



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE AQUICULTURA E RECURSOS
AQUÁTICOS TROPICAIS**

EDEYLANE DE NAZARÉ FORO RAMOS

**CARACTERIZAÇÃO DA PESCA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DO CAMARÃO
DE ÁGUA DOCE *Macrobrachium rosenberguii* (De Man, 1879) NO MUNICÍPIO
DE CHAVES-PARÁ**

**BELÉM
2024**

EDEYLANE DE NAZARÉ FORO RAMOS

**CARACTERIZAÇÃO DA PESCA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DO CAMARÃO
DE ÁGUA DOCE *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) NO MUNICÍPIO
DE CHAVES-PARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (PPGAqRAT) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) à obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais.

Área de concentração:
Biologia e Pesca de Crustáceos

Professor orientador: Kátia Cristina Araújo Silva

Professor coorientador: Dr. Flavio de Almeida
Alves Júnior

**BELÉM
2024**

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

- R175c Ramos, Edeylane de Nazaré Foro
CARACTERIZAÇÃO DA PESCA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DO CAMARÃO DE
ÁGUA DOCE
Macrobrachium rosenberguii (De Man, 1879) NO MUNICÍPIO DE CHAVES-PARÁ /
Edeylane de Nazaré Foro Ramos. - 2024.
51 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Ciências Biológicas
(CB), Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém,
2024.
Orientador: Profa. Dra. Kátia Cristina de Araújo
Silva Coorientador: Prof. Dr. Flavio de Almeida
Alves Júnior .
1. Macrobrachium rosenbergii. 2. Espécie invasora. 3. Atividade pesqueira. 4.
Pesca de subsistência. I. Silva, Kátia Cristina de Araújo , *orient.* II. Título
-

CDD 577.609811

Edeylane de Nazaré Foro Ramos

**CARACTERIZAÇÃO DA PESCA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DO CAMARÃO
DE ÁGUA DOCE *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) NO MUNICÍPIO
DE CHAVES-PARÁ**

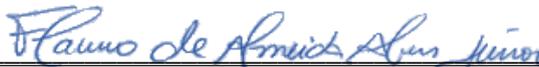
Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, da Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais.

Data: 10/01/2024

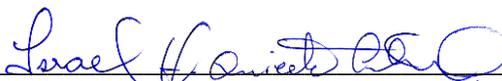
BANCA EXAMINADORA



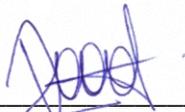
Prof^a. Dr^a. Kátia Cristina de Araújo Silva (Orientadora)
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA



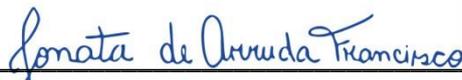
Prof.Dr. Flavio de Almeida Alves Júnior (Coorientador)
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA



Prof. Dr. Israel Hidenburgo Aniceto Cintra (membro interno)
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA



Prof. Dr. Rafael Anaisce das Chagas (membro externo)
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte -
CEPNOR/ICMBio



Prof. Jonata Arruda Francisco (membro externo)
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Nordeste –
CEPENE

**BELÉM
2024**

DEDICATÓRIA

À Deus que me deu forças para concluir este trecho da minha vida;
Aos meus pais, Jane Ramos e Eduardo Ramos. Sua grande força e incentivo foi a mola propulsora que permitiu o meu avanço, mesmo durante os momentos mais difíceis.

Agradeço do fundo do meu coração;

À minha irmã Endrya Ramos e aos meus Avós Nazaré Fôro e Raimundo Fôro;

Aos meus avós Elizabeth Ramos e Bento Ramos (em memória);

Ao meu companheiro de todas as horas, Valdo Abreu, desde que você passou a fazer parte da minha vida que vivencio uma espiral construtiva. Esta é uma das muitas conquistas ao seu lado;

Em especial ao meu filho Nicollas Lucca Ramos Abreu, o presente mais lindo que Deus me deu é por você e para você.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural da Amazônia pela oportunidade de realizar esta etapa da
minha evolução profissional;

À Professora Kátia Cristina Araújo Silva

pela orientação e toda a inspiração na minha vida acadêmica;

Ao meu Orientador Israel Hidenburgo Aniceto Cintra todo incentivo

Ao meu coorientador Dr. Flavio de Almeida Alves Júnior

por todo apoio e confiança;

À equipe de campo por todo esforço e

dedicação à pesquisa;

Aos membros do Laboratório de Crustáceos por todo apoio.

“O que prevemos raramente ocorre; o que menos esperamos
geralmente acontece.”
(Benjamin Disraeli)

RESUMO

No presente estudo, apresentamos a caracterização da pesca e alguns dados biológicos do camarão invasor *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) coletados na Vila Canivete, no município de Chaves/PA. As coletas foram realizadas no período de um ano, entretanto, só houve a captura da espécie *M. rosenbergii* entre os meses julho de 2021 a março de 2022. Para a captura dos camarões, foram utilizados os instrumentos de pesca matapi, com abertura de 0,5 cm, e tarrafa, com abertura de 1 cm entre os nós, utilizando sempre como isca o babaçu. Os dados abióticos temperatura e salinidade foram aferidos durante o estudo. A temperatura manteve-se praticamente constante em todo período variando de 27,6 a 28,1 °C e a salinidade registrou variações de 0,1 no período chuvoso (dezembro e março) a 0,7 ‰ no período de pouca chuva (julho a novembro). Em laboratório os indivíduos foram identificados, sexados, medidos e pesados. Neste trabalho, foram capturados 179 indivíduos, sendo que o número total de fêmeas (72 animais), capturadas durante todo o período, foi inferior em relação aos machos (107 animais). Na média de comprimento total e peso total, os machos apresentaram números superiores aos das fêmeas. Do total de 107 fêmeas capturadas durante o período de pesquisa, 34(47,2%) não apresentaram ovos, em contrapartida, 38(52,8%) apresentaram ovos. A relação, por mês, das fêmeas da espécie *M. rosenbergii*, foi possível observar que houve predominância das fêmeas ovíferas na maioria dos meses, exceto no mês de outubro de 2021 e janeiro de 2022. A ocorrência de fêmeas em estágios de maturação foi observada em todos os meses em que houve a captura, entretanto nos meses de período chuvoso (dezembro e março) houve maior ocorrência. A população da Vila Canivete, no município de Chaves/PA utiliza ativamente o *M. rosenbergii* nas suas atividades econômicas e de consumo de subsistência. Porém, a presença de uma espécie invasora no ambiente, acarreta um forte dano ao ecossistema. Fazendo-se assim necessário a criação de planos de manejo e controle da invasão do *M. rosenbergii* na província Amazônica, a fim de preservar o meio natural e a integridade das espécies nativas no ambiente. Além disso, constatou-se que os pescadores do camarão *M. rosenbergii* necessitam de políticas públicas para promoção de ações educacionais e pesqueiras, bem como a geração de emprego e renda, para melhorar a qualidade de vida da população local.

Palavras-chave: *M. rosenbergii*, Espécie invasora, Atividade pesqueira, Pesca de subsistência.

ABSTRACT

In this study, we present the characterisation of fishing and some biological data on the invasive shrimp *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) collected in Vila Canivete, in the municipality of Chaves/PA. The shrimp were collected over a period of one year, but the species *M. rosenbergii* was only caught between July 2021 and March 2022. To catch the shrimp, the fishing tools used were matapi, with an opening of 0.5 cm, and tarrafa, with an opening of 1 cm between the knots, always using babassu as bait. The abiotic data temperature and salinity were measured during the study. The temperature remained practically constant throughout the period, ranging from 27.6 to 28.1 oC, and salinity varied from 0.1 in the rainy season (December and March) to 0.7 o/oo in the period with little rain (July to November). In the laboratory, the individuals were identified, sexed, measured and weighed. In this study, 179 individuals were captured. The total number of females (72 animals) captured throughout the period was lower than the number of males (107 animals). In terms of average total length and total weight, the males had higher numbers than the females. Of the 107 females caught during the research period, 34 (47.2 per cent) had no eggs, while 38 (52.8 per cent) had eggs. Regarding the number of females of the species *M. rosenbergii* by month, it was possible to observe that there was a predominance of ovigerous females in most months, except for October 2021 and January 2022. The occurrence of maturing females was observed in all the months in which they were caught, although in the rainy months (December and March) there was a higher occurrence. The population of Vila Canivete, in the municipality of Chaves/PA, actively uses *M. rosenbergii* in their economic activities and subsistence consumption. However, the presence of an invasive species in the environment causes serious damage to the ecosystem. This makes it necessary to create management plans and control the invasion of *M. rosenbergii* in the Amazon province, in order to preserve the natural environment and the integrity of native species in the environment. In addition, it was found that *M. rosenbergii* shrimp fishermen need public policies to promote educational and fishing activities, as well as the generation of employment and income, in order to improve the quality of life of the local population.

Keywords: *Macrobrachium rosenbergii*, Invasive species, Fishing activity, Subsistence fishing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição mundial do Gênero <i>Macrobrachium</i>	16
Figura 2 -Ocorrências de <i>M. rosenbergii</i> no Brasil por estado e temperatura (°C). AC – Acre; AL-Alagoas; AP – Amapá; AM – Amazonas; BA – Bahia; CE – Ceará; DF – Distrito Federal; ES – Espírito Santo; GO – Goiás; MA – Maranhão; MT-Bush Espesso; MS – Mato Grosso do Sul; MG – Minas Gerais; PA – Pará; PB – Paraíba; PR – Paraná; PE – Pernambuco; PI – Piauí; RJ-Rio de Janeiro; RN – Rio Grande do Norte; RS – Rio Grande do Sul; RO – Rondônia; RR – Roraima; SC – Santa Catarina; SP – São Paulo; SE – Sergipe; TO – Tocantins.....	18
Figura 3 - Espécie de camarão <i>M. rosenbergii</i> , com a exemplificação de comprimento total(CT).	19
Figura 4 - Vila Canivete, que fica às margens do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, situada no município de Chaves/Pa.	21
Figura 5 - Matapi: instrumento feito com tala de palmeiras, muito comum na Amazônia.	22
Figura 6 - Tarrafa: rede de pesca utilizada para capturar camarões e peixes em águas rasas.	23
Figura 7 - Rabeta: embarcação de pesca e transporte muito utilizado nos rios da Amazônia.....	26
Figura 8 - Captura da espécie <i>M. rosenbergii</i> entre os meses de julho/2021 a março/2022.	31
Figura 9 - Relação macho e fêmea da espécie de camarão <i>M. rosenbergii</i> entre os meses de julho/2021 a março/2022..	32
Figura 10 - Relação do comprimento total de macho e fêmea da espécie de camarão <i>M. rosenbergii</i>	32
Figura 11 - Gráfico de boxplot da relação do comprimento total de macho e fêmea da espécie de camarão <i>M. rosenbergii</i>	33
Figura 12 - Relação do peso total de macho e fêmea da espécie de camarão <i>M. rosenbergii</i>	34
Figura 13 - Gráfico de boxplot da relação do peso total de macho e fêmea da espécie de camarão <i>M. rosenbergii</i>	35
Figura 14 - Relação peso-comprimento da espécie <i>M. rosenbergii</i> coletados no Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA. Dados coletados de julho/2021 a março/2022.	35
Figura 15 - Relação total das fêmeas ovíferas da espécie de camarão <i>M. rosenbergii</i> coletadas no Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA.....	37
Figura 16 - Relação das fêmeas ovíferas da espécie <i>M. rosenbergii</i> entre os meses de julho/2021 a março/2022.....	37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. JUSTIFICATIVA	14
3. OBJETIVO	15
3.1 Objetivo geral	15
3.2 Objetivos específicos	15
4. REFERENCIAL TEÓRICO	16
4.1 Gênero <i>Macrobrachium</i>	16
4.2 Espécie <i>Macrobrachium rosenbergii</i>	18
4.2.1 Distribuição Geográfica no Brasil	18
4.2.2 Sistemática	19
5. MATERIAL E MÉTODOS	21
5.1 Área de estudo	21
5.2 Coleta de dados	21
5.3 Acondicionamento e transporte	23
5.4 Procedimentos em laboratório	24
5.5 Análise dos dados	24
6. RESULTADOS	26
6.1 Caracterização da pesca do camarão <i>M. rosenbergii</i> na Vila Canivete, que fica às margens do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA	26
6.1.1 A Vila Canivete, que fica às margens do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA	26
6.1.2 A Pesca na comunidade	27
6.1.3 Papel da mulher na pesca e no dia a dia da comunidade	27
6.1.4 A captura do camarão <i>M. rosenbergii</i>	28
6.1.5 O consumo do camarão <i>M. rosenbergii</i> na comunidade	29
6.1.6 Conservação e armazenamento do camarão <i>M. rosenbergii</i> na comunidade	29
6.1.7 A Comercialização do camarão <i>M. rosenbergii</i> na comunidade	30
6.1.8 Renda média com a pesca do <i>M. rosenbergii</i> na comunidade	30
6.2 Composição das capturas	30
6.3 Biometria de machos e fêmeas de <i>M. rosenbergii</i>	32
6.3.1 Relação do comprimento total de machos e fêmeas de <i>M. rosenbergii</i> ...	32
6.3.2 Relação do peso total de machos e fêmeas de <i>M. rosenbergii</i>	34
6.5 Proporção sexual de machos e fêmeas	36
6.6 Biologia reprodutiva	37
6.6.1 Relação das fêmeas ovígeras	37
6.6.2 Estágio gonadal	38
7. DISCUSSÃO	39
7.1 A importância socioeconômica da pesca do camarão <i>M. rosenbergii</i> na Vila Canivete, Chaves/PA	39
7.2 Composição das capturas	40
7.3 Proporção sexual de machos e fêmeas	41
7.4 Período Reprodutivo	42
7.5 A invasão da espécie exótico <i>M. rosenbergii</i> no estado do Pará	42
8. CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Pinheiro e Hebling (1998), os crustáceos são compostos por aproximadamente 38.000 espécies, que ocorrem nos ecossistemas terrestre e aquático, desse total, cerca de 8.500 são integrantes da ordem Decapoda, a ordem supracitada inclui os camarões, as lagostas e os caranguejos, os quais subdividem se em duas subordens - Dendrobranchiata e Pleocyemata - com base na morfologia das brânquias, na habilidade de manter os ovos presos ao corpo da fêmea e no tipo de desenvolvimento larvar. Quanto ao tipo de reprodução: as fêmeas dos Dendrobranchiata os liberam diretamente na água, enquanto as dos Pleocyemata incubam os ovos nas cerdas pleopodiais.

Segundo Bowman e Abele (1982), a subordem Pleocyemata é dividida em 7 infra-ordens. Para Pinheiro e Hebling (1998), os representantes da infra-ordem Caridea é distribuída em 22 famílias, com destaque para a família Palaemonidae, que possui várias espécies de camarões de água doce. Dentre essas espécies da família Palaemonidae, cerca de 140 ocorrem no continente americano e 60 ocorrem no Brasil.

A família Palaemonidae, está distribuída em todos os continentes, tanto em águas continentais como marinhas (RAFINESQUE, 1815), possuindo enorme diversidade de ambientes, inclusive com grande Interesse económicos (RAMOS-PORTO e COELHO, 1998; MELO, 2003; FERREIRA et al., 2010). Segundo De Grave e Fransen (2011), Carvalho e Mantelatto et al. (2013) *Palaemonidae* é representada por 130 gêneros e aproximadamente de 1000 espécies, alocadas nas subfamílias *Palaemoninae* (KINGSLEY, 1878) [14 gêneros e 379 espécies] e *Pontoniinae* (KINGSLEY, 1878) [116 gêneros e 602 espécies], vale destacar que o número de espécies vem sendo constantemente ajustado, com novas descrições, reconhecimento de sinonímias e espécies crípticas (KNOWLTON, 2000; MANTELATTO et al., 2016).

De acordo com Ramos-Porto e Coelho (1998), Melo (2003), Ferreira et al. (2010), Pileggi e Mantelatto (2012), Almeida et al. (2014), Carvalho (2014), Carvalho et al. (2014) e Mantelatto et al. (2016), no Brasil atualmente são registradas 64 espécies, as quais se dividem em 38 *palaemonídeos* e 27 *pontoníneos*. A família *Palaemonidae* é composta por várias espécies de camarões bentônicos que habitam regiões de água doce, estuarinas e até marinhas (HOLTHUIS, 1950; 1952). No entanto, para completar seu desenvolvimento larval, inúmeras de suas espécies necessitam de águas com maior concentração salina, porém outras habitam somente ambientes de água doce, ou seja, com

total independência da água do mar (DOBKIN, 1967). Na família Palaemonidae, o gênero *Macrobrachium* (SPENCE BATE, 1868) é um dos mais conhecidos, pois já foram descritas 289 espécies mundialmente.

No Brasil, os gêneros *Macrobrachium* (SPENCE BATE, 1868), *Palaemonetes* (HELLER, 1869) e *Palaemon* (WEBER, 1795) estão entre os mais representativos da família *Palaemonidae* (MÜLLER et al. 1999). No entanto o gênero *Macrobrachium* merece destaque, sendo uma das mais representativas, com 19 espécies, englobando duas espécies introduzidas (MANTELATTO et al., 2016; DE GRAVE e FRANSEN, 2011; DE GRAVE e ASHELBY, 2013; PILEGGI e MANTELATTO, 2012; MACIEL et al., 2011; MAGALHÃES et al., 2005; VERA-SILVA et al., 2016). As espécies do gênero *Macrobrachium* constituem componentes importantes dos ecossistemas de água doce e estuarinos e são amplamente distribuídos em áreas tropicais e subtropicais do planeta (SHORT, 2004). Algumas espécies da subfamília Palaemoninae apresentam grande porte, entre elas, *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), *Macrobrachium americanum* (Bate, 1868) e *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879).

O camarão da espécie *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879), conhecido popularmente como "camarão gigante da Malásia", a espécie supracitada é nativa da região indo-pacífica. Em 1961, pesquisadores da Malásia iniciaram o cultivo do *M. rosenbergii*, o qual foi um sucesso, e, na sequência, o cultivo foi difundido para outros países. Em 1977 o Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco introduziu a espécie *M. rosenbergii* no Brasil. Até os dias atuais, a espécie é bastante difundida pelos órgãos públicos e, principalmente, pela iniciativa privada (Rodrigues 1991) devido ao sucesso do cultivo em cativeiro.

De acordo com Fujimura e Okamoto (1970) e Ra'anan e Cohen (1985), a espécie *M. rosenbergii*, na natureza, habita rios, lagos e reservatórios que se comunicam com águas salobras, onde o desenvolvimento larval se completa. As fêmeas ovígeras migram para regiões estuarinas, durante o período reprodutivo, onde ocorre a incubação dos ovos. Para Ra'anan e Cohen (1985) as pós-larvas e os primeiros estágios juvenis apresentam baixa tolerância à salinidade, por este motivo, a espécie *M. rosenbergii* migra para água doce.

No Brasil, a espécie exótica originária do Indo-Pacífico *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) conhecido como camarão Gigante da Malásia, que possui alto valor comercial devido ao seu grande porte. A ocorrência desta espécie em ambientes naturais não decorre apenas do fato dessa espécie ser alopátrica competidora, mas também do potencial reprodutivo que pode trazer prejuízos para espécies nativas (ARAÚJO; VALENTI, 2005).

2. JUSTIFICATIVA

Diante do exposto, justifica-se o presente trabalho como forma de colaborar com a sustentabilidade ambiental, em bases técnicas e científicas. O Gigante da Malásia traz inquietações, embora a tecnologia para seu cultivo seja bastante pesquisada, ainda se faz necessário estudos sobre seus impactos ao ambiente. Portanto, pesquisas a respeito de sua biologia e taxa de captura são de extrema importância para o conhecimento acadêmico e local da comunidade estudada.

3. OBJETIVO

3.1 Objetivo geral

Determinar a biologia e a caracterização da pesca da espécie *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) no município de Chave/PA.

3.2 Objetivos específicos

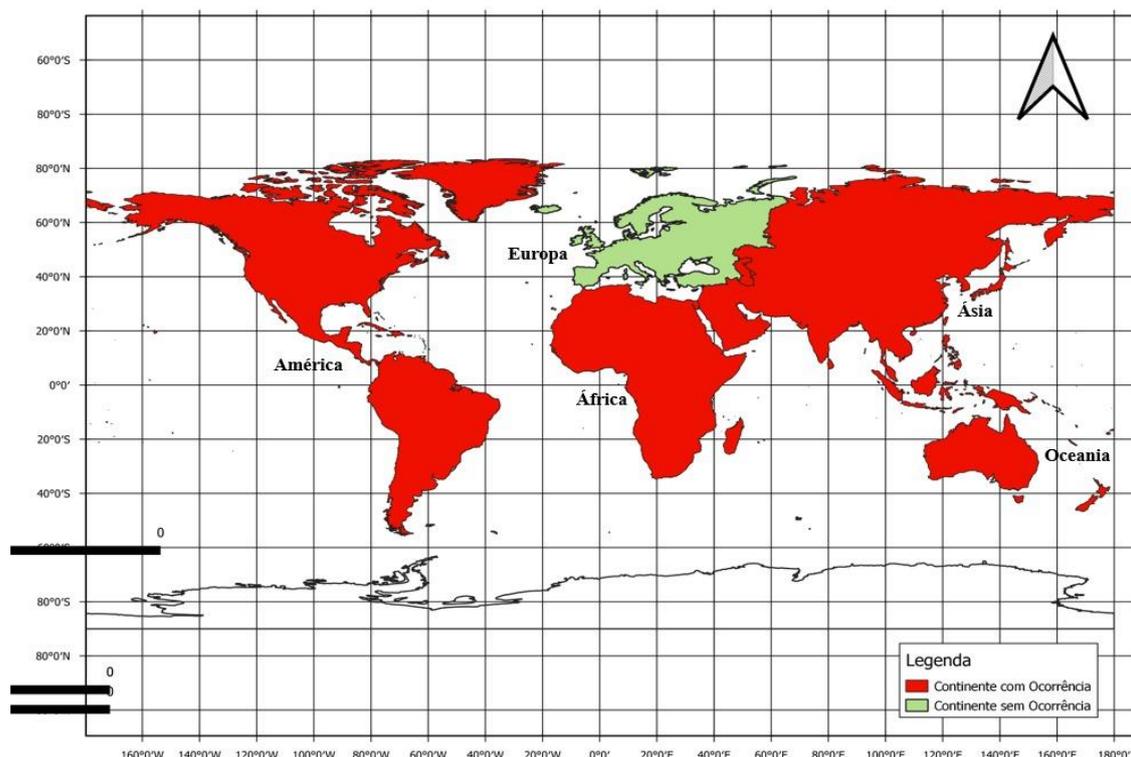
- Caracterizar por observação a pesca do camarão *Macrobrachium rosenbergii* no município de Chave-PA;
- Avaliar o crescimento relativo do *Macrobrachium rosenbergii*;
- Descrever a proporção sexual de machos e fêmeas capturados na pesca artesanal;
- Indicar os processos de migração da espécie *Macrobrachium rosenbergii* na região de Chave-PA ao longo do ano.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Gênero *Macrobrachium*

Pertencente à ordem Decapoda e à família Palaemonidae, o gênero *Macrobrachium* (SPANCE BATE, 1868), tem ampla distribuição em regiões subtropicais e tropicais, habitam ambientes, dependendo do estágio de vida, de água doce e estuarinos (PEREIRA ET AL., 2002; SHORT, 2004). Segundo Valencia et al. (2007), aproximadamente 200 espécies do gênero *Macrobrachium* já foram descritas como pantropicais, habitando as planícies de quatro continentes: África, América, Ásia e Oceania. De acordo com Holthuis (1980; 1993), Melo (2003), Valencia e Campos (2007), em estudos na América do Sul, reportaram espécies distribuídas no Brasil, Colômbia, Guiana e Venezuela. Estudos mostram que este gênero não existe na Europa (COELHO et al., 1982; HOLTHUIS, 2000; ALVES, 2019).

Figura 1 - Distribuição mundial do Gênero *Macrobrachium*



Fonte: Elaborado por Wagner Rosa, 2023.

De acordo com De Grave e Fransen (2011), De Grave e Ashelby, (2013), Pileggi e Mantelatto (2012), Maciel et al. (2011), Magalhães et al. (2005) e Vera-silva et al. (2016), no Brasil são conhecidas 19 espécies do gênero *Macrobrachium* (SPENCE

BATE, 1868), vastamente distribuídas nas bacias hidrográficas brasileiras (MELO, 2003).

Segundo Jalihal et al. (1993) para o gênero *Macrobrachium* existem três tipos de desenvolvimento, que são categorizados levando-se em consideração o número de estágios larvais, quantidade e tamanho dos ovos. Primeira categoria: Tipo Normal ou Prolongado – As espécies que compõem essa categoria vivem em regiões de estuários, pois necessitam de elevada salinidade para realizar a metamorfose, são caracterizadas por liberar grande quantidade de ovos (pequenos) e os estágios larvais variam de 8 a 20, conseqüentemente é considerado de extenso período de desenvolvimento larval, porque possui vários estágios de zoea, antes de chegar à fase juvenil.

Vale destacar que a espécie apresenta dimorfismo sexual, ou seja, os machos maiores que as fêmeas, exemplos: *M. carcinus*, *M. acanthurus*, *M. olfersi* e *M. rosenbergii*. Segunda categoria: Parcialmente Abreviado – As espécies que compõem essa categoria habitantes de rios, córregos e águas represadas, não apresentam dimorfismo sexual, não são tão robustos, produzem ovos grandes (pouco), conseqüentemente é considerado de curto período de desenvolvimento larval, porque possui poucos estágios de zoea (apenas 2 ou 3 estágios), antes de chegar à fase juvenil, exemplos: *M. borellii*, *M. potiuna* e *M. nattereri*.

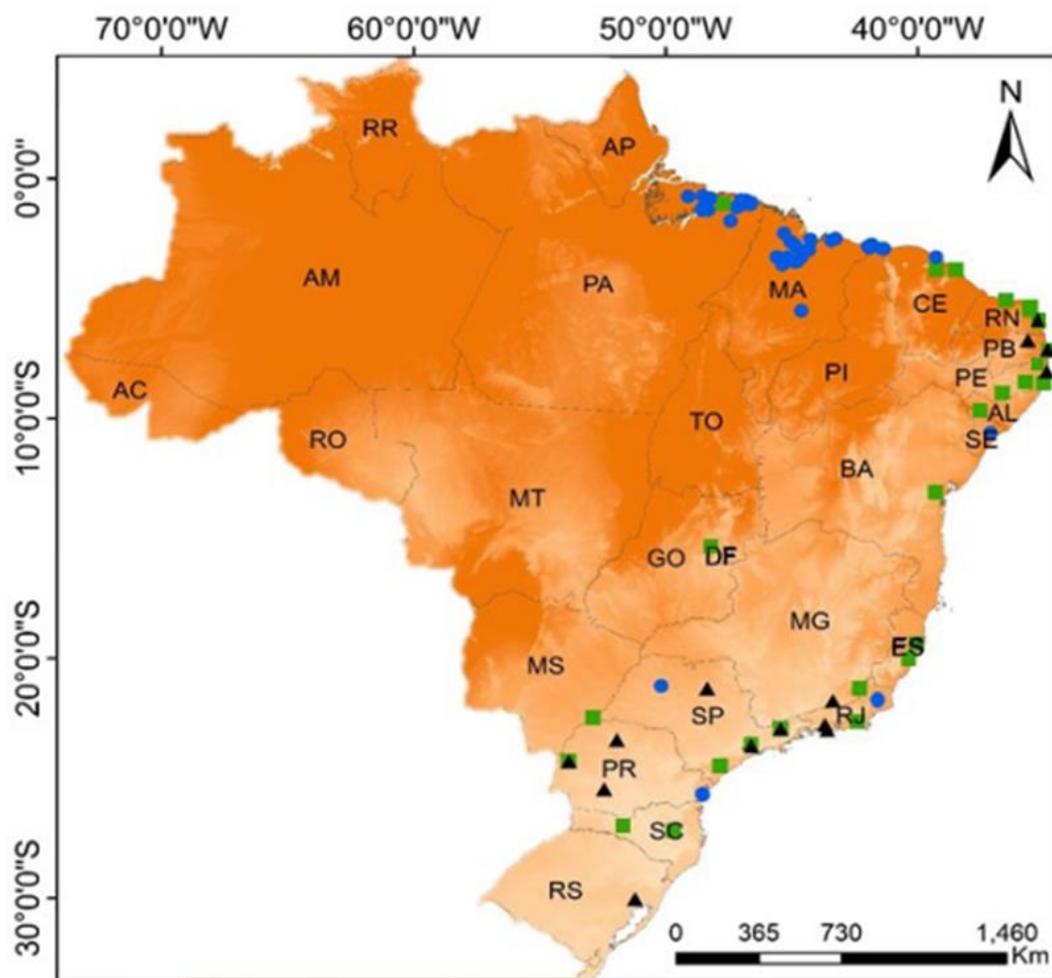
Em estudos desenvolvidos por Valenti (1985), gênero *Macrobrachium* destacou-se que os animais apresentam caracteres reprodutivos bem delimitados, em especial pelo appendix externo dos machos para a fecundação. Em relação ao comportamento, possuem hábitos crípticos, pois apresentam intensa atividade ao amanhecer e início da noite, durante o dia a espécie costuma permanecer protegida em abrigos formados, geralmente, por pedras, buracos e vegetações submersas (MOSSOLIN; BUENO, 2003).

4.2 Espécie *Macrobrachium rosenbergii*

4.2.1 Distribuição Geográfica no Brasil

O *M. rosenbergii* apresenta distribuição geográfica bastante extensa, no Brasil há registro da espécie em toas as regiões brasileira, segundo Oliveira e Santos (2021).

Figura 2 -Ocorrências de *M. rosenbergii* no Brasil por estado e temperatura (°C). AC – Acre; AL-Alagoas; AP – Amapá; AM – Amazonas; BA – Bahia; CE – Ceará; DF – Distrito Federal; ES – Espírito Santo; GO – Goiás; MA – Maranhão; MT-Bush Espesso; MS – Mato Grosso do Sul; MG – Minas Gerais; PA – Pará; PB – Paraíba; PR – Paraná; PE – Pernambuco; PI – Piauí; RJ-Rio de Janeiro; RN – Rio Grande do Norte; RS – Rio Grande do Sul; RO – Rondônia; RR – Roraima; SC – Santa Catarina; SP – São Paulo; SE – Sergipe; TO – Tocantins.



Legenda

- Ambiente natural
- ▲ Experimentos
- Aquacura

Temperatura média anual (°C)

- Máximo: 28
- Mínimo: 16

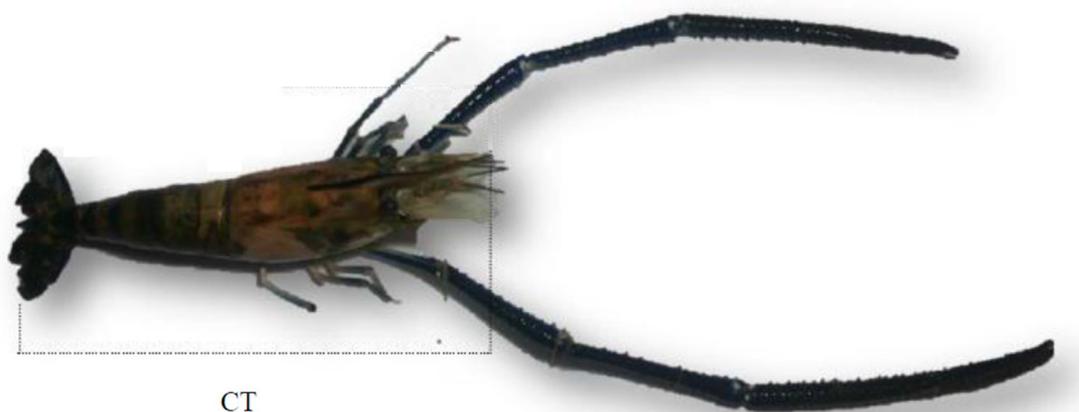
Fonte: Adaptado de Oliveira e Santos (2021).

4.2.2 Sistemática

O *Macrobrachium rosenbergii* possui a seguinte classificação zoológica, de acordo com o Sistema de Informação Taxonômica Integrada (Integrated Taxonomic Information System – ITIS): Reino: Animalia

Filo: Arthropoda;
Subfilo: Crustacea;
Classe: Malacostraca;
Subclasse: Eumalacostraca;
Superordem: Eucarida;
Ordem: Decapoda;
Subordem: Pleocyemata;
Infraordem: Caridea;
Superfamília: Palaemonoidea;
Família: Palaemonidae;
Subfamília: Palaemoninae;
Gênero: *Macrobrachium* (BATE, 1868);
Espécie: *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879).

Figura 3 - Espécie de camarão *M. rosenbergii*, com a exemplificação de comprimento total(CT).



Fonte: Laboratório de Crustáceos/UFRA

4.3 Histórico da invasão do *M. rosenbergii* no estado do Pará

Segundo Barros e Silva (1997), as primeiras matrizes de *M. rosenbergii* foram adquiridas pela Secretaria de Agricultura do estado do Pará (SAGRE) em 1991, pela Estação de Pesquisa e Fomento à Carcinicultura, que está localizada no município de Curuçá, para a produção de larvas e pós-larvas, e na sequência foram distribuídas a produtores locais para engorda. A espécie foi registrada no estado do Pará, pela primeira vez, em ambiente natural, por Barros e Silva (1997), com a captura por pescadores de dois machos adultos em 1996 (Belém) e 1997 (Bragança). No Ano de 2002, Cintra et al. (2003) registraram a captura de 8 exemplares de *M. rosenbergii*, 7 (sete) fêmeas do município de Colares (Nordeste paraense) e 1 (um) macho, no município de Salvaterra (Ilha de Marajó).

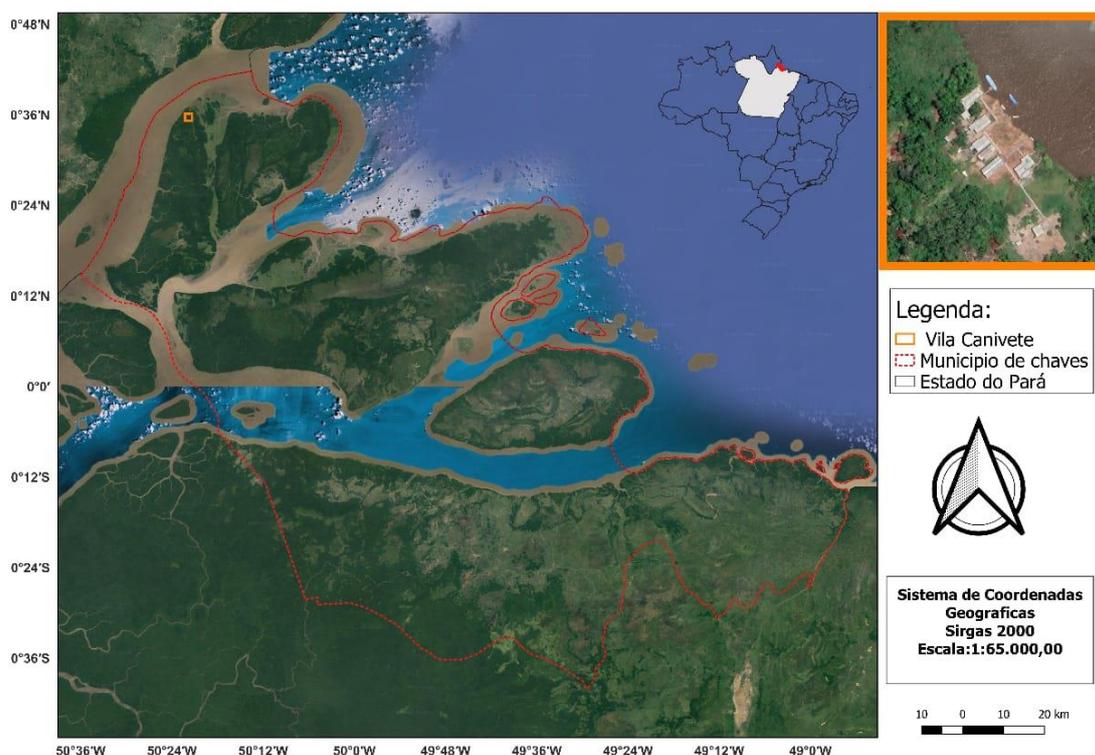
Nos estudos de Barros e Silva (1997) e Melo (2003), os autores relataram que no estado do Pará são encontrados várias espécies de camarão, dentre elas: *M. amazonicum* (Heller, 1862), *M. acanthurus* (Wiegmann, 1836), *M. brasiliensis* (Heller, 1862), *M. carcinus* (Linnaeus, 1758), *M. ferrerai* Kensley e Walker, 1982, *M. jelskii* (Miers, 1878), *M. nattereri* (Heller, 1862), *M. olfersii* (Wiegmann, 1836) e *M. surinamicum* Holthuis, 1948, além dessa vasta biodiversidade, também há a importância ecológica, pois o estado do Pará serve como área de reprodução, desenvolvimento e crescimento para várias espécies de crustáceos e peixes, pois as regiões paraenses possuem vasta região de manguezal, compostas por igarapés e furos, com águas cálidas, protegidas e boa oferta de alimento, o que proporciona condições para o desenvolvimento da espécie invasora se estabeleça, vale mencionar que os efeitos negativos introdução desta espécie invasora, serão observados com o passar do tempo.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Área de estudo

A pesquisa ocorreu na Vila Canivete, às margens do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, que está localizada no município de Chaves, no estado do Pará (Figura 4). Esse município faz parte do pólo Marajó, que compreende dezesseis municípios. Chaves está situado a 120 km de Macapá, capital do Amapá, e a mais de 200 km de Belém, capital do Pará. A área territorial de Chaves é de 12.534,995 km², com uma população estimada de 24.175 pessoas e uma densidade demográfica de 1,61 hab/km², conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Figura 4 - Vila Canivete, que fica às margens do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, situada no município de Chaves/Pa.



Fonte: Elaborado por Wagner Rosa, 2023.

5.2 Coleta de dados

Com o objetivo de alcançar a Vila Canivete, localizada às margens do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, que se encontra no município de Chaves/PA (Figura 4), optou-se por utilizar um barco de transporte de passageiros. No entanto, para realizar a coleta dos dados, foi empregada uma embarcação do tipo rabeta (Figura 7), com

aproximadamente seis metros de comprimento, equipada com um motor de popa de 18HP.

Para capturar os camarões, os pescadores utilizaram o matapi (Figura 5), um instrumento de pesca com uma abertura de 0,5 cm, e a tarrafa (Figura 6), com uma abertura de 1 cm entre os nós, sempre usando a semente de babaçu como isca.

Matapi: consiste em um tipo de artifício utilizado para capturar camarões, usualmente confeccionado com talas de palmeira. Sua forma costuma ser cilíndrica, com cerca de 50 cm de comprimento. Nas extremidades do matapi, há uma espécie de funil que possibilita a entrada fácil dos peixes em seu interior, mas dificulta sua saída, tornando a captura mais eficaz.

Figura 5 - Matapi: instrumento feito com tala de palmeiras, muito comum na Amazônia.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tarrafa de Malha: Tipo de rede usada para capturar camarões e peixes em águas rasas. Consiste em uma rede redonda ou oval feita de fio de náilon ou algodão. O tamanho da malha entre os nós opostos depende do tamanho da espécie a ser capturada. Em alguns tipos de redes, é utilizado um anel ou aro de metal e possui diversas cordas ou correntes presas a um cabo central.

Figura 6 - Tarrafa: rede de pesca utilizada para capturar camarões e peixes em águas rasas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para armazenar as amostras, foram utilizados sacos de plástico transparentes e devidamente etiquetados. Essas amostras foram congeladas e armazenadas em caixas térmicas antes de serem enviadas ao Laboratório de Crustáceos do CEPNOR/IBAMA sediado no campus UFRA/Belém.

5.3 Acondicionamento e transporte

Sacos plásticos transparentes e devidamente etiquetados foram utilizados para armazenar as amostras e mantidos em gelo. Em seguida, foram transportados para o Laboratório de Crustáceos (LabCrus) do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte (CEPNOR/ICMBIO) no campus da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), em Belém.

5.4 Procedimentos em laboratório

No laboratório, os animais foram identificados com a contribuição de Holthuis (1950). Posteriormente, procedeu-se à determinação do sexo (por meio da observação macroscópica da presença ou ausência do apêndice masculino no segundo par de pleópodos, da formação da câmara incubadora e da presença de ovos) e à realização de medidas biométricas utilizando um paquímetro de precisão (0,01 mm). Para ambos os sexos, foram registradas em milímetros as medidas de comprimento total - CT (do extremo do espinho rostral ao telson), comprimento do abdômen - CA (do extremo anterior do primeiro somito abdominal até o telson) e comprimento do cefalotórax - CC (da extremidade do espinho rostral até a margem posterior do cefalotórax). Além disso, foi registrada a massa total dos indivíduos (PT), a massa do cefalotórax (PC) e a massa do abdômen (PA) utilizando uma balança de precisão.

A fim de determinar o estágio das gônadas das fêmeas, foi realizada a observação das características externas (ovos aderidos aos pleópodos ou alargamento das pleuras para formação da câmara incubadora) e internas, levando em consideração as colorações e os tamanhos das gônadas em relação ao cefalotórax. Com o auxílio de um microscópio, os estágios de maturação gonadal foram identificados, estabelecendo-se cinco estágios para as fêmeas (I: imaturo; II: em maturação; III: maduros; IV: com ovos aderidos aos pleópodos e V: desovado), com base na coloração, tamanho, localização e aparência do ovário.

5.5 Análise dos dados

As informações mensais foram inseridas em planilhas no programa Microsoft Excel 2010. A participação total de indivíduos do sexo masculino e feminino, bem como a proporção sexual, foram descritas e apresentadas em forma de tabelas. Para as análises biológicas da proporção sexual, foi calculada a incidência de machos e fêmeas na população de *M. rosenbergii*, a fim de avaliar se ocorreu alguma variação ao longo dos meses de coleta, considerando uma proporção de 1:1 (macho:fêmea). Isso foi feito através do Teste χ^2 , no qual as hipóteses testadas foram: H_0 = hipótese de que o número de machos é igual ao número de fêmeas; H_a = hipótese alternativa de que o número de machos difere do número de fêmeas. Utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\chi^2 = \frac{2 (N_{obs} - N_{esp})^2}{N_{esp}}$$

A fecundidade absoluta foi determinada. É um parâmetro que mede a capacidade reprodutiva efetiva de uma espécie e corresponde ao número total de ovos produzidos por fêmea (Fonteles Filho, 2011). Onde: χ^2 = qui-quadrado, N_{obs} = número de fêmeas observadas na amostra, e N_{esp} = número esperado de fêmeas. O χ^2 calculado foi comparado como $\chi^2 (n - 1) \alpha = 0,05$ tabelado.

Os dados tabulares foram processados para estimar os valores mínimo, média \pm desvio padrão e máximo para cada variável biométrica. Um teste qui-quadrado (χ^2) com correção de Yates foi utilizado para testar se a proporção sexual de *M. rosenbergii* era estatisticamente diferente de 1:1 (Gotelli e Ellison, 2013). Um teste t (com variâncias separadas) foi utilizado para comparar as médias das medidas morfométricas e de peso corporal de homens e mulheres. Uma equação linear ($Y = a+b*X$) foi usada para a relação morfométrica, e uma equação de lei de potência ($Y = a*X^b$) foi usada para a relação peso-comprimento. Os valores de a e b na equação potencial são calculados por regressão linear da equação transformada: $\log Y = \log a + b \log X$ (Gotelli e Ellison, 2013).

As relações foram estimadas por gênero e comparadas por meio de análise de covariância. O teste t avalia a relação entre comprimento corporal ($b = 1$: crescimento isométrico e $b \neq 1$: crescimento alométrico) e entre peso corporal e comprimento ($b = 3$: crescimento isométrico e $b \neq 3$: crescimento alométrico) foi usado para testar a hipótese de isometria. do crescimento) ao teste). Adicionalmente, foram estimados os limites de confiança de 95% do coeficiente b e do coeficiente de determinação (r^2) (Zar, 2010). Vale ressaltar que todos os testes estatísticos foram realizados com nível de significância de 95% e foram realizados no software estatístico R (versão 4.0.5) (R Core Team, 2022).

6. RESULTADOS

6.1 Caracterização da pesca do camarão *M. rosenbergii* na Vila Canivete, que fica às margens do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA

6.1.1 A Vila Canivete, que fica às margens do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA

A Vila Canivete fica há 8 h, de barco, da cidade de Chaves e mais de 24h da capital paraense. Para chegar até a Ilha, utilizou-se barcos indo de Belém até a cidade de Chaves, depois foi utilizado um barco do tipo rabeta (Figura 7) para chegar até o destino. A população que habita o local é composta principalmente por pescadores e pescadoras.

Figura 7 - Rabeta: embarcação de pesca e transporte muito utilizado nos rios da Amazônia.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Durante a visita à Vila Canivete, tive a oportunidade de conversar com os moradores locais e assim pude obter uma compreensão mais profunda da rotina diária da população, das condições socioeconômicas e do processo de pesca. A vila que visitei é constituída por cerca de 20 casas, todas construídas pelos próprios moradores, feitas de madeira e cobertas com telhas de barro ou folhas de palmeiras. Infelizmente, não há serviços de coleta de lixo, esgoto ou abastecimento de água encanada, e a maioria dos dias transcorre sem energia elétrica. A comunidade depende de um gerador que fornece energia apenas das 18h às 22h.

Como a comunidade carece de instalações de saneamento básico, para as necessidades fisiológicas os moradores utilizam pequenas casas chamadas “banheiros”, onde é impossível garantir o destino exato dos gestos que permitem os animais (galinhas,

porcos, patos etc.), entram em contato com esses resíduos. Além disso, quando a maré sobe uma vez a cada duas semanas de acordo com a lua cheia, a área onde fica o banheiro é enterrada e tudo que está dentro dela deságua no rio.

Como não há água corrente na região, a água do rio é utilizada diretamente para beber, cozinhar, lavar louça, tomar banho etc. As doenças entéricas e de pele também são prevalentes entre a população local, provavelmente devido à falta de saneamento básico e à poluição dos rios associada.

6.1.2 A Pesca na comunidade

Em conversas com os moradores locais, descobri que a principal fonte de renda deles é a pesca, mas eles também colhem frutas como o açaí e criam roças para cultivar frutas (banana, melancia, etc.).

Na pesca, os moradores costumam pescar diversos tipos de peixes e camarões encontrados na região. Dentre os camarões capturados neste local, destaca-se o camarão *M. Rosenberghii*, comumente conhecido como “lagosta” na comunidade.

A pesca comunitária é praticada por homens, mulheres, idosos e crianças. Principalmente se a pesca for apenas para fins de subsistência, ou seja, não existem supermercados nestes locais, por isso todos têm a tarefa de fornecer alimentos para os dias de recolha local.

6.1.3 Papel da mulher na pesca e no dia a dia da comunidade

Em geral, as mulheres da comunidade têm a dupla responsabilidade de não só cuidar do trabalho doméstico e dos filhos, mas também de participar nas atividades pré, durante e pós-colheita do peixe. Principalmente no contexto da pesca do camarão *M. rosenberghii*, eles estão envolvidos, por exemplo, no processo de produção de artes de pesca (lançadeiras e matapi), na captura, processamento e preservação (cozimento ou congelamento) da espécie e na comercialização de pescado.

As mulheres estão envolvidas em todo o processo de captura da espécie *M. rosenberghii* sem depender do apoio masculino, e assumem responsabilidades adicionais de trabalho doméstico e cuidado dos filhos. As mulheres fazem parte de toda a cadeia

produtiva da pesca de *M. Rosenbergii* e desempenham um papel fundamental na segurança e soberania alimentar das suas famílias e comunidades.

6.1.4 A captura do camarão *M. rosenbergii*

Segundo os pescadores, para capturar o camarão *M. rosenbergii* no Rio Conceição, os pescadores utilizam matapi e lançam redes e usam babaçu como isca. Ressaltaram ainda que a pesca só deve ser feita durante a maré de Quadratura, comumente conhecida como maré morta, pois é o único momento em que é possível encontrar camarão na região.

Segundo moradores locais, os camarões geralmente são mantidos em “cascos”, e pequenas embarcações auxiliares em formato de cauda (Figura 7) são utilizadas para se deslocar até os pontos de pesca, o que auxilia no transporte do camarão e dos equipamentos.

Todos os Matapi ficam em rabeta e os pescadores distribuem seus equipamentos ao longo do rio. Para manter os matapi no lugar, os pescadores os prendem em postes na margem do rio com cordas. Os matapis permanecem na água por aproximadamente seis horas por captura antes que o pescador retorne para recuperá-los.

Enquanto os matapis estão na água, os pescadores continuam a utilizar outras artes de pesca, neste caso as redes de lançamento, para aumentar as suas chances de capturar os animais com sucesso. As redes lançadas permitem aos pescadores pescar de duas maneiras. A primeira opção é lançar aleatoriamente sua rede de lançamento em um local selecionado e pegar o camarão lá. A segunda opção é cercar o tronco da árvore (tronqueira). A pessoa que estava se escondendo. Esta segunda opção geralmente produz maior sucesso porque os rios tendem a ter mais vida animal.

Após cerca de seis horas, os pescadores voltam para colher o matapi, completando a coleta diária. Em alguns casos, os pescadores tendem a deixar o matapi coletar durante a noite, mas isso não é rotina, pois os matapi são propensos ao roubo. Vale ressaltar que a coleta sempre ocorreu durante as marés de quadratura, ou seja, as marés de Águas Mortas.

6.1.5 O consumo do camarão *M. rosenbergii* na comunidade

A alimentação da comunidade baseia-se no que é possível coletar, é umas das principais fonte de alimentação, se não maior, é o pescado, dentre esses pescados, podemos destacar o camarão *M. rosenbergii*, vulgarmente conhecido no local como “lagosta” e “pitu”, que faz parte da alimentação do povo local, entretanto, apesar dos moradores capturarem a espécie supracitada com frequência, a mesma não é utilizada com frequência como alimentação, pois os pescadores preferem vender os camarões do que se alimentar como os mesmos, devido seu alto valor no mercado local.

Em dias especiais, as famílias costumam comer camarões, o modo de preparo é muito simples, os camarões são adicionados em uma panela de alumínio ou barros, com água fervente, na sequência é adicionado sal a gosto, alguns ainda costumam colocar pedaços de limões. Dessa forma, os camarões estão conservados, podendo ser degustados no dia ou guardados por até uma semana fora da geladeira. Caso haja necessidade de armazenamento por mais dias, os camarões ainda podem ser secos ao sol, o que os conservará por até 12 meses.

6.1.6 Conservação e armazenamento do camarão *M. rosenbergii* na comunidade

Como não há eletricidade 24 horas na região, os pescadores só podem preservar o camarão que pescam de duas maneiras: cozinhando-o ou armazenando-o no gelo. Vale ressaltar que a conservação na maioria das vezes é feita por cozimento, mas quando o produto é vendido para atravessadores, é feito conservando-o em gelo.

Para cozinhar e armazenar camarões, coloque-os em uma panela de alumínio ou barro com água fervente e tempere com sal. Alguns pescadores costumam adicionar pedaços de limão, mas isso não é regra. Isso mantém o camarão estável e pode ser consumido no mesmo dia ou armazenado sem gelo por até uma semana. Se precisar armazenar o camarão por alguns meses, você pode secá-lo ao sol para retirar toda a umidade e mantê-lo por até 12 meses.

Quando entregues a um intermediário, as conservas são mantidas em gelo. Um atravessador enche uma caixa de isopor com gelo e entrega ao pescador, que então coloca o camarão que pesca dentro da caixa de isopor junto com o gelo. Desta forma, os peixes permanecem até o dia em que os atravessadores voltam para recolher os produtos dos pescadores. Esse período geralmente dura cerca de uma semana.

6.1.7 A Comercialização do camarão *M. rosenbergii* na comunidade

Na venda do pescado entram em cena os intermediários: agências de comercialização que atuam como intermediárias entre os pescadores e os consumidores na cadeia produtiva. Além dos peixes, os intermediários também fornecem materiais para a confecção dos apetrechos de pesca (náilon, chumbo, anzóis, matapi, isopor, gelo, etc.), mas os pescadores devem pagar pelos materiais fornecidos.

Todo o camarão *M. Rosenbergii* capturado semanalmente pelos pescadores é vendido diretamente a intermediários, que transportam o produto já refrigerado para cidades próximas, como Macapá e Afuá. Lembrando que o pagamento pela produção só será feito quando o atravessador retornar, e o kg de camarão será pago de acordo com o preço de venda do produto.

6.1.8 Renda média com a pesca do *M. rosenbergii* na comunidade

Segundo informações locais, cada pescador pesca em média 2 kg de camarão por dia (nos dias em que a pesca é permitida). O camarão produzido diariamente é vendido para intermediários que pagam em média R\$60,00/kg. Porém, devido à limitada maré baixa, não é possível pescar camarão todos os dias. Segundo relatos dos pescadores, o rendimento médio de cada pescador com a captura do camarão *M. Rosenbergii* é de aproximadamente R\$800,00. Por isso, os pescadores buscam outras fontes complementares de renda, como a coleta de frutas, a caça e o plantio.

6.2 Composição das capturas

As coletas ocorreram de abril de 2021 a março de 2022, entretanto não houve a captura da espécie *M. rosenbergii*, em todos os meses. A temperatura manteve-se praticamente constante em todo período variando de 27,6 a 28,1 oC e a salinidade registrou diferenças nos períodos do ano, com variação de 0,1 o/oo no período chuvoso (dezembro de 2021 a março de 2022) a 0,7 o/oo no período de pouca chuva (junho a novembro de 2021) (Tabela 1).

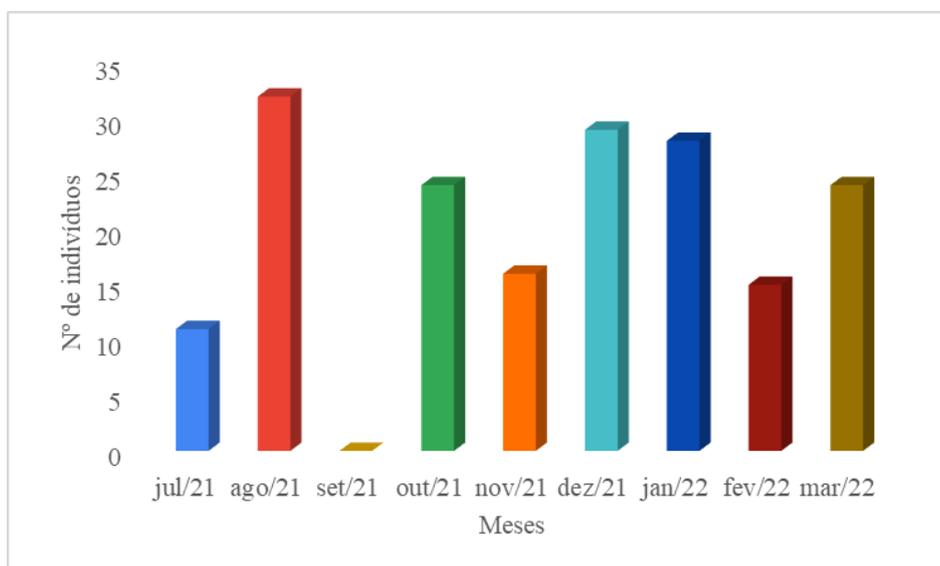
Tabela 1 - Material capturado e fatores abióticos da água do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA. Dados coletados de junho de 2021 a março de 2022.

Mês/Ano	Espécies <i>M. rosenbergii</i>	Temperatura (°C)	Salinidade (‰)
	Nº		
Julho/2021	11	27,7	0,6
Agosto/2021	32	27,9	0,6
Setembro/2021	0	28,0	0,7
Outubro/2021	24	27,9	0,7
Novembro/2021	16	28,1	0,7
Dezembro/2021	29	28,0	0,3
Janeiro/2022	28	27,8	0,2
Fevereiro/2022	15	27,7	0,1
Março/2022	24	27,6	0,1
Total	179	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nas observações das coletas mensais, a presença do *M. rosenbergii* foi evidenciada apenas em oito meses de coletas, entre os meses de julho de 2021 a março de 2022, exceto o mês de setembro de 2021. Dentre os meses em que houve a captura, o mês de maior ocorrência foi agosto de 2021, com 32 animais capturados (Figura 8).

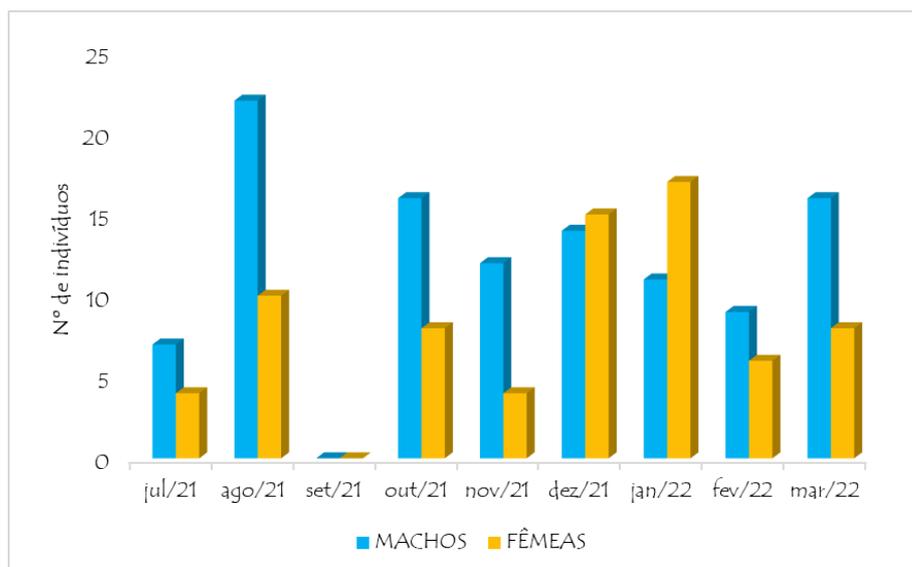
Figura 8 - Captura da espécie *M. rosenbergii* entre os meses de julho/2021 a março/2022.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A relação macho e fêmea da espécie *M. rosenbergii* capturados neste estudo, nos meses de dezembro de 2021 e janeiro de 2022 (Figura 9), houve predominância de fêmeas capturadas, nos demais meses a captura de machos predominou, por este motivo, o número total de machos (107 animais), capturados durante todo o período, foi maior em relação aos das fêmeas (72 animais).

Figura 9 - Relação macho e fêmea da espécie de camarão *M. rosenbergii* entre os meses de julho/2021 a março/2022..



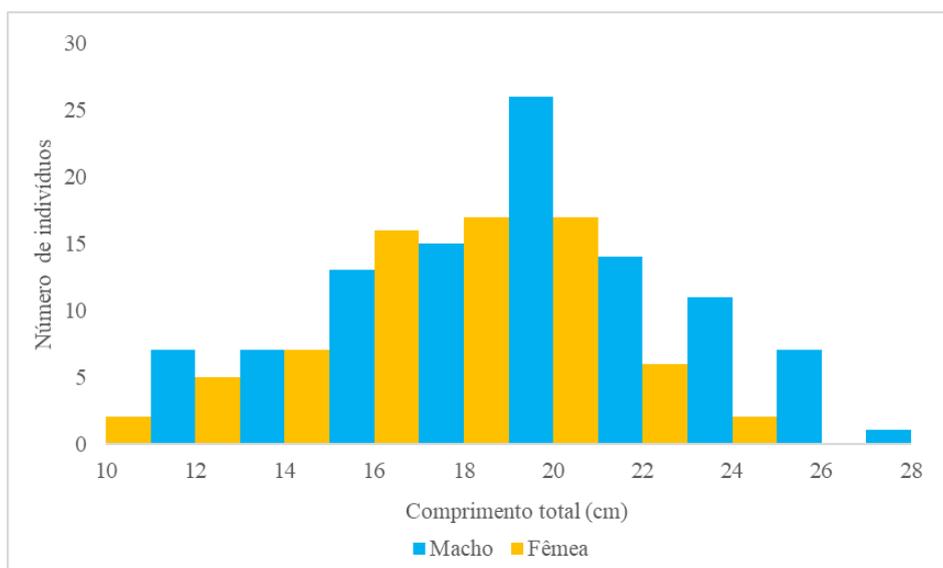
Fonte: Elaborado pelo autor.

6.3 Biometria de machos e fêmeas de *M. rosenbergii*

6.3.1 Relação do comprimento total de machos e fêmeas de *M. rosenbergii*

Dentre os 179 exemplares de *M. rosenbergii*, a maioria dos indivíduos têm entre 15 e 22 cm de comprimento total, entretanto os machos apresentaram comprimento total ao dos machos (figura 10). Vale mencionar que a maior frequência de fêmeas capturadas foi entre 18 e 20 cm de comprimento total, entretanto, a maior frequência dos machos capturados ficou entre 18 e 22 cm.)

Figura 10 - Relação do comprimento total de macho e fêmea da espécie de camarão *M. rosenbergii*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As medidas de comprimentos para machos, fêmeas e fêmeas ovíferas estão representadas na (Tabela 2). O menor macho e a menor fêmea foram capturados em agosto de 2021 (8,00 cm) e março de 2022 (8,30 cm), respectivamente. Enquanto o maior macho foi amostrado em novembro de 2021 (26,04 cm) e a maior fêmea foi capturada em janeiro de 2022 (22,60 cm). A maior e menor fêmea ovígera foi amostrada em dezembro de 2021 (22,50 cm) e março de 2022 (8,30 cm), respectivamente. Observou-se que os indivíduos com maior e menor comprimento total encontrados foram os machos.

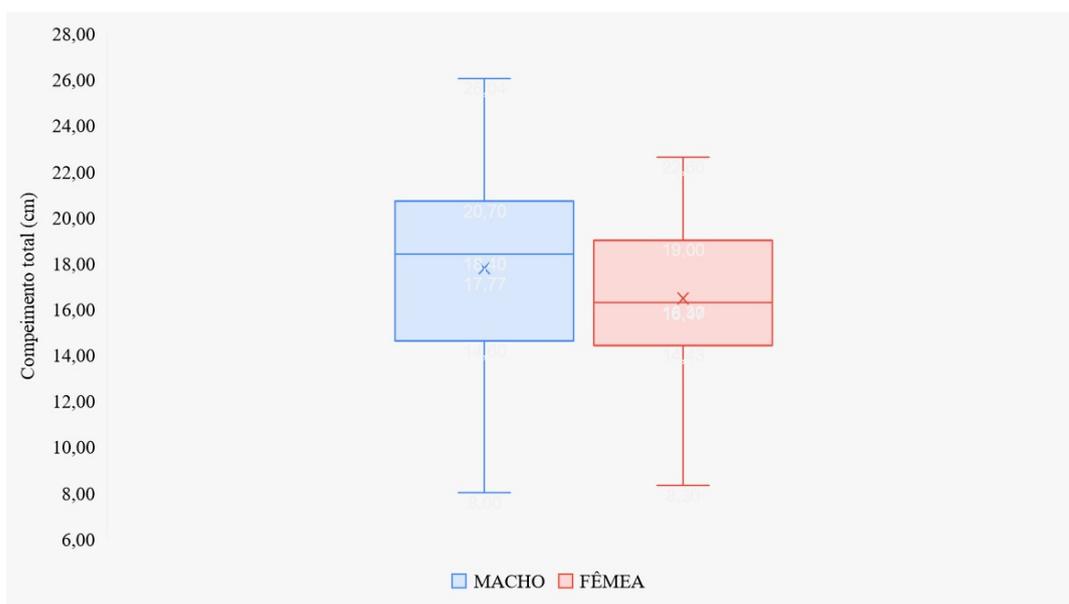
Tabela 2 - Estrutura da população de *M. rosenbergii*, por sexo e comprimento (cm) do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA. Dados coletados entre os meses de julho/2021 a março/2022.

Sexo	Comprimento (cm)		
	Mínimo	Médio	Máximo
Macho	8,00	17,77	26,04
Fêmea	8,30	16,47	22,60
Fêmeas ovíferas	8.30	16,90	22,50

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Gráfico de boxplot (Figura 11) referente à relação do comprimento total de macho e fêmea da espécie *M. rosenbergii*, é possível observar que os machos apresentaram a maior média de comprimento total, variando principalmente, entre 15 a 21 cm. As fêmeas, em contrapartida, apresentaram comprimento total menor, variando principalmente, de 15 a 18 cm, ou seja, nesse estudo, no geral, os machos apresentaram comprimento total superior aos das fêmeas.

Figura 11 - Gráfico de boxplot da relação do comprimento total de macho e fêmea da espécie de camarão *M. rosenbergii*.

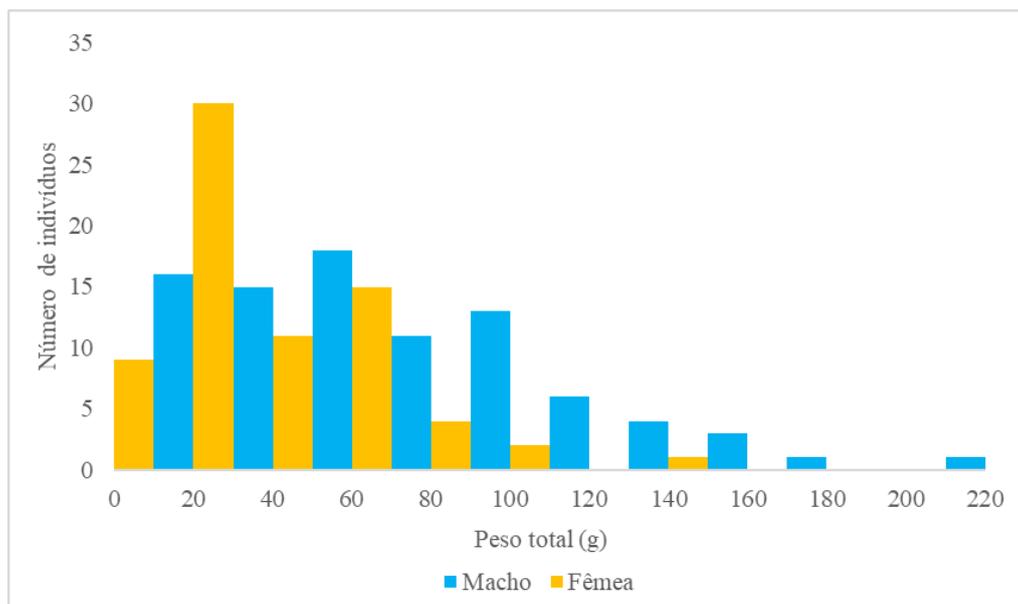


Fonte: Elaborado pelo autor.

6.3.2 Relação do peso total de machos e fêmeas de *M. rosenbergii*

Conforme o gráfico abaixo (Figura 12), referente ao peso total de macho e fêmea da espécie de camarão *M. rosenbergii*, é possível observar que a maioria dos indivíduos machos apresentaram peso total, com mais frequência, entre 10 e 100 (g). As fêmeas apresentaram peso total, com mais frequência, entre 20 e 80 (g). Por este motivo, no geral, os machos apresentaram peso total superior aos das fêmeas.

Figura 12 - Relação do peso total de macho e fêmea da espécie de camarão *M. rosenbergii*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As medidas de pesos para machos, fêmeas e fêmeas ovígeras estão representadas na (Tabela 3). Os machos, com menor e maior peso total, foram capturados nos meses de setembro (1,75 g) e novembro (200,70 g) de 2021, respectivamente. As fêmeas, com o menor e maior peso total, foram amostradas nos meses de março de 2022 (9,91 g) e (154,65 g), respectivamente. As fêmeas ovígera, com menor e maior peso total, foram amostradas nos meses de março (9,91 g) e fevereiro (105,88 g) de 2022, respectivamente. Observou-se que os machos apresentaram o maior (200,70 g) e menor (1,75 g) peso total.

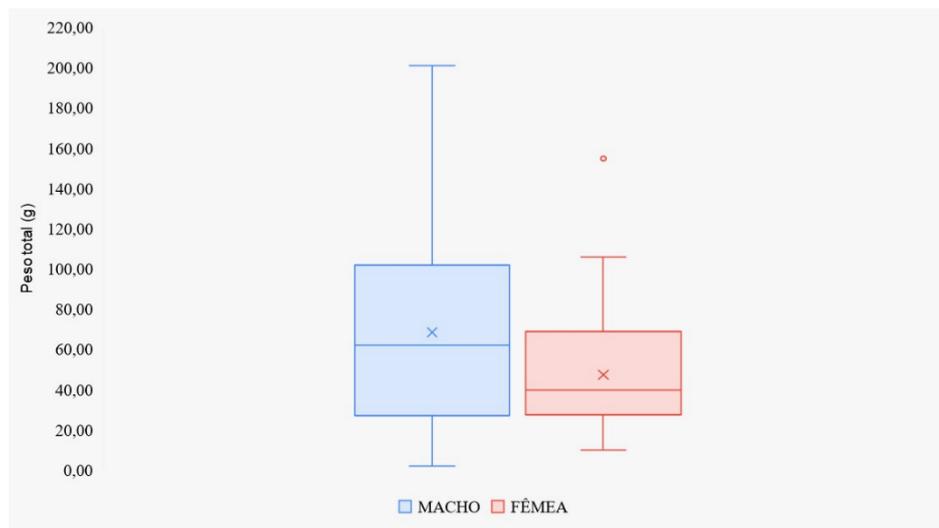
Tabela 3 - Estrutura da população de *M. rosenbergii*, por sexo e peso (g) do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA. Dados coletados entre os meses de julho/2021 a março/2022.

Sexo	Peso (g)		
	Mínimo	Médio	Máximo
Macho	1,75	68,29	200,70
Fêmea	9,91	47,24	154,65
Fêmeas ovígeras	9,91	46,59	105,88

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Gráfico de boxplot (Figura 13) referente à relação do peso total de macho e fêmea da espécie *M. rosenbergii*, é possível observar que os machos apresentaram a maior média de peso total, com a maioria dos camarões pesando entre 20 a 100 (g). As fêmeas, em contrapartida, apresentaram peso total menor, com a maioria dos indivíduos pesando entre 20 a 60 (g), ou seja, nesse estudo, no geral, os machos apresentaram peso total superior aos das fêmeas.

Figura 13 - Gráfico de boxplot da relação do peso total de macho e fêmea da espécie de camarão *M. rosenbergii*.

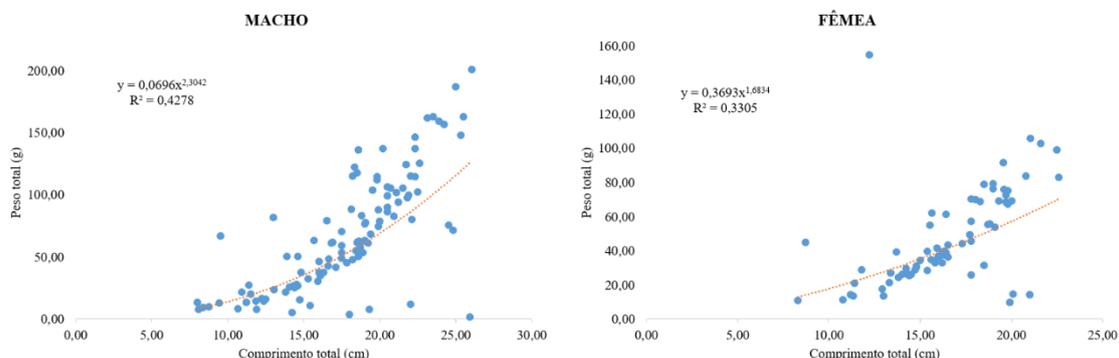


Fonte: Elaborado pelo autor.

6.4 Relação peso-comprimento da espécie *M. rosenbergii*

No estudo foi realizada a relação peso-comprimento da espécie *M. rosenbergii*, coletados durante a pesquisa, onde o peso é a variável dependente (y) e o comprimento a variável independente (x). Para os machos, o coeficiente de correlação é de $R^2=0,4278$, ou seja, uma correlação moderada. Para fêmeas, o coeficiente de correlação é de $R^2=0,3305$, também uma correlação fraca (Figura 14).

Figura 14 - Relação peso-comprimento da espécie *M. rosenbergii* coletados no Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA. Dados coletados de julho/2021 a março/2022.



Fonte: Elaborado pelo autor.

6.5 Proporção sexual de machos e fêmeas

Como mencionado anteriormente, durante a pesquisa, foram coletados 179 exemplares de *M. rosenbergii*, do total, 107 (59,78%) eram machos e 72 (40,22%) fêmeas, ou seja, no período de coleta, houve maior captura dos machos. Apresentando uma proporção sexual média de machos/fêmeas de 1,5:1 (Tabela 4).

Tabela 4 - Proporção sexual da espécie de camarão *M. rosenbergii* coletados no Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA.

Mês/A no	Sexo					Propor ção sexual macho :fêmea	X ²	
	Macho		Fêmea		Total			
	Nº	%	Nº	%	Nº			
jul/21	7	63,64	4	36,36	11	1,8:1	0,82	
ago/21	22	68,75	10	31,25	32	2,2:1	4,50	*** *
set/21	-	-	-	-	-	-	-	
out/21	16	66,67	8	33,33	24	2,0:1	2,67	
nov/2 1	12	75,00	4	25,00	16	3,0:1	4,00	*** *
dez/21	14	48,28	15	51,72	29	0,9:1	0,03	
jan/22	11	39,29	17	60,71	28	0,6:1	1,29	
fev/22	9	60,00	6	40,00	15	1,5:1	0,60	
mar/2 2	16	66,67	8	33,33	24	2,0:1	2,67	
Total	107	59,78	72	40,22	179	1,5:1	6,84	

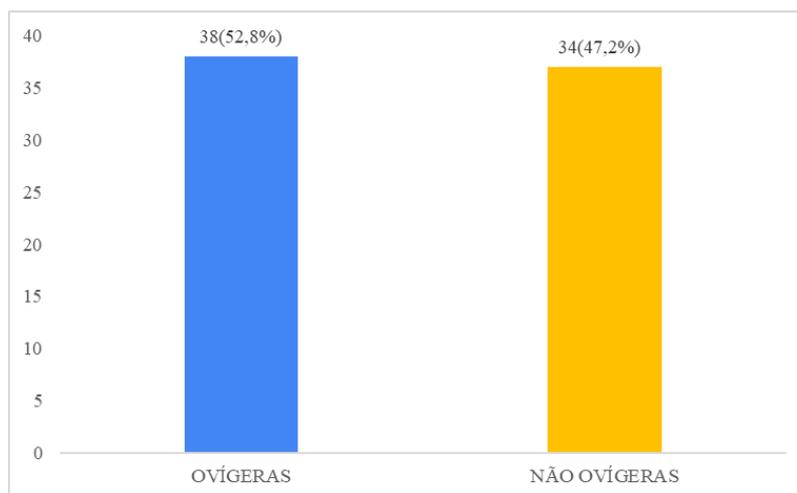
Fonte: Elaborado pelo autor.

6.6 Biologia reprodutiva

6.6.1 Relação das fêmeas ovígeras

Do total de 72 fêmeas capturadas durante o período de pesquisa, 34(47,2%) não apresentaram ovos, em contrapartida, 38(52,8%) apresentaram ovos, ou seja, durante a pesquisa capturou-se mais fêmeas ovígeras (Figura 15).

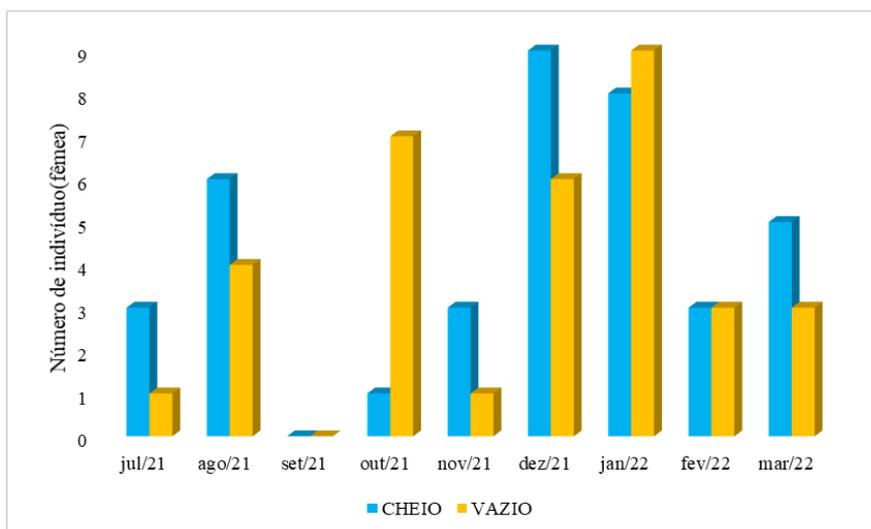
Figura 15 - Relação total das fêmeas ovígeras da espécie de camarão *M. rosenbergii* coletadas no Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A relação, por mês, das fêmeas da espécie *M. rosenbergii*, foi possível observar que em todos os meses houve predominância das fêmeas ovígeras, foi possível observar que houve predominância das fêmeas ovígeras na maioria dos meses, exceto no mês de outubro de 2021 e janeiro de 2022, onde as fêmeas não apresentaram ovo, com destaque para a grande diferença~no mês de outubro de 2021 (Figura 16).

Figura 16 - Relação das fêmeas ovígeras da espécie *M. rosenbergii* de julho/2021 a março/2022.



Fonte: Elaborado pelo autor.

6.6.2 Estágio gonadal

Foram identificadas fêmeas em todos os estágios de maturação no decorrer do período de coleta, no mês de janeiro de 2022 ocorreu a maior frequência de fêmeas ovígeras (17), ou seja, no período chuvoso (primeiro semestre). Nos meses de julho a novembro de 2021 ocorreu a menor frequência de fêmeas ovígeras, ou seja, no período menos chuvoso (segundo semestre) (Tabela 5).

Tabela 5 - Frequência mensal dos estágios gonadais nas fêmeas de *M. rosenbergii*, coletados entre os meses de julho/2021 a março/2022 no Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, Chaves/PA.

Mês/Ano	Fêmeas Nº	Estágio Gonadal				
		I	II	III	IV	V
jul/2021	4	2		1		1
ago/2021	10		1	3	2	4
set/2021	0	-	-	-	-	-
out/2021	8	1				7
nov/2021	4	1	1		1	1
dez/2021	15	6	2		1	6
jan/2022	17	5			3	9
fev/2022	6	2			1	3
mar/2022	8	1	2	1	1	3
Total	72	18	6	5	9	34

Fonte: Elaborado pelo autor.

7. DISCUSSÃO

7.1 A importância socioeconômica da pesca do camarão *M. rosenbergii* na Vila Canivete, Chaves/PA

No decorrer do estudo constatou-se que grande parte da renda econômica de Vila Canivete, Município de Chávez, provém da atividade pesqueira, principalmente da comercialização do camarão *M. rosenbergii*. A situação econômica dos pescadores artesanais e das mulheres é desfavorável e, segundo eles, não ganham mais do que o salário-mínimo.

Para complementar a renda, os pescadores realizam outras atividades agrícolas extrativistas, como a coleta de açai e outras atividades agrícolas. Da Silva (2020), Breves, Bentes et al. (2012) um estudo realizado na Ilha do Moqueiro, Distrito de Belém, descobriu que os pescadores de camarão não são lucrativos e recorrem à mineração juntamente com a mineração para aumentar sua renda. Acontece que os pescadores de camarão não estão focados apenas nesta atividade, pois precisam agir em conformidade.

Segundo Brito e Maciel (2015), Santos et al. Programas sociais como o Bolsa Família e o seguro-desemprego para pescadores artesanais (Seguro Defeso) também ajudam a complementar a renda de algumas famílias. (2017), Soares et al. (2019) e Da Silva 2020), os programas sociais ajudam a satisfazer as necessidades básicas daqueles que mais precisam nas suas comunidades.

De acordo com as políticas públicas de Freire e Silva (2008) e Da Silva (2020), as autoridades públicas devem fazer a sua parte desenvolvendo sistemas seguros e de fácil acesso para prevenir fraudes e chegar a quem mais precisa, e as políticas que visam as pescas precisam de ser promovidas e implementadas. Para beneficiar os ribeirinhos.

Vale ressaltar a presença das mulheres nas atividades pesqueiras em Villa Canivete, cidade de Chávez, pois da Silva (2020) e Maneschy (1995) enfatiza que as mulheres amazônicas têm responsabilidades no âmbito doméstico e são responsáveis pelo cuidado dos filhos. Além do envolvimento autoritário em tarefas normalmente reservadas aos homens, tais como: Pesca, plantio e colheita para consumo familiar e alimentação;

Na Vila Canivete isso não foge à regra: realizam atividades antes, durante e depois da coleta do pescado, participam do processo de produção dos equipamentos (castelos e

matapi), capturam, processam e conservam as sementes, etc. papel na comunidade (cozinhar ou congelar) e comercialização de peixe. Na região Norte do Brasil, as cidades de Breves, (DA SILVA, 2020), Vigia de Nazaré, (SILVA et al., 2019), Oiapoque/AP (TELES et al., 2019) e Miracema/TO (MENDES; PARENTE, 2016).

Segundo Maneschy et al. (2012) e Da Silva (2020), o número de estudos que abordam gênero tem aumentado. Isso é relevante para compreender como homens e mulheres participam da pesca na região Norte do Brasil. Em um estudo, Silva et al. (2014) observaram a importância das mulheres na pesca artesanal de camarão em Tucuruí, afirmando que a pesca do camarão é uma atividade tradicional e as mulheres estão envolvidas em todas as etapas da cadeia produtiva.

7.2 Composição das capturas

Durante o estudo, não houve a captura da espécie *M. rosenbergii*, em todos os meses, tal fato pode estar relacionado a uma suposta migração reprodutiva, conforme observado nos estudos de Coelho (1982) e Herman et al. (1999) com espécies do Gênero *Macrobrachium* (BATE, 1868), ou outros fatores como a sobrepesca, poluição e destruição dos ambientes naturais, segundo Tenório (2012). Vale mencionar que o *M. rosenbergii*, é uma espécie exótica na região.

No período das coletas, a temperatura manteve-se praticamente constante em todo período variando de 27,7 a 28,1 °C e a salinidade registrou um pequeno aumento no período de pouca chuva (junho a novembro) com variação de 0,01 no período chuvoso (dezembro a março) a 1 ‰ no período de pouca chuva (junho a novembro) Tabela 1. De acordo com Rodrigues et al. (1991), a temperatura ideal para o crescimento do *M. rosenbergii* varia entre 25 e 31°C e, bem como, os machos adultos de garras azuis apresentam comportamento territorial, e costumam se esconder próximos aos galhos e raízes das vegetações ribeirinhas.

Dentre os meses em que houve a captura (julho de 2021 a março de 2022), o mês de agosto de 2021 foi o de maior ocorrência, com 32 espécimes capturados, o mês de agosto de 2021 também registrou uma das maiores salinidade, ou seja, o mês de maior captura ocorreu justamente no período onde foi registrado a maior salinidade, tal fato coincide com os parâmetros ambientais ideais para reprodução e migração das fêmeas do

Gênero *Macrobrachium*, corroborando com o observado nos estudos de Saraiva (2008), Coelho (1982) e Herman et al. (1999).

No presente estudo, dentre os 179 exemplares de *M. rosenbergii* capturados, houve predominância de machos capturados, bem como os machos apresentaram comprimento total e peso total superior ao das fêmeas, ou seja, observou-se que os indivíduos com maior e menor CT e PT encontrados foram do sexo masculino. E de acordo com Holthuis (1980) o CT máximo para macho é de 32 cm e 25 cm para fêmea. Os resultados encontrados no presente estudo são semelhantes aos no município de Salvaterra (Ilha do Marajó) Cintra et al. (2003), onde observou-se que os indivíduos machos apresentaram comprimento total superior ao das fêmeas.

7.3 Proporção sexual de machos e fêmeas

Durante a pesquisa, dos 179 indivíduos de *M. rosenbergii*, 53% (n= 64) eram machos e os outros 47% (n= 57) eram fêmeas apresentando uma proporção sexual média de machos/fêmeas de 1,5:1 (Tabela 4). No entanto, quando comparado por mês amostrado, este estudo mostrou que houve diferença significativa na proporção sexual a favor dos machos nos meses de agosto e novembro. Dentre as fêmeas, as ovígeras representaram 21,2% (n= 38) do total capturado. Nos trabalhos desenvolvidos por Brody et al. (1980), Cohen et al. (1981) afirmaram que à interação entre as castas sociais e a hierarquia de dominância, a proporção dos machos é relativamente constante, sendo cerca de 5:1 (machos para cada fêmea), entretanto, Valenti (1996) considera que essa razão é dinâmica e pode variar de acordo com o ambiente.

Vale mencionar que as razões sexuais diferentes da proporção esperada de 1:1 são amplamente difundidas entre os crustáceos, segundo Wenner (1972). Para Botelho et al. (2001), os desatinos na proporção de sexo talvez seja o resultado das diferenças de tamanho, mortalidade e taxas de natalidade entre machos e fêmeas, além de outros fatores, como: migração, dispersão, taxas de muda e reprodução.

7.4 Período Reprodutivo

Do total de 72 fêmeas capturadas, 38 estavam ovígeras durante todo o período de estudo. O maior pico reprodutivo foi observado no mês de dezembro de 2021 havendo um período de menor frequência no mês outubro. Os períodos de alta atividade reprodutiva para *M. rosenbergii* coincidiram com os períodos mais chuvosos do ano. Concordando com Pinheiro e Hebling (1998) onde a época reprodutiva está associada ao regime de chuvas, às variações térmicas e ao fotoperíodo da região geográfica em que ocorrem.

Os resultados encontrados são semelhantes aos encontrados por Lima, Da Cruz e Silva (2015), em sua pesquisa, com fêmeas ovígeras de *M. surinamicum*, na região amazônica, identificaram que período reprodutivo é contínuo, havendo picos reprodutivos de março à julho, O presente estudo também está de acordo com os trabalhos de Pinheiro e Hebling (1998) e Araújo (2009) onde observaram que na natureza a reprodução pode ocorrer durante todo o ano, no entanto, tem mais intensidade no período em que os fatores ambientais favorecem o desenvolvimento gonadal e a sobrevivência da prole

7.5 A invasão da espécie exótico *M. rosenbergii* no estado do Pará

No presente trabalho, o *M. rosenbergii* não foi capturado em todos os meses do ano, como relatado anteriormente, entretanto houve a presença significativa de fêmeas ovígeras, com maior abundantes em dezembro de 2021, associando a presença de fêmeas ovígeras em meses chuvosos na região amazônica. Apesar de que nessa pesquisa os machos foram mais abundantes, entretanto as fêmeas foram altamente representativas, com destaque para as fêmeas ovígeras, que representaram 52,8% de todas as fêmeas capturadas.

Foi possível inferir que o período reprodutivo pode ocorrer ao longo do ano, contudo a presença de fêmeas ovígeras em meses mais chuvosos pode caracterizar uma adaptação das dinâmicas reprodutivas da espécie para realizar a desova em águas mais doces, e aproveitando o fluxo de maior hidrodinâmica dos rios da região para e exportação de larvas para outras áreas.

Nas regiões do Amapá ao Pará, atualmente, o camarão *M. rosenbergii* está classificado como espécie invasora, a qual já completa o seu ciclo de vida em águas

interiores e estuarinas. Na atualidade a população ribeirinha de pescadores da Vila Canivete, no município de Chaves, dedica-se à coleta da espécie *M. rosenbergii*, sendo a comercialização comum e constante nos mercados e feiras livres da região. Vale mencionar que a *M. rosenbergii* está sendo produzida em cultivo para abastecimento do mercado nacional e internacional de produção de camarão para a gastronomia (Cintra *et al.*, 2023).

Nas últimas três décadas, desde a introdução da espécie *M. rosenbergii* na região Norte do Brasil, especificamente no estado do Pará, a espécie vem desenvolvendo uma forte adaptação aos regimes pluviométricos e climáticos da região amazônica. Segundo Iketani *et al.* (2011), Silva-Oliveira *et al.* (2011), Oliveira e Santos (2021), a espécie *M. rosenbergii* possui características próprias e atrelada a uma ampla plasticidade fenotípica e genética do animal para ocorrerem em vários ambientes com regimes climáticos distintos. A espécie supracitada apresenta um bom desenvolvimento e potencial reprodutivo, o que torna-se preocupante do ponto de vista ecológico, pois muitos pesquisadores apontam a entrada de espécies exóticas no meio natural como a causa para a extinção de muitas espécies aquáticas nativas. A espécie *M. rosenbergii* possui características robustas e, certamente, em eventuais disputas de território com outros camarões nativos, levará vantagens e poderá causar prejuízos à população de espécies nativas e a todo o meio ambiente.

8. CONCLUSÃO

No presente estudo, conclui-se que a pesca é a principal fonte de renda das famílias da Vila Canivete, que fica às margens do Rio Conceição, na ilha de Cavianinha, situada no município de Chaves/Pa. Vale mencionar que a população é carente e para complementação de renda, os moradores atuam em outras atividades agroextrativistas, como a coleta do açaí e outras atividades agrícolas.

Os dados levantados revelam que a introdução da espécie exótica *M. rosenbergii* pode causar risco à sobrevivência ao meio natural e às demandas comerciais das espécies nativas, pois a espécie exótica *M. rosenbergii*, ao proliferar-se e modificar o habitat natural, provoca a escassez da espécie nativa.

Durante o estudo, não houve a captura da espécie *M. rosenbergii*, em todos os meses, tal fato pode estar relacionado a uma suposta migração reprodutiva, entretanto, o camarão-gigante-da-Malásia, *M. rosenbergii*, está completando todo o seu ciclo de vida em águas estuarinas da região amazônica, que corresponde a mesma área de outras espécies nativas de camarões, causando danos ambientais e prejuízos nas dinâmicas reprodutivas de outras espécies nativas.

Dessa forma, faz-se necessário que a comunidade científica, técnicos e estudantes, envolvam-se na realização de seminários, debates, encontros e eventos que discutam planos de manejo e controle da invasão do *M. rosenbergii* na região amazônica, a fim de preservar a integridade do ambiente natural.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.O.; ANKER, A. e MANTELATTO, F.L. A new snapping species of the shrimp genus *Typton* Costa, 1844 (Decapoda: Palaemonidae) from the coast of São Paulo, southeastern Brazil. *Zootaxa*, 3835(1): 110-120, 2014.
- ARAÚJO, M.C.; VALENTI, W.C. **Manejo alimentar de pós-larva de camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum* em berçário I.** *Acta Scientiarum animal sciences*, 27: 67-72, 2005.
- ARAÚJO, M. V. L. F., CINTRA, I. H. A., FERREIRA, I. L. S., KLAUTAU, A. G. C. M., BRABO, M. F. e SILVA, K. C. A. Frequência de ocorrência e sazonalidade de camarões em águas estuarinas de Salinópolis, Estado do Pará, Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, v. 9, 101-113, 2009.
- BARROS, M. P. E SILVA, L. M. A. Registro de introdução da espécie exótica *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae), em águas do Estado do Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, 13(1), 31-37, 1997.
- BENTES, B. S.; CAÑETE, V. R.; PEREIRA, L.J.G.; MARTINELLI-LEMONS, J.M.; ISAAC, V. Descrição socioeconômica da pesca do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda: Palaemonidae) em um estuário da costa norte do Brasil: o caso da ilha do Mosqueiro (PA). **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**. v.25, 1. 2012.
- BOTELHO, E. R. O.; SANTOS, M. C. F.; SOUZA, J. R. B. Aspectos populacionais do Guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille 1825, do estuário do Rio Una (Pernambuco – Brasil). **Boletim Técnico Científico CEPENE**, 9: 123-146, 2001.
- BOWMAN, T.E. e ABELE, L.G. Classification of the Recent Crustacea. Pages 1-27. In: ABELE L.G. (Editor). **The Biology of Crustacea: Systematics, the fossil record, and Biogeography**. Academic Press, Inc., New York, v. 1, 319. 1982.
- BRITO, J.G.S.; MACIEL, B. Agricultura familiar e associativismo: o caso da Associação das Mulheres Empreendedoras Rurais de Palmeira em Glória do Goitá- PE. **Questões controversas do mundo contemporâneo**. v.9, 1, 2015.
- BRODY, T., COHEN, D., BARNES, A. E SPECTOR, A. Yield characters of *Macrobrachium rosenbergii* in monoculture. **Aquaculture**, 21(4), 375-385, 1980.
- CARVALHO, F.L. Sistemática do gênero *Palaemon* Weber, 1795 (Decapoda, Palaemonidae): uma abordagem molecular e morfológica de padrões filogeográficos, evolução de características ecológicas e status taxonômico das espécies no Brasil. Tese. FFCLRP, Universidade de São Paulo. 192, 2014.
- CARVALHO, F.L.; MAGALHÃES, C. E MANTELATTO, F.L. Molecular and morphological differentiation between two Miocene-divergent lineages of Amazonian shrimps, with the description of a new species (Decapoda, Palaemonidae, *Palaemon*). *Zookeys*, 457: 79-108, 2014.

CINTRA, I. H. A., SILVA, K. C. A. e MUNIZ, A. P. M. Ocorrência de *Macrobrachium rosenbergii* (de man, 1879) em áreas estuarinas do estado do Pará (crustacea, decapoda, palaemonidae). **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, 3(1), 219-227, 2003.

CINTRA, I. H. A., MARTINS, D.E.G., ARAÚJO, K.C.A., KLAUTAU, A.G.C.M., ARAÚJO-JÚNIOR, F.O., MONTEIRO, B.S., QUARESMA, R.M., ALVES-JÚNIOR, F.A. Synopsis of exotic aquatic species present in the amazon continental shelf and adjacent áreas. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, 16(7) *in press*, 2023.

COELHO, P. A.; RAMOS-PORTO, M.; SOARES, C. M. A. Biologia e cultivo de camarões de água doce. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 53, 1982.

COHEN, D., RA'ANAN, Z. e BRODY, T. Population profile development and morphotypic differentiation in the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). **Journal of the World Mariculture Society**, 12(2), 231-243, 1981.

DE GRAVE, S.; FRANSEN, C.H.J.M. Carideorum Catalogus: The recent species of the Dendrobranchiate, Stenopodidean, Procarididean and Caridean shrimps (Crustacea: Decapoda). **Zoologische Mededelingen**, 85(9):30.ix.2011: 195-589 figs 1-59, 2011.

DE GRAVE, S. e ASHELBY, C.W. A re-appraisal of the systematic status of selected genera in Palaemoninae (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). *Zootaxa*, 3734(3): 331-344, 2013.

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

FERREIRA, R.S.; VIEIRA, R.R.R. E D'INCAO, F. The marine and estuarine shrimps of the Palaemoninae (Crustacea: Decapoda: Caridea) from Brazil. *Zootaxa*, 2606: 1-24, 2010.

FONTELES FILHO, A. A. **Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros**. 1ª Edição. Expressão gráfica, 464, 2011.

FREIRE, J.L.; BENTES, B.S. Aspectos sócio-ambientais das pescarias de camarões dulcícolas (*Macrobrachium amazonicum* Heller, 1862 e *Macrobrachium rosenbergii* De Man, 1879) (Decapoda, Palaemonidae) na região bragantina - Pará - Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 21:51-62, 2008.

FUJIMURA, T.; OKAMOTO, H. Notes on progress made in developing a mass-culturing technique for *Macrobrachium rosenbergii* in Hawaii. Indo-Pacific Fisheries Council. **14th Session**, 1970.

GOTELLI, N. J., e ELLISON, A. M. **A primer of ecological statistics** (2 ed.): Sinauer Associates, 2013.

HERMAN, F.; FIEVET, E e BOUCHER, P. Potentialités et intérêts de l'élevage larvaire de la crevette d'eau douce indigène *Macrobrachium carcinus* (L.) (Palaemonidae) aux Antilles françaises. **Bull. Fr. Pêche Piscic.** 352, 81-90, 1999.

HOLTHUIS, L.B. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. II. The Subfamily Palaemonidae. Occasional Papers of the Allan Hancock Foundation 12: 1-396, 1952.

HOLTHUIS, L.B. Shrimps and prawns of the world. An Annotated Catalogue of Species of Interest to Fisheries. FAO species catalogue. Vol.1 FAO Fisheries Synopsis, Roma, v.1, 125,271, 1980.

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, 1950.

HOLTHUIS, L. B. The recent genera of the Caridean and Stenopodidean shrimp (Crustacea, Decapoda): with an appendix on the order Amphionidacea. Leiden: Nationaal Natuurhistorisch Museum, 328, 1993.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados, 2023. Link: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/chaves.html>

IKETANI, G., PIMENTEL, L., SILVA-OLIVEIRA, G., MACIEL, C., VALENTI, V., SCHNEIDER, H. e SAMPAIO, I. The history of the introduction of the giant river prawn, *Macrobrachium cf. rosenbergii* (Decapoda, Palaemonidae), in Brazil: New insights from molecular data. **Genetics and Molecular Biology**, 34(1), 142-151, 2011.

JALIHAL, D.R.; SANKOLLI, K.N. E SHENOY S. Evolution of larval developmental patterns and the process of freshwaterization in the prawn genus *Macrobrachium* Bate, 1868 (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana*, Leiden, 65 (3): 365-376, 1993.

KNOWLTON, N. Molecular genetics analyses of species boundaries in the sea. *Hydrobiologia*, 420: 73-90, 2000.

LIMA, J. F.; DA CRUZ. M. C. M.; SILVA, L. M. A. Reproductive biology of *Macrobrachium surinamicum* (Decapoda: Palaemonidae) in the Amazon River mouth. **Acta Amazonica**. v. 45 (3). 299 – 306, 2015.

MACIEL, C.R.; QUADROS, M.L.A.; ABRUNHOSA, F.A.; PEIXOTO, S.N.B.; SCHNEIDER, H. e SAMPAIO, M.I.C. Occurrence of the Indo-Pacific freshwater prawn *Macrobrachium equidens* Dana, 1852 (Decapoda, Palaemonidae) on the coast of Brazilian Amazonia, with notes on its reproductive biology. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 83: 533- 544, 2011.

MAGALHÃES, C.; BUENO, S.L.S.; BOND-BUCKUP, G.; VALENTI, W.C.; SILVA, H.L.M.; KIYOHARA, F.; MOSSOLIN, E.C. e ROCHA, S.S. Exotic species of freshwater decapod crustacean in the state of São Paulo, Brazil: records and possible causes of their introduction. *Biodiversity and Conservation*, 14: 1929-1945, 2005.

MANESCHY, M.C. “**Pescadoras em busca de cidadania**”. IN; ALVARES, Maria Luiza Miranda, D’INCAO, Maria Ângela (org) *A mulher existe? Uma contribuição ao estudo da mulher e gênero na Amazônia*. Belém: GEPEM, 1995.

MANESCHY, M.C.; SIQUEIRA, D.; ÁLVARES, M.L.M. Pescadoras: subordinação de gênero e empoderamento. **Revista Estudos Feministas**, v. 20, 3, 713-737, 2012.

MANTELATTO, F.L.; PILEGGI, L.G.; MAGALHÃES, C.; CARVALHO, F.L.; ROCHA, S.S.; MOSSOLIN, E.C.; ROSSI, N.; BUENO, S.L.S. Avaliação dos Camarões Palemonídeos (Decapoda: Palaemonidae), Cap. 20, 252-267. In: Pinheiro, M.A.A. e Boos, H. (Org.). **Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014**. Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Carcinologia - SBC, 466, 2016.

MENDES, S.H.A.M.A.; PARENTE, T.G.P.G. (In) visibilidade das mulheres na pesca artesanal: uma análise sobre as questões de gênero em Miracema do Tocantins - TO. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, 4 (2), 177-199, 2016.

MELO, G.A.S. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil. **Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo**, FAPESP, 429, 2003.

MOSSOLIN, E. C.; BUENO, S. L. Relative Growth of the second pereopod in *Macrobrachium olfersi* (Wiegmann, 1836), (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana*, v. 76, 363-376, 2003.

MÜLLER, Y.M.R.; E.M. NAZARI; D. AMMAR; E. CARGNIN-FERREIRA; I.T. BELTRAME e C. PACHECO. Biologia dos Palaemonidae (Crustacea, Decapoda) da bacia hidrográfica de Rationes, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revta bras. Zool.** 16(3):629-636. 1999.

OLIVEIRA, C. D. L.; SANTOS, L. V. R. Distribution of the giant river prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) in Brazil: 43 years after its introduction. **Nauplius**, v. 29, 2021.

PEREIRA, G.; STEFANO, H.; STATON J.; FARRELL, B. Phylogenetic relationships in some species of the genus *Macrobrachium* based on nucleotide sequences of the mitochondrial gene cytochrome oxidase. *Modern Approaches to the Study of Crustacea*, New York, Kluwer Academics/Plenum Publishers, 319-322, 2002.

PILEGGI, L.G. e MANTELATTO, F.L. Taxonomic revision of some doubtful Brazilian freshwater shrimp species of genus *Macrobrachium* (Decapoda, Palaemonidae). *Iheringia, Série Zoologia*, 102(4): 426-437, 2012.

limaO, M. A. A.; HEBLING, N. J. Biologia de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879), 21-46, in Valenti, W.C. Carcinicultura de água doce. Tecnologia para produção de camarões. **Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**, 383, 1998.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. from R Foundation for Statistical Computing, 2022. <https://www.R-project.org/>.

RA'ANAN, Z., COHEN, D. Ontogeny of social structure and population dynamics in the giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) In: WENNER, A.M. *Crustacean Issues 3, Factors in adult growth*, Rotterdam, Boston. 277-311. 1985.

RAFINESQUE C.S. Analyse de la Nature, ou Tableau de l'Univers et des Corps Organisés. L'Imprimerie de Jean Barravecchia, Palermo, 224. 1815.

RAMOS-PORTO, M.; COELHO, P. A. **Malacostraca. Eucarida. Caridea. (Alphec)**. 1998.

RODRIGUES, J.B.R.; RODRIGUES, C.C.B.; MACCHIAVEILO, J.G.; GOMES, S.Z.; BEIRÃO, L.H. Manual de cultivo do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* na região sul do Brasil. Florianópolis: ACARESC, 76, 1991.

REIS DA SILVA, F., PENA SOARES, T., AVIZ DE QUADROS, M. L., SIQUEIRA MOREAU, J., DE SOUZA CASTRO, N. M., CALDAS DE OLIVEIRA, L., MENDONÇA, C. e LIMA DA SILVA, F. N. Socioeconomia dos pescadores do *Macrobrachium amazonicum* em Breves, arquipélago do Marajó, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 14, 4, 1-12, 2020.

SANTOS, A. B. D. Aspectos da biologia reprodutiva do camarão-pitu *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) (Decapoda: Palaemonidae) no Baixo São Francisco (Nordeste do Brasil). 2019.

SARAIVA, R. S. Aspectos etnoecológicos da pesca do pitu, *Macrobrachium carcinus*, Linnaeus, 1758 (Decapoda; Palaemonidae), no Rio Pojuca (Distrito de Barra do Pojuca, Camaçari-BA). **Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Católica do Salvador, Salvador**, 2008.

SHORT, J. W. A revision of Australian River Prawns, *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). **Hydrobiologia** 525: 1–100. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands, 2004.

SILVA-OLIVEIRA, G.C.; READY, J.S.; IKETANI, G.; BASTOS, S.; GOMES, G.; SAMPAIO, I. e MACIEL, C. The invasive status of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. **Aquatic Invasions**, 6, 319-328, 2011.

SILVA, P.; PINHEIRO, A.S. Caracterização das unidades de produção familiares – um estudo junto aos produtores rurais associados ao sindicato dos trabalhadores rurais de Campos Lindos/TO. **Revista São Luís Orione**, v. 1, 14, 2019.

SOARES, C.M.T.; HORT, J.V.; BASSO, R.B.D. A percepção do cooperativismo pelos agricultores familiares associados da cooperativa mista agrofamiliar de Vera Cruz do Oeste - A Tulha. **Revista Orbis Latina**, v.9, 1, 2019.

TELES, C.A.R.; CHAVES, P.R.; BRITO, D.M.C. Relações de trabalho, migração e pesca na colônia z-3 – Oiapoque-Amapá. **Revista Equador (UFPI)**, v. 8, 2, 01 – 18, 2019.

TENÓRIO, K. E. R. Avaliação da estrutura genética do camarão de água doce em extinção, pitu (*Macrobrachium carcinus*), no Nordeste como ferramenta para apoiar programas de repovoamento. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Pernambuco. 2012.

VALÊNCIA, D. M E CAMPOS M. R. Freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* Bate 1868 (Crustacea Decapoda : Palaemonidae) of Colombia Zootaxa 1456: 1-44, 2007.

VALENTI, W. C. Cultivo de Camarões de Água Doce. **Nobel**, São Paulo, 1985.

VALENTI, W. C. **Criação de camarões em águas interiores**. Jaboticabal: Funep, 81, 1996.

VERA-SILVA, A. L.; CARVALHO, F. L. e MANTELATTO, F. L. Distribution and genetic differentiation of the shrimp *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) reveal evidence of non-natural introduction and cryptic allopatric speciation. **Journal of Crustacean Biology**, 36(3): 373-383, 2016.

WENNER, A. M. Sex Ratio as a Function of Size in Marine Crustaceans. **The American Naturalist**, v. 106, 949, 1972.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis** (5th Edition ed.). New Jersey: Prentice Hall, 2010.