



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SOCIAIS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

JÉSSICA BRENDA SOUSA RODRIGUES

**DINÂMICA POPULACIONAL DO *MACROBRACHIUM AMAZONICUM* (HELLER,
1862) NA BACIA DO RIO PERICUMÃ, AMAZÔNIA MARANHENSE.**



Pinheiro

2022

Centro de Ciências, Humanas, Naturais, Saúde e Tecnologia – CCHNST
Estrada de Pacas, KM 10, Bairro Enseada - Pinheiro - MA - CEP: 65200-000
Fones: (98) 3272-9743
E-mail: eng.pesca@ufma.br

JÉSSICA BRENDA SOUSA RODRIGUES

**DINÂMICA POPULACIONAL DO *MACROBRACHIUM AMAZONICUM* (HELLER, 1862) NA
BACIA DO RIO PERICUMÃ, AMAZÔNIA MARANHENSE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Humanas, Naturais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Francisco Correa
Lopes

Coorientador: Prof. Dr. James Werllen de Jesus
Azevedo

Pinheiro

2022



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

Rodrigues, Jéssica Brenda Sousa.

DINÂMICA POPULACIONAL DO MACROBRACHIUM AMAZONICUM
HELLER, 1862 NA BACIA DO RIO PERICUMÃ, AMAZÔNIA
MARANHENSE, MARANHÃO / Jéssica Brenda Sousa Rodrigues. -
2022.

32 p.

Coorientador(a): James Werllen de Jesus Azevedo.

Orientador(a): Danilo Francisco Corrêa Lopes.

Curso de Engenharia da Pesca, Universidade Federal do
Maranhão, UFMA -PINHEIRO, 2022.

1. Comprimentos. 2. Macrobrachium. 3. Pericumã. I.
Azevedo, James Werllen de Jesus. II. Lopes, Danilo
Francisco Corrêa. III. Título.

JÉSSICA BRENDA SOUSA RODRIGUES

DINÂMICA POPULACIONAL DO *MACROBRACHIUM AMAZONICUM* (HELLER, 1862) NA BACIA DO RIO PERICUMÃ, AMAZÔNIA MARANHENSE, MARANHÃO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Humanas, Naturais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Aprovado em 11 / 07 / 2022

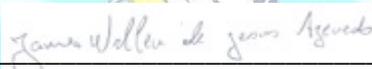
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Danilo Francisco Corrêa Lopes (Orientador)

Doutor em Recursos Pesqueiros e Aquicultura

Universidade Federal do Maranhão



Prof. Dr. James Werllen de Jesus Azevedo (Coorientador)
Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal
Universidade Federal do Maranhão



Prof. Me. Valdimere Ferreira

Secretaria de Aquicultura e Pesca

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Prof. Dr. Getulio Rincon Filho

Doutor em Ciências Biológicas

Universidade Federal do Maranhão



A Deus, que nunca me abandona.

A minha família, por incentivar meus sonhos.

A meus professores, pelo apoio, ajuda e profissionalismo.

A minha turma por tudo o que passamos juntos, por não desistirmos uns dos outros.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por proporcionar que o curso viesse para a cidade de Pinheiro e assim abrir oportunidade para mim e várias pessoas que gostam da área.

À minha família por acreditar nos meus sonhos e me ajudar a seguir adiante, mesmo com algumas dificuldades, por colocarem em mim tudo o que eu necessitava para continuar no curso, sempre me incentivando a querer mais da Engenharia de pesca e me esforçar para conseguir aproveitar o máximo que eu conseguisse.

Aos meus amigos de antes da pesca e depois da pesca, pois sei que passei por mudanças muito significativas depois do curso que me fizeram crescer muito como pessoa. Agradeço a minha turma por fazer parte dessa história, por acreditarem que poderíamos alcançar mais do que imaginávamos e pela união que pensamos que não tínhamos, mas que sempre se fez presente nos momentos de necessidade.

Agradeço ao Paulo Alves Menezes por me mostrar esta espécie com a qual trabalhamos, a qual me dedico e dedicarei, por me ajudar nas áreas que tinha dificuldade, por ser meu companheiro de coletas e análises laboratoriais, por fazer parte dessa história, dessa família que a turma 2016.2 se tornou durante os 5 anos de curso, por ser parceiro de laboratório.

Aos meus orientadores Danilo Francisco Corrêa Lopes e James Werllen de Jesus Azevedo e professores por nos ajudarem no desenvolver das atividades, aos programas de iniciação científica, por que assim aprendemos muitas coisas na prática o que não podemos aprender somente em sala e compartilharem conosco os conhecimentos adquiridos por eles durante suas vidas acadêmicas.

RESUMO

A espécie de camarão *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) possui distribuição geográfica em quase toda América do Sul com exceção dos países Chile, Colômbia e Uruguai, tendo como localidade típica a bacia central do rio Amazonas. Ela possui ampla relevância para a pesca artesanal e para aquicultura na região em que ocorre. O objetivo desse estudo foi avaliar a dinâmica populacional do *M. amazonicum* na bacia rio Pericumã. O sexo dos animais foi determinado através dos caracteres externos, ou seja, presença e ausência de petasma. Os espécimes foram mensurados e pesados. Para as análises biométricas foram utilizadas regressões do tipo linear e não linear, e para a avaliação da composição de captura por comprimento de carapaça considerou-se os fatores “meses” e “sexos”, e o crescimento foi estimado através do método indireto de análise de frequência de comprimentos. Foram analisados 1285 camarões da espécie *M. amazonicum* no rio Pericumã, considerando os períodos seco e chuvoso, sendo as fêmeas (479) mais abundantes, seguida dos machos (236) e juvenis (sexo indeterminado) (570). As fêmeas apresentaram comprimentos médios mensais significativamente maiores que os machos (χ^2 ; $p < 0,05$). Para as relações de comprimento padrão-comprimento da carapaça e peso-comprimento padrão os resultados indicaram alometria negativa. Obteve-se os parâmetros de crescimento pelo método ELEFAN GA_boot L_{∞} (cm) e K (cm) “t” (ano). Pode-se compreender que os animais são recrutados muito cedo e a população está disposta por todo o rio em todos os tamanhos e, principalmente, os indivíduos de pequeno porte. Os resultados aqui apresentados contribuirão para a gestão sustentável da pesca no rio Pericumã, especialmente do *M. amazonicum*.

Palavras-chave: Camarão Amazônico. Crescimento. Morfometria.

ABSTRACT

The shrimp species *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) presents a geographic distribution in almost all South America with the exception of Chile, Colombia and Uruguay, with the central basin of the Amazon River as its typical location. It has a large relevance for artisanal fisheries and aquaculture in the region where it is found. The objective of this study was to evaluate the population dynamics of *M. amazonicum* in the Pericumã river basin. The sex of the animals was determined through external characters, that is, presence and absence of petasma. The specimens were measured and weighed. For the biometric analysis, linear and non-linear regressions were used, and for the evaluation of the capture composition by carapace length, the factors "months" and "sex" were considered, and the growth was estimated through the indirect method of length-frequency analysis. A total of 1285 shrimp of the species *M. amazonicum* were analyzed from the Pericumã river, considering the dry and rainy seasons, with females (479) being the most abundant, followed by males (236) and juveniles (indeterminate sex) (570). Females had significantly longer mean monthly lengths than males (χ^2 ; $p < 0.05$). For the relationships of standard length-carapace length and weight-standard length the results indicated negative allometry. The growth parameters were obtained by the ELEFAN method GA_boot L_{∞} (cm) and K (cm) "t" (year). It can be understood that the animals are recruited very early and the population is spread all over the river in all sizes, especially small individuals. The results presented here will contribute to the sustainable management of fisheries in the Pericumã River, especially for *M. amazonicum*.

Keywords: Amazon shrimp. Growth. Morphometry.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 METODOLOGIA	12
2.1 Área de estudo	12
2.2 Coleta de Dados	13
2.3 Análise de Dados	14
3 RESULTADOS	15
3.1 Composição de captura	15
3.2 Relações morfométricas	20
3.3 Crescimento	21
4 DISCUSSÃO	23
5 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26



DINÂMICA POPULACIONAL DO *MACROBRACHIUM AMAZONICUM* (HELLER, 1862) NA BACIA DO RIO PERICUMÃ, AMAZÔNIA MARANHENSE.

POPULATION DYNAMICS OF *MACROBRACHIUM AMAZONICUM* (HELLER, 1862) IN THE PERICUMÃ RIVER BASIN, MARANHENS AMAZON.

Jéssica Brenda Sousa Rodrigues

RESUMO

A espécie *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) possui distribuição geográfica em quase toda América do Sul, tendo como localidade típica a bacia central do rio Amazonas. O objetivo desse estudo foi avaliar a dinâmica populacional do *M. amazonicum* na bacia rio Pericumã. Para as análises biométricas foram utilizadas regressões do tipo linear e não linear, e para a avaliação da composição de captura por comprimento de carapaça considerou-se os fatores “meses” e “sexos”, e o crescimento foi estimado através do método indireto de análise de frequência de comprimentos. Foram analisados 1285 camarões da espécie *M. amazonicum* no rio Pericumã, entre os períodos seco e chuvoso, sendo as fêmeas (479) mais abundantes, seguida dos machos (236) e juvenis (sexo indeterminado) (570). Os resultados indicaram alometria negativa para as relações de comprimento padrão-comprimento da carapaça e peso-comprimento padrão. O presente trabalho marca uma etapa importante para o uso sustentável dos camarões da espécie *Macrobrachium amazonicum* na região da baixada maranhense, pois irá subsidiar a exploração sustentável do animal e assim manter os estoques equilibrados.

Palavras-chave: Camarão Amazônico. Crescimento. Morfometria.

ABSTRACT

The species *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) has a geographic distribution in almost all South America, and with the central basin of the Amazon River as its typical location. The objective of this study was to evaluate the population dynamics of *M. amazonicum* in the Pericumã river basin. Linear and non-linear regressions were used for the biometric analysis and the evaluation of the capture composition by carapace length considered the factors "months" and "sex", and the growth was estimated through the indirect method of analysis of length frequency. A total of 1285 shrimp of the species *M. amazonicum* were analyzed in the Pericumã river, between the dry and rainy seasons, with females (479) being the most abundant, followed by males (236) and juveniles (sex indeterminate) (570). The results indicated negative allometry for the relationships of standard length-carapace length and weight-standard length. The present work marks an important step towards the sustainable use of freshwater-shrimps of the species *Macrobrachium amazonicum* in the Baixada Maranhense region as it will subsidize the sustainable exploitation of the animal and, thus, maintain balanced stocks.

Keywords: Amazon shrimp. Growth. Morphometry.

1 INTRODUÇÃO

Os crustáceos abrangem aproximadamente 68.000 espécies descritas (MARTIN & DAVIS, 2001), dessas 2.500 foram registradas no Brasil (AMARAL & JABLONSKI, 2005). Segundo Ruppert *et al.* (2005), os crustáceos decápodes são membros extremamente importantes para os ecossistemas, desempenhando importante papel ecológico, (MAGALHÃES, 1999), pois estão presentes em praticamente todas as etapas da cadeia trófica, auxiliando no fluxo de energia e transferência de matéria, como também na ciclagem de nutrientes. Os camarões encontram-se entre os representantes da ordem Decapoda (LATREILLE, 1802), que possui maior diversidade, com mais de 14.000 espécies descritas (PILEGGI & MANTELATTO, 2012).

A família Palaemonidae (Rafinesque, 1815), é mundialmente representada por aproximadamente 980 espécies distribuídas em 130 gêneros (DE GRAVE & FRANSEN, 2011). Considerada a mais diversa e abundante nas águas continentais do país, a família Palaemonidae tem ampla distribuição geográfica e está presente em vários ambientes. Entre os seus integrantes estão espécies com ampla relevância econômica (RAMOS-PORTO & COELHO, 1998; MELO, 2003; FERREIRA *et al.*, 2010). No Brasil são registradas 64 espécies da referida família (RAMOS-PORTO & COELHO, 1998; MELO, 2003; FERREIRA *et al.*, 2010; PILEGGI & MANTELATTO, 2012; VIEIRA *et al.*, 2012; ALMEIDA *et al.*, 2014; CARVALHO, 2014; CARVALHO *et al.*, 2014). As espécies que mais representam a família Palaemonidae, são representados pelo gênero *Macrobrachium* (BATE, 1868), com um total de 246 espécies, das quais 19 são descritas no Brasil, além da espécie *Macrobrachium rosenbergii*, (DE MAN, 1859), que foi introduzida, popularmente conhecida como “Gigante da Malásia”.

Espécies do Gênero *Macrobrachium* ocorrem em águas tropicais e subtropicais de ambientes marinhos, estuarinos e dulcícolas, em todo o planeta, exceto em águas frias, nas altas latitudes (BAUER, 2004). Alguns são anfídromos, pois necessitam de água salobra para completar seu ciclo, outros são encontrados em ambientes dulcícolas, associados à macrófitas, pois depositam seus ovos em superfícies com aderência para proteção da prole e estão distribuídos por toda a América, Caribe, África, Ásia (MELO, 2003; MANTELATTO *et al.*, 2016).

Segundo Melo (2003), a espécie *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) possui distribuição geográfica em quase toda América do Sul, com exceção do Chile, Colômbia e Uruguai, tendo como localidade típica a bacia central do rio Amazonas (ODINETZ-COLLART; MOREIRA, 1993). A espécie se alimenta de vegetais, larvas de insetos e grãos de sedimentos (MANTELATTO *et al.*, 2016) e possui populações costeiras que habitam rios próximos às águas estuarinas, e populações continentais, que vivem em rios, lagos e outros corpos d'água interiores (MACIEL; VALENTI, 2009).

Segundo Silva (2019), o tamanho dos adultos difere entre populações de rios e lagos, além de ser uma espécie que possui rápido crescimento, rusticidade e fácil manutenção em cativeiro. As populações de águas interiores apresentam tamanho corpóreo menor e ovos maiores e em pequenas quantidades, por outro lado, as costeiras possuem adultos maiores com os ovos relativamente pequenos e numerosos (MEIRELES, VALENTI, MANTELATTO, 2013).

Melo (2003) e Mantelatto (2016) descrevem o *M. Amazonicum* como detentor de carapaça e abdômen transparentes, com telson em ponto mediano agudo e possuindo dois pares de espinhos na margem posterior. O segundo quilópode é caracterizado como o mais forte, coberto por espinhos, que são determinantes como características para maturidade da espécie. Assim como os demais camarões Carídeos, localizado no segundo par de pleópodos. O abdômen tem o formato similar ao encontrado em outros camarões carídeos, com a pleura do

segundo segmento abdominal sobrepondo-se à pleura do primeiro e terceiro segmentos. Para fêmeas, destaca-se a pleura mais larga e constituindo característica sexual secundária, adaptada à incubação dos ovos que ficam aderidos aos pleópodos sob o abdome, até a eclosão larval.

De acordo com Bentes *et.al.* (2011), a abundância e distribuição geográfica que a espécie apresenta tem importante potencial biológico, pois o camarão da Amazônia é a espécie nativa mais consumida pela pesca artesanal e possui ampla relevância para os ecossistemas aquáticos, desempenhando um papel fundamental nos processos ecológicos. A espécie destaca-se por apresentar interesse comercial na pesca artesanal (PINHEIRO; HEBLING, 1998) e por ser fonte de proteína e renda para as populações ribeirinhas (SILVA 2007).

A região amazônica é considerada um dos ambientes mais ricos em diversidade biológica do planeta devido à sua extensa área geográfica e ao mosaico diversificado de habitats que inclui igarapés, várzeas, manguezais entre outros, abrangendo estados da região Norte e Nordeste. Inserida nesse cenário, encontra-se a Amazônia Maranhense, que possui 81.208,40 km², representando 24,46% do território do Estado do Maranhão (IBGE, 2002). Nela estão localizados 62 municípios, incluindo o município de Pinheiro, local onde foi realizado o presente estudo. O Maranhão é o estado da Amazônia Legal que apresenta o menor grau de ocupação de espaço com áreas protegidas, apresentando alto grau de desmatamento e fragmentação florestal (ARAÚJO *et al.*, 2011), consequentemente afetando a sua biodiversidade.

Segundo Oliveira (2016), o clima do estado é tropical e caracterizado pela divisão do ano em dois grandes períodos, o chuvoso com chuvas de grande intensidade e que se inicia geralmente em dezembro e prolonga-se até junho, concentrando a maior parte das pluviosidades, e o período estiagem (seco) de julho a dezembro, pouco chuvoso e com maior déficit de água nos meses de setembro e outubro. De acordo com Nogueira (2003), a Microrregião Baixada Maranhense constitui um complexo que inclui rios, lagos, estuários, e extensos campos inundáveis (várzeas), o que reflete na região sua enorme importância ecológica para as espécies, tal fator de importância advém da inundação de áreas de planície durante o ciclo das águas, proporcionando o desenvolvimento de um ecossistema único no Estado, cuja produtividade biológica atinge altos níveis.

Destacando-se a importância de avaliar os estoques pesqueiros em áreas que vêm sendo impactadas pela ação humana, o presente trabalho tem como finalidade caracterizar a dinâmica populacional do camarão *M. amazonicum* oriundo da bacia do rio Pericumã a fim de gerar informações relevantes para os gestores públicos, na perspectiva de elaboração de estratégias fundamentais para o manejo sustentável da espécie, bem como subsidiar futuros investimentos na aquicultura da baixada maranhense.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O município de Pinheiro está localizado entre as latitudes 3°12'00"S e 3°20'00"S e longitudes 45°00'00"W e 45°36'00"W, fazendo parte da Mesorregião Norte Maranhense, sua subdivisão é denominada Microrregião da Baixada Maranhense (UEMA, 2002). O rio Pericumã localiza-se na porção noroeste do Maranhão, nasce no lago das Traíras, no município de Pedro do Rosário, e deságua na baía de Cumã, localizada entre os municípios de Guimarães e Alcântara. Sua bacia drena uma área de aproximadamente 3.888 km², correspondente a cerca de 1,2% do território maranhense.

A rede hidrográfica do rio Pericumã tem predominância do padrão dendrítico, constituída de rios, em geral, intermitentes (FILHO, 2011; VIEGAS, 2015). A construção da barragem, presente no mesmo, ocorreu de 1981 a 1983, pelo DNOCS/Ministério do Interior,

contendo três comportas verticais e uma eclusa por onde passam embarcações (SOARES, 2006). A Figura 1, a seguir, demonstra a localização dos pontos onde foram realizadas as coletas no rio Pericumã nas seguintes coordenadas:

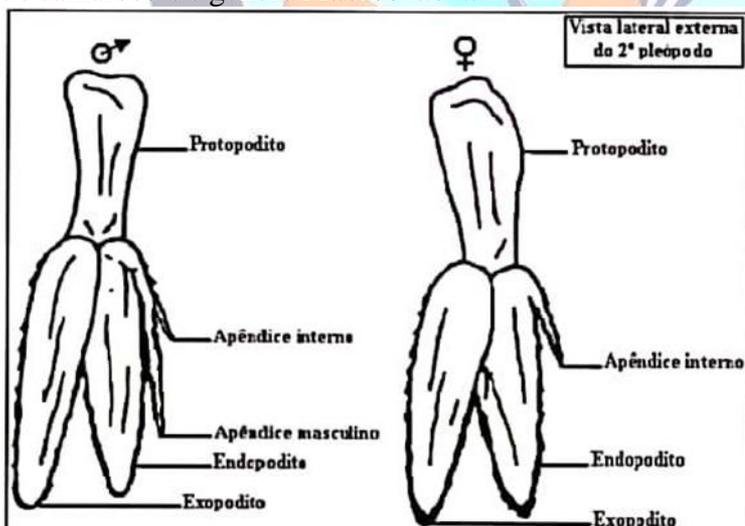
- i) Ponto 1 (comporta): 02°27'43" S e 45°01'32" W
- ii) Ponto 2 (APA): 02°31'01" S e 45°04'10" W
- iii) Ponto 3 (Vitória dos Braga): 02°36'26" S e 45°05'26" W

2.2 Coleta de Dados

As coletas foram realizadas mensalmente, durante 12 meses (entre os meses de janeiro e dezembro de 2020), em 3 pontos distintos ao longo do rio Pericumã, no horário das 18:00 às 19:30 horas, no período de lua minguante, visto que as espécies de *Macrobrachium* são conhecidas por serem mais ativas à noite (MOSSOLIN & BUENO, 2002). Para a pesca em áreas com profundidade superior a 1,5 m, foi utilizada uma tarrafa com malha de 1,5 e altura de 210 centímetros (cm); nas áreas rasas foi utilizada rede de arrasto, malha de 0,2, para a captura de indivíduos menores, com altura 120 cm, 260 cm de largura e 100 cm de profundidade.

Os espécimes coletados foram armazenados em caixa isotérmica, contendo recipientes com água e gelo para insensibilização dos mesmos. Depois de mortos no gelo, foi adicionado álcool a 25% para mantê-los conservados, visando posterior análise. A identificação da espécie ocorreu no Laboratório de Química Ambiental da Universidade Federal do Maranhão (UFMA – Campus Pinheiro), por meio da utilização de chave de identificação especializada (Melo, *Op. cit.*). O sexo dos animais foi determinado através dos caracteres externos como presença de petasma (localizado no segundo par de pleópodos nos machos), tal qual descrito por Mantelatto (*Op. cit.*) e ovos no caso das fêmeas, (ISMAEL & NEW 2000) (Figura 2).

Figura 2. Desenho esquemático da característica de diferenciação sexual entre machos e fêmeas de camarões do gênero *Macrobrachium*.



Fonte: Valenti (1996).

De acordo com Silva (2014), foram considerados juvenis os camarões sem sexo definido e que possuam comprimento de carapaça inferior ao tamanho mínimo o qual foi perceptível a visualização do sexo. Em seguida, os animais foram mensurados quanto ao

comprimento padrão (CP), indo do pedúnculo ocular ao télson, comprimento da carapaça (CC) do pedúnculo ao fim do cefalotórax, as medidas foram mensuradas utilizando um paquímetro universal (cm) e pesados (PT, peso total úmido) em balança analítica (ATY 224 com capela calibração externa shimadzu) (precisão de 0,1 g). Os dados obtidos através das medidas morfométricas foram tabulados através do programa de computador *Microsoft Office Excel* 2019.

2.3 Análise de Dados

Para as análises morfométricas foram utilizadas regressões do tipo linear e não linear em que a variável independente foi representada por CP e as variáveis dependentes por CC e PT. As análises foram realizadas para o conjunto de dados de cada sexo e para sexos agrupados. Para a relação do comprimento padrão e carapaça, a regressão foi do tipo linear (Método dos Mínimos Quadrados):

$$\text{Equação 1: } y = a + b.x$$

onde:

$$y = \text{CC};$$

$$x = \text{CP};$$

a = interseção da reta no eixo do y quando $x = 0$;

b = inclinação da reta ou taxa constante de variação de y em função de x . O valor de “ b ” indica o tipo do crescimento.

O crescimento foi avaliado de três formas, em conformidade com Fonteles-Filho (2011), onde $b < 1$ indica alometria negativa, ou seja, a variável dependente (y) cresce a uma taxa relativamente menor que a independente (x); se $b > 1$, a alometria torna-se positiva, uma vez que a variável independente (y) cresce em uma taxa relativamente maior que a independente (x) e se $b = 1$, tem-se o crescimento isométrico, pois as variáveis (x e y) crescem de maneira uniforme, demonstrando que não há alteração na morfologia do animal.

A relação entre o comprimento padrão e peso total, foi obtida através da regressão não linear, com a equação do tipo função potência:

$$\text{Equação 2: } y = a . x^b$$

onde:

$$y = \text{PT};$$

$$x = \text{CP};$$

a = interseção da reta no eixo do y quando $x = 0$;

b = inclinação da reta ou taxa constante de variação de y em função de x .

Caso o coeficiente seja $b < 3$, a alometria é considerada como negativa; se $b > 3$ é considerada positiva, e se $b = 3$, o crescimento é isométrico (Fonteles-Filho, 2011).

Para verificar se as regressões foram significativas, foi realizada a análise de covariância (ANCOVA), a fim de testar a diferença entre as retas de regressão obtidas para ambos os sexos (Zar, 2010). O coeficiente “ b ”, que expressa o nível de alometria para ambos os sexos, foi testado tanto para relações lineares como não lineares, avaliando o caráter isométrico das relações através do teste *t de Student*, com nível de confiança de 95% (ZAR, 2010; LOPES et al, 2014).

Na avaliação da composição de captura por comprimento (CP), considerou-se os meses e os sexos dos animais, estabelecido através da diferença nas médias de CP entre os meses e os sexos agrupados. Para os sexos separados, foi usado o teste de *Kruskal Wallis* (1952).

Os dados de frequência de comprimentos padrões foram analisados utilizando o pacote de computador R (R CORE TEAM, 2016), onde o crescimento foi exposto através do modelo de crescimento de *Von Bertalanffy* (1938) (Equação 3), como descrito por Silva (2006) e Lopes *et. al* (2014), e para o ajuste da curva de crescimento pelo método de ELEFAN GA_boot usado para derivar os parâmetros de crescimento da função de crescimento *Von Bertalanffy* e basicamente faz uma matriz com capturas em números por classe de comprimento (linhas) e por tempo de amostragem (colunas), e formando um vetor com as datas dos tempos de amostragem.

$$\text{Equação 3: } L_t = L_{\infty}[1 - \exp\{-K(t-t_0)\}]$$

onde:

L_t = comprimento na idade t (cm);

t = idade (meses);

L_{∞} = comprimento máximo teórico que uma espécie pode atingir ou assintótico (cm);

K = coeficiente de crescimento (cm/ano) constante de crescimento (cm/mês) (velocidade em que o camarão alcança L);

t_0 = idade na qual o comprimento dos animais $L(t)$ é 0.

Os parâmetros das medidas de comprimento foram definidos através da distribuição em intervalos de classe com comprimentos de 0,5 cm de CP, e PT 0.05g para machos, fêmeas e sexos agrupados.

3 RESULTADOS

3.1 Composição de captura

Em geral foram analisados 1.294 camarões da espécie *M. amazonicum* no rio Pericumã, entre os períodos seco e chuvoso, sendo 479 fêmeas, 236 machos e 579 juvenis. As variações de comprimentos padrão para fêmeas foram entre 2,4 a 8,3 cm e para machos 2,6 a 8,8 cm. As médias obtidas foram 2,60 cm (desvio padrão $DV = \pm 0,70$ cm) (F) e 2,60 cm (desvio padrão $DV = \pm 0,70$ cm) (M) e a média da população total foi de 2,60 cm (desvio padrão $DV = \pm 0,70$ cm). As fêmeas apresentaram comprimentos médios mensais significativamente maiores que os machos ($p < 0,05$), exceto nos meses de fevereiro (5,10 cm), julho (2,8 cm), novembro (2,9 cm) e dezembro (3,8 cm), para machos. Em relação aos menores indivíduos, tanto para

machos quanto para fêmeas, foram predominantes nos meses de maio a novembro. De forma geral os machos foram maiores que as fêmeas (Tabela 1).

Tabela1 - Valores médios do comprimento total (cm) dos machos, fêmeas e sexos agrupados das amostras mensais. CP= comprimento padrão, DP= desvio padrão, n^o= número de indivíduos de *M. amazonicum*, capturados no período de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, Brasil.

Mês	Machos			Fêmeas			Sexos Agrupados		
	CP médio	DP	N	CP médio	DP	N	CP médio	DP	N
Janeiro	3,0	0,0	1	4,8	1,8	2	4,2	1,6	3
Fevereiro	5,1	2,6	3	5,0	2,0	2	4,2	2,5	7
Março	3,1	0,3	21	3,2	0,8	47	2,9	0,7	90
Abril	3,5	1,1	8	4,3	2,2	20	4,0	2,0	29
Maió	2,7	0,1	7	2,9	0,4	13	2,5	0,5	35
Junho	2,8	0,2	8	2,9	0,4	43	2,3	0,5	156
Julho	2,9	0,3	13	2,9	0,4	65	2,5	0,5	156
Agosto	2,8	0,2	33	3,0	0,4	51	2,8	0,4	111
Setembro	2,7	0,1	28	3,1	0,4	47	2,6	0,6	128
Outubro	2,9	0,2	52	3,0	0,4	72	2,5	0,6	241
Novembro	2,9	0,2	58	2,8	0,3	10	2,5	0,5	298
Dezembro	3,8	1,4	4	2,86	0,31	15	2,6	0,7	40
Média	2,6	0,7	236	2,6	0,7	47	2,6	0,7	129
						9			4

Fonte: Própria autoria.

As variações de comprimento (CC) foram de 0,4 a 2,7 cm para fêmeas, 0,4 a 2,9 cm para machos e 0,2 a 2,9 cm para sexos agrupados. Para as variações de comprimento médio (CC) as fêmeas apresentaram entre 1,6 a 0,7 cm e para machos 1,6 a 0,7 cm, sexos agrupados 1,3 a 0,6 cm. As médias obtidas foram de 0,7 cm (desvio padrão DV=± 0,2) (F); 0,7 cm (desvio padrão DV=± 0,2) (M) e 0,7 cm (desvio padrão DV=± 0,2) (Sexos agrupados).

Tabela 2 - Valores médios do comprimento total (cm) dos machos, fêmeas e sexos agrupados das amostras mensais. CC= comprimento padrão, DP= desvio padrão, n^o= número de indivíduos de *M. amazonicum*, capturados no período de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, Brasil.

Mês	Machos			Fêmeas			Sexos Agrupados		
	CC médio	DP	N	CC médio	DP	N	CC médio	DP	N
Janeiro	0,7	0,0	1	1,4	0,5	2	1,2	2,6	3
Fevereiro	1,6	0,9	3	1,6	0,7	2	1,3	0,3	7
Março	0,9	0,2	21	0,9	0,3	47	0,8	2,0	90
Abril	1,0	0,5	8	1,2	0,8	20	1,1	0,6	29
Maio	0,7	0,1	7	0,8	0,1	13	0,7	0,3	35
Junho	0,9	0,3	8	0,8	0,2	43	0,6	0,5	156
Julho	0,8	0,1	13	0,8	0,2	65	0,7	0,4	156
Agosto	0,8	0,2	33	0,8	0,2	51	0,7	0,5	111
Setembro	0,7	0,1	28	0,8	0,2	47	0,7	0,4	128
Outubro	0,8	0,1	52	0,8	0,2	72	0,7	0,5	241
Novembro	0,7	0,1	58	0,7	0,1	102	0,6	0,7	298
Dezembro	1,1	0,5	4	0,7	0,1	15	0,7	0,0	40
Média	0,7	0,2	236	0,7	0,2	479	0,7	0,2	1294

Fonte: Própria autoria.

No que diz respeito à frequência de ocorrência nos três pontos de coleta, as fêmeas foram mais abundantes que os machos no ponto P1 nos meses de março, abril, julho, agosto, novembro e dezembro. Para o ponto P2, os meses com menor ocorrência de fêmeas foram os de agosto e setembro. Comparando-se os pontos de coletas, percebeu-se que os meses com maior ocorrência de fêmeas são julho e agosto, sendo que o local com maior número de indivíduos capturados foi o P1 totalizando 539; nos demais pontos a quantidade de camarões foi 478 e 277 para os pontos 2 e 3, respectivamente. O maior número de juvenis encontrou-se no P2.

Em relação ao ponto de coleta e maior captura/mês, destacou-se o mês de novembro para P1 e P2, e junho para P3, quando marcou maior incidência de captura. O local com maior número de espécimes coletados foi o P1 (Tabela 2).

Tabela 3 - Distribuição de machos, fêmeas e juvenis mensalmente por área de coleta. (F = fêmeas; M = machos; J = juvenis) de *M. amazonicum*, capturados no período de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, Brasil.

MÊS	P1			P2			P3		
	M	F	J	M	F	J	M	F	J
Janeiro	1	1	-	-	-	-	-	1	-

Fevereiro	-	-	-	3	2	2	-	-	-
Março	15	33	18	6	14	4	-	-	-
Abril	8	19	1	-	1	-	-	-	-
Mai	5	8	6	-	1	-	2	4	-
Junho	-	-	-	3	15	39	5	28	66
Julho	6	8	26	1	11	24	6	46	28
Agosto	5	23	7	22	21	14	6	7	6
Setembro	5	5	11	20	35	40	3	7	2
Outubro	27	28	37	15	31	52	10	13	28
Novembro	44	70	82	14	32	56	-	-	-
Dezembro	4	15	21	-	-	-	-	-	-
SUBTOTAL	120	210	209	84	163	231	32	106	130
TOTAL		539			473			268	

Fonte: Própria autoria.

A variação nas médias de comprimento padrão dos indivíduos apresentou diferença significativa entre os meses de abril a novembro ($p < 0.05$), onde os menores indivíduos foram observados. Os maiores animais que ocorreram nas amostras tanto para fêmeas quanto para machos, foram registrados nos meses de fevereiro, abril e dezembro os quais não apresentaram diferença significativa, com exceção de dezembro ($p < 0.05$). Os meses em que obteve-se diferença significativa ocorreram de maio a novembro e consequentemente foram os em que obteve-se um maior índice de captura com relação aos indivíduos menores, durante o período chuvoso houve redução nos índices de captura, mas foram os meses em que ocorreram os maiores indivíduos capturados. (Tabela 3).

Tabela 4 - Média mensal (\pm DP) do comprimento padrão (CP) (cm) para sexos agrupados de *M. amazonicum*, capturados no período de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, Brasil. Nível de significância ($p < 0,05$), os resultados com * indicam diferenças significativas entre os meses.

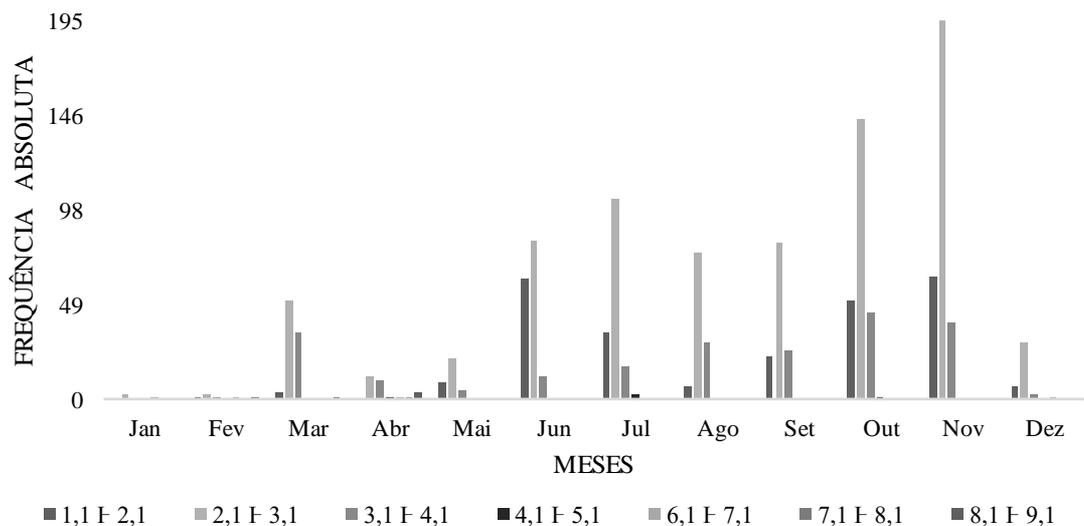
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
JAN		0,76	0,46	0,86	0,08	0,05	0,06	0,19	0,14	0,15	0,09	0,16
FEV	0,76		0,08	0,31	0,01*	0,01*	0,00*	0,03*	0,02*	0,02*	0,01*	0,05
MAR	0,46	0,08		0,09	0,02*	0,00*	0,00*	0,03*	0,06	0,01*	0,00*	0,12
ABR	0,86	0,31	0,09		0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,01*	0,00*	0,00*	0,04*
MAI	0,08	0,01*	0,02*	0,00*		0,95	0,94	0,17	0,12	0,24	0,46	0,35
JUN	0,06	0,01*	0,00*	0,00*	0,95		0,86	0,05	0,03*	0,08	0,28	0,22

JUL	0,05	0,00*	0,00*	0,00*	0,94	0,86		0,03*	0,01*	0,04*	0,28	0,27
AGO	0,19	0,03*	0,03*	0,00*	0,17	0,06	0,03*		0,94	0,72	0,08	0,73
SET	0,14	0,02*	0,06	0,01*	0,12	0,03*	0,01*	0,94		0,51	0,08	0,70
OUT	0,15	0,02*	0,01*	0,00*	0,24	0,08	0,04*	0,72	0,51		0,18	0,89
NOV	0,09	0,01*	0,00*	0,00*	0,46	0,28	0,28	0,08	0,08	0,18		0,63
DEZ	0,16	0,05	0,12	0,04*	0,35	0,22	0,27	0,73	0,70	0,89	0,63	

Fonte: Própria autoria.

No que se refere ao comprimento (CP) relacionado aos meses, os maiores camarões foram encontrados nos meses de fevereiro e abril. As classes com maior incidência de captura foram 1,1 f 2,1 e 2,1 f 3,1 com destaque para os meses de junho, julho, outubro e novembro, onde obteve-se maiores números de capturas. Já em relação aos maiores indivíduos capturados, houve maior predominância das fêmeas nos tamanhos 2,4 f 3,1; 3,1 f 3,8; 8,0 f 8,7 e dos machos nas classes de 5,9 f 6,6; 8,7 f 9,4 (Figura 3).

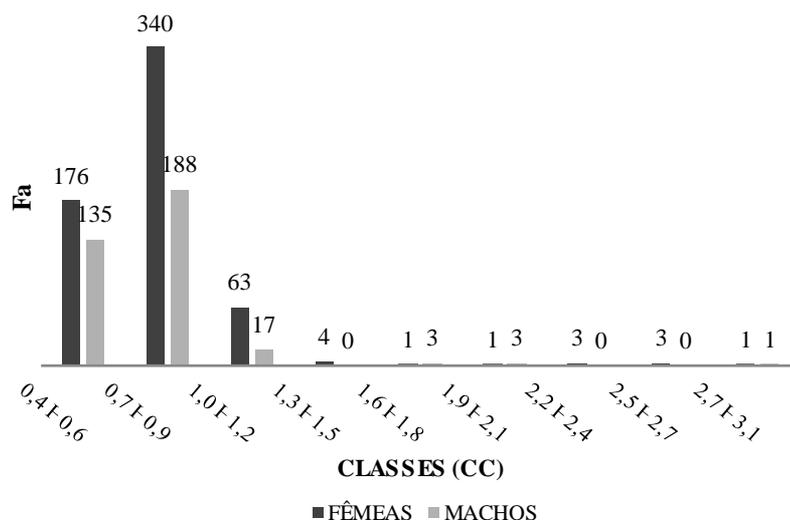
Figura 1 – Frequência de ocorrência em relação aos meses e classes de comprimento (CP) *M. amazonicum*, capturados no período de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, Brasil.



Fonte: Própria autoria

Para as classes de comprimento da carapaça o maior número de fêmeas e machos encontradas foram nas classes de 0,4 f 0,6 e 0,7 f 0,9 (Figura 1), demonstrando que os espécimes analisados

Figura 2 – Distribuição de frequência absoluta (FA) por classe de comprimento da carapaça (CC), machos e fêmeas de *M. amazonicum* analisados de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, Brasil.



Fonte: Própria autoria

3.2 Relações morfométricas

O coeficiente “*b*” obteve diferenças significativas para machos e fêmeas ($p < 0,05$), alcançando valores bem próximos entre si. A análise de regressão linear apresentou significância ($p < 0,05$) entre a relação comprimento padrão e comprimento da carapaça para dados de fêmeas, machos e sexos agrupados ($p < 0,05$), apresentando crescimento alométrico negativo, indicando que o CC cresce a uma taxa relativamente menor que o CP. A equação de regressão para a relação CP-CC para sexos separados e agrupados estão ilustrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Equação de regressão para a relação CP = comprimento padrão (cm) e CC = comprimento da carapaça (cm) para sexos separados e agrupados de *M. amazonicum* analisados de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, Brasil. N° refere-se ao número de indivíduos, R² refere-se ao coeficiente de determinação, “*a*” é interseção da reta no eixo y, “*b*” trata-se da inclinação da reta ou taxa constante de variação, esse valor indica o tipo do crescimento.

Grupo	N°	Y = b * X + a	R ²	Tipo de alometria
Machos	236	CC = 0,3772* CP - 0,3574	R ² = 0,929	Negativa
Fêmeas	479	CC = 0,3353* CP - 0,2128	R ² = 0,8993	Negativa
Sexos Agrupados	1294	CC = 0,3024* CP - 0,0953	R ² = 0,8786	Negativa

Fonte: Própria autoria

A análise de regressão não linear apresentou significância entre a relação comprimento padrão e peso total para as fêmeas, machos e sexos agrupados ($P < 0,05$), indicando uma relação alométrica negativa, determinando aumento do comprimento em uma

taxa maior em relação ao peso. A equação de regressão para a relação CP-PT para sexos separados e agrupados estão ilustrados na Tabela 6.

Tabela 6 – Equação de regressão para a relação CP = comprimento padrão (cm) e PT = peso total (g.) para sexos separados e agrupados de *M. amazonicum* analisados de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, Brasil. N° refere-se ao número de indivíduos, R² refere-se ao coeficiente de determinação, “a” é interseção da reta no eixo y, “b” trata-se da inclinação da reta ou taxa constante de variação, esse valor indica o tipo do crescimento.

Grupo	N°	Y = a*Xb	R ²	Tipo de alometria
Machos	236	CP = 0,0204*PT ^{2,7615}	R ² = 0,9185	Negativa
Fêmeas	479	CP = 0,0238*PT ^{2,7154}	R ² = 0,9819	Negativa
Sexos Agrupados	1294	CP = y = 0,0223*PT ^{2,7438}	R ² = 0,9741	Negativa

Fonte: Própria autoria

3.3 Crescimento

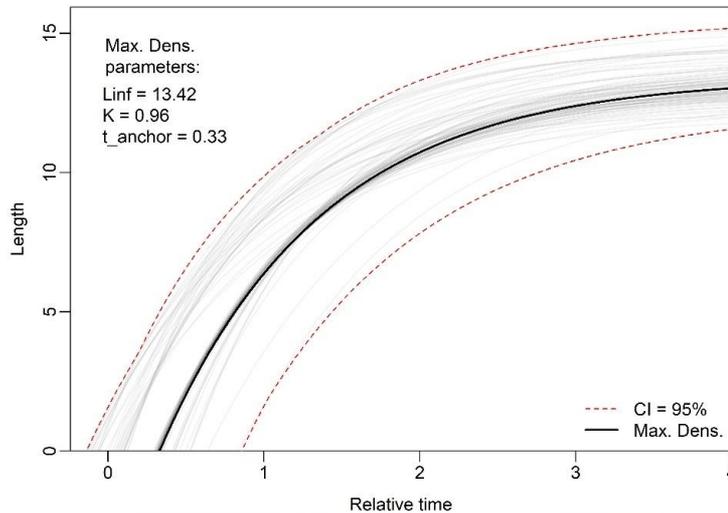
O crescimento do camarão *M. amazonicum* foi obtido através dos parâmetros de crescimento L_∞ e K obtidos pelo método ELEFAN GA_boot em que as fêmeas foram menores em relação aos machos, mas obtiveram comprimento máximo (CP) maior que os machos.

Tabela 7 – Dados obtidos através da curva de crescimento de Von Bertalanffy para sexos separados e agrupados de *M. amazonicum* analisados de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, região nordeste do Brasil. L_∞ refere-se a comprimento assintótico, K refere-se a coeficiente de crescimento, t_anchor refere-se à idade (ponto inicial da curva),

Grupo	N°	L _∞	K	t
Machos	236	11,15	0,96	0,33
Fêmeas	479	13,42	0,94	0,42
Sexos Agrupados	1294	13,01	0,94	0,27

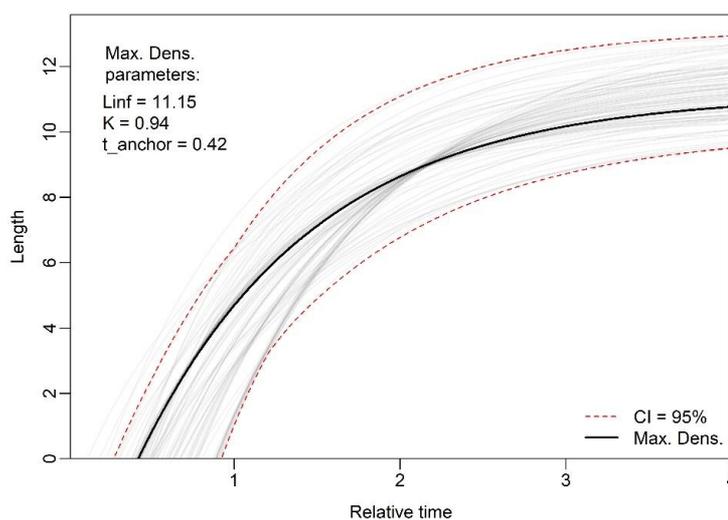
Figura 3 – Curva de crescimento estimada ELEFAN GA_boot para fêmeas de *M. amazonicum* analisados de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, região

nordeste do Brasil. L inf. refere-se a comprimento assintótico (CP), K refere-se a coeficiente de crescimento, t_anchor refere-se à idade (ponto inicial da curva), Max. Dens. Refere-se a densidade máxima usada na pesquisa, length refere-se a comprimento padrão (CP), CI significa nível de confiabilidade.



Fonte: Própria autoria

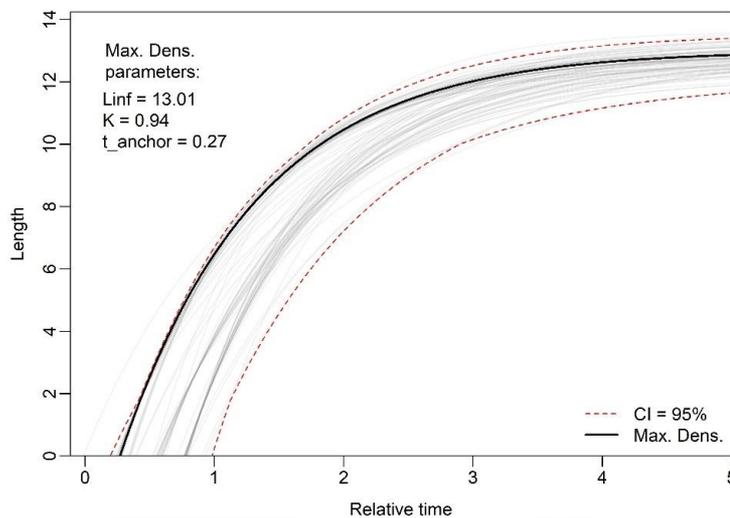
Figura 4 – Curva de crescimento estimada por ELEFAN GA_boot para machos de *M. amazonicum* analisados de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, região nordeste do Brasil. L inf. refere-se a comprimento assintótico (CP), K refere-se a coeficiente de crescimento, t_anchor refere-se à idade (ponto inicial da curva), Max. Dens. Refere-se a densidade máxima usada na pesquisa, length refere-se a comprimento padrão (CP), CI significa nível de confiabilidade.



Fonte: Própria autoria

Figura 5 – Curva de crescimento estimada pelo ELEFAN GA_boot através para sexos agrupados de *M. amazonicum* analisados de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, região nordeste do Brasil. L inf. refere-se a comprimento assintótico

(CP), K refere-se a coeficiente de crescimento, t_{anchor} refere-se à idade (ponto inicial da curva), Max. Dens. Refere-se a densidade máxima usada na pesquisa, length refere-se a comprimento padrão (CP), CI significa nível de confiabilidade.



Fonte: Própria autoria

4 DISCUSSÃO

Os camarões foram encontrados em todos os meses amostrados em pelo menos um ponto de coleta, o que corrobora com o trabalho de Freire *et al.* (2012), onde os exemplares de *M. amazonicum* foram encontrados em todos os meses do ano em Curral Velho e Flexal localizados no Nordeste do Pará, Brasil. Segundo Vergamini (2011), os camarões dessa espécie possuem rápido desenvolvimento e ampla colonização, sugerindo uma grande plasticidade adaptativa aos diversos ambientes o que pode explicar a presença dos animais em todos os pontos de coleta em épocas diferentes do ano.

Em relação ao comprimento de carapaça, as fêmeas obtiveram variação de 0,4 a 2,7 cm; peso de 0,23 a 9,68 g e médias de 2,60 cm (desvio padrão $DV = \pm 0,80$) e os machos variaram entre 0,4 a 2,9 cm, com peso de 0,19 a 13,46 g, e 2,60 cm (desvio padrão $DV = \pm 0,58$), dados similares foram encontrados na literatura por Melo *et al* (2022) no rio Amazonas, Ilha de Santana, município de Santana no estado do Amapá, Brasil e Silva (2014), no reservatório da usina hidrelétrica de Miranda na região do Triângulo Mineiro e Alto do Parnaíba, abrangendo os municípios de Uberlândia, Nova Ponte, Indianópolis e Uberaba, no estado de Minas Gerais, onde os comprimentos de carapaça encontrados foram de 0,5 a 2,7 cm e 0,5 a 3,3 cm e peso 0,10 a 13,49 g, 0,21 a 18,83 g para fêmeas e machos, respectivamente e 0,3 a 0,8 cm e 0,3 a 1,0 cm para sexos agrupados, que pode ser um padrão ecológico da espécie, já que os locais onde foram realizados os trabalhos diferem entre si, pois no estudo de Melo *Op.Cit.* o local de coleta é um estuário e do de Silva (*Op. Cit.*). É uma represa, que vem a ser mais parecido com o presente estudo. Para a análise de CP, os resultados encontrados neste estudo foram de 2,4 a 8,3 cm para fêmeas, já Duarte (2019) obteve medidas do comprimento padrão com CP variando de 1 a 9,8 cm no Mazagão (localizado na foz do rio Amazonas, estado do Amapá) e 0,9 a 9,2 cm na ilha das Marrecas (localizada em um complexo de ilhas no baixo rio Amazonas, no estado do Pará), tal similaridade pode estar relacionada ao fato de ambos os locais possuírem características

estruturais parecidas, como a presença de macrófitas, e devido ao local ser caracterizado por apresentar correnteza reduzida e menor profundidade se comparado ao leito central do rio Amazonas, e clima com dois períodos sazonais: seco e chuvoso, aspectos similares ao ambiente de estudo do presente trabalho.

Respostas distintas foram obtidas por Silva (2007), que encontrou machos medindo 12,37 a 17,66 cm, os valores encontrados para fêmeas foram 12,66 a 14,14 cm de CT, o que pode ser explicado de acordo com Silva *et al.*, 2002; Freire; Silva, 2012 onde comprimento máximo de adultos tende a ser maior em ambientes costeiros do que em ambientes de águas interiores, uma explicação plausível, pois neste ambiente de estudo há uma barragem que impede a entrada de água salobra no rio, já no trabalho citado acima o qual, os comprimentos foram consideravelmente maiores, há influência de água salgada conforme os ciclos de maré. Segundo Odinetz-Collart e Moreira (1993), os indivíduos capturados em águas correntes apresentam comprimentos maiores características essas, similares ao estudo de Silva Op. Cit e Duarte Op. Cit. que os capturados em águas mais calmas de lagos, várzeas e de represas, como no presente estudo, podendo ser considerada outro fator favorável aos menores comprimentos, bem como que no local de captura de Duarte Op. Cit haja um esforço de pesca grande por isso a proximidade com os dados deste estudo.

De maneira geral, no presente estudo, os machos foram maiores que as fêmeas e obtiveram as maiores médias de comprimento (CC) 1,6 a 0,7 cm para fêmeas e 1,6 a 0,7 cm e para machos de maneira geral, e as maiores médias foram nos meses de fevereiro, abril e dezembro, as menores ocorreram nos meses de maio, setembro e novembro. Essas informações corroboram o estudo realizado por Melo *et al* (2022), onde em pesquisa realizadas no rio Amazonas (Ilha de Santana, município de Santana no estado do Amapá, Brasil) onde observou-se que o mês de fevereiro (2019) apresentou a maior média de comprimento (CC) com 1,53 (F) 1,38 (M), seguido pelo mês de junho (2018) com média de 1,38 (F) e 1,60 (M), sendo, abril (2019) o mês com a menor média de comprimento de 0,87 cm (F) e 1,05 cm (M). Estes resultados podem estar relacionadas com a sazonalidade das regiões, tendo em vista que o Maranhão e o Amazonas acabam por apresentarem período de estiagem entre os meses de julho a dezembro e período chuvoso de janeiro a junho, como evidenciado Melo (2022).

O gênero *Macrobrachium* possui diferenças na abundância quanto a sazonalidade como descrito por Mantelatto; Barbosa (2005), conforme Odinetz-Collart (1993), o aumento da velocidade do fluxo dos rios em épocas de maiores índices pluviométricos, ocorre a migração de indivíduos para as planícies de inundação, podendo descrever que os animais migraram para as várzeas do rio Pericumã e portanto ficou mais difícil a localização dos mesmos diminuindo os índices de captura, sendo que com o aumento das áreas alagadas aumentam os ambientes de proteção, assim aumentando a dispersão dos espécimes e favorecendo a sobrevivência (Bialecki *et al.*, 1997; Odinetz-Collart, 1991).

Os valores de “*b*” obtidos nas regressões não lineares com função potência foram 2,7615 (F); 2,7154 (M); 2,7438 (sexo agrupado). Assim como em Azevedo (2019), que observou valores de *b* de 2,55 para machos e *b* = 2,73 para fêmeas, na relação peso-comprimento (CP), apresentando alometria negativa, o que corroborou com vários autores que também encontraram alometria negativa para essa razão para ambos os sexos nas populações costeiras (FLEXA *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2007; FREIRE *et al.*, 2012). Esses resultados sugerem que é possível que o tipo de ambiente (lótico ou lêntico, dulcícola ou estuarino) possa influenciar o tipo de crescimento relativo de *M. Amazonicum*, conforme proposto por Odinetz-Collart e Moreira (1993), mas que o comprimento total cresce a uma taxa maior em relação ao peso.

As relações entre o comprimento de carapaça (CC) e comprimento padrão (CP) (cm) para o presente estudo, os valores de b foram 0,3772 (F); 0,3353 (M); 0,3024 (sexos agrupados) apresentando alometria negativa, já em estudo realizado por Silva, (2007), os valores de b foram (2,9404-F); (2,9108-M); (2,9140-sexos agrupados) apresentando alometria negativa, ou seja o CP do animal cresce de forma maior que o comprimento do cefalotórax, esse comportamento é similar entre as duas regiões, valores bem próximos entre si que de acordo com Fonteles-filho (2011), o crescimento alométrico está relacionado com a maturidade reprodutiva que representa um forte gasto energético. A proximidade nos valores do coeficiente b , também são representados pelas características de sazonalidade parecidas entre o estado do Pará e o Maranhão.

A pluviosidade foi um dado importante neste estudo, pois indicou uma maior frequência de espécimes no período seco em relação aos comprimentos, assim como em Silva, (2022) que encontrou animais no período chuvoso, diferente deste estudo, em que encontrou-se maiores frequências de captura no período seco e comprimentos (CP) maiores no período chuvoso; talvez pelo esforço de pesca nesse local pois as armadilhas têm medidas diferentes entre as talas, bem como pelo fato de estarem envoltas com telas do tipo mosqueteiro (SILVA, 2022), implicando dizer que com a redução das várzeas no Pericumã, os camarões ficam mais desprotegidos, por isso, a maior captura.

Em relação à abundância de captura, Mantelatto; Barbosa (2005), observaram para a espécie *Macrobrachium brasiliense* (Heller 1862) no Córrego Água Limpa (região de Uberlândia, Minas Gerais, Bioma Cerrado), uma maior frequência na estação chuvosa, distinguindo dos resultados obtidos no presente estudo. Mossolin; Bueno (2003) também destacaram as maiores frequências de capturas no período de estiagem, para *Macrobrachium olfersi* (Wiegmann, 1836), coletados no rio Guaecá em São Sebastião.

O modelo de crescimento de Von Bertalanffy é um dos mais usados na literatura para estudar o crescimento de peixes e crustáceos. O comprimento corporal pode ser usado para a determinação de parâmetros populacionais em camarões devido à falta de estruturas rígidas para envelhecimento nestes crustáceos (ETIM; SANKARE, 1998). O crescimento desses animais é rápido e descontínuo, limitado pelo exoesqueleto quitinoso, devido ao alto número de mudas por ano sem sazonalidade específica, o modelo de von Bertalanffy, com um modelo de crescimento contínuo, pode ser utilizado para fazer estimativas dos parâmetros de crescimento desses crustáceos (VON BERTALANFFY, 1938; GARCIA; LE RESTE, 1986; LEITE JR; PETRERÉ, 2006).

Os valores encontrados no presente estudo, através da estimativa dos parâmetros de crescimento utilizando o método de Von Bertalanffy, foram: L_{inf} de 13,42, 11,15, 13,01 cm, K 0,96, 0,94 0,94 e “t” 0,33, 0,42 e 0,27 para fêmeas, machos e sexos agrupados, respectivamente. Resultados similares foram observados por Silva (2006), a partir da aplicação do método Gulland-Holt, para a estimativa dos parâmetros de crescimento do *M. amazonicum*, na região da Ilha de Combú no estado do Pará foram observados os seguintes resultados: L_{inf} de 15,75 12,79 15,70 cm para machos, fêmeas e sexos agrupados, respectivamente. O em, já com base em ELEFAN I o resultado foi 14,0 para todos, alcançou para K os valores de 0,98, 0,80, 0,37 e com ELEFAN I 0,70 machos e fêmeas 0,80 sexos agrupados. Para Bentes (2011) o comprimento assintótico sempre foi maior para fêmeas e a constante de crescimento K maior para machos na maioria dos casos, onde L_{inf} variou de 3,6 a 4,6 cm de CC e 15,2 a 19,2 cm de CT e K de 0.20 a 0.44 ano⁻¹.

O maior comprimento encontrado nesta pesquisa foi para as fêmeas, diferente dos dados de Silva (2006) em que os machos foram maiores. Foi observado pela curva de Von Bertalanffy um L_{inf} para machos maiores que as fêmeas em menor tempo, pois as fêmeas

desperdiçam energia com a maturação gonadal, pois os ovários são maiores e mais pesados que os testículos (GOMIERO *et al.*, 2008; LIRA *et al.*, 2012; MELO, 2022). Foi percebido a presença de camarões jovens na população em todo ciclo de coleta e em todos os meses, a presença de camarões juvenis ao longo do ano sugere que o recrutamento de *M. amazonicum* é do tipo contínuo, mesmo padrão encontrado em população estuarinas e continentais na Ilha de Combú no Pará (LUCENA-FRÉDOU *et al.*, 2010), na Ilha de Santana no Amapá (MELO, 2022), Baía do Guajará, Pará (BENTES *et al.*, 2011), no reservatório da usina hidrelétrica de Miranda, rio Araguari-MG (SILVA, 2014).

CONCLUSÃO

O presente trabalho marca uma etapa importante para o uso sustentável dos camarões da espécie *Macrobrachium amazonicum* na região da baixada maranhense. O estudo caracterizou a dinâmica populacional do camarão *Macrobrachium amazonicum* na Bacia do rio Pericumã, amazonia maranhense, descrevendo características importantes para a biologia da espécie, podendo auxiliar no desenvolvimento de pacotes tecnológicos, bem como elaboração de dispositivos para o ordenamento pesqueiro. Devido a ausência de estudo e pesca com relação a espécie no rio Pericumã, este trabalho torna-se pioneiro no que diz respeito a contribuição de dados para agregação de políticas públicas relacionadas a espécie.

Poucos estudos sobre a dinâmica dessa e a maioria dos trabalhos realizados são em áreas estuarinas e costeiras, o presente estudo irá servir para basear futuros estudos em áreas continentais com relação a biologia, pois a compreensão de fenômenos ecológicos como composição de captura, curva de crescimento, frequência de ocorrência e outros. Os resultados aqui apresentados contribuirão para a gestão sustentável da pesca no rio Pericumã, especialmente, do *M. amazonicum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A.C.Z. & JABLONSKI, S. 2005. **Conservation of marine and coastal biodiversity in Brazil**. *Conservation Biology*, 19(3): 625-631.

ARAÚJO, E. P.; LOPES, J. R.; CARVALHO FILHO, R. **Aspectos socioeconômicos e de evolução do desmatamento na Amazônia maranhense**. In: MARTINS, M.; B.; OLIVEIRA, T. G. de (Org.). *Amazônia maranhense: diversidade e conservação*. Belém: MPEG, 2011. p. 35-46.

AZEVEDO, E.F. 2004. **Biologia reprodutiva do camarão regional *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda; Palaemonidae), na Ilha de Combú (Belém, PA)**. Universidade Federal do Pará. Trabalho de conclusão de curso.

BENTES, B. S.; MARTINELLI, J. M.; SOUZA, L. S.; CAVALCANTE, D. V.; ALMEIDA, M. C.; ISAAC, V. J. **Spatial distribution of the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) in two perennial creeks of an estuary on the northern coast of Brazil (Guajará Bay, Belém, Pará)**. *Brazilian Journal of Biology*, v. 71, p. 925-935, nov. 2011.

BIALETZKI, A.; NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G. & BONDBUCKUP, G. 1997. **Occurrence of *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae) in**

Leopoldo's Inlet (Ressaco do Leopoldo), upper Paraná river, Porto Rico, Parana, Brasil. Rev. Bras. Zool. 14(2):379-390.

CAMERON, J. Molthing in the blue crabs. **Scientific American.** p. 76-83, 1985.

DE AZEVEDO, J. S. *et al.* **Uso de armadilha sintética para pesca sustentável de camarão amazônico (*Macrobrachium amazonicum*) no Município de Mazagão, Amapá.** Orientador: Prof. Dr. Luís Mauricio Abdon da Silva. 2019. 36 p. Monografia (Licenciatura em Educação do Campo) - Universidade Federal do Amapá, Mazagão – AP, 2019.

DE GRAVE S., CAI Y. E.; ANKER A. 2008. **Global diversity of shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) in freshwater.** Hydrobiologia 595: 287-293.

DE GRAVE, S; FRANSEN, C.H.J.M. **Carideorum catalogus: the recent species of the dendrobranchiate, stenopodidean, procarididean and caridea shrimps (Crustacea: Decapoda).** Zoologische Mededelingen, v.85, n.9, p.195-589. 2011.

DUARTE, S. S. **Aspectos da bioecologia de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda: Palaemonidae) da foz e baixo rio Amazonas, Amazônia, Brasil.** Orientador: Dra. Sheyla Regina Marques Couceiro e Co-Orientador: Dr. Jô De Lima Farias. 2019. 111 f. Dissertação (Pós-Graduação) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém – Pará, 2019.

ETIM, L.; SANKARE, Y. **Growth and mortality, recruitment and yield of the fresh-water shrimp, *Macrobrachium vollenhovenii*, Herklots 1851 (Crustacea, Palaemonidae) in the Fahe reservoir, Côte d'Ivoire, West Africa.** Fish. Res., v. 38, p.211-223, 1998.

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

FLEXA, C. E.; SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A. **Morfometria do camarão-canela, *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), no município de Cametá – Pará.** Boletim Técnico-Científico do CEPNOR, Belém- PA, v. 5, p. 41–54. 2005.

FONTELES FILHO, A. A. Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros. Fortaleza: Expressão, 2011.

FRANSOZO, A.; RODRIGUES, F. D.; FREIRE, F. A. M. COSTA, R. C. **Reproductive biology of the freshwater prawn *Macrobrachium iheringi* (Ortmann, 1897) (Decapoda: Caridea: Palaemonidae) in the Botucatu region, São Paulo, Brazil.** Nauplius, v. 12, p. 119 - 126. 2004

FREIRE, J.L., MARQUES, C.B. & SILVA, B.B. 2012. **Estrutura populacional e biologia reprodutiva do camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda: Palaemonidae) em um estuário da Região Nordeste do Pará, Brasil.** J. aquat. Sci. Technol., 16(2): 65-76.

FREIRE, J. L.; MARQUES, C. B.; SILVA, B. B. Estrutura populacional e biologia reprodutiva do camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda: Palaemonidae) em um estuário da região nordeste do Pará, Brasil. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, Itajaí, v. 16, n. 2, p. 65-76, fev., 2012.

IBGE. 2002. Resolução nº 05, de 10 de outubro de 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 out. 2002. Seção 1, p. 48-65. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/resolucao.shtm>>. Acesso em: 12 abr. 2007.

GARCÍA-DÁVILA, C.R.; MAGALHÃES, C. & GUERRERO, J.C.H. 2005. **Morphometric variability in populations of Palaemonetes spp. (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from the Peruvian and Brazilian Amazon Basin**. Iheringia, Série Zoologia, 95: 327-334.

GARCIA, S.; LE RESTE, L. **Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros**. FAO Doc. Tec. Pesca, v. 203, p.1 -180, 1986.

GAYANILO, F. C., P. SPARRE; PAULY, D. **FAO-ICLARM Stock assessment tools II (FISAT II): 1-168. User's guide**. (FAO Computerized Information, Roma, Italy). 2005.

GAYANILO JÚNIOR, F. C.; SPARRE, P.; PAULY, D. **The FAO-ICLARM Stock assessment tools (FISAT)**. 124. User's guide. (FAO Computerized Information, Roma, Italy). Series Fisheries, n. 8, 1994.

GOMES-CORRÊA, M.M. 1973. **Descrição de uma espécie nova do Gênero Cryphiops (Decapoda, Natantia, Palaemonidae)**. Revista brasileira de Biologia, 33(2): 169- 173.

GOMES, J.N.S. **Qualidade da água do rio Pericumã e sua relação com ocupação urbana em Pinheiro-Ma**. Orientador: Milton Antônio da Silva Matta. 2017. 108 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

GOMIERO, L. M.; VILARES JUNIOR, G. A.; NAOUS, F. **Relação peso-comprimento e fator de condição de Cichla kelberi (Perciformes, Cichlidae) introduzidos em um lago artificial no sudeste brasileiro**. Acta Scientiarum. Biological Sciences, Maringá-PR, v. 30, p. 173–178. 2008.

KRUSKAL, W. H. A. **Nonparametric test for the several sample problem**. Annals of Mathematical Statistics, 1952, 23, 525-540.

KUTTY, M.N, 2005. **Towards sustainable freshwater prawn aquaculture- lessons from shrimp farming, with special reference to India**. Aquaculture Research 36, 255-263.

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**. Brazilian J. Biol., v. 66, p. 523-536, 2006.

LIMA, J.F.; SILVA, L.M.A.; SILVA, T.C.; GARCIA, J.L.; PEREIRA, I.S.; AMARAL, K.D.S. 2014. **Reproductive aspects of Macrobrachium amazonicum (Decapoda: Palaemonidae) in the State of Amapá, Amazon River mouth**. Acta Amazonica, 44: 245 – 254.

LIRA, J.J. P. R.; CALADO, T. C. S.; ARAÚJO, M. S. L. C. **Condition factor of Goniopsis cruentata (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) from Mundaú/Manguaba estuarine complex, Alagoas, Brazil**. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 102, p. 285–291. set. 2012.

LOPES, D. F. C. *et al.* **Population biology of seabob-shrimp xiphopenaeus kroyeri (heller, 1862) captured on the south coast of Pernambuco State, Northeastern Brazil**. BRAZILIAN JOURNAL OF OCEANOGRAPHY, [s. l.], v. 62, n. 4, p. 331-340, 2014.

MACIEL, C. R.O; VALENTI, W. C. **Biology, fisheries, and aquaculture of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum*: a review.** Nauplius, v. 17, n. 2, p. 61-79, 2009.

MANTELATTO, F. L. M.; BARBOSA, L. R. **Population structure and relative growth of freshwater prawn *Macrobrachium brasiliense* (Decapoda, Palaemonidae) from são paulo state, brazil.** Acta Limnologica Brasiliensia, v. 17, p. 245-255. 2005.

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

MARTIN, J.W. & DAVIS, G.E. 2001. **An updated classification of the recent Crustacea.** Los Angeles: Natural History Museum of Los Angeles County. 124p.

MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, G, T. **Amazônia Maranhense: diversidade e conservação.** Belém: [s. n.], 2011. 329 p. ISBN 978-85-61377-52-6. Disponível em: http://ppbio.museu-goeldi.br/sites/default/files/Meu_livro.pdf. Acesso em: 9 abr. 2022.

MEIRELES, A. L.; VALENTI, W.R C.; MANTELATTO, F. L. **Reproductive variability of the Amazon River prawn, *Macrobrachium amazonicum* (Caridea, Palaemonidae): influence of life cycle on egg production.** Latin American Journal of Aquatic Research, v. 41, n. 4, p. 718-731, 2013.

MELO, G. A. S. **Famílias Atyidae, Palaemonidae, Sergestidae. In Manual de identificação dos Crustácea Decapóda de água doce do Brasil,** G. A. S. Melo, (ed.). São Paulo, Editora Loyola, 2003 p. 289-415.

MELO. G. A. S. 2003. **Famílias Atyedae, Palaemonidae, Sergestidae in Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de Água Doce do Brasil,** G. A. S. MELO, (ed.) São Paulo, Editora Loyola. p. 340.

MELO, O. A. **Estrutura populacional do camarão-da-Amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) na foz do Rio Amazonas: Population structure of the Amazon shrimp *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) at the mouth of the Amazon River.** Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, Curitiba, v. v.5, ed. n.1, p. 490-511, 2022.

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

NEW, M. B 2005, **Freshwater prawn farming: global status, recente Research and a glance at the future.**

NOGUEIRA, N.M. C. **Estrutura da comunidade fitoplanctônica, em cinco lagos marginais do rio Turiaçu (Maranhão, Brasil) e sua relação com o pulso de inundação.** São Carlos, SP: UFSCAR, 2003.

Odinetz-Colart, O. 1991. **Strategie de reproduction de Macrobrachium amazonicum en Amazonie Centrale (Decapoda, Caridea, Palaemonidae). Crustaceana**, 61(3): 253-270.

ODINETZ-COLLART, O.; MOREIRA, L. C. **Migração vertical nictemeral das larvas de *Macrobrachium amazonicum* num lago de várzea na Amazônia Central, Ilha do Careiro, Brasil**. Amazoniana, v. 3, n. 4, p. 385-389, 1993.

ODINETZ-COLLART, O. 1988 **Aspectos ecológicos do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) no baixo Tocantins (PA-Brasil)**. Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, 48: 341-353.

ODINETZ-COLLART, O; MOREIRA, L. C. **Migração vertical nictemeral das larvas de *Macrobrachium amazonicum* num lago de várzea na Amazônia Central, Ilha do Careiro, Brasil**. Amazoniana, Manaus, V. 3, N. 4, p. 385-389, dez., 1993.

OLIVEIRA, R. S. A. **Variação estacional e anual da precipitação e da temperatura do ar na cidade de Barreirinhas/MA**. Orientador: Carliane Diniz e Silva. 2016. 42 p. Monografia (Bacharelado) - Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2016. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/938/1/RaimundoSergioAlvesOliveira.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.

PEIXOTO, S. N. B. **Caracterização molecular e biologia reprodutiva de *Macrobrachium amazonicum* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae)**. 71 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Biologia Ambiental) - Universidade Federal do Pará, Curso de Pós-Graduação em Biologia Ambiental, Campus Universitário de Bragança, Bragança-PA, 2002.

PILEGGI, L.A. & MANTELATTO, F.L. 2010. **Molecular phylogeny of the freshwater prawn genus *Macrobrachium* (Decapoda, Palaemonidae), with emphasis on the relationships among American species**. Invertebr. Syst., 24(2): 194-208.

PILEGGI, L.A. & MANTELATTO, F.L. 2012. **Taxonomic revision of doubtful Brazilian freshwater shrimp species of the genus *Macrobrachium* (Decapoda, Palaemonidae)**. Iheringia, Sér. Zoologia, 102(4): 426-437.

PILEGGI, LEONARDO G.; MANTELATTO, FERNANDO L. **Taxonomic revision of doubtful Brazilian freshwater shrimp species of genus *Macrobrachium* (Decapoda, Palaemonidae)**. Iheringia. Série Zoologia, v. 102, n. 4, p. 426-437, 2012.

PINHEIRO, M. A. A.; HEBLING, N. J. **Biologia de *Macrobrachium amazonicum* (De Man, 1879)**. In: W. C. Valenti (ed.) **Carcinicultura de água doce: tecnologia para produção de camarões**. FAPESP, São Paulo. IBAMA, Brasília, p. 21-46, 1998.

R Core Team (2016). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Available in: <<https://www.R-project.org>> (Accessed on April 19, 2022).

RAMOS-PORTO, M. & COELHO, P.A. 1998. **Malacostraca. Eucarida. Caridea (Alpheoidea excluded)**. In: Young, P.S. (Ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 325-350.

RAMOS-PORTO, M & P.A. COELHO. 1998. **Malacostraca. Ellicarida Alpheoidea excluded**, p. 325-350. In: P.S. YOUNG (Ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Rio de Janeiro, Museu Nacional, Série Livros no. 6, 717p.

ROCHA, C. P. **Fecundidade e fertilidade do camarão da Amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1962) (DECAPODA: PALAEMONIDAE) em dois ambientes estuarinos do Estado do Pará**. Orientador: Nuno Filipe Alves Correia De Melo. 2010. 56 p. Dissertação (Pós-Graduação) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2010. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/4702/1/Dissertacao_FecundidadeFertilidadeCamarao.pdf. Acesso em: 9 abr. 2022.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional evolutiva**. 7.ed. São Paulo: Roca, 2005. SAMPAIO, S. R.; NAGATA, J. K.; LOPES, O. L.; MASUNARI, S. Camarões de águas continentais (Crustacea, Caridea) da Bacia do Atlântico oriental paranaense, com chave de identificação tabular: Freshwater shrimps (Crustacea, Caridea) from the eastern Atlantic Basin, Paraná State, Brazil, with a tabular identification key. Acta Biol., Curitiba- PR, v. 38, ed. 1-2, p. 11-34, 2009.

SAMPAIO, S. R.; NAGATA, J. K.; LOPES, O. L.; MASUNARI, S. **Camarões de águas continentais (Crustacea, Caridea) da Bacia do Atlântico oriental paranaense, com chave de identificação tabular**: Freshwater shrimps (Crustacea, Caridea) from the eastern Atlantic Basin, Paraná State, Brazil, with a tabular identification key. Acta Biol., Curitiba- PR, v. 38, ed. 1-2, p. 11-34, 2009.

SILVA, B. R. M. *et al.* **Efeito dos ambientes estuário e reservatório na fecundidade de *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae) (Heller, 1862)**. Orientador: Profa. Dra. Maria Auxiliadora Pantoja Ferreira. 2019. 43 p. Dissertação (Pós- Graduação em Ecologia) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

SILVA, K. C. A. *et al.* **Camarão-cascudo *Macrobrachiumamazonicum* (Heller,1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) no município de Vigia-Pará- Brasil**. Boletim Técnico-Científico do Cepnor, Belém, v. 2, n. 1, p. 41-73, jul., 2002.

SILVA, M. C. N. **Dinâmica populacional do camarão cascudo *Macrobrachium amazonicum* (heller, 1862) da Ilha de Combú, Belém, Estado do Pará**. Orientador: Flávia Lucena Frédou. 2006. 75 p. Dissertação (Pós-Graduação) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2006. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/5680/1/Dissertacao_DinamicaPopulacionalCamarao.pdf. Acesso em: 23 abr. 2022.

SILVA, M. C. N *et al.* **Estudo do crescimento do camarão *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) da Ilha de Combú, Belém, Estado do Pará**. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 2, ed. 4, p. 85-104, 2007.

SILVA, R. C. **Ecologia Populacional e reprodutiva de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae) no reservatório da usina hidrelétrica de**

Miranda, rio Araguari, MG. 2014. Dissertação (Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, [S. l.], 2014.

SILVA, K. C. A. 2002. **Aspectos bioecológicos do camarão cascudo, *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustácea, Decapoda, Palaemonidae) no município de Vigia - Pará - Brasil.** 2002. 125

VIEGAS, J. C. **Diagnóstico dos agentes e processos atuantes na fragmentação da paisagem na bacia hidrográfica do rio Pericumã, ambiente da Amazônia maranhense.** Orientador: Messias Modesto dos Passos. 2015. 175 p. Dissertação (Pós-Graduação) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" UNESP/FCT, Presidente Prudente, 2015.

UEMA. **Atlas do Maranhão.** São Luís - MA: GEPLAN, 2002.

VERGAMINI, F. G.; PILEGGI, L. G. & MANTELATTO, F. L. 2011. **Genetic variability of the Amazon River prawn.**

VON BERTALANFFY, L. **A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II).** Human Biology. v. 10, p.181-213, 1938.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis.** 5° ed. Ed. Prentice-Hall International INC. New Jersey/EUA. 2010.

