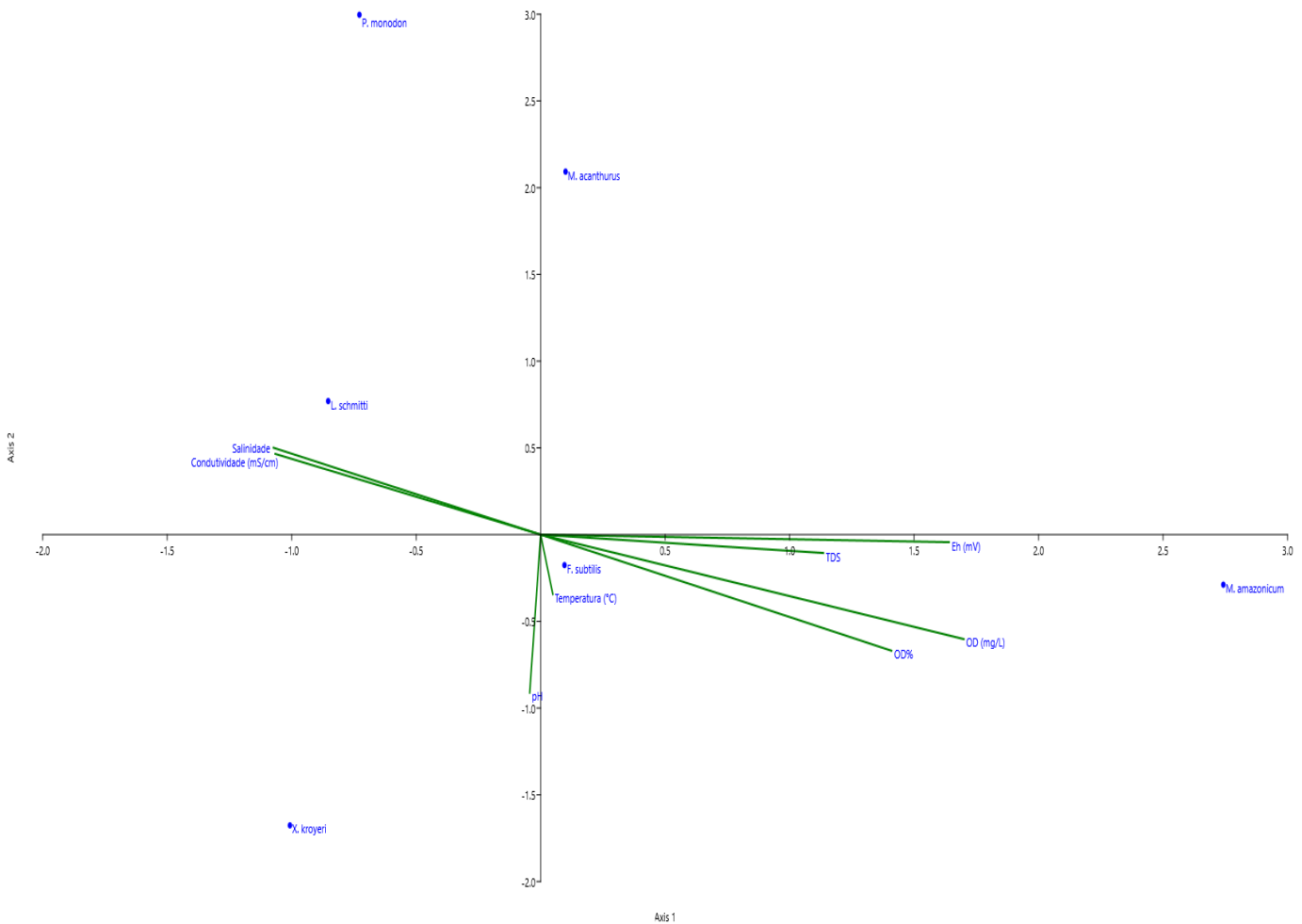


**Figura 13. Relação frequência (%) e comprimento de classe total (cm) da espécie *Macrobrachium acanthurus*.**



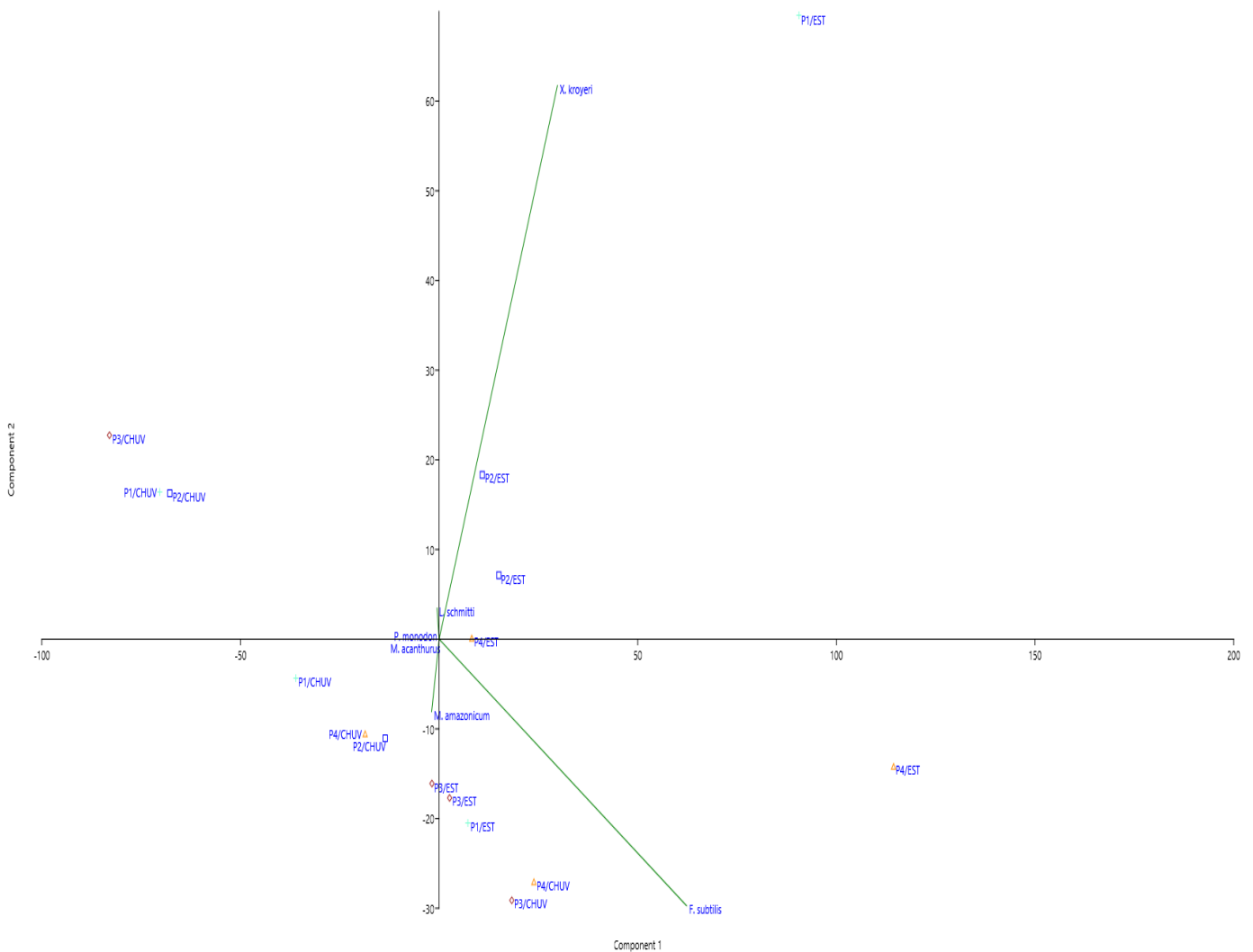
A Análise de Correspondência Canônica (CCA), permitiu observar a tendência de maior correlação abundância aos valores mais elevados de salinidade e condutividade (mS/cm), cujos valores mais elevados foram observados na espécie *P. schmitti*. Foi possível observar também que o parâmetro de temperatura (°C) indicou maior proximidade à espécie *F. subtilis*, assim, apresentando influência direta, conforme na Figura 14.

**Figura 14. Análise de Correspondência Canônica (CCA) para associação entre as espécies e parâmetros físico-químicos.**



A Análise de Componentes Principais (ACP), permite observar a tendência de maior correlação abundância as espécies que estão diretamente ligadas aos seus respectivos pontos de coleta, como *P. schmitti* ao ponto 4 e ponto 2, no período de estiagem, *P. monodon* e *M. acanthurus* ao ponto 4, no período de estiagem, conforme a Figura 15.

**Figura 15. Análise de Componentes Principais (ACP) para associação entre as espécies e os pontos de coleta nos períodos amostrais, estiagem e chuvoso.**



#### 5.4 Ocorrência e distribuição - possíveis espécies de extinção

Embora haja várias espécies de camarões em todo o mundo, algumas delas estão enfrentando riscos de extinção devido a diferentes fatores, como perda de habitat, poluição, pesca excessiva e mudanças climáticas.

É importante ressaltar que a avaliação do risco de extinção de uma espécie é um processo complexo, requer pesquisas aprofundadas e monitoramento contínuo. A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) é uma organização que avalia o status de conservação de várias espécies em todo o mundo e fornece informações atualizadas sobre espécies ameaçadas.

A conservação dessas espécies é fundamental para preservar a diversidade biológica dos ecossistemas aquáticos e manter os serviços ecossistêmicos que eles fornecem. Esforços de conservação, como a implementação de áreas marinhas protegidas, regulamentações de pesca sustentável e a proteção de habitats críticos, são essenciais para garantir a sobrevivência dessas espécies ameaçadas de extinção.

*Penaeus monodon*, o camarão tigre, é uma espécie de camarão marinho de grande porte, encontrada em várias partes do mundo e corre risco de extinção. Um dos principais fatores que contribuem para o declínio das populações de camarão tigre é a sobrepesca. A demanda global por camarão tigre é alta, levando à pesca excessiva e à captura de indivíduos juvenis antes que eles atinjam a maturidade reprodutiva. Isso resulta em uma diminuição da abundância populacional e na redução da capacidade de reprodução da espécie.

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) destacou em seu relatório de 2018, intitulado "*The State of World Fisheries and Aquaculture*", que a sobrepesca é uma das principais questões que afetam a sustentabilidade das pescarias em todo o mundo, incluindo a pesca de camarão.

A destruição e a degradação dos habitats costeiros, como manguezais e estuários, são fatores críticos que afetam o camarão tigre. A conversão de áreas de manguezal para aquicultura, urbanização e poluição da água prejudicam os habitats naturais e reduzem a disponibilidade de locais de reprodução e alimentação para a espécie. Mudanças climáticas, como o aumento da temperatura da água e a acidificação dos oceanos, também têm

consequências negativas para o camarão tigre. Essas mudanças podem afetar o ciclo de vida, a reprodução e a sobrevivência dos camarões.

Para combater o declínio das populações de camarão tigre, são necessárias medidas de conservação e manejo sustentável. Isso inclui o estabelecimento de áreas marinhas protegidas, a implementação de práticas de pesca responsáveis, a promoção da aquicultura sustentável e a regulamentação do comércio de camarões para evitar a pesca ilegal e não regulamentada. A introdução de espécies não nativas também tem sido associada como a segunda maior causa de extinção de espécies nativas em ambientes tropicais (PETATÁN-RAMÍREZ ET AL, 2020).

A pesquisa científica e a cooperação internacional são essenciais para entender melhor a biologia e a ecologia do camarão tigre, bem como desenvolver estratégias eficazes de conservação e manejo. A conscientização pública também desempenha um papel importante na promoção da conservação dos recursos marinhos e na redução do consumo insustentável de camarão tigre.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os camarões possuem interesse pelas atividades aquícolas, tais interesses podem ajudar nas condições de segurança alimentar das comunidades costeiras, dessa forma entender os ambientes e as formas como estão sendo degradados é de suma importância para explicar a ocorrência dessas espécies e auxiliar na construção de ferramentas de conservação e manutenção desses estoques. O grupo possui relações importantes com os ambientes circundantes, por tanto a integridade desses ambientes tende a influenciar na ocorrência e distribuição dos camarões na área.

Esses crustáceos apresentam uma ampla diversidade de espécies, adaptando-se a diferentes habitats aquáticos ao redor do mundo. Além de seu papel ecológico na cadeia alimentar marinha, os camarões também têm um impacto econômico significativo, sendo uma importante fonte de renda para comunidades pesqueiras em várias regiões. Os camarões possuem um ciclo de vida complexo, passando por diversas fases desde o estágio larval até a fase adulta, e sua reprodução é geralmente associada a ambientes costeiros. Sua capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais contribui para sua sobrevivência e diversificação.

Também desempenham um papel importante como indicadores da qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos. Sua sensibilidade a poluentes e mudanças nas condições ambientais torna-os úteis para monitorar a saúde dos oceanos e estuários.

Em suma, os camarões são animais fascinantes, versáteis e economicamente valiosos. A compreensão de sua biologia, ecologia e importância ambiental é fundamental para garantir a conservação dessas espécies e o equilíbrio dos ecossistemas marinhos. Infelizmente, os camarões também enfrentam desafios significativos.

A pesca excessiva, a destruição de habitats costeiros e a poluição dos oceanos representam ameaças para suas populações. É fundamental implementar práticas de pesca sustentáveis e proteger os habitats costeiros para garantir a sobrevivência dessas espécies no longo prazo. É fundamental abordar as preocupações ambientais e de sustentabilidade, a captura excessiva e a destruição de habitats costeiros têm impactado negativamente as populações de camarões e os ecossistemas onde vivem. É necessário promover práticas de pesca responsáveis e a adoção de técnicas sustentáveis de cultivo para garantir a conservação dessas espécies.

É importante salientar que, a pesquisa científica e a cooperação internacional são essenciais para entender melhor a biologia e a ecologia do camarão tigre, já que o mesmo corre risco de extinção, bem como desenvolver estratégias eficazes de conservação e manejo. A

conscientização pública também desempenha um papel importante na promoção da conservação dos recursos marinhos e na redução do consumo insustentável de camarão tigre.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental. **Brasília**, 2005;
- AGUIRRE-GUZMÁN, G. & LÓPEZ-ACEVEDO, E. Presencia del camarón tigre gigante *Penaeus monodon* (Decapoda: Penaeidae) en las costas del Atlántico Americano. Revisión. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, v. 55, n. 2, p. 9 - 99, 2020;
- ALBERTONI, E. F. et al. Crescimento e fator de condição de *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille) e *F. Paulensis* (Pérez- Farfante) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em uma lagoa costeira tropical do Rio de Janeiro, Brasil. **Revta. Bras. Zool** v. 20, n. 3, p. 409 - 418, 2003;
- ALEXANDRE, C.V., ESTEVES, K.E. & MELO, M.A.M.M. 2009. Analysis of fish communities along a rural-urban gradient in a neotropical stream (Piracicaba river basin, São Paulo, Brazil). **Hydrobiol.** 641 (1):97-114;
- ALVE, E. Benthic foraminiferal responses to estuarine pollution: a review. **Journal of Foraminiferal Research** v. 25, p. 190 - 203, 1995;
- ANDRADE, K.S.P.; FILGUEIRA, C.H.M.S. & NUNES, J.L.S. Extensão de ocorrência do camarão não nativo *Penaeus monodon*, Fabricius, 1798 (Decapoda: Penaeidae) no litoral amazônico brasileiro. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 3, n. 2, p. 1 - 4, 2021;
- ARAÚJO, E.P. et al. Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão a partir de dados SRTM. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE**. p. 4631 - 4638, 2009;
- ALMEIDA, A. O et al. **Crustáceos decápodos estuarinos de Ilhéus, Bahia, Brasil** vol. 6, n. 2, p. 2, 2006;
- ANDREW, N.L.; PEPPERELL, J.G. 1992. The bycatch of shrimp trawl fisheries. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, **Boca Raton**, 30: 527-565 apud BRAGA et al, 2018, p 6;



BALL, M. C. Patterns of secondary succession in a mangrove forest of Southern Florida. **Oceanologia** (Berl) v. 44, p. 226 - 235, 1980;

BARRETO, A. do V. & SOARES, C.M.A. (1982) Produção de post-larvas de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda. Palaemonidae), sob condições controladas de laboratório. **Revta bras. Zool.** (1) : 51 - 53;

BELLIDO, J. M.; SANTO, M. B.; PENNINO, M. G.; VALEIRAS, X.; PIERCE, G. J. 2011. Fishery discards and bycatch: solutions for an ecosystem approach to fisheries management. **Hidrobiology**. V. 670, n 1, pp. 317 - 333;

BRANCO, J. O. & FRACASSO, H. A. A. (2004). Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 21: 295-30 apud CINTRA et al, 2017, p 70;

BRANCO, J.O. 2005. Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revta bras. Zool**, 22 (4) : 1050 - 1062;

BRANCO, J. O., FREITAS JÚNIOR, F., & CHRISTOFFERSEN, M. L. 2015. **Bycatch fauna of seabob shrimp trawl fisheries from Santa Catarina State, southern Brazil**. *Biota Neotropica*, 15 (2);

BRAGA, A. C. A.; ZAPPES, C. A. **Status do conhecimento tradicional sobre camarões peneídeos e carcinofauna acompanhante no Brasil: uma revisão bibliográfica**. v. 12, n. 1, p. 642, 2021;

BOCHINI, Composição, abundância e diversidade de Brachyura (Crustacea: Decapoda) acompanhante da pesca de arrasto do camarão sete-barbas no Litoral sul de São Paulo, p. 12, 2016;

BOEUF, G. & PAYAN, P. 2001. "How should salinity influence fish growth? **Comparative Biochemistry and Physiology Part C**, 130: 411-423;

BOLTOVOSKY, D. **South Atlantic zoo-plankton**. Leiden: Backhuys Publishers, 1999. v. 2 1706 p;

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

BRANCO, J. O. Crustáceos decápodos do Manguezal de Itacorubí na Ilha de Santa Catarina, Brasil. In: SORIANO-SIERRA, E.F. & SIERRA, L. **Ecologia e Gerenciamento do Manguezal de Itacorubí** p. 139 - 144, 1998;

BRANCO, J.O. et al. Carcinofauna como indicador da integridade biótica de um ambiente estuarino no litoral de Santa Catarina, Brasil. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science** v. 10, n. 2, p. 464 - 478, 2015;

CALADO, T.C.S. & SOUSA, E.C. 2003. Crustáceos do complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba Alagoas. **FAPEAL**, Maceió;

CALAZANS, D. Key to the larvae and decapodids of genera of the infraorder Penaeidea from the southern Brazilian coast. **Nauplius, Rio Grande**, v. 1, p. 45 - 62. 1993;

CAMERON, W.M. & D.W. PRITCHARD. 1963. **Estuaries**. p. 306 - 332. In: Hill, M.N. (Ed.) The sea. New York, Wiley Interscience;

CASTREJÓN, H.; PÉREZ-CASTAÑEDA, R. & DEFEO, O. 2004. Spatial structure and bathymetric patterns of penaeoid shrimps in the southwestern Gulf of Mexico. **Fisheries Research** 72 : 291 - 300;

CASTRO, H. F. R., PEREIRA, E.D. 2012. Cartografia geológico-geotécnica da bacia hidrográfica do rio dos Cachorros. **Revista Geonorte**. v. 3. n. 4;

CASTRO, N. F. et al. Avaliação das condições ambientais do estuário do rio Carrapicho (Itamaracá – PE): biomassa fitoplanctônica e hidrológica. **Tropical Oceanography, Recife** v. 42, n. 1, p. 77 - 93, 2014;

CASTRO, R. H. et al. Population structure of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Penaeoidea) in the litoral of São Paulo, Brazil. **Scientia Marina** v. 69, n. 1, p. 105 - 112, 2005;

CHAVES, P.T.C. & MAGALHÃES, C. 1993. O desenvolvimento ovocitário em *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae), camarão dulcícola da Região Amazônica. **Acta Amazônica**, vol. 23, no. 1, p. 17 - 23;

COELHO, P.A. 1965/66. Os crustáceos decápodos de alguns manguezais de Pernambuco. Trab-s Inst. Oceanogr. **Univ. Fed. Pe.** 7/8 : 71 - 90;

COELHO-SANTOS, M.A. & COELHO, P.A. 2001. Crustacea Decapoda of the Paripe river estuary, Pernambuco, Brazil. **Hydrobiologia** 449 (1 - 3) : 77 - 79;

COELHO, P.A. & COELHO-SANTOS, M.A. 1990. Crustáceos decápodos e estomatópodos do rio Paripe, Itamaracá-PE. **An. Soc. Nordest. Zool.** 3 : 43 - 61;

COELHO, P.A. & RAMOS, M.A. 1972. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes 5° N e 39° S. Trab. Oceanogr. **Univ. Fed. Pe.** 13 : 133 - 236;

COELHO, P.A., RAMOS-PORTO, M. & CALADO, T.C.S. 1986. Litoral do Rio Grande do Norte: Decapoda. **Cad. ômega Univ. Fed. Rural PE**, Sér. Ci. Aquát. 2 : 79 - 105;

COELHO, P.A., RAMOS-PORTO, M. & MELO, G.A.S. 1990. Crustáceos decápodos do estado de Alagoas. **An. Soc. Nordest. Zool.** 3 :21 - 34;

COELHO, P.A. & RAMOS-PORTO, M. 1980. Crustáceos decápodos da costa do Maranhão, Brasil. **Bolm. Inst. oceanogr.** 29 (2) : 135 - 138;

COELHO, P.A., SANTOS, M.A.C., TORRES, M.F.A., MONTEIRO, B.R. & ALMEIDA, V.A.K. 2002. Reino Animalia: Filo (ou Subfilo) Crustacea no Estado de Pernambuco. In Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco (M. Tabarelli & J.M.C. Silva, eds.). **Massangana, Recife**, v. 2, p.429-482;

COELHO-SANTOS, M.A. & COELHO, P.A. 2001. Crustacea Decapoda of the Paripe river estuary, Pernambuco, **Brazil. Hydrobiologia** 449 (1-3) :77 - 79;

CÔRTEZ, L. H. O.; ZAPPES, C. A.; DI BENEDETTO, A. P. M. The crab harvest in a mangrove forest in south-eastern Brazil: insights about its maintenance in the long-term. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, p. 113 - 118, 2018;

COSTA, R. C.; FRANSOZO, A.; MANTELATTO, F.L. M. & CASTRO, R. H. 2000. Occurrence of shrimp species (Natantia: Penaeidea: Caridea) in Ubatuba Bay, Ubatuba, SP, Brazil. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 113 (3): 776 - 781;

COSTA, R. C., FRANSOZO, A. & PINHEIRO, A. P. 2004. Ecological distribution of the Shrimp *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) (Decapoda: Penaeoidea) of Southeastern Brazil. **Hidrobiologia**, 529: 195 - 203;

COSTA, R. C. & FRANSOZO, A. 2004a. Abundance and ecological distribution of the shrimp *Rimapenaeus constrictus* (Crustacea; Penaeidae) on the northern coast of São Paulo State, Brazil, **Journal of Natural History**, 38 (7): 901 - 912;

COSTA, R. C. & FRANSOZO, A. 2004b. Reproductive biology of the shrimp *Rimapenaeus constrictus* (Crustacea, Decapoda. Penacidae) in region, SP. Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, EUA, 24 (2): 274 - 281;

COSTA, R. C.; FRANSOZO, A, CASTILHO A. L. & FREIRE, F. A. M. 2005b, Annual, seasonal and spatial variation of abundance of the shrimp *Artemesia longinaris* (Decapoda, Penaeoidea) in south-eastern Brazil **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 85: 107 - 112;

CUNICO, A.M., AGOSTINHO, A.A. & LATINI, J.D. 2006. Influência da urbanização sobre as assembleias de peixes em três córregos de Maringá, Paraná. **Rev. Bras. Zool.** 23 (4) : 1101-1110;

CUNHA, C. H. A influência da ablação unilateral do pedúnculo Ocular e a reprodução do camarão de água doce *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) em cativeiro. Dissertação (mestrado) - **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Instituto de Zootecnia. Seropédica, RJ. Março de 2008;

D' INCAO. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS, Brasil. **Atlântica** v. 13, n. 1, p. 159 - 169, 1991;

DALL, W. et al., The Biology of Penaeidae. In “Advances in Marine Biology” (J. H. S. Blaxter and A. J. Southward, Eds.), Vol. 27. **Academic Press, London** (1990);

DALL, W.; HILL, B. J.; RODHLISBERG, P. C.; SHARPLES, D. J. The biology of Penaeidae. **Adv. Mar. Biol., London**, v. 27, p. 1 - 484, 1990;

DALL, W., B. J. HILL, P. C. ROTHILISBERG & D. J. STAPLES, 1990. The biology of Penaeidae. In BLAXTER, J. H. S. & A. J. SOUTHWARD. *Advances in Marine Biology*, v. 27. **Academic Press, San Diego**. 489 p;

DALL, W.; HILL, B. J.; ROTHILISBERG, P. C. & STAPLES D. J. 1990. The biology of the Penaeidae. In **Advances in Marine Biology**, Ed. by J. H. S. Blaxter and A. J. Southward. **Academic Press, San Diego**, 27: 489;

DOBKIN, S. Abbreviated larval development in caridian shrimps and its significance in the artificial culture of these animals. **FAO Fish. Rep.**, Roma, v.57, p. 935 - 96, 1967;

ESTEVEZ, F. de A. **Fundamentos da Limnologia**. Editora Interciência/FINEP-29 ed. Rio de Janeiro: 602 p. 1998;

**FAO. Fisheries and Aquaculture Department**. Disponível em: Acesso em: 09 set. de 2010;

FERREIRA, A.C. & SANKARANKUTTY, C. 2002. **Estuarine carcinofauna (Decapoda) of Rio Grande do Norte, Brazil**. *Nauplius* 10 (2) : 121 - 129;

(FAO). "*The State of World Fisheries and Aquaculture*". **Report. 2018**. Disponível em: [reliefweb.int/report/world/state-world-fisheries-and-aquaculture-2018](http://reliefweb.int/report/world/state-world-fisheries-and-aquaculture-2018). Acesso em: 9 Jul. 2018;

FAO. **Food and Agriculture Organization**. *Penaeus monodon*, in cultured aquatic species fact sheets, 2009. Disponível em: [encurtador.com.br/jqEKO](http://encurtador.com.br/jqEKO). Acesso em: 4 fev. 2021;

FERREIRA et al. **Ecologia e Potencial Pesqueiro do Camarão-Canela, *Macrobrachium amazonicum***, na Bacia Amazônica. vol. 2, 1994;

FERREIRA, C.P. & CASATTI, L. 2006. Integridade biótica de um córrego na bacia do Alto Rio Paraná avaliada por meio da comunidade de peixes. **Biota Neotrop.** 6 (3): (último acesso em 19/11/2009);

FISH et al. Carcinofauna como indicador da integridade biótica de um ambiente estuarino no litoral de Santa Catarina, Brasil. **Universidade do Vale do Itajaí**. p. 465, 2014;

FRANSOZO, A., NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; MANTELATTO, F. L. M.; PINHEIRO, M. A. A. & SANTOS, S., 1992. Composição e distribuição dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) do sublitoral não consolidado na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). **Revista Brasileira de Biologia**, 52 (4) : 667 - 675;

FRANSOZO, A.; COSTA, R. C.; CASTILHO, A. L. & MANTELATTO, F. L. M. 2004. Ecological distribution of the shrimp barba-ruça *Artemesia longinaris* (DECAPODA, PENAEIDEA) in Fortaleza bay, Ubatuba, Brazil. **Revista de Investigacion y Desarrollo Pesquero, Argentina**, 16 (1): 43 - 50;

FELIPE, T.; SUÁREZ, Y.R. Influência dos fatores ambientais nas comunidades de peixes de riachos em duas microbacias urbanas, alto rio Paraná. **Biota Neotropica**. v.10, n. 2, p. 143 - 151, 2010;

FURTADO, J.G.C. Estudo de impactos ambientais causados por metais pesados em água do mar na baía de São Marcos: correlações e níveis de background. 2007. 74 p. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Faculdade de João Pessoa, **Universidade Federal da Paraíba**, João Pessoa, 2007;

GARCÍA, S. 1998. Tropical penaeid prawns, In Fish population dynamics, GULLAND, JA. (ed.), 2nd ed. **New York: John Wiley and Sons Ltd.**, 219 - 249;

GAMBA, A.L. (1984) Different egg-associated and larval development characteristics of *Macrobrachium amazonicum* (Arthropoda: Crustacea) in a Venezuela continental lagon. **Intem. J. Invert. Report, Develop.** 7 : 135 - 142;

GOMEZ-MESTRE, I, & TEJEDO, M. 2003. "Local adaptation of an anuran amphibian to osmotically stressful environments" **Evolution.** 57 (8), 1889 - 1899;

GUEST, W. C. 1979. Laboratory life history of the palaemonid shrimp *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Decapoda, Palaemonidae), **Crustaceana.** 37: 141-152;

GUEST. W.C. & DUROCHER. P.P. (1979) Palaemonid shrimp, *Macrobrachium amazonicum* effect of salinity and temperature on survival. **The Pq. Fish. Cult.** 41 (1) : 14 - 18;

GUSMÃO, JAQUELINE; LAZOSKI, C. & SOLÉ-CAVA, A. M. Population genetic structure of brazilian shrimp species (*Farfantepenaeus sp.*, *F. Brasiliensis*, *F. Paulensis* and *Litopenaeus schmitti*: Decapoda: Penaeidae). **Genetics and Molecular Biology** v. 28, n. 1, p. 165 - 171, 2005;

HALL, MARTIN A. On bycatches. 1996. **Reviews in fish biology and fisheries**, v. 6, n. 3, p. 319-352;

HAMMER, Ø, HARPER, D. A. T., RYAN, P. D. PAST: Palaeontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaentologia Electronica Production of benthic macroinvertebrate communities along a southern Appalachian River continuum**, v. 4, n. 1, 2003;

HERBST, D. B., ROBERTS, S. W., MEDHURST, R. B. 2013. Defining salinity limits on the survival and growth of the benthic insects for the conservation management of saline Walker lake, Nevada, USA. **Journal of Insect Conservation**, 17 (5), 877- 883. DOI 10.1007/s 10841-013 -9568 - 6;

HEBLING, N. J., MANTELATTO, F. L. M., NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; FRANSOZO, A. 1994. Levantamento e distribuição de braquiúros e anomuros (Crustacea, Decapoda) dos sedimentos sublitorais da região da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP). **Boletim do Instituto de Pesca**. 21 (único): 1 - 9;

HOLTHUIS, L.B. The Decapoda of the Siboga-Expedition. Part. X. The Palaemonidae collected by the Siboga and Snellius expeditions, with remarks on other species. I. **Subfamily Palaemoninae**. Siboga Expedition, 168 p. 1950;

HOLTHUIS, L.B. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemoninae. **Allan Hancock Foundation**, Occasional Papers, n. 12, p. 1 - 396, 1952;

HUTCHINGS, P. A.; SAENGER, P. Ecology of mangroves. **University of Queensland Press**. Brisbane. p. 388, 1987;

IBAMA. Lagosta, Caranguejo-Uçá e Camarão-do-Nordeste. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos-Pesca**. Brasília: IBAMA, 1994;

ISAAC, V. J.; DIAS-NETO, J. & DAMASCENO, F. G. Camarão-Rosa da Costa Norte Biologia, Dinâmica e Administração Pesqueira, Brasília, Coleção, **Melo Ambiente**, Série Estudos-Pesca nº 1, 189 p. 1992;

JACKSON, C.J. & BURFORD, M. A. 2003. The effects of temperature and salinity on growth and survival of larval shrimp *Penaeus semisulcatus* (Decapoda, Penaeoidea). **Journal of Crustacean Biology**, 23 (4) : 819 - 826;



JANKOWSKY, M.; PIRES, J. S. R.; NORDI, N. Contribuição ao manejo participativo do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (L., 1763), em Cananéia, SP. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.32, n.2, p.221- 228, 2006;

KEHRIG, H. A. et al. Total and methyl mercury in different species of mollusks from two estuaries in Rio de Janeiro State. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 17, n. 7, p. 1409 - 1418, 2006;

KLEEREKOPER, H. Introdução ao estudo da Limnologia. **Editores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2ª edição, 329 p., Porto Alegre, 1990;

KRISTJONSSON, H. Técnicas para localizar y capturar camarones en la pesca comercial. Doc. Téc. **Carpas, Montevideo**, v. 2. p. 1-69, 1968.

KUMAR, A. B.; DEEPTHI, G. R. 2006. Trawling and by-catch: Implications on marine ecosystem. **Current Science**, v. 90, n. 8, p. 922-931, 2006;

KUTTY, M. N.; VALENTI, W. C. Culture of other freshwater prawn species. Freshwater prawns: biology and farming. **Blackwell Publishing, Oxford**, p. 502–523, 2010;

LAZZARI, M. A.; Sherman, S. & Kanwit, J. K. (2003). Nursery use of shallow habitats by epibenthic fishes in marine nearshore waters. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 56: 73-84;

LE CREN, E. D. A relação peso-comprimento e sazonal ciclo no peso da gônada e condição no poleiro (*Perca fluviatilis*). **Journal of Animal Ecology**, v. 20, n. 2, p. 201-219, 1951;

LEITE JUNIOR, N. O. & PETRERE-JÚNIOR, M. Stock assessment and fishery management of the pink shrimp *Farfantepenaeus brasiliensis* Latreille, 1970 and *F. paulensis* Pérez-Farfante, 1967 in Southeastern Brazil (23° to 28°S). **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.60, n. 1B, p.263-277, 2006;

LEITE JR, N. O. & PETRERE JR, M. Growth and mortalities of the pink-shrimp, *Farfantepenaeus brasiliensis*, Latreille, 1970 and *F. Paulensis* Pérez-Farfante 1967 in Southeast Brazil. **Braz. J. Biol** v. 66, n. 2A, p. 523-536, 2006b;

LEITE JR, N. O. & PETRERE JR, M. Stock assessment and fishery management of the the pink-shrimp, *Farfantepenaeus brasiliensis*, Latreille, 1970 and *F. Paulensis* Pérez-Farfante 1967 in Southeast Brazil. **Braz. J. Biol** v. 66, n. 1B, p. 263-277, 2006a;

LORENZEN, K.; COWX, I. G.; ENTSUA-MENSAH, R.E.M.; LESTER, N.P.; KOEHN, J.D.; RANDALL R.G.; SO, N.; BONAR, S.A.; BUNNELL, D.B.; VENTURELLI, P.; BOWER, S.D.; COOKE, S.J. Stock assessment in inland fisheries: a foundation for sustainable use and conservation. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, p. 1 - 36, 2016;

MAGALHÃES, C. (1985) Desenvolvimento larval obtido em laboratório de palaemonídeos da Região Amazônica. *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda). **Amazonia**, 9 (2): 247-274;

MAGALHÃES, H. F.; COSTA NETO, E. M.; SCHIAVETTI, A. Local knowledge of traditional fishermen on economically important crabs (Decapoda: Brachyura) in the city of Conde, Bahia State, Northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.8, n.13, p.2-9, 2012;

MELO, G. A. S. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. São Paulo: Editora **Plêiade**, 1999;

MELO, G. A. S. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil. **São Paulo: Editora Loyola**, p.143-287, 2003;

MELO, O. T. et al. Parâmetros físico-químicos e nutrientes inorgânicos dissolvidos no rio Perizes/baía de São José de Ribamar, ilha de São Luís - Ma. **XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, 2017;

MANTELLATO, F. L.; BERNARDO, C. H., SILVA, T. E., BERNARDES, V. P., COBO, V. J., & FRANSOZO, A. 2016. Composição e distribuição de crustáceos decápodes associados à

pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (heller, 1862) no litoral norte do estado de São Paulo. **Bol. Inst. Pesca, São Paulo**, 42 (2): 307-326;

MORAES-RIODADES, P. M. C. & VALENTI, W. C. 2001. Freshwater prawn farming in Brazilian Amazonia shows potential for economic, social development. **Global Aquaculture Advocate** 4 (5): 73-74;

MOREIRA, P.S.; PAIVA FILHO, A. M.; OKIDA, C. M.; SCHMIEGELOW, J. M. M.; GIANNINI, R. 1988. Biologia de crustáceos decápodos, braquiúros, no sistema baía-estuário de Santos e São Vicente, SP. Ocorrência e composição. **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, 36: 55-62;

NEW, M. B. 2005. Freshwater prawn farming: global status, recent research and glance at the future. **Aquaculture Research**, 36: 210-230;

NOVAES, R. C. TAROUCO, J. E. F. RANGEL, M.E.S. DIAS, L. J. B. S. Análise da sensibilidade ambiental da parte ocidental da Ilha do Maranhão. Anais XIII **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 4089 - 4096;

OLIVEIRA, D.C. & BENNEMANN, S.T. 2004. Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no Sul do Brasil. **Biota Neotrop.** 5 (1): (último acesso em 09/12/2009);

PAIVA, M. P. Recursos pesqueiros, estuarinos e marinhos do Brasil. **Universidade Federal do Ceará**, 286 p. 1997;

PÉREZ-FARFANTE, I. Sinopsis de dados biológicos sobre el camarón blanco *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936. **FAO Fish. Rep.**, Roma, n. 37, p. 1417-1438. 1970;

PETTI, M.A.V. Papel dos Crustáceos Braquiúros na rede trófica da plataforma interna de Ubatuba, São Paulo (Brasil). **Nerítica** v. 11, p. 123-137, 1997;

PETATÁN-RÁMIREZ, D.; HERNÁNDEZ, L.; BACERRIL-GARCÍA, E.E.; BERÚMEN-SOLÓRZANO, P.; AULIZORTIZ, D. & REYES-BONILLA, H. Potential distribution of the tiger shrimp *Penaeus monodon* (Decapoda: Penaeidae), an invasive species in the Atlantic Ocean. **Revista de Biología Tropical**, v. 68, n. 1, p. 156-166, 2020;

PINTO, R.; PATRÍCIO, J.; BAETA, A.; FATH, B. D.; NETO, J. M.; MARQUES, J. C. Review and evaluation of estuarine biotic indices to assess benthic condition. **Ecological Indicators**, v.9, n.1, p.1-25, 2009;

PORTO, H. L. R., SANTOS, A. B. L. Contribuição ao conhecimento da ecologia e biologia do camarão vermelho, *Farfantepenaeus subtilis*, Pérez-Farfante, 1967, na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil, no período de junho de 1986 a junho de 1987. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia** v. 9, n. 1, p. 55-71, 1996;

RAMOS-PORTO, M., FERREIRA-CORREIA, M.M. & SOUSA, N.R. 1978. Levantamento da fauna aquática da ilha de São Luís (Estado do Maranhão, Brasil). II. Crustacea. **Bol. Lab. Hidrob.** 2 (1): 77 - 88;

RATHBUN, M.J. 1900. The decapod and stomatopod Crustacea. I. Results of the Branner-Agassiz Expedition to Brazil. **Proc. Wash. Acad. Sci.** 2:133-156;

REECE, P.; RICHARDSON, J.S. Biomonitoring with the reference condition approach for the detection of aquatic ecosystem at risk. In: DEARLING, L. M. (Ed.). **Proceedings of a conference on the biology and management of species and habitats at risk**. Kamloops: University College of the Cariboo, 2000. v. 2. p. 549-552;

REDDERING, J.S.V. 1988. Prediction of the effects of reduced river discharge on the estuaries of the south-eastern Cape Province, South Africa. **South Africa Journal of Sciences**, 86: 425-428;

REICE, S. R.; WOHLBERG, M. Monitoring freshwater benthic macroinvertebrates and benthic processes: **measures for assessment of ecosystem health**. In: ROSENBERG, D. M;

RESH, V. H. (Eds.). **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chapman and Hall, 1993. p. 287-305;

REYNOLDS, T. B. Interactions between sediment contaminants and benthic organisms. **Hydrobiologia**, v. 149, p.53–66, 1987;

ROBERT, R.; BORZONE, C. A. & NATIVIDADE, C. D. Os camarões da fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no Litoral do Paraná. **B. Inst. Pesca** v. 33, n. 2, p. 237-246, 2007;

SANTOS, P. V. C. J.; CASTRO, A. C. L.; REBÊLO, J. M. M ; FRANCA, V. L. ; SOARES, L. S. . Tendência Pluviométrica em Bacia Hidrográfica Amazônica: Impactos potenciais sobre comunidades de peixes. **ESPACIOS (CARACAS)**, v. 38, p. 6, 2017;

SANTOS, M.C.F., BRANCO, J.O. & BARBIERI, E. (2013). Biologia e pesca do camarão sete-barbas nos estados nordestinos brasileiros onde não há regulamentação do período de defeso. **Bol. Inst. Pesca**, 39 (3): 217-235;

SANTOS, M.C.F. et al. Sinopse de informações sobre a biologia e pesca do camarão-branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea, decapoda, Penaeidae), no nordeste do Brasil. **Bol. Técn. Cient. CEPENE** v. 12, n. 1, p. 149 - 185, 2004;

SANTOS, M. C. F. & IVO, C. T. C. Captura de camarão marinho com arrasto simples e duplo ao largo dos municípios de Piaçabuçu/AL e Pirambu/SE. **Boletim Técnico Científico do CEPENE, Tamandaré**, v. 6, n. 1, p. 17-34, 1998;

SANTOS, M.C.F. & COELHO, P.A. Espécies exóticas de camarões Peneídeos (*Penaeus monodon* (Fabricius, 1798, e *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) nos ambientes estuarino e marinho do Nordeste do Brasil. **Boletim Técnico Científico da Cepene**, v. 10, n. 1, p. 207-222, 2002;

SCHETTINI, C. A. F. **Caracterização Física do Estuário do Rio Itajaí-açu, SC**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.7, p.123-142, 2002;

SCHINDLER, D. W. Detecting ecosystem responses to anthropogenic stress. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 44, p. 6–25, 1987;

SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J. B.; GRAÇA-LOPES, R.; COELHO, J. A. P. 1985. Levantamento das espécies de camarões presentes no produto da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 12 (4): 77-85;

SILVA CEL DOS S. 2014. Diferenciação Morfotípica De Machos De Camarão De Água Doce *Macrobrachium acanthurus* (Wiegman, 1836). **Trabalho de conclusão de curso**, Universidade Federal do Piauí, 46 p;

SILVA, J. S.; FILHO, M. S. F. Análise da Cobertura do Solo da Bacia do Rio dos Cachorros em São Luís (Ma) Entre os Anos de 1988 e 2010 a partir de Imagens de Sensores Orbitais. **XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 2015;

SILVA, SILVA, MAIA. First documented record of the giant-tiger-shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798), in the coast of Ceará, Northeastern Brazil. **Arq. Ciên. Mar, Fortaleza**, 2022, 55 (2): 154 - 159, 2023;

SKLAR F.H., BROWDER, J.A.1998. Coastal Environmental Impacts Brought About by Alterations to Freshwater Flow in the Gulf of Mexico. **Environmental Management**, 22 (4): 547-562;

SOFIA, The State Of Woeld Fisheries. FAO - Fisheries and Aquaculture Department. **Food And Agriculture Organization Of The United Nations**, Rome, 2008;

SOLANO, H. L., ÁLVAREZ, C. R. Estatística descritiva e distribuições de probabilidade. **Universidade do Norte**, 2005;

SOUSA, M. R. J. CASTRO, ACL SILVA, M. H. L. Comunidade de peixes como indicador de qualidade ambiental na área de influência da indústria ALUMAR, Ilha de São Luís - MA **Boletim do laboratório de hidrobiologia**, 24 (2): 01-08. 2011;

SUBHAANAND, S. et al. Intra-and inter-seasonal variability of nutrients in a tropical monsoonal estuary (Zuari, India). **Continental Shelf Research, Índia** v. 82, p. 9 - 30, 2014;

TAKEDA, M.; OKUTANI, T. 1983. **Crustaceans and mollusks trawled off Suriname and French Guiana**. Tokio: Japan Marine Fish. Resource Research Center. 355p;

TAMBURUS, A. F.; MOSSOLIN, E. C.; MANTELATTO, F. L. Populational and reproductive aspects of *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Crustacea: Palaemonidae) from north coast of São Paulo state, Brasil. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 16, n. 1, p. 9–18, 2012;

VALENTINI, H. et al. Análise da pesca do camarão rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. **Atlântica** v. 13, n. 1, p. 143 - 157, 199;

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012;

VEGA, L.A. (1984) Desenvolvimento Larval de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) e (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae), em Laboratório. **Tese de doutorado**. USP, São Paulo. 277 pp;

VERGAMINI, F.G., PILEGGI, L.G. & MANTELATTO, FL. 2011. Genetic variability of the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda, Caridea, Palaemonidae). **Contrib. Zool** 80: 67-83.