

DINÂMICA POPULACIONAL DO *Macrobrachium rosenbergii* (DE MAN,1879), NA BACIA DO RIO PERICUMÃ, PINHEIRO, MARANHÃO

POPULATION DYNAMICS OF *Macrobrachium rosenbergii* (DE MAN,1879) IN THE PERICUMÃ RIVER BASIN, PINHEIRO, MARANHÃO

Jéssica Brenda Sousa Rodrigues^{1*}, Paulo Alves Menezes¹, Amerson Lima Oliveira¹, Alex Souza Lira², James Werllen de Jesus Azevedo¹, Danilo Francisco Corrêa Lopes³

¹Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Pinheiro, Maranhão.

²Engenharia de Pesca, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão, Sergipe.

³Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, São Luís, Maranhão.

*e-mail: jessy.drrigues07@gmail.com

Recebido: (23/11/2022) / Publicado: (18/03/2023)

Resumo Os camarões encontram-se entre os representantes da ordem Decapoda (Latreille, 1802) e dentro dessa ordem está inserida a família Palaemonidae. O camarão *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) é uma espécie de camarão de água doce, originária do sul e sudeste asiático, parte da Oceania e algumas ilhas do Oceano Pacífico, e considerado no Brasil uma espécie exótica. O estudo da biologia populacional das espécies na Amazônia Maranhense ajuda a compreender aspectos ecológicos da população, então avaliar a dinâmica populacional dos camarões e *Macrobrachium rosenbergii* na bacia do rio Pericumã. As coletas foram realizadas mensalmente, de janeiro a dezembro de 2020, em 3 pontos distintos ao longo do rio Pericumã, no período da noite, o sexo dos animais foi aferido e realizamos a retirada das medidas morfológicas. Foram 1.412 camarões da espécie *M. rosenbergii*, sendo 545 fêmeas, 548 machos e 319 juvenis. Os dados de L_{∞} obtidos a partir da curva de crescimento apresentaram variação de 12,10 a 15,03 cm para fêmeas, 10,08 a 13,14 cm para machos e 12,19 a 13,62 cm para sexos agrupados. O presente trabalho marca uma etapa importante para a Amazônia maranhense, pois irá subsidiar a exploração sustentável do animal desenvolvimento de pacotes tecnológicos para a carcinicultura continental.

Palavras-Chave: Amazônia maranhense; crescimento; morfometria.

Abstract Shrimp are among the representatives of the order Decapoda (Latreille, 1802) and within this order is included the family Palaemonidae. The shrimp *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) is a freshwater shrimp species native to South and Southeast Asia, part of Oceania and some islands of the Pacific Ocean, and considered an exotic species in Brazil. The study of the population biology of the species in the Maranhense Amazon helps to understand ecological aspects of the population, so to evaluate the population dynamics of shrimp and *Macrobrachium rosenbergii* in the Pericumã River basin. The collections were performed monthly, during 12 months of the year 2020, in 3 distinct points along the Pericumã River, in the evening period, the sex of the animals was gauged and we performed the removal of morphological measurements. There were 1,412 shrimp of the species *M. rosenbergii*, 545 females, 548 males and 319 juveniles. The L_{∞} data obtained from the growth curve showed a range of 12.10 to 15.03 cm for females, 10.08 to 13.14 cm for males, and 12.19 to 13.62 cm for pooled sexes. The present work marks an important stage for the Maranhão Amazon, as it will subsidize the sustainable exploitation of the animal development of technological packages for continental carciniculture.

Key words: Maranhão Amazon; growth; morphometry;.

Introdução

Os camarões encontram-se entre os representantes da ordem Decapoda (Latreille, 1802) e dentro dessa ordem está inserida a família Palaemonidae (Rafinesque, 1815), mundialmente representada por 980 espécies distribuídas em 130 gêneros, aproximadamente (De Grave & Fransen, 2011). Considerada a mais diversa e abundante nas águas continentais do país, e está presente em vários ambientes, dentre os seus integrantes estão espécies com ampla relevância econômica (Ramos-Porto & Coelho, 1998; Melo, 2003; Ferreira et al., 2010).

O gênero *Macrobrachium* (Bate, 1868) apresenta espécies conhecidas em todo o mundo onde 45 estão presentes no continente americano e 18 na costa brasileira (Valenti, 1985; Melo, 2003; Mantelatto & Barbosa, 2005; Barros-Alves, 2012). Dentre as espécies mais representativas do gênero está o *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) é uma espécie de camarão de água doce, originária do sul e sudeste asiático, parte da Oceania e algumas ilhas do Oceano Pacífico (New & Valenti, 2000) e é considerada a maior entre as de camarão de água doce, chegando a medir 32 cm e pesar 500 g em seu habitat natural (Pinheiro & Hebling, 1998).

Invasor também conhecido como gigante da malásia, camarão da malásia, lagostim de água doce, camarão azul, pitu havaiano. Segundo Amaral et al., (2019) animais como este podem competir diretamente com espécies nativas, reduzindo suas populações e área de ocorrência, podendo levar à extinção local. O *M. rosenbergii* uma das mais importantes espécies de crustáceo produzida na aquicultura continental em muitos países tropicais e subtropicais ao redor do mundo (Thanh et al., 2009).

A bacia Amazônia ocupa uma área de aproximadamente 7 milhões de km² e está localizada no norte da América do Sul, abrangendo seis países: Brasil, Peru, Bolívia, Colômbia, Equador e Venezuela. Essa região se destaca pela sua enorme área e por apresentar um dos índices de diversidade biológica mais elevados do planeta, o que tem chamado a atenção de cientistas e naturalistas de todo o mundo (Menin, 2007). Inserida nesse cenário, encontra-se a Amazônia Maranhense, em que 79,3% do seu território do estado do maranhão, ou 261.350,785 km² são integrados à Amazônia (IBGE, 2021).

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 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.

O *M. rosenbergii* (De Man, 1879), possuem rápido crescimento (Kutty et al., 2000), grande rusticidade e resistência, fácil reprodução e desenvolvimento em cativeiro (Valenti, 1985), sendo uma espécie reconhecidamente eurialina, ocorrendo de estuários até regiões interiores (Magalhães, 1985). Além disso, tem ampla aceitação no mercado nacional, sendo considerada por (Kutty et al., 2000) a espécie nativa de maior potencial para cultivo comercial. O camarão *M. rosenbergii* é o camarão mais importante para cultivos comerciais, por ser uma espécie economicamente viável, apresentando tamanho grande, rápido crescimento, reproduz-se facilmente em cativeiro, produz grande número de larvas, é mais dócil e tolerante às variações do ambiente (Melo, 2018).

Sendo assim, o estudo da biologia populacional da espécie na Amazônia Maranhense ajuda a compreender aspectos ecológicos da população, como adaptações, crescimento, variações na biota entre outros parâmetros, no sentido de auxiliar no ordenamento pesqueiro e na inserção destas

espécies nas fazendas de cultivo de camarão de água doce presentes no Brasil, sempre visando o bem-estar dos ecossistemas.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no rio Pericumã que localiza-se na porção noroeste do Maranhão, a drenagem de sua bacia é de aproximadamente 3.888 km², área que corresponde a cerca de 1,2% do território maranhense. Este rio está localizado no município de Pinheiro (3°12'00"S e 3°20'00"S) e (45°00'00"W e 45°36'00"W), na Mesorregião Norte Maranhense, sendo sua subdivisão é denominada Microrregião da Baixada Maranhense (UEMA, 2002).

A rede hidrográfica do rio é constituída de rios intermitentes, em geral (Fonteles-Filho, 2011; Viegas, 2015), no mesmo está localizado uma barragem cuja construção ocorreu de 1981 a 1983, pelo DNOCS/Ministério do Desenvolvimento Regional contendo três comportas verticais e uma eclusa por onde passam embarcações (moss, 2006). A localização dos pontos onde foram realizadas as coletas no rio Pericumã estão dispostas logo abaixo 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

As coletas foram realizadas mensalmente de janeiro a dezembro, de 2020, em 3 pontos distintos ao longo do rio Pericumã, a noite no período de lua minguante, visto que as espécies de *Macrobrachium* são conhecidas por serem mais ativas à noite (Mossolin & Bueno, 2003). Para pesca em áreas com profundidade superior a 1,5 m, foi utilizada uma tarrafa com malha de 1,5 e altura de 210 cm e raio de 200 cm, nas áreas rasas, foi utilizada rede de arrasto para captura de indivíduos menores possuindo malha de 0,2, altura 120 cm, 260 cm de largura.

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 Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil (Melo, 2003). O sexo dos animais foi determinado através dos caracteres externos tais qual descrito por Mantelatto e Barbosa (2005).

De acordo com Silva (2014), foram considerados juvenis os camarões com sexo indeterminado. Em seguida, os animais foram mensurados quanto ao comprimento padrão (CP), indo do pedúnculo ocular ao telson, 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 (precisão de 0,1 g). Os dados obtidos através das medidas morfométricas foram tabulados através do programa de computador *Microsoft Office Excel*.

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. Realizou-se análises 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:

$$\text{Equação 1: } y = a + b \cdot x$$

Onde:

y = CC;

x = 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:

$$\text{Equação 2: } y = a \cdot x^b$$

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 significância 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 comprimento padrão 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 (2007); 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 forma 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 para machos, fêmeas e sexos agrupados.

Resultados

Em geral foram analisados 1.412 camarões da espécie *M. rosenbergii* no rio Pericumã, entre os períodos seco e chuvoso, sendo 545 fêmeas, 548 machos e 319 juvenis. As variações de comprimento médio (CP) as fêmeas apresentaram entre 12,4 a 2,4 cm para fêmeas, 4,7 a 2,3 cm para machos e 2,3 a 4,6 cm para sexos agrupados. As médias obtidas foram de 3,8 cm (desvio

padrão DV= ± 0,88) (F); 2,0 cm (desvio padrão DV= ± 11,8) (M) e 2,6 cm (desvio padrão DV= ± 2,0) (Sexos agrupados). As menores medias foram obtidas nos meses de junho e outubro para machos, outubro e novembro para fêmeas e sexos agrupados. (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios do comprimento padrão e comprimento do cefalotórax (cm) dos machos, fêmeas e sexos agrupados das amostras mensais. CP= comprimento padrão, CC= comprimento do cefalotórax, DP= desvio padrão, n°= número de indivíduos de *M. rosenbergii*, capturados no período de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, região nordeste do Brasil.

Mês	Machos					Fêmeas					Sexos Agrupados				
	CP	DP	CC	DP	N	CP	DP	CC	DP	N	CP	DP	CC	DP	N
Janeiro	0	0	0	0	1	12,4	0	0	0	1	3,3	3	1	1,1	16
Fevereiro	0	0	0	0	0	9,2	0	0	0	1	4	3	1,2	1,1	4
Março	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abril	4,3	2,4	1,2	0,9	11	4,8	2,3	1,4	0	21	4,6	2,4	1,3	0,8	32
Mai	4,7	3,9	1,4	1	19	3,9	2,4	1,2	0,8	37	3,5	2,8	1	1	82
Junho	2,3	1	0,6	0,3	100	2,6	1,1	0,7	0,8	85	3	8,9	0,6	0,3	237
Julho	2,7	1,4	0,8	0,5	47	2,9	1,3	0,8	0,4	40	2,7	1,3	0,7	0,4	103
Agosto	2,7	1,3	0,7	0,4	57	2,7	1,2	0,8	0,5	33	2,6	1	0,7	0,4	157
Setembro	2,6	1	0,8	0,7	39	2,8	0,9	0,8	0,7	43	2,5	0,9	0,7	0,6	121
Outubro	2,3	0,4	0,6	0,2	108	2,5	0,9	0,7	0,3	106	2,3	0,7	0,6	0,3	272
Novembro	2,5	0,4	0,7	0,7	165	2,4	0,4	0,6	0,1	178	2,4	0,4	0,7		0,5
Dezembro	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0		0
Média	2,0	11,8	0,4	46	46	3,85	0,88	0,5	0,3	45	2,6	2,0	0,7		0,5

Para comprimento médio (CC) as fêmeas apresentaram variações entre 0,7 a 1,4 cm; os machos de 0,6 a 1,4 cm e sexos agrupados de 0,6 a 1,3 cm. As médias obtidas foram de 0,5 cm (desvio padrão DV= ± 0,3) (F); 0,6 cm (desvio padrão DV= ± 0,4) (M) e 0,7 cm (desvio padrão DV= ± 0,5) (Sexos agrupados). As menores medias foram obtidas nos meses de setembro e novembro para machos, junho, outubro e novembro para fêmeas e nos meses de junho e outubro para sexos agrupados. (Tabela 2).

A frequência de ocorrência nos três pontos de coleta para o *M. rosenbergii*, as fêmeas foram mais abundantes que os machos no ponto P1 nos meses de outubro e novembro. Para o ponto P2, o mês com menor ocorrência de fêmeas foi o mês de abril. Comparando-se os pontos de coletas, percebeu-se que os meses com maior ocorrência de fêmeas são outubro e novembro, sendo que o local com maior número de indivíduos capturados foi o P1 totalizando 530, nos demais pontos a quantidade de camarões foi 465 e 413 para os pontos 2 e 3, respectivamente. O maior número de juvenis encontrou-se no P1.

O coeficiente “b” que representa o tipo de crescimento 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 (CP-CC) 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 análise de regressão não linear apresentou significância entre a relação comprimento padrão

e peso total (CP-PT) 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 as relações CP- CC e CP-PT para sexos separados e agrupados estão ilustrados na Tabela 3.

Tabela 2 – Equação de regressão para a relação CP = comprimento padrão (cm) e CC = comprimento da carapaça (cm) para sexos separados e agrupados de *M. rosenbergii* analisados de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, região nordeste do Brasil.

Grupo	Nº	Y = b * X + a	R ²	Tipo de alometria
Machos	548	CC = 1,0113* CP - 1,3393	R ² = 0,7345	Negativa
Fêmeas	545	CC = 1,0389* CP - 1,3482	R ² = 0,7759	Negativa
Sexos Agrupados	1.412	CC = 1,0146* CP - 1,3368	R ² = 0,737	Negativa
Grupo	Nº	Y = a * X ^b	R ²	Tipo de alometria
Machos	548	PT = 0,0166 * CP ^{2,6452}	R ² = 0,9893	Negativa
Fêmeas	545	PT = 0,0203 * CP ^{2,8567}	R ² = 0,9736	Negativa
Sexos Agrupados	1.412	PT = 0,0203 * CP ^{2,8157}	R ² = 0,9734	Negativa

Nº 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.

Para a espécie *M. rosenbergii* não foi possível realizar análise da curva de crescimento para os machos, então realizou-se somente para fêmeas e sexos agrupados em que o L_∞ obteve variação de 19,65 a 16,81; 20,46 e 16,82 e K 0,88 a 0,53 0,78 a 0,51 cm, respectivamente para fêmeas e para sexos agrupados. As variações de tempo em idade, os resultados obtidos foram de 0,73 a 0,20 para fêmeas; 0,66 a 0,29 para sexos agrupados. Os valores obtidos através da curva de Von Bertalanffy estão descritos na Figura 1.

Tabela 3 – 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.

Grupo	Nº	L _∞	K	T
Fêmeas	545	18,33	0,76	0,58
Sexos Agrupados	1.412	19,61	0,68	0,63

L_∞ refere-se a comprimento assintótico, K refere-se a coeficiente de crescimento, t_{anchor} refere-se à idade (ponto inicial da curva).

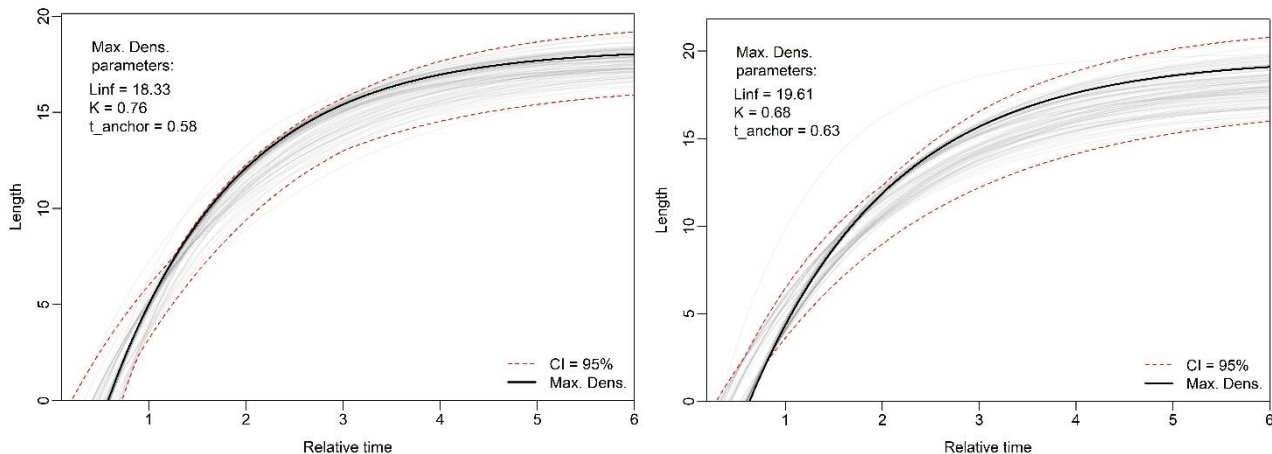


Figura 1 – Curva de crescimento estimada ELEFAN GA_boot para fêmeas e sexos agrupados de *M. rosenbergii* analisados de janeiro a dezembro de 2020 no rio Pericumã, Amazônia Maranhense, região nordeste do Brasil. L inf. refere-se a comprimento assintótico, K refere-se a coeficiente de crescimento, t_anchor 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.

Discussão

Os camarões apresentaram comprimento padrão entre 12,4 a 2,4 cm para fêmeas, 4,7 a 2,3 cm para machos e 2,3 a 4,6 cm para sexos agrupados com médias de 3,8 cm (desvio padrão DV= ± 0,88) (F); 2,0 cm (desvio padrão DV= ± 11,8) (M) e 2,6 cm (desvio padrão DV= ± 2,0) (Sexos agrupados), diferente de dados encontrados na literatura em que pode alcançar o comprimento total de 32 cm de acordo com a descrição realizada por Pinheiro e Heblng (1998). Segundo Oliveira (2021); Moyle e Marchetti (2006) a distribuição de *M. rosenbergii* está associada com sua capacidade de se adaptar e se firmar no ambiente, e sua invasão é mais rápida quando encontra características ambientais semelhantes às de sua origem, o que pode ter acontecido na bacia do rio Pericumã.

Em relação ao comprimento de carapaça as medias para fêmeas foram de 0,7 a 1,4 cm; os machos de 0,6 a 1,4 cm e sexos agrupados de 0,6 a 1,3 cm. As médias obtidas foram de 0,5 cm (desvio padrão DV= ± 0,3) (F); 0,6 cm (desvio padrão DV= ± 0,4) (M) e 0,7 cm (desvio padrão DV= ± 0,5) (Sexos agrupados) Silva-Oliveira et al. (2011); Oliveira (2021) relataram que a região do Maranhão até a foz do rio Orinoco, na Venezuela apresenta excelentes características para a espécie, quando estimando o sucesso da colonização da espécie e dispersão no Brasil, espelhando o sucesso estabelecimento de *M. rosenbergii* no Norte e Nordeste do Brasil. De acordo com Tamburus et al. (2012) a maioria dos indivíduos menores capturados por ele ocorreu sob vegetação marginal e os maiores foram capturados nas áreas mais profundas, onde há mais galhos e detritos servindo de refúgio.

O crescimento corpóreo do *M. rosenbergii* apresentou como resultado das regressões alometria negativa, resultado parecido com encontrado por vários na relação peso-comprimento (CP), para essa razão para ambos os sexos nas populações costeiras (Flexa et al., 2005; Silva et al., 2007;). Conforme Lara (2009), as espécies de *Macrobrachium* que dependem de ambientes estuarinos para completar o desenvolvimento larval (Sankolli et al., 1993) são mais produtivos com relação a tamanho, pois podem atingir maiores comprimentos. Essas diferenças entre indivíduos podem ser atribuídas a características da história de vida, como taxas de crescimento, idade da primeira reprodução, tempo de geração e fecundidade, que são notavelmente diferentes em carídeos

que habitam os trópicos em comparação com aqueles em zonas temperadas ou de águas frias (Bauer, 1992).

O modelo de crescimento de Von Bertalanffy utilizado nesta pesquisa muito utilizado na literatura para estudo do crescimento de peixes e crustáceos, em que o comprimento corporal pode ser usado na 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 & Petrere, 2006, Lopes et al., 2014).

Bentes (2011) realizou estudo parecido com o presente trabalho na Baía de Guajará com captura de animais no riacho Tamanduaquara, localizado na Ilha do Mosqueiro, e riacho Combu, localizado na Ilha do Combu, Guajará no qual encontrou comprimento assintótico maior para fêmeas e a constante de crescimento K maior para machos, 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. Há indícios de que as características ambientais podem influenciar a dinâmica populacional e o tamanho dos indivíduos (Ammar et al., 2001) como neste estudo em que foram encontrados em maior parte indivíduos pequenos por conta do apetrecho utilizado na captura que não alcança áreas mais profundas.

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. rosenbergii* é do tipo contínuo, mesmo padrão encontrado em população estuarinas e continentais na Ilha de Combú no Pará (Frédou et al., 2010), na Ilha de Santana no Amapá (Melo, 2022), Baía do Guajará, Pará (Bentes et al., 2011).

Conclusões

Este estudo caracterizou a dinâmica populacional do camarão *Macrobrachium rosenbergii* na Bacia do rio Pericumã, amazônia maranhense, descrevendo características importantes para a biologia da espécie, podendo auxiliar a elaboração de dispositivos para o ordenamento pesqueiro e conservação da mesma, apesar do gigante da Malásia ser um camarão invasor as informações obtidas foram necessárias para compreender a biologia da espécie e para o desenvolvimento de pacote tecnológico da mesma para criação em cativeiro.

O presente trabalho marca uma etapa importante para o uso sustentável dos camarões da espécie *Macrobrachium rosenbergii* na região da baixada maranhense, pois irá subsidiar a exploração sustentável do animal e assim manter os estoques equilibrados, bem como desenvolvimento de pacotes tecnológicos para a carcinicultura continental.

Referências

- Amaral, V.S., Simone, L.R.L., Souza Tâmega, F.T., Barbieri, E., Calazans, S.H., Coutinho, R. & Spotorno-Oliveira, P. (2019). Novos registros da ostra não indígena *Saccostrea cucullata* (Bivalvia: Ostreidae) da costa sudeste e sul do Brasil. Repositório Institucional da Produção Científica da Marinha do Brasil. <https://www.repositorio.mar.mil.br/handle/ripcmb/844563>.
- Ammar, D., Müller, Y. M. R., & Nazari, E. M.. (2001). Biologia reprodutiva de *Macrobrachium olfersii* (Wiegman) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) coletados na Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira De Zoologia*, 18(Rev. Bras. Zool., 2001 18(2)). <https://doi.org/10.1590/S0101-81752001000200024>.

- Barros-Alves, S. de P., Almeida, A. C., Fransozo, V., Alves, D. F. R., Silva, J. C. da., & Cobo, V. J. (2012). Population biology of shrimp *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1778) (Decapoda, Palaemonoidea) at the Grande River at northwest of the state of Minas Gerais, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 24(Acta Limnol. Bras.,24(3)). <https://doi.org/10.1590/S2179-975X2012005000044>
- Bauer, R.T. (1992). Testando generalizações sobre variação latitudinal nos padrões de reprodução e recrutamento com espécies de camarões sicionídeos e carídeos. *Reprodução e Desenvolvimento de Invertebrados*, 22(1-3), 193-202.
- Bentes, B., Martinelli, J., Souza, L., Cavalcante, D., Almeida, M., & Isaac, V.. (2011). 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 Biologogy*, 71(Braz. J. Biol., 2011 71(4)). <https://doi.org/10.1590/S1519-69842011000500013>.
- Melo, O.de A., da Silva, L. M. A., de Farias Lima, J., Silva, S. L. F., Sousa, P. H. C., Duarte, S. S., & Cintra, I. H. A. (2022). Estrutura populacional do camarão-da-Amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) na foz do Rio Amazonas. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 5(1), 490-511. DOI: <https://doi.org/10.34188/bjaerv5n1-038>.
- De Grave, S. & Franssen, C. H. J. M. (2011). Carideorum catalogus: the recent species of the dendrobranchiate, stenopodidean, procarididean and caridean shrimps (Crustacea: Decapoda). *Zool. Med. Leiden*, 85(9), 195-589.
- Etim, L. & Sankare, Y. (1998). Crescimento e mortalidade, recrutamento e rendimento do camarão de água doce, *Macrobrachium vollenhovenii*, Herklots 1851 (Crustacea, Palaemonidae) no reservatório de Fahe, Côte d'Ivoire, África Ocidental. *Fisheries Research*, 38(3), 211-223. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(98\)00161-1](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(98)00161-1).
- Ferreira, R.S., Vieira, R.R.R. & D'inctao, F. (2010). Os camarões marinhos e estuarinos de Palaemoninae (Crustacea: Decapoda: Caridea) do Brasil. *Zootaxa*, 2606(1), 1-24. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2606.1.1>
- Flexa, C.E., Silva, K.C.A. & Cintra, I.H.A. (2005). Morfometria do camarão-canela, *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), no município de Cametá-Pará. *Boletim Técnico-Científico do CEPNOR*, 5(1), 41-54. DOI:10.17080/1676-5664/btcc.v5n1p41-54.
- Fonteles-Filho, A. A. (2011). *Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros*. Fortaleza, CE: Expressão Gráfica e Editora.
- Frédou, F.L., Rosa Filho, J.S., Nylander, M. & Azevedo, E. (2010). Population dynamics of the river prawns *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (decapoda, palaemonidae) on Combu island (Amazon estuary). *Crustaceana (Leiden. Print)*, 83, 277-290. <https://doi.org/10.1163/001121609X12596543952298>.
- IBGE. (2021). *Amazônia Legal*. Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15819-amazonia-legal.html?edicao=34299&t=acesso-ao-produto>.
- Kutty, M. N., Herman, F., Menn, H. L., New, M. B., & Valenti, W. C. (2000). Freshwater prawn culture: the farming of *Macrobrachium rosenbergii*. *Culture of other prawn species*, 393-410.
- Lara, L.R. & Wehrtmann, I.S. (2009). Biologia reprodutiva do camarão de água doce *Macrobrachium carcinus* (L.) (Decapoda: Palaemonidae) da Costa Rica, América Central. *Journal of Crustacean Biology*, 29(3), 343-349. <https://doi.org/10.1651/08-3109.1>.
- Leite Jr., N. O., & Petreire Jr., M.. (2006). Growth and mortalities of the pink-shrimp *Farfantepenaeus brasiliensis* Latreille, 1970 and *F. paulensis* Pérez-Farfante 1967 in Southeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 66(Braz. J. Biol., 2006 66(2a)). <https://doi.org/10.1590/S1519-69842006000300019>.

- Le Reste, L. (1987). *Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros*. Espanha: FAO, Documento Técnico de Pesca no. 203.
- Lopes, D. F. C., Silva, E. F. B. da., Peixoto, S. R. M., & Frédou, F. L.. (2014). Population Biology Of Seabob-Shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) Captured On The South Coast of Pernambuco State, Northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 62(Braz. j. oceanogr., 2014 62(4)). <https://doi.org/10.1590/S1679-87592014079706204>.
- Magalhaes, C. (1985). Desenvolvimento larval obtido em laboratório de palaemonídeos da Região Amazônica. I. *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda). *Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas*, 9(2), 247-274. <https://hdl.handle.net/21.11116/0000-0004-757A-0>.
- Mantelatto, F.L.M. & Barbosa, L.R. (2005). Populations structure and relative growth of freshwater prawn *Macrobrachium brasiliense* (Decapoda, Palaemonidae) from São Paulo State, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 17(3), 245-255.
- Melo, G.A.S. (2003). Famílias Atyidae, Palaemonidae e Sergestidae. In: G. A. S. de Melo (Org.), *Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil* (pp. 289-415). Edições Loyola.
- Melo, E.P. (2018). Desempenho zootécnico de juvenis de camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* em sistema de bioflocos. [Tese de doutorado, Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro–UFRRJ]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. <https://tede.ufrrj.br/jspui/handle/jspui/4702>
- Menin, M. (2007). Amazônia: diversidade biológica e história geológica. *Reptilia*, 708, 273.
- Mossolin, E. & Bueno, S. (2003). Crescimento relativo do segundo pereiópode em *Macrobrachium olfersi* (Wiegmann, 1836) (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana*, 76(3), 363-376. <https://doi.org/10.1163/156854003765911748>.
- Moyle, P.B. & Marchetti, M.P. (2006). Predicting invasion success: freshwater fishes in California as a model. *BioScience*, 56(6), 515-524. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)56\[515:PISFFI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56[515:PISFFI]2.0.CO;2).
- New, M.B. & Valenti, W.C. (2000). *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*. Blackwell Science Ltd: Wiley Online Library. Doi: 10.1002/9780470999554.
- Nogueira, N.M.C. (2003). Estrutura da comunidade fitoplanctônica, em cinco lagos marginais do Rio Turiaçu, (Maranhão, Brasil) e sua relação com o pulso de inundação. [Dissertação de doutorado, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar]. Repositório Institucional UFSCar. <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/1773>.
- Oliveira, R.S.A. (2016). Variação estacional e anual da precipitação e da temperatura do ar na cidade de Barreirinhas/MA. [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Maranhão – UFMA]. Biblioteca Digital de Monografias. <http://hdl.handle.net/123456789/938>.
- Oliveira, C. D. L. de ., & Santos, L. V. R.. (2021). Distribution of the giant river prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) in Brazil: 43 years after its introduction. *Nauplius*, 29(Nauplius, 2021 29). <https://doi.org/10.1590/2358-2936e2021007>.
- Pinheiro, M.A.A. & Hebling, N.J. (1998). Biologia de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879). In: W. C. Valenti (Org.), *Carcinicultura de água doce: tecnologia para produção de camarões*, (pp. 21-46). IBAMA/FAPESP.
- Ramos-Porto, M. & Coelho, P.A. (1998). Malacostraca. Eucarida. Caridea (Alpheoidea excluded). In: P. S. Young (Org.), *Catalogue of Crustacea of Brazil. Rio de Janeiro*, (pp. 325-350). Série Livros n. 6, Museu Nacional.
- Sankolli, K.N., Jalihal, D.R. & Shenoy, S. (1993). Evolução dos padrões de desenvolvimento larval e do processo de aquariofilia no camarão do gênero *Macrobrachium* Bate, 1868 (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana*, 65(3), 365-376. <https://doi.org/10.1163/156854093X00793>.

- Silva, M.C.N., Frédou, F.L. & Rosa Filho, J.S. (2007). Estudo do crescimento do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) da Ilha de Combú, Belém, Estado do Pará. *Amazônia, Ciência & Desenvolvimento*, 2(4), 85-104.
- Silva-Oliveira, G.C., Ready, J.S., Iketani, G., Bastos, S., Gomes, G., Sampaio, I. & Maciel, C. (2011). The invasive status of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) in Northern Brazil, with an estimation of areas at risk globally. *Aquatic Invasions*, 6(3), 319-328. doi: 10.3391/ai.2011.6.3.08.
- Silva, R.C. (2014). Ecologia populacional e reprodutiva de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda: Palaemonidae) no reservatório da usina hidrelétrica de Miranda, rio Araguari, MG. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia - UFU]. Repositório Institucional UFU. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13409>.
- Tamburus, A.F., Mossolin, E.C. & Mantelatto, F.L. (2012). Populational and reproductive aspects of *Macrobrachium acanthurus* (wiegmann, 1836) (crustacea: palaemonidae) from north coast of São Paulo State, Brazil. *Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia Aquática*, 16(1), 9-18.
- Thanh, N.M., Ponzoni, R.W., Nguyen, N.H., Vu, N.T., Barnes, A. & Mather, P.B. (2009). Avaliação do desempenho de crescimento em um cruzamento dialélico de três linhagens de camarão gigante de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*) no Vietnã. *Aquicultura*, 287(1-2), 75-83. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.10.051>.
- UEMA. (2002). *Gerência de planejamento e desenvolvimento econômico, Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO/UEMA)*. São Luís, MA: GEPLAN.
- Viegas, J.C. (2015). Diagnóstico dos agentes e processos atuantes na fragmentação da paisagem na bacia hidrográfica do rio Pericumã, ambiente de Amazônia Maranhense. [Dissertação de Pós-Graduação, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”]. Repositório Institucional UNESP. <http://hdl.handle.net/11449/138501>.
- Von Bertalanffy, L. (1938). Uma teoria quantitativa do crescimento orgânico (inquéritos sobre as leis de crescimento. II). *Biologia humana*, 10(2), 181-213.
- ZAR, J.H. (2010). *Biostatistical Analysis: Physical Sciences Books*. https://pks.pua.edu.eg/physical_sciences_books/62/