



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

**THOYA MASAKO BAHIA YOSHIKAWA**

**ESTRUTURA POPULACIONAL do Bagrinho (*Trachelyopterus galeatus*) (LINNAEUS, 1766) e da Piranha (*Serrassalmus rhombeus*) (LINNAEUS, 1819) do rio Pericumã, Amazônia Maranhense - Brasil**

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

**THOYA MASAKO BAHIA YOSHIKAWA**

**ESTRUTURA POPULACIONAL do Bagrinho (*Trachelyopterus galeatus*) (LINNAEUS, 1766) e da Piranha (*Serrassalmus rhombeus*) (LINNAEUS, 1819) do rio Pericumã, Amazônia Maranhense - Brasil**

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.

Pinheiro

2022

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

Yoshikawa, Thoya Masako Bahia.

ESTRUTURA POPULACIONAL do Bagrinho *Trachelyopterus galeatus* LINNAEUS, 1766 e da Piranha *Serrassalmus rhombeus* LINNAEUS, 1819 do rio Pericumã, Amazônia Maranhense - Brasil / Thoya Masako Bahia Yoshikawa. - 2022.

23 p.

Coorientador(a): James Werllen Azevedo.

Orientador(a): Danilo Francisco Côrrea Lopes.

Curso de Engenharia da Pesca, Universidade Federal do Maranhão, Pinheiro - MA, 2022.

1. Baixada maranhense. 2. Estrutura populacional. 3. Ictiofauna. I. Azevedo, James Werllen. II. Lopes, Danilo Francisco Côrrea. III. Título.

**THOYA MASAKO BAHIA YOSHIKAWA**

**ESTRUTURA POPULACIONAL do Bagrinho (*Trachelyopterus galeatus*) (LINNAEUS, 1766) e da Piranha (*Serrassalmus rhombeus*) (LINNAEUS, 1819) do rio Pericumã, Amazônia Maranhense - Brasil**

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 07 / 07 / 2022

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Danilo Francisco Corrêa Lopes  
(Orientador)  
Doutor em Recursos Pesqueiros  
UFMA



Prof. Dr. Rodrigo Sávio Teixeira de Moura  
Doutor em Ciência Animal  
UFMA



Prof.<sup>a</sup> Dr. Jadson Pinheiro Santos  
Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal  
UEMA

A Deus, fonte de amor.

A minha família, pelo incentivo, apoio e compreensão.

Ao meu marido, Igor, pelos anos compartilhados e por ter me incentivado a vir para Pinheiro.

A meus professores, pelo apoio e partilha de conhecimentos. Especialmente a Prof<sup>a</sup> Mikele Sant'Anna e Prof. Danilo Lopes, meus eternos orientadores, da UFMA para a vida.

A Ynês e Isa, minhas amigas e incentivadoras, vamos juntas da UFMA para a vida também.

“Vou descer o rio e eu vou pescar, no verão ele é campo e no inverno vira mar”

Lendas e mistérios do rio Pericumã – Chico da Ladeira.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecer a Deus por ter me proporcionado a oportunidade de um recomeço através da Engenharia de Pesca, sempre confiei nos desígnios D'Ele sabendo que seria o melhor para mim.

Agradeço também a minha família, Mãe, Pai e Filhos, por embarcarem comigo nessa jornada, sem vocês eu jamais chegaria a qualquer lugar. A minha sogra e sogro queridos, que me deram e dão suporte até hoje para que esse sonho se tornasse realidade.

Ao meu marido Igor, que me incentivou a prestar o vestibular para Engenharia de Pesca, hoje é meu futuro colega de profissão, sem sua insistência eu não estaria aqui, obrigado por todo apoio, companheirismo e por ser a pessoa com quem eu divido meus sonhos e conquistas.

Aos meus professores todos, do ensino fundamental ao superior, pois acredito que a educação é um processo contínuo e não somente um instante.

À Prof<sup>a</sup> Mikele e ao Prof. Danilo, meus eternos orientadores, seus incentivos e apoio foram essenciais para a minha formação como profissional e como pessoa (que está em constante aprendizado). Nossa amizade transcendeu os muros da sala de aula e levo vocês comigo no coração aonde eu for.

Ao meu coorientador, James que foi essencial concretização desse trabalho de conclusão, obrigada pela paciência.

As minhas amigas, Ynês e Isa, por toda parceria e apoio, vocês são um presente que a UFMA me deu e vou levar comigo para a vida.

Ao AMBio, o laboratório que me tornou uma pesquisadora.

À ASSOPESCA e o Sr. Totózinho, pela parceria no Projeto Pericumã, fonte dos meus dados para esse trabalho.

À cidade de Pinheiro, que me adotou e me recebeu de braços abertos, hoje é um lugar que chamo de lar.

A todas as pessoas que acreditaram em mim, meu muito obrigado.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a estrutura populacional das espécies *Trachelyopterus galeatus* e *Serrasalmus rhombeus* capturados no rio Pericumã, pertencente a microrregião da Baixada Maranhense, no período de julho de 2018 a julho de 2019. Foram feitas análises de comprimento médio de captura, relação peso-comprimento, índice de repleção estomacal (IRE), índice gonodossomático (IG), fator de condição (K) e  $L_{50}$ . Os resultados encontrados foram similares em parte para as duas espécies, indicando que estão sendo capturadas em um tamanho menor ao citado na literatura, a relação peso-comprimento indicou alometria negativa para o *T. galeatus* e alometria positiva para o *S. rhombeus*, os índices de repleção estomacal revelaram uma tendência a adaptação alimentar de acordo com a sazonalidade de disponibilidade e abundância de alimento para ambas as espécies, o índice gonodossomático e o fator de condição (K) das espécies demonstraram uma correlação com os períodos de maior pluviosidade. O  $L_{50}$  demonstrou que ambos estão sendo capturados abaixo do tamanho médio de captura e também do  $L_{50}$  encontrado na literatura, indicando que as espécies possam estar buscando uma forma de compensação para se manter fora do declínio populacional. Sendo assim, o presente estudo busca servir de subsídio para futuras pesquisas que possam auxiliar na criação de um plano de manejo adequado para ictiofauna capturada pela pesca artesanal no rio Pericumã.

Palavras-chave: estrutura populacional, baixada maranhense, ictiofauna.



## ABSTRACT

This study aimed to analyze the population structure of the species *Trachelyopterus galeatus* and *Serrasalmus rhombeus* captured in the Pericumã River, belonging to the micro-region of Baixada Maranhense, in the period from July 2018 to July 2019. Analyses of mean catch length, weight-length ratio, stomach repletion index (IRE), gonodossomatic index (IRE), condition factor (K) and  $L_{50}$  were performed. The results were similar in part for both species, indicating that they are being captured at a smaller size than that cited in the literature, the weight-length relationship indicated negative allometry for *T. galeatus* and positive allometry for *S. rhombeus*, the indices of stomach repletion revealed a tendency to adapt according to the seasonality of food availability and abundance for both species, the gonodossomatic index and the condition factor (K) of the species showed a correlation with periods of heavy rainfall, the  $L_{50}$  showed that both are being caught below the average capture size and also the  $L_{50}$  found in the literature, indicating that the species may be trying a form of compensation to keep out of population decline. Thus, this study seeks to serve as a subsidy for future research that can initiate the creation of an appropriate management plan for the fish fauna of the Pericumã River.

Keywords: population structure, baixada maranhense, ichthyofauna.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Metodologia</b>	<b>2</b>
2.1.1	Área de estudo	2
2.1.2	Coleta das amostras	3
<b>2.2</b>	<b>Resultados</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>16</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>17</b>

**ESTRUTURA POPULACIONAL do Bagrinho (*Trachelyopterus galeatus*) (LINNAEUS, 1766) e da Piranha (*Serrasalmus rhombeus*) (LINNAEUS, 1819) do rio Pericumã, Amazônia Maranhense - Brasil**

Thoya Masako Bahia Yoshikawa

**RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo analisar a estrutura populacional das espécies *Trachelyopterus galeatus* e *Serrasalmus rhombeus* capturados no rio Pericumã, pertencente a microrregião da Baixada Maranhense, no período de julho de 2018 a julho de 2019. Foram feitas análises de comprimento médio de captura, relação peso-comprimento, índice de repleção estomacal (IRE), índice gonodossomático (IRE), fator de condição (K) e  $L_{50}$ . Os resultados encontrados foram similares em parte para as duas espécies, indicando que estão sendo capturadas em um tamanho menor ao citado na literatura, a relação peso-comprimento indicou alometria negativa para o *T. galeatus* e alometria positiva para o *S. rhombeus*, os índices de repleção estomacal revelaram uma tendência a adaptação alimentar de acordo com a sazonalidade de disponibilidade e abundância de alimento para ambas as espécies, o índice gonodossomático e o fator de condição (K) das espécies demonstraram uma correlação com os períodos de maior pluviosidade, o  $L_{50}$  demonstrou que ambos estão sendo capturados abaixo do tamanho médio de captura e também do  $L_{50}$  encontrado na literatura, indicando que as espécies possam estar tentando uma forma de compensação para manter fora do declínio populacional. Sendo assim, o presente estudo busca servir de subsídio para futuras pesquisas que possam dar início a criação de um plano de manejo adequado para ictiofauna capturada pela pesca artesanal no rio Pericumã.

Palavras-chave: estrutura populacional, baixada maranhense, ictiofauna.

**ABSTRACT**

This study aimed to analyze the population structure of the species *Trachelyopterus galeatus* and *Serrasalmus rhombeus* captured in the Pericumã River, belonging to the micro-region of Baixada Maranhense, in the period from July 2018 to July 2019. Analyses of mean catch length, weight-length ratio, stomach repletion index (IRE), gonodossomatic index (IRE), condition factor (K) and  $L_{50}$  were performed. The results were similar in part for both species, indicating that they are being captured at a smaller size than that cited in the literature, the weight-length relationship indicated negative allometry for *T. galeatus* and positive allometry for *S. rhombeus*, the indices of stomach repletion revealed a tendency to adapt according to the seasonality of food availability and abundance for both species, the gonodossomatic index and the condition factor (K) of the species showed a correlation with periods of heavy rainfall, the  $L_{50}$  showed that both are being caught below the average capture size and also the  $L_{50}$  found in the literature, indicating that the species may be trying a form of compensation to keep out of population decline. Thus, this study seeks to serve as a subsidy for future research that can initiate the creation of an appropriate management plan for the fish fauna of the Pericumã River.

Keywords: population structure, baixada maranhense, ichthyofauna.

## 1 INTRODUÇÃO

O estado do Maranhão é conhecido mundialmente por suas lindas paisagens formadas pelos diversos ecossistemas, que vão desde babaçuais, dunas a bacias fluviais e lacustres, as quais se tornaram berço para o desenvolvimento de inúmeras cidades. Ao norte do estado está localizada a região da Baixada Maranhense, que é responsável por abrigar o maior conjunto de bacias lacustres da região nordeste do Brasil, sendo formada pelos rios Mearim, Pindaré, Grajaú e o Pericumã (CARVALHO *et al.* 2011).

A região da Baixada é caracterizada pelo alagamento das planícies durante o período chuvoso, formando um ecossistema de campos alagados, demonstrando que a sua dinâmica ecológica está intimamente ligada ao ciclo pluvial. Devido a sua importância ecológica, a Baixada passou a fazer parte da Convenção de Ramsar, que é um tratado internacional de conservação de zonas úmidas (TOZZATO, 2017), pois ao ter seus campos alagados, acaba por formar um ecossistema único no estado, fazendo com que sua produção biológica atinja altos níveis (NOGUEIRA, 2003). Ainda assim, a ictiofauna autóctone foi pouco estudada e informações de grande relevância a respeito da biologia pesqueira, necessária para o manejo e conservação das espécies e do ambiente (VAZZOLER, 1997), continuam escassas.

O município de Pinheiro, localizado na região da baixada, é banhado pelo rio Pericumã, e conta com uma população estimada de 85 mil habitantes (IBGE, 2010), tendo ainda sua economia voltada para a agricultura e a pesca artesanal (ALMEIDA, 2008). Dentre as espécies de peixes mais importantes economicamente para a cidade, encontram-se o *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) e *Serrasalmus rhombeus* (Linnaeus, 1766).

O *T. galeatus*, conhecido popularmente na região como Bagrinho e em outros locais como Anujá, Cachorrinho de padre, Cabeça de ferro ou Cumbá ronca-ronca (BORGES *et al.*, 1999), pertencente à família Auchenipteridae, tem sua alimentação voltada especialmente para outros peixes, seguido de detritos, pequenos crustáceos e vermes, exercendo um papel de importância na transferência de energia entre os sistemas terrestre e aquático (SOUSA *et al.*, 2017). O Bagrinho é presença garantida nas mesas das famílias pinheirenses e seu preço comercial chega a atingir o valor de 25 reais/kg, sendo juntamente com a *Hoplias malabaricus* (Linnaeus, 1766), a Traíra, os peixes mais comercializados nas feiras livres do município de Pinheiro-MA (FERNANDES *et al.*, 2021).

A espécie *S. rhombeus*, conhecido na região popularmente por Piranha, é uma espécie pertencente à família Serrasalminidae e são comuns em regiões alagadas, sua alimentação é principalmente a base de pedaços de outros peixes, como nadadeiras e escamas (POMPEU & GODINHO, 2003), são peixes que tendem a formar grupos e não tem hábitos migratórios. Também é uma das espécies mais apreciadas pela população pinheirense e importante papel comercial. Mesmo que os peixes representem um importante elemento biológico de ecossistemas de água doce, a ictiofauna ainda tem sido pouco estudada (DEANGELIS *et al.* 2005), trabalhos sobre as diversas espécies presentes no rio Pericumã ainda não foram realizados, levando a necessidade de maiores estudos sobre essa região, um dos poucos estudos realizados foi de Fernandes *et al.* (2021), onde abordou-se a biologia reprodutiva da Traíra (*H. malabaricus*).

Para Royce (1972), estudos sobre o crescimento dos peixes podem indicar tanto as influências endógenas, pela ação dos hormônios ou herança genética, quanto influências exógenas, pela ação de um complexo de fatores ambientais, principalmente a qualidade e quantidade de alimento disponível. Dentro do estudo da estrutura populacional, a relação peso-comprimento é um dado muito utilizado na avaliação de estoques, avaliação de biomassa e estudos de ecologia das comunidades e ecossistemas (VAZZOLER & AMADIO, 1990), a relação peso-comprimento também é utilizada para medir o fator de condição, onde se compara a saúde populacional dos peixes (FROESE, 2006), tais análises são ferramentas importantes para o uso racional dos recursos pesqueiros e desenvolvimento de políticas públicas (VAZZOLER & AMADIO, 1990). Segundo Vazzoler & Menezes (1992) conhecer as estratégias reprodutivas e alimentares das espécies é indispensável para nortear, administrar e planejar as ações de preservação das espécies ícticas mediante as ações antrópicas no ambiente, bem como ocorre na cidade de Pinheiro.

Considerando o exposto acima, o presente trabalho buscou analisar a estrutura populacional e a biologia reprodutiva de duas espécies de valor econômico, oriundas da pesca artesanal realizada na bacia do rio Pericumã, microregião da amazônia maranhense, a fim de caracterizar os períodos de reprodução, períodos de maior alimentação e bem estar das espécies.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Metodologia**

#### **2.1.1 Área de estudo**

A bacia do rio Pericumã ocupa uma área de aproximadamente 10.800 km<sup>2</sup> e seu principal rio é o Pericumã, com 126 km de extensão e sua bacia é capaz de drenar uma área de aproximadamente 3.888 km<sup>2</sup>, a qual equivalente a 1,17% do território maranhense (PEREIRA, 2012). Os campos inundáveis da região são considerados ambientes complexos, pois possuem uma estrutura e funcionamento diversificado, englobando lagos rasos temporários, lagos marginais e sistemas lacustres permanentes, sendo alguns lênticos ou semilóticos e polimíticos, destacando-se a alta relação entre superfície e volume, além de longos períodos de oscilação da lâmina d'água, com uma maior variação horizontal de fatores bióticos e abióticos, do que os valores da estratificação vertical (COSTA-NETO *et al.*, 2021)

A sazonalidade da região é caracterizada por dois períodos distintos: i) o chuvoso, que se estende de janeiro a junho, favorecendo a produtividade de peixes; ii) o de estiagem, nos meses seguintes (SILVA, 2007). O nível de água fluviolacustre tende a alcançar seu pico nos meses de março a maio.

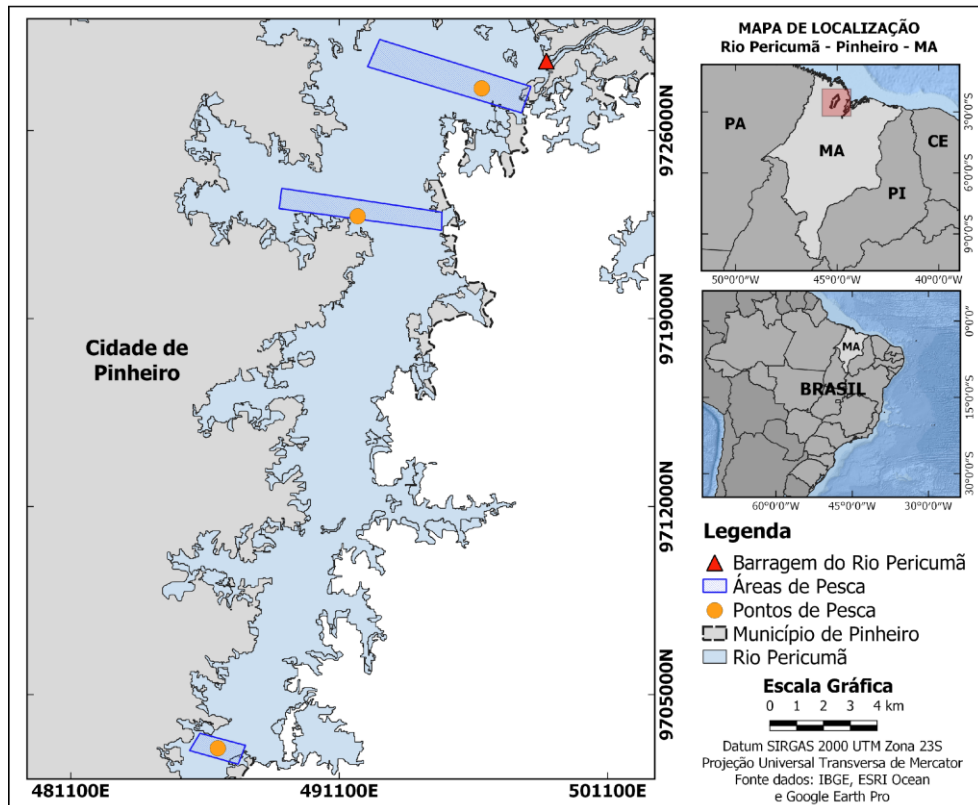
#### **2.1.2 Coleta das amostras**

Para a captura dos espécimes, foram realizadas coletas em três pontos do canal principal do rio (Figura 1), a escolha dos pontos de coleta se deu através da indicação de pescadores locais. A coleta ocorreu bimestralmente, abrangendo o período de julho de 2018 a julho de 2019, através da pesca artesanal e com auxílio de pescadores e embarcações locais. A

arte pesca adotada foi o emalhe, conhecida na região como malhadeira, utilizando-se os números de malha de 3 a 8.

Os parâmetros ambientais (temperatura (°C) e pH ) foram mensurados utilizando o aparelho Multiparâmetro da marca Hanna, modelo HI 9829. Sendo aferidos pelo período noturno, em todos os pontos de coleta e a cada despesca (Tabela 1).

Figura 1. Mapa dos locais de coleta no rio Pericumã.



Fonte: Fernandes, 2021.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos da água do rio Pericumã de 2018 a 2019.

Meses de amostragens	T (°C)	pH
jul/18	31 ± 1,7	4,8 ± 0,3
out/18	32,6 ± 3,5	4,8 ± 0,7
dez/18	28,5 ± 0,5	4,1 ± 0,3
mar/19	30,5 ± 0,2	5,5 ± 0,06
abr/19	30,9 ± 0,3	6,2 ± 0,2
jul/19	30,5 ± 0,8	6,7 ± 0,3
Locais de Amostragens	T (°C)	pH
P1	31 ± 1,5	5,5 ± 0,9
P2	31,2 ± 2,8	5,3 ± 1,1
P3	29,9 ± 0,8	5,3 ± 1,0

Fonte: Própria autoria (2022).

### 2.1.3 Análises de dados

As informações coletadas a partir da biometria dos peixes capturados foram organizadas em uma planilha especializada, contendo as seguintes informações: peso total (Wt) em gramas, comprimento total (Lt) em centímetros, peso das gônadas (Wg) em gramas, sexo, peso do estômago (We) em gramas e grau de repleção estomacal (GRE). Sempre que possível as análises foram realizadas em sexos separados, porém, quando os dados não foram suficientes, realizou-se as análises com sexo agrupado.

As gônadas foram analisadas macroscopicamente através da visualização e classificadas de acordo com a metodologia de Vazzoler (1996), considerando sua coloração, vascularização, tamanho e transparência, sendo classificadas em quatro estágios: imaturo (A), em desenvolvimento (B), maduro (C) e desovado (D).

Para a análise da relação peso e comprimento, foram utilizados os dados de Wt e Lt de cada exemplar, gerando um gráfico de dispersão para a visualização de *outliers*; os pontos observados no gráfico foram submetidos a regressão, com o ajustamento da curva à expressão matemática referente a equação 1, onde (a) é referente ao fator de condição em relação ao grau de engorda e (b) referente ao coeficiente alométrico, o qual indica a forma de crescimento da espécie naquele determinado local. Posteriormente, utilizou-se a transformação logarítmica, resultando na equação 2, por seguida foi aplicado o teste *t-Student*, para determinar se b difere significativamente de 3,0 e assim ser possível definir o tipo de crescimento (LE CREN, 1951; ZAR, 2010).

a) Equação 1:  $Wt = aLt^b$

b) Equação 2:  $\ln(Wt) = a \cdot \ln(Lt) + b$

O Índice de Repleção estomacal (IR) foi utilizada a equação 3, onde We= peso do estômago,  $Wt \cdot 100$ = peso total do indivíduo expresso em porcentagem (GUILLOU & LUMINGAS, 1999). O fator de condição (K), que está relacionado ao bem-estar do indivíduo, foi estimado para cada espécime através da equação 4 (VAZZOLER, 1996), onde b é o coeficiente angular da relação peso/comprimento. Para o índice gonadossomático (IGS), que indica o período reprodutivo, utilizou-se a equação 5, onde Wg= peso das gônadas, e igualmente ao IR,  $Wt \cdot 100$ = peso total do indivíduo expresso em porcentagem (VAZZOLER, 1996).

c) Equação 3:  $IRE = We / Wt \cdot 100$

d) Equação 4:  $K = Wt / Lt^b$

e) Equação 5:  $IGS = Wg / Wt \cdot 100$

Para a comparação entre os valores de comprimento e os meses de amostragens, utilizou-se a ANOVA-One Way, seguido do teste de Tukey, em caso de resultados significativos para a ANOVA. Para que fosse possível a aplicação dos testes acima, primeiramente foi verificada a homocedasticidade das variâncias através do teste de Levene. Em caso de negativa da homocedasticidade, houve a necessidade de efetuar uma transformação logarítmica. Caso os pressupostos paramétricos ainda não fossem atendidos, aplicava-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, juntamente com a comparação pareada de Mann Whitney. Para representar graficamente os resultados obtidos, adotou-se o modelo box splot.

Para se evidenciar em qual classe de comprimento houve uma maior incidência, utilizou-se a distribuição de frequência por intervalo de classe, aplicando-se a regra de Sturges, representada pela equação 6, o que indicou o número de classes e o intervalo necessário, para assim poder ser representado graficamente (SOLANO; ÁLVAREZ, 2005). A proporção sexual foi determinada através das frequências totais de machos e fêmeas, correlacionando com os meses de coleta. Foi aplicado teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) em nível de 5% de significância para detectar possíveis diferenças significativas nas proporções de machos e fêmeas (ZAR, 2010).

f) Equação 6:  $1 + 3,322 * \text{Log}(n)$

Por fim, realizou-se a análise do comprimento de primeira maturação ( $L_{50}$ ), onde se indica o comprimento a partir do qual metade dos indivíduos da espécie encontra-se capazes de reproduzir. Para calcular, foram utilizados a porcentagem de indivíduos com classificação gonadal a partir de B, C e D, por classe de comprimento; as porcentagens encontradas em cada classe foram organizadas e expressas através de uma curva logística (BROWN; ROTHERY, 1993), efetuada através do software PAST 3.14, ao nível de significância de 5%.

## 2.2 Resultados

Foram coletados o total de 1.299 indivíduos dos quais: 560 espécimes de *Trachelyopterus galeatos* (59 machos, 131 fêmeas e 370 sem gênero identificados); 623 exemplares de *Serrassalmus rhombeus*, (43 machos, 81 fêmeas e 499 de gênero indefinido).

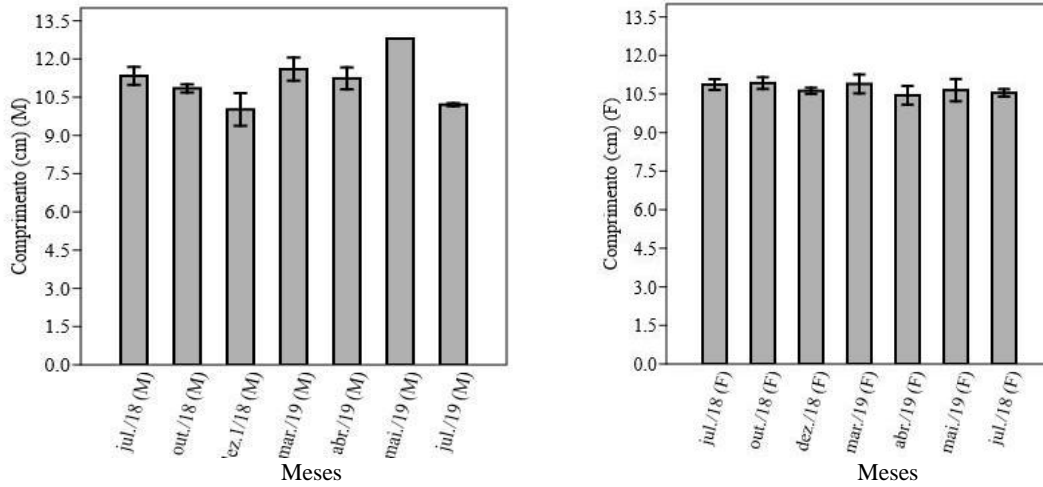
### 2.2.1 *Trachelyopterus galeateus*

Os indivíduos sujeitos às capturas apresentaram amplitude de comprimento total entre 3,7 e 14,3 cm para sexo agrupado. Para machos o comprimento total variou de 7,3 a 13,2 cm, com comprimento médio de 10,77 cm  $\pm$  0,99. Para fêmeas a amplitude foi de 8,5 a 14,3 cm, com comprimento médio de 10,71 cm  $\pm$  0,89. O peso total de indivíduos capturados foi de 11.802,0 g, onde os machos contribuíram com 1.227,6 g, com peso médio de 20,80 g  $\pm$  6,15; fêmeas contribuíram com 2.632,4 g, com peso médio de 20,72 g  $\pm$  6,40. Indivíduos com sexo não identificado contribuíram com 7.943 g.

Analisando a relação entre comprimento total e sazonalidade, observou-se que tanto para machos, quanto para as fêmeas não houve uma variação significativa ( $p > 0,05$ ) de comprimento total durante o decorrer das coletas, mantendo-se uma média de 10,71 cm, conforme a Figura 2 abaixo.



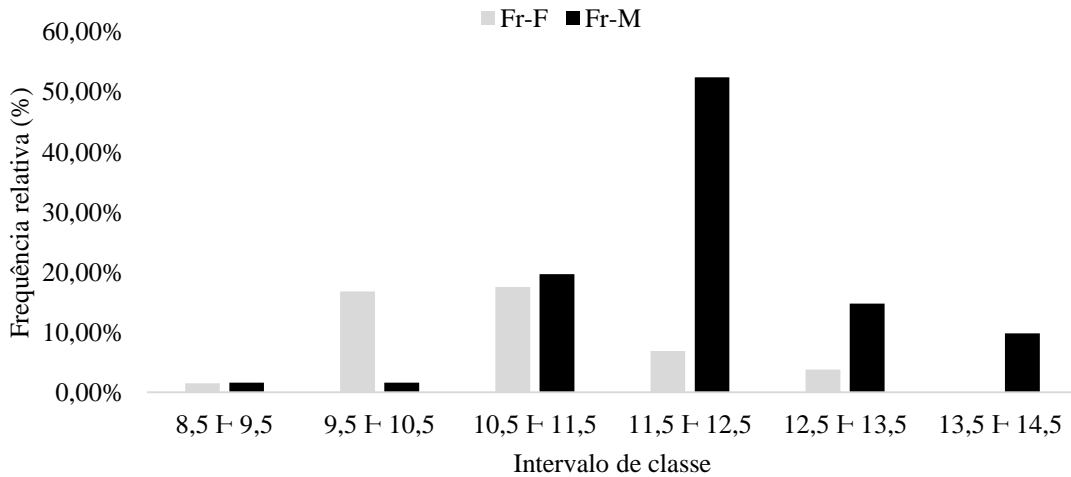
Figura 2. Relação comprimento total de machos e fêmeas, respectivamente, de *T. galeatus* e sazonalidade, capturados no período de 2018 a 2019.



Fonte: Própria autoria (2022)

Para a análise da morfometria, machos e fêmeas da espécie *T. galeatus* (Figura 3), foram distribuídos em 6 classes de comprimento, com intervalos de 1cm, com amplitude de 4 cm para machos e 5 cm para fêmeas. A classe com maior representatividade foi a classe 4 (11,5 cm ± 12,5 cm) com frequência relativa acima de 50%, totalizando 35 exemplares.

Figura 3. Distribuição de frequência relativa de machos e fêmeas de *T. galeatus*, por classe de comprimento total, capturados no período de 2018 a 2019.



Fonte: Própria autoria (2020).

Para a análise de frequência mensal para machos e fêmeas, utilizou-se do teste do chi-quadrado ( $X^2$ ), que mostrou maior predominância de fêmeas no geral, em relação a participação mensal, temos os meses de jul/18, dez/18 e jul/19, onde as fêmeas atingiram maiores percentuais significativos, conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Proporção sexual mensal de *T. galeatus*, capturados no rio Pericumã, entre 2018 e 2019.

Meses	Fêmeas	%	Machos	%	Total	F.e	X <sup>2</sup>
jul/18	30	90,9%	3	9,1%	33	16,5	22,09 *
out/18	18	46,2%	21	53,8%	39	19,5	0,23
dez/18	36	85,7%	6	14,3%	42	21	21,43 *
mar/19	10	66,7%	5	33,3%	15	7,5	1,67
abr/19	6	42,9%	8	57,1%	14	7	0,29
mai/19	4	80,0%	1	20,0%	5	2,5	1,80
jun/19	27	84,4%	5	15,6%	32	16	15,13 *
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>72,8%</b>	<b>49</b>	<b>27,2%</b>	<b>180</b>	<b>90</b>	<b>37,36</b>

Fonte: Própria autoria (2020).

Ao se realizar a análise de peso e comprimento, foram obtidas as seguintes equações expressas na Tabela 2, baixo. As análises de peso-comprimento foram efetuadas para sexo agrupado e sexos separados, ambas indicando um crescimento alométrico negativo (<3).

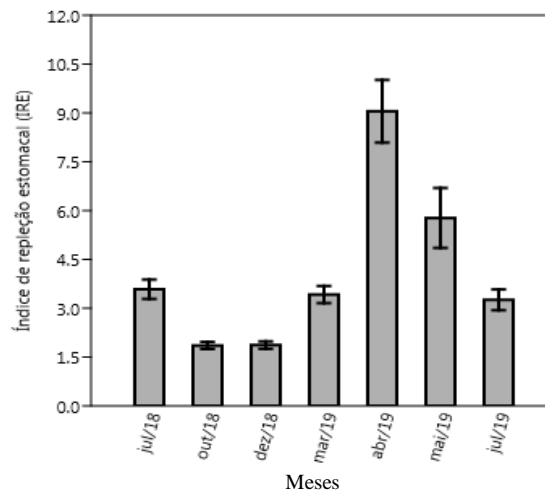
Tabela 3. Relação peso-comprimento dos espécimes de *T. galeatus* capturados no rio Pericumã no período de 2018 a 2019.

Sexo	N	$y = a + b.x$	Alometria	r <sup>2</sup>
Macho	27	$\text{Ln}(Wt) = -1,5734 + 1,8979\text{Ln}(Lt)$	negativo	0,6856
Fêmea	110	$\text{Ln}(Wt) = -2,0944 + 2,1466\text{Ln}(Lt)$	negativo	0,5235
Sexo agrupado	132	$\text{Ln}(Wt) = -0,8471 + 2,0829\text{Ln}(Lt)$	negativo	0,5268
Sexo		$y = a.xb$	Alometria	r <sup>2</sup>
Macho	27	$Wt = 0,2073Lt^{1,8979}$	negativo	0,6856
Fêmea	110	$Wt = 0,1231Lt^{2,1466}$	negativo	0,5235
Sexo agrupado	132	$Wt = 0,1422Lt^{2,0829}$	negativo	0,5268

Fonte: Próprio autor (2022).

A análise do índice de repleção estomacal (IRE) demonstrou que nos meses de abril (média=7,69 ± 5,21) e maio (média=5,77 ± 2,06) de 2019, correspondente ao final do período chuvoso, ocorreram os valores mais altos do índice indicando uma maior atividade alimentar, também pôde-se notar uma significativa diminuição nos meses de julho à dezembro de 2018 (média=2,26 ± 1,41), bem como em julho (média=2,55 ± 0,65) de 2019 (Figura 4).

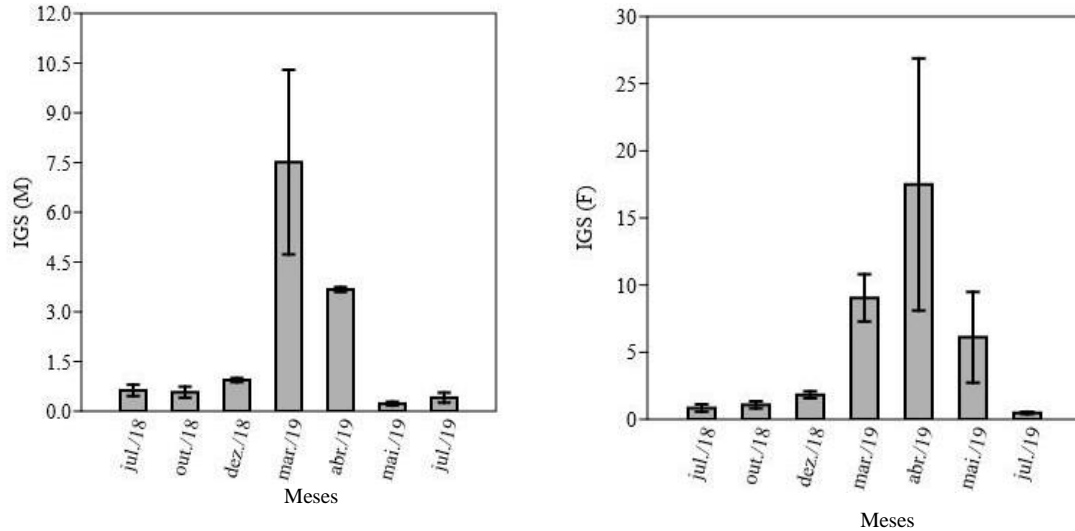
Figura 4. Índice de repleção estomacal os espécimes de *T. galeatus*, capturados no período de 2018/19 no rio Pericumã.



Fonte: Própria autoria

O índice gonodossomático indicou os meses de março (média=9,38 ± 5,32) e abril (média=3,67 ± 0,12) de 2019 com os maiores valores de IGS para machos; para as fêmeas, os meses de março (média=11,3 ± 3,43), abril (média=17,48 ± 20,98), maio (média=6,11 ± 6,75) do mesmo ano. Os meses com menores valores foram maio (média=0,22 ± 0,13) e julho (média=0,40 ± 0,59) de 2019 para machos e o mês de julho (média=0,47 ± 0,44) do mesmo ano para as fêmeas, conforme indica a Figura 5.

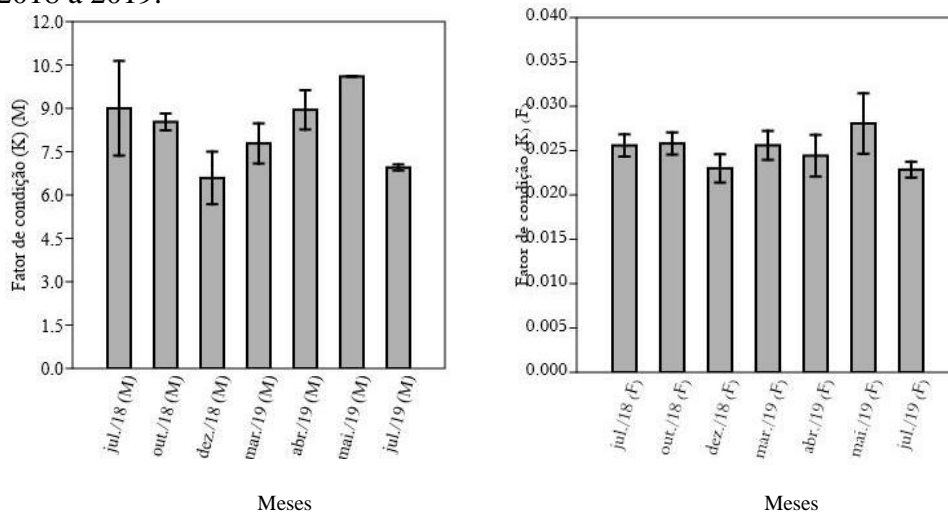
Figura 5. Índice gonodossomático dos exemplares de *T. galeatus* capturados no período de 2018/19, no rio Pericumã.



Fonte: Própria autoria (2020)

Através da análise do fator de condição K, observaram-se valores distintos para machos e fêmeas, fazendo com que fosse necessária uma análise por gênero para melhor visualização dos valores. Para ambos os sexos, os maiores valores foram encontrados no mês de maio/19, como pode-se observar na Figura 6.

Figura 6. Variação do fator de condição (K) para machos (à esquerda) e para fêmeas (à direita) da espécie *T. galeatus*, referentes aos exemplares capturados no rio Pericumã, no período de 2018 a 2019.

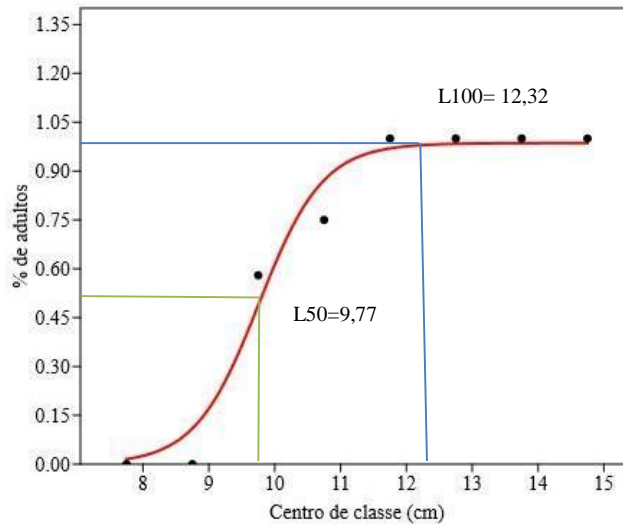


Fonte: Própria autoria (2020)

As análises do L<sub>50</sub> que indicam onde metade da população encontra-se apta a reprodução e do L<sub>100</sub>, onde toda a população já se encontra apta a reproduzir ou já reproduziu, foram feitas com sexo agrupado para os exemplares de *T. galeatus*, o que indicou o tamanho de L<sub>50</sub> de 9,77 cm e do L<sub>100</sub> de 12,32 cm (Figura 7), gerando a equação (g) a seguir.

$$(g) y = 0,98585 / (1 + 5,1715E08 * \exp(-2,0557x))$$

Figura 7. Comprimento de L<sub>50</sub> e L<sub>100</sub> para *T. galeatus*, capturados no período de 2018 a 2019, na bacia do rio Pericumã-MA.



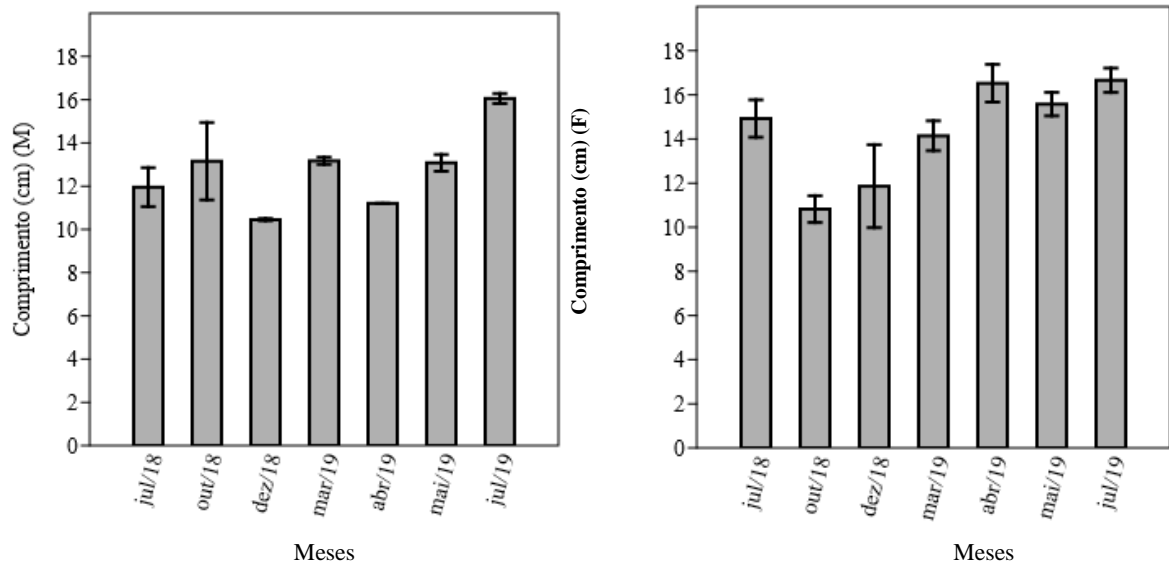
Fonte: Própria autoria (2022).

### 2.2.2 *Serrasalmus rhombeus*

Os exemplares de *S. rhombeus* capturados apresentaram amplitude de comprimento total entre 6,8 e 19,5 cm para sexo agrupado. Para machos o comprimento total variou de 6,8 a 17,4 cm, com comprimento médio de 12,89 cm  $\pm$  2,66. Para fêmeas a amplitude foi de 7 a 19,5 cm, com comprimento médio de 14,36 cm  $\pm$  3,55. O peso total de indivíduos capturados foi de 21.080,8 g, onde os machos contribuíram com 2.119 g, com peso médio de 49,27 g  $\pm$  29,06; fêmeas contribuíram com 6.217 g, com peso médio de 77,71 g  $\pm$  50,45.

A análise entre comprimento total e sazonalidade, indicou que os maiores exemplares de macho em julho/19 e para as maiores fêmeas os meses em destaque foram abril e julho/19. Os menores exemplares de machos e fêmeas respectivamente foram capturados em dez/18 e out/18, como mostra a Figura 8.

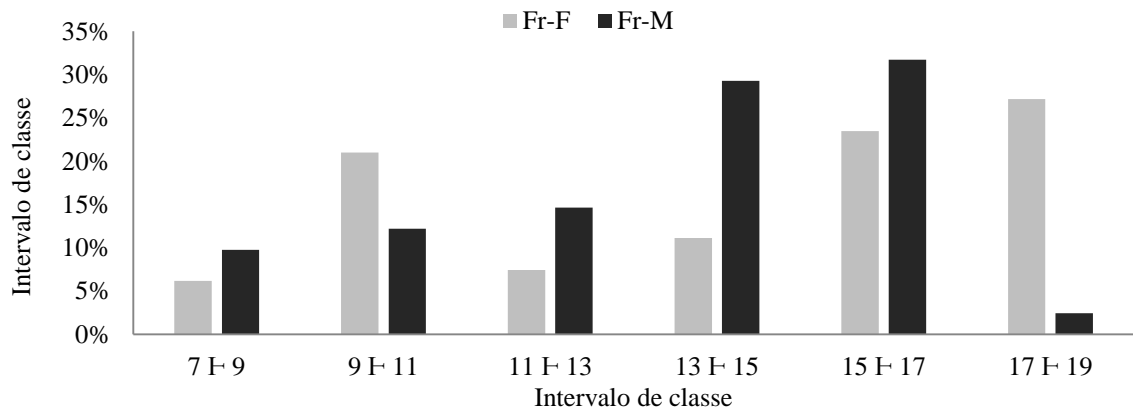
Figura 8. Relação comprimento/mês de *S. rhombeus* capturados no rio Pericumã entre julho/18 e julho/19.



Fonte: Própria autoria (2022).

Para a análise da morfometria, machos e fêmeas da espécie *S. rhombeus* (Figura 9), foram distribuídos em 6 classes de comprimento, com intervalos de 2 cm, com amplitude de 10 cm para machos e 10 cm para fêmeas. A classe com maior representatividade foi a classe 5 (15 cm F- 17 cm) com frequência relativa acima de 30%, totalizando 32 exemplares.

Figura 9. Distribuição de frequência relativa de machos e fêmeas de *S. rhombeus*, por classe de comprimento total, capturados no período de 2018 a 2019, no rio Pericumã-MA.



Fonte: Própria autoria (2022).

Para se obter a análise de frequência mensal para machos e fêmeas, foi aplicado o teste do qui-quadrado ( $X^2$ ), no qual resultou em maior predominância de fêmeas, com uma média de 65% na participação mensal, com destaque para os meses de out/18, abril/19 e jul/19, onde atingiram os maiores percentuais em relação aos machos. Para os machos, com média de 35% de participação mensal, destacam-se os meses de jul/18 e maio/19 onde atingiram os maiores percentuais, conforme a Tabela 3.

Tabela 4. Proporção sexual mensal de *S. rhombeus*, capturados no rio Pericumã, entre 2018 e 2019.

MESES	FÊMEAS	%	MACHOS	%	TOTAL	F.E	X <sup>2</sup>	
jul/18	17	50,0%	17	50,0%	34	17	0,00	
out/18	22	88,0%	3	12,0%	25	12,5	14,44	*
dez/18	5	71,4%	2	28,6%	7	3,5	1,29	
mar/19	15	68,2%	7	31,8%	22	11	2,91	
abr/19	4	80,0%	1	20,0%	5	2,5	1,80	
mai/19	4	30,8%	9	69,2%	13	6,5	1,92	
jul/19	14	77,8%	4	22,2%	18	9	5,56	*
<b>TOTAL</b>	81	65,3%	43	34,7%	124	62	11,65	

Fonte: Própria autoria (2022).

A partir da análise de peso e comprimento, foram obtidas as equações da curva potencial e a equação da curva linear, expressas na Tabela 4, para sexos separados e agrupados, a alometria indicada pela equação foi positiva (>3).

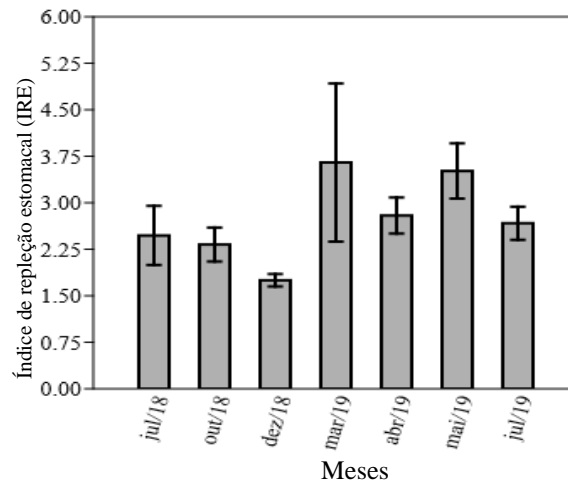
Tabela 5. Relação peso e comprimento da espécie *S. rhombeus* oriunda do rio Pericumã-MA, capturados nos anos de 2018 a 2019.

Sexo	N	$y = a + b.x$	Alometria	r <sup>2</sup>
Macho	41	$\text{Ln}(Wt) = -5,0471 + 3,447\text{Ln}(Lt)$	positiva	0,9628
Fêmea	79	$\text{Ln}(Wt) = -4,9933 + 3,4216\text{Ln}(Lt)$	positiva	0,9845
Sexo agrupado	120	$\text{Ln}(Wt) = -4,9981 + 3,4248\text{Ln}(Lt)$	positiva	0,9791
Sexo		$y = a.x^b$	Alometria	r <sup>2</sup>
Macho	41	$Wt = 0,0064Lt^{3,447}$	positiva	0,9628
Fêmea	79	$Wt = 0,0068Lt^{3,4216}$	positiva	0,9845
Sexo agrupado	120	$WT = 0,0068Lt^{3,4248}$	positiva	0,9791

Fonte: Própria autoria (2022).

Seguindo as análises, para o índice de repleção estomacal (IRE) da espécie *S. rhombeus*, capturada no rio Pericumã, os meses de março/19 (média  $4,64 \pm 10,82$ ), abril/19 (média  $2,48 \pm 1,36$ ) e maio/19 (média  $2,24 \pm 1,09$ ) mostraram-se com os maiores picos, indicando maior atividade alimentar no meio do período chuvoso e com valores decrescentes no período de estiagem na região, como mostra a Figura 10.

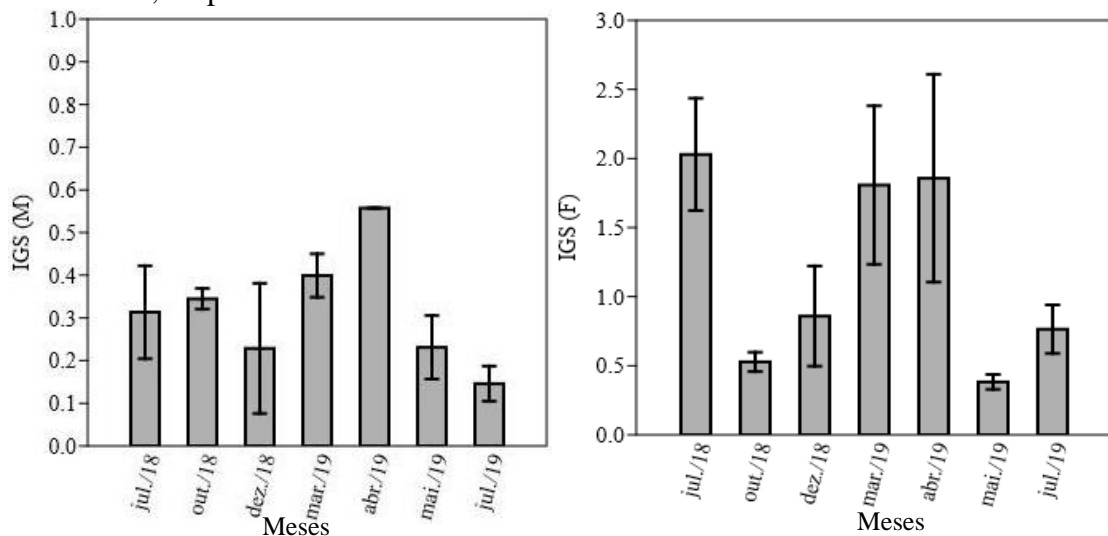
Figura 10. Índice de repleção estomacal da espécie *S. rhombeus* capturada no rio Pericumã, no período de 2018 a 2019.



Fonte: Própria autoria (2022)

Seguindo para a análise da biologia reprodutiva, o índice gonodossomático foi calculado para cada sexo, onde os machos tiveram uma variação média de 0,004 a 1,955, com destaque no mês de abril/19 (média=0,39 ± 0,13) e as fêmeas com variação de 0,030 a 49,38 no mês de julho/18 (média=2,02 ± 1,46), conforme a Figura 11 abaixo.

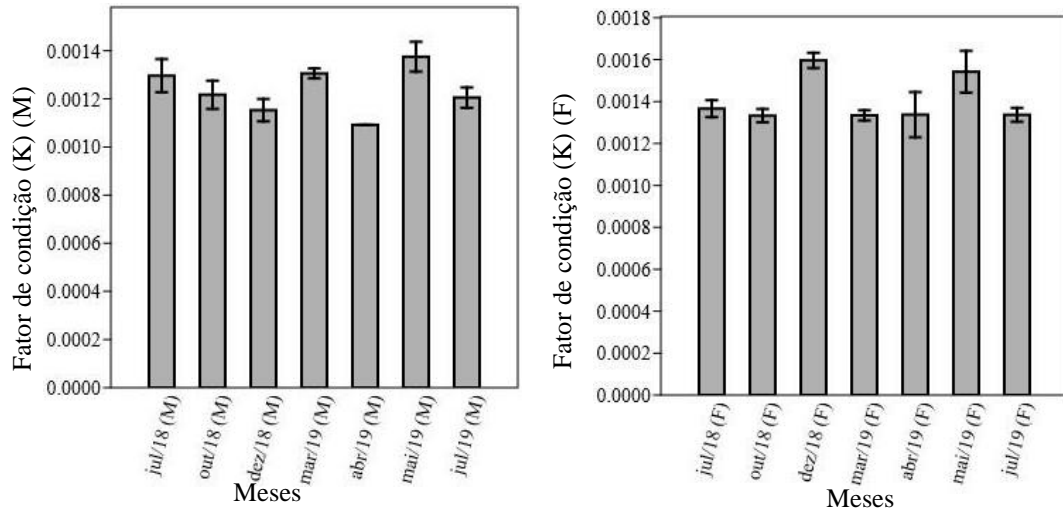
Figura 11. Índice gonodossomático de machos e fêmeas da espécie *S. rhombeus* capturada no rio Pericumã, no período de 2018 a 2019.



Fonte: Própria autoria (2022)

Ao realizar a análise do fator de condição K, foi possível observar os maiores valores para machos nos meses de julho/18, março/19 e maio/19; índices com valores decrescentes foram encontrados nos meses de outubro/18 e dezembro/18. Para fêmeas, os picos do fator de condição foram encontrados nos meses de dezembro/18 e maio/19; nos meses restantes houve uma estabilização do fator de condição, como mostra a Figura 12, a seguir.

Figura 12. Fator de condição K para machos, fêmeas e sexo agrupado, respectivamente, dos exemplares de *S. rhombeus* capturados na bacia do Pericumã de 2018 a 2019.

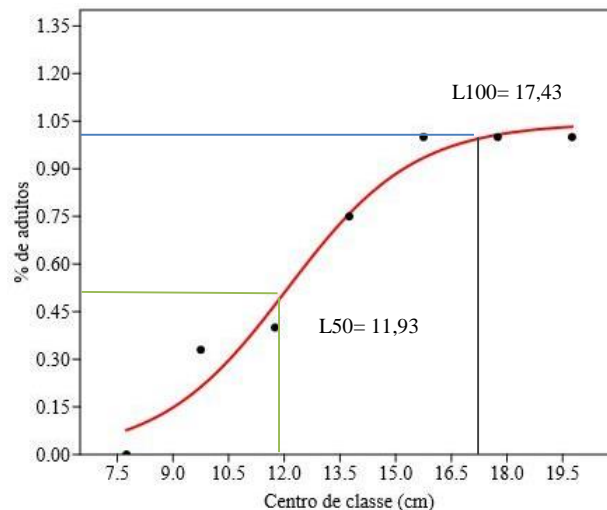


Fonte: Autoria própria (2022)

Complementando as análises sobre o período reprodutivo, realizou-se o cálculo de primeira maturação ( $L_{50}$ ), o que foi expresso por uma curva logística, como mostra a Figura 13. As análises do  $L_{50}$  foram feitas com sexo agrupado para os exemplares de *S. rhombeus*, o que indicou que o tamanho de  $L_{50}$  foi de 11,93 cm e do  $L_{100}$  foi de 17,43 cm, gerando a equação (g) a seguir.

$$(g) y = 1,0438 / (1 + 1168,1 * \exp(-0,58465x))$$

Figura 13. Comprimento de  $L_{50}$  e  $L_{100}$  para *S. rhombeus*, capturados no período de 2018 a 2019, na bacia do rio Pericumã-MA.



Fonte: Autoria própria (2022)

### 2.3 DISCUSSÃO

Para a espécie *T. galeatus*, os indivíduos capturados estavam entre 3,7 e 14,3 cm, pesando em média 20,7 g, com maior presença no intervalo de classe de 11 a 12 cm. Em termos



de comprimento e massa, os exemplares capturados na bacia do Pericumã mostram-se menores do que na literatura, onde Sousa *et al.* (2017) capturou exemplares com até 24 cm e 194 g, no Nordeste Amazônico, cidade de Tracuateua-PA, bem como Sanches *et al.* (1999) e Santos (2004), com exemplares de até 20 cm, capturados no rio Paraná e rio Tocantins, respectivamente.

Para a espécie *S. rhombeus* o CT variou de 6,8 a 19,5 cm corroborando com Raposo e Gurgel (2001) que trabalharam com a espécie *Serrsalpmus spilopleura* (KNER, 1860), a qual teve sua amplitude de comprimento variando entre 6 a 17 cm, bem como Sousa (2009). Os exemplares capturados no rio Pericumã tiveram maior presença no intervalo de classe de 15 a 17 cm, diferentemente de Raposo e Gurgel (2001) que apresentaram uma predominância no intervalo de classe de 10 a 12 cm. Para o peso médio, os exemplares maranhenses atingiram uma média de 63 g, o está muito abaixo do encontrado na literatura, onde essa espécie pode atingir até 3 kg (QUEIROZ *et al.* 2013), os trabalhos usados como referência para o comprimento não indicaram o peso médio, o que deixa uma lacuna nas possíveis comparações sobre essa característica. O maior tamanho dos espécimes capturados nos demais estudos pode estar associado a maior quantidade de alimento disponível, atividade pesqueira e matéria orgânica em suspensão, fatores que variam em para cada localidade.

Para ambas as espécies, a maior frequência de captura se deu durante o período chuvoso, com destaque para o mês de março/19 para o *T. galeatus*, e para os meses de abril e julho/19 para o *S. rhombeus*. Silva *et al.* (2019) destacam que ambientes de campos alagados sejam propícios para o desenvolvimento do *T. galeatus*, devido ao aumento de área e quantidade de matéria orgânica em suspensão. Para Sousa *et al.* (2016) a construção de barragens, assim como no caso de Pinheiro, favorece o aumento da densidade populacional da espécie devido à baixa salinidade, porém é uma informação que precisa ser estudada mais profundamente.

No caso da proporção sexual, o resultado encontrado para o *T. galeatus* foi 1:2,5 (macho/fêmea), o que difere da literatura, onde resultados de 1:1 são mais comumente encontrados, como em Borges *et al.* (1999), Andrian; Barbieri (1992) e Sousa *et al.* (2016), alinhando com os meses de captura, Trindade *et al.* (2014) explica a predominância de fêmeas e seu tamanho elevado, através do período chuvoso amazônico, o qual aumenta o aporte de nutrientes e áreas alagadas, assim melhorando a eficiência reprodutiva. Ainda assim, maiores estudos sobre estas espécies são necessários, uma vez que esse tipo de ambiente alagado favorece a existência de uma ictiofauna.

A proporção sexual encontrada para os exemplares de *S. rhombeus* foi de 1:2 (macho/fêmea), o que está acima do citado na literatura, como em Raposo e Gurgel (2001), onde foi encontrada a proporção de 1:1. A característica alagadiça da região também se encaixa para explicar a predominância de fêmeas na referida espécie, visto que em Abelha *et al.* (2001), foi verificada a versatilidade alimentar de espécies de serrasalmídeos, que apesar de terem o peixe como seu principal alimento, também se alimentam de outros itens como insetos aquáticos e terrestres, pequenos crustáceos, detritos e material vegetal, os quais estariam em maior abundância durante o período chuvoso.

As relações biométricas evidenciaram pra a espécie *T. galeatus* o crescimento alométrico negativo ( $b < 3$ ), porém o  $r^2$  (0,6856) foi baixo, o que poderia ser explicado pela presença de indivíduos jovens que foram forçados a amadurecer precocemente devido a pesca excessiva da espécie que é a mais comercializada na cidade, indicando um comportamento

denso-dependente, em situações de baixa densidade populacional, como no caso de o estoque está muito reduzido pela pesca excessiva, a vulnerabilidade se torna maior do que em situações onde há alta densidade (CASTELLO, 2007), além disso, entende-se também que o parâmetro biométrico tende a se modificar e ajustar no decorrer do amadurecimento (FONTELES-FILHO, 1989). Resultados semelhantes para esta alometria negativa foram encontrados em SOUSA *et al.* (2016), assim como por Morais *et al.* (2012) na lagoa do Jiqui, Rio Grande do Norte, para a mesma espécie. Resultados distintos como em Trindade *et al.* (2014), com alometria positiva também podem ser encontrados na literatura.

Para a espécie *S. rhombeus*, foi encontrado alometria positiva ( $b > 3$ ) e  $r^2$  (0,9791), corroborando com Raposo e Gurgel (2001) e com resultado distinto de Costa (2019) que evidenciou a alometria negativa. Alguns autores como Gurgel e Mendonça (2001) e Vilhena-Picanço (2007) indicam que tais fatores podem variar dentro da mesma espécie, segundo localidade, idade, comprimento médio de maturação, densidade populacional e disponibilidade de alimentos, assim como fatores abióticos de cada local, que ao interagir entre si, podem acabar por afetar essa relação.

As análises do IRE indicaram os meses de abril e maio/19 como período de maior atividade alimentar para o *T. galeatus*, com declínio nos meses de estiagem, e o mês de março/19 para a espécie *S. rhombeus*. Ambos os meses coincidem com período chuvoso da região, o que ser explicado novamente pela alagação das áreas campestres, aumentando a quantidade de alimento disponível.

Para o *T. galeatus*, observa-se um perfil de ampla dependência do ciclo hidrológico, flexibilizando a sua dieta (onívora) de acordo com a disponibilidade e abundância de alimento no ambiente facilitando a sua predação (NUNN, 2012), corroborando com a teoria do forrageamento ótimo (MACARTHUR & PIANKA, 1966), onde o indivíduo se adapta as mudanças ambientais para adquirir alimento com alto valor energético gastando menos energia possível. Essa estratégia de alimentação é essencial para a continuidade da espécie, mas depende de dois fatores: estrutura morfológica hábil e alta disponibilidade de alimento (LARGER *et al.*, 1997). O *T. galeatus* possui uma cabeça achatada dorso-ventralmente, com boca terminal, considerada tipo prognata, juntamente com um par de barbilhões maxilares e dois pares de mentonianos, tais características permitem que essa espécie explore o ambiente em sua totalidade, capturando alimento tanto na superfície, quanto no fundo, resultando numa alimentação diversificada (SANTIN *et al.*, 2015).

Seguindo a análise do IRE, a espécie *S. rhombeus* é um peixe com hábitos mutilantes e oportunistas em relação à alimentação, segue uma dieta onívora com tendência piscívora (AGOSTINHO *et al.*, 2003), os juvenis tem preferência por nadadeiras de peixes, microcústáceos, insetos e sementes (ALVIM *et al.*, 1999), desta forma, a maior atividade alimentar dentro do período chuvoso pode ser explicada segundo seu perfil oportunista, que tende um maior sucesso em áreas alagadas, pois a capacidade de obtenção de alimento é melhor viabilizada pelas condições ambientais, oferta e abundância (SILVA, 2015).

Em relação ao índice gonodossomático, o Bagrinho apresentou picos de maturação gonadal nos meses de março e abril/19 para ambos os sexos, coincidindo com o período de maior intensidade pluviométrica, resultados semelhantes para esses meses são encontrados na literatura, como em Sousa *et al.* (2016), Viana (2003), Santos (2019), para a mesma espécie. A Piranha por sua vez, apresentou picos nos meses de março e abril/19 para machos e no mês de

julho/18 e março, abril/19 para as fêmeas. Ambas as espécies apresentaram indivíduos maduros sexualmente ao longo do ano, indicando a tendência a de peixes neotropicais a praticar a desova parcelada como forma de diminuir a predação sobre a prole e a competição por alimento e abrigo (ANDRADE *et al.* (2015), adicionalmente, deve-se ressaltar que as flutuações de estágio da maturação gonadal, considerando peso e volume, estão intimamente ligadas às condições ambientais.

Outro fator a ser mencionado, é que de fato, poucos indivíduos imaturos foram capturados durante o processo de coleta, o que pode indicar que a atividade pesqueira esteja incidindo com o período reprodutivo das espécies, visto que não existe ainda um período de defeso específico para o rio Pericumã e adequado para as espécies locais, atualmente o período de defeso adotado pela cidade é o referente a Portaria IBAMA N° 85/2003-N, onde fica proibida a pesca anualmente de 1° de dezembro a 30° de março, nas bacias do rios Pindaré, Maracaçumé, Mearim, Itapecuru, Corda, Munim, Turiaçu, Flores, Balsas e Grajaú, bem como em igarapés, lagos, barragens e açudes públicos do Estado do Maranhão, desta forma, o presente estudo busca ser referencia para pesquisas mais aprofundadas sobre a ictiofauna local e sua devida preservação.

No caso do fator de condição K, os picos se deram nos meses de maio/19 para a espécie *T. galeatus*, para ambos os sexos. Para a espécie *S. rhombeus*, os picos foram nos meses de julho/18, março e maio/19. É possível observar em ambos os resultados uma tendência decrescente do fator de condição durante os meses de estiagem e a crescente durante o período chuvoso. Uma dependência a fatores hidrológicos como vem sendo constatado no presente estudo, pode ser uma indicação de que o resultado de mudanças climáticas pode afetar drasticamente o desenvolvimento e sobrevivência de espécies com alta dependência de habitats inumados, forçando as espécies para além de seus limites adaptativos (Malhy *et al.*, 2008; Marengo *et al.*, 2008; Melack e Coe, 2013).

Em Maciel (2011), que trabalhou com o *S. spilopleura* em lagos de várzeas no Amazônas, também foi possível observar essa mesma correlação com o período de maior pluviosidade. Igualmente em Dantas (2019) que estudou a influência da seca suprasazonal na espécie *T. galeatus*, onde identificou que a seca influenciou na queda do índice, porém com o tempo ocorreu o aumento do fator, o que foi explicado pela tendência alimentar generalista da espécie que apresenta mudanças sazonais no seu habito alimentar.

Em Tribuzy-Neto (2018) que trabalhou as variações do fator de condição de quatro espécies de Characidae de lagos de várzea da Amazônia, o fator de condição das espécies *Serrasalmus spilopleura* e *S. elongatus* (KNER, 1858) não foi afetado pela seca inicialmente, por serem espécies predadoras o baixo nível de água fez com que a densidade de presas aumentasse, facilitando o encontro entre presas e predadores, este fenômeno é favorável a espécies com habito alimentar piscívoro, indica que pelo menos em curto prazo, espécies predadoras teriam melhores condições de sobreviver às mudanças de regime hídrico. Em outro estudo de Sazima e Zamprogno (1985), a *S. Spilopleura*, que tem o habito de utilizar prados flutuantes como abrigo e local de alimentação, poderiam sofrer impactos mais relevantes em seu fator de condição devido à diminuição desse tipo de vegetação do que com os efeitos das mudanças hídricas em si.

Para o caso da análise do L<sub>50</sub>, o Bagrinho apresentou como seu comprimento de primeira maturação (L<sup>50</sup>) 9,77 cm e L<sub>100</sub> 12,32 cm. Em Nunes *et al.*(2021) que estudou o L<sub>50</sub> da

ictiofauna da bacia do rio Pindaré, também na Baixada Maranhense, encontrou um resultado distinto com o valor de 11,3 cm para sexos agrupados, em Dantas (2019) para espécimes do reservatório de Santa Cruz – RN, o valor encontrado de  $L_{50}$  foi de 9,75 cm e  $L_{100}$  foi de 14,86 cm, o que corrobora com o presente estudo em parte. Em Sousa (2016) o valor de primeira maturação encontrado para a espécie foi de 10,7 cm, na zona costeira amazônica de Tracuateua-PA. Em relação a Piranha o valor de  $L_{50}$  e  $L_{100}$  foram de 11,93 e 17,43 cm respectivamente, o qual difere de Maciel (2011) com a espécie *S. Spilopleura* com valores de  $L_{50}$  e  $L_{100}$  de 13 e 17 cm respectivamente. Em Assis (2014) com a espécie *Serrasalmus brandti* (LÜTKEN, 1875) na bacia do rio São Francisco, o valor de primeira maturação foi de 10,5 cm e  $L_{100}$  de 9,2cm.

Em ambas espécies, *T. galeatus* e *S. rhombeus*, os valores de  $L_{50}$  encontrados no presente estudo encontram-se abaixo do valor médio de captura, o que pode indicar uma tentativa de compensação dos prejuízos causados no estoque populacional (BARBIERI *et al.*, 2004), apesar de estar maturando precocemente, entende-se que a maioria dos exemplares capturados estavam aptos ou já haviam reproduzido. Situação semelhante ao tamanho de primeira maturação também foi encontrada em Fernandes (2021) ao se estudar a *Hoplias malabaricus* capturada no rio Pericumã durante o mesmo projeto de pesquisa responsável por gerar os dados aqui analisados. Por se tratarem das espécies mais apreciadas (Traíra, Bagrinho e Piranha) e consumidas na região, entende-se que a ictiofauna do rio Pericumã necessita de um plano de manejo adequado as necessidades das espécies locais, buscando a garantia de perpetuação e sustentabilidade.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que as respostas obtidas pelas análises aqui realizadas indicam que a ictiofauna estudada tem ampla dependência do ciclo hidrológico do rio Pericumã, onde mantém seu período reprodutivo e de maior atividade alimentar diretamente relacionados com o período chuvoso da região; quando comparados às literaturas, constata-se que os indivíduos vulneráveis à captura são menores, bem como os indivíduos aptos a reprodução, fatos que podem indicar uma tentativa das espécies em compensar os efeitos bióticos e abióticos através da maturação precoce e adaptação as mudanças sazonais. É possível que essas espécies e demais, possam estar entrando em declínio populacional, caso não sejam realizados estudos mais aprofundados sobre a ictiofauna local, buscando subsidiar um plano de manejo adequado, aliando legislação e apetrechos de pesca que possibilitem a perpetuação dessas espécies.

A partir das respostas encontradas, sugere-se a criação de um período de defeso adequado a ictiofauna local, bem como a ampliação do presente estudo às demais espécies presente no rio Pericumã, para que seja possível um entendimento geral da estrutura populacional das espécies locais.

## REFERÊNCIAS

- ABELHA, M.C.F.; AGOSTINHO, A.A.; GOULART. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**. 2001.
- ANDRADE, E. S. et al. Biologia reprodutiva de peixes de água doce. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.39, n.1, p.195-201, jan./mar. 2015. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag195-201%20\(RB573\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag195-201%20(RB573).pdf) . Acesso em: 05/06/2022
- ADRIEN, I. F; BARBIERI, G. JÚLIO, JR., H. F. Distribuição temporal e espacial de *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus, 1766 (Siluriformes, Auchenipteridae) nos primeiros anos após a formação do reservatório de Itaipu. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 54, n. 3, p.469-475. 1992.
- AGOSTINHO, C. S. & MARQUES, E. E. Selection of netted prey by piranhas, *Serrasalmus spilopleura* and *S. marginatus* (Pisces, Serrasalminidae). **Acta Scientiarum** 23(2):461-464. 2003.
- ALMEIDA, Z. S. **Os recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Maranhão: biologia, tecnologia socioeconômica, estado de arte e manejo**. 2008. 286p. Tese de (Doutorado) - Universidade Federal do Pará/ Museu Paraense Emílio Goeldi Belém, 2008.
- ALVIM, M. C. C.; OLIVEIRA, A. K.; ALVES, C. B. M. & PERET, A. C. Diet of young *Serrasalmus brandtii* (Teleostei: Serrasalminae) from the Cajuru hydroelectric plant reservoir (MG, Brazil), in relation to the vegetal biomass in the depletion zone. **Multiciência** 3(2):94-103.1999.
- BORGES, R.Z.; ASSAKAWA, L.F.; CUNHA, A.B.; BIALETZKI, A.; NAKATANI, K. Morfologia do trato digestório e dieta de larvas de *Bryconamericus aff. iheringii* (Boulenger, 1887) (Osteichthyes, Characidae). **Acta Scientiarum – Biological Sciences**, 28(1): 51.1999.
- BROWN, D.; ROTHERY, P.; WILEY, J.; SONS. **Models in biology: mathematics, statistics and computing.**, New York. 1993. 688 p.
- VIEGAS, C. J.; RODRIGUES, C. S. T.; FEITOSA, C. A.; Modificações socioambientais decorrentes da construção da barragem do rio Pericumã, na área de influência da cidade de Pinheiro, Estado do Maranhão-Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, vol. 2, julho-diciembre, 2011, pp. 1-16 Universidad Nacional Heredia, Costa Rica.
- COSTA-NETO, J. P.; BARBIERI, R.; IBÁÑEZ, M. do S. R.; CAVALCANTE, P. R. S.; PIORSK, N. M. Limnologia dos três ecossistemas aquáticos característicos da Baixada Maranhense. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 14/15, p. 19-38. 2001/2002.
- DEANGELIS, D. L.; TREXLER, J. C. & LOFTUS, W. F. Life history trade-offs and community dynamics of small fishes in a seasonally pulsed wetland. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science** 62:781-790, 2005.
- FERNANDES, J. M. F.; AZEVEDO, J. W.; CASTRO, A. C. L.; OTTONI, F. P.; GUIMARÃES, E. C.; BRITO, P. S., LIMA, S. E. R.; LOPES, D. F. C.; PINHEIRO, J. S.; Biologia reprodutiva de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes: Erythrinidae) oriunda da pesca artesanal na Bacia do Rio Pericumã, Amazônia Maranhense – Brasil. **Biota Amazônia**, v.11, n.3, p.18-23, 2021.

- FONTELES-FILHO. *Biologia e dinâmica populacional. A.A. Recursos pesqueiros* Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, 289p., 1989.
- FROESE, R. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, metaanalysis and recommendations. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 22, p. 241-253, jul. 2006.
- GURGEL, H. C. B.; MENDONÇA, V. A. Estrutura populacional de *Astyanax bimaculatus vittatus* (Castelnau, 1855) (Characidae, Tetragonopterinae) do rio Ceará-Mirim, Poço Branco, RN. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 48, n. 276, p. 159-168, 2001.
- GUILLOU, M. & LUMINGAS, L.J.L. Variation in the reproductive strategy of the sea urchin *Sphaerechinus granulis* (Echinodermata: Echinoidea) related of food availability. **J. Mar. Biol. Ass. UK**, London, v. 79, p. 131-136. 1999
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 05/06/2022.
- LE CREN, E. D. The length-weight of barracouta (Teleostei: Gemphylidae) and condition in the perch *Perca fluviatilis*. **Journal of Animal Ecology**, London, v. 20, p.201-209, 1951.
- MAIA, R.; ARTIOLI, L. G. S.; HARTZ, S. M. Diet and reproductive dynamics of *Trachelyopterus lucenai* (Siluriformes: Auchenipteridae) in subtropical coastal lagoons in Southern Brazil. **Zoologia**, v. 30, n. 3, p. 255–265, 2013.
- MALHI, Y., ROBERTS, J.T., BETTS, R.A., KILLEEN, T.J., LI, W. and NOBRE, C.A., Climate change, deforestation, and the fate of the Amazon. **Science**, vol. 319, no. 5860, pp. 169-172. 2008.
- MARENGO, J.A., NOBRE, C.A., TOMASELLA, J., OYAMA, M.D., OLIVEIRA, G.S., OLIVEIRA, R., CAMARGO, H., ALVES, L.M. and BROWN, I.F. The drought of Amazonia. **Journal of Climate**, vol. 21, no. 3, pp. 495-516. 2008.
- MACARTHUR, R. H.; PIANKA, E. R.; On optimal use of a patchy environment. **The american naturalist**, v. 100, n. 916, p. 603-609, 1966
- MORAIS, A. L. S.; PESSOA, E. K. R.; CHELLAPPA, S.; CHELLAPPA, N. T.; Composição ictiofaunística da Lagoa do Jiqui, Rio Grande do Norte, Brasil. *Biota Amazônia*, v. 2, n. 1, p. 51-58, 2012.
- 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.** Tese (Doutorado em Concentração em Ecologia e Recursos Naturais) – Curso de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais. São Carlos, SP: UFSCAR. 2003.
- NUNN, A. D.; TEWSON, L. H. & COWX, I. G. The foraging ecology of larval and juvenile fishes. **Reviews in Fish Biology and Fisheries** 22(2):377-408, 2012.
- NUNES, K. B.; Aspectos reprodutivos das principais espécies de peixes de importância comercial como subsídio para o ordenamento pesqueiro da Baixada Maranhense. Universidade Estadual do Maranhão, 2015.
- PEREIRA, R. C. C.; Uma análise geossistêmica da alta bacia do rio Pericumã/MA. **Revista Geonorte**, Edição Especial, V. 1,N.4, p.284–296, 2012
- POMPEU, P. S.; GODINHO, H. P. Dieta e estrutura das comunidades de peixes de três lagoas marginais do médio São Francisco. In: Godinho, H. P.; Godinho, A. L. (Eds.).

**Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais.** Belo Horizonte: PUC Minas. p. 183-194. 2003.

RAPOSO, R. M. C.; GURGEL, H. C. B. Estrutura populacional de *Serra salmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Serrasalmidae) da lagoa de Extremoz, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Scientiarum**, Maringá v.23, n2 p.409-414,2001.

ROYCE, W. F. **Introduction to the fishery science.** New York: Academic Press, 351 p. 1972.

Queiroz, J. L.; Torrente-Vilara, G.; Ohara, M. W.; Pires, S. H. T.; Zuanon, J.; Doria, C. R. C. 2013. **Peixes do rio Madeira.** São Paulo: Dialeto Latin American Documentary. 3 vol. 2013.

SANCHES, P. V.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A. Morphological description of the developmental stages of *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae) on the floodplain of the upper Paraná river. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, p. 429–438, 1999.

SANTOS, G. M.; MERONA, B.; JURAS, A. A.; JÉGU, M. **Peixes do Baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí/ Brasília:** Eletronorte, 2004.

SILVA, A. R. F. **Avaliação da alimentação de peixes predadores em dois tipos de ambientes, lagos de várzea na região do médio rio Solimões e reservatório de Balbina no município de presidente figueiredo (Amazonas- Brasil).** Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus.2015

SILVA, L. C. **Implicações Socioambientais da construção da barragem do rio Pericumã sobre a cidade de Pinheiro - MA.** 2007. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Maranhão, curso de Geografia / PROEB, Pinheiro, Maranhão 2007.

SOUSA, D. G.; MENDES, N. C. B.; FERREIRA, L. de J. G.; FERNANDES, S. C. P.; BENTES, B. do S. Estrutura populacional e reprodução do Anujá, *Tranchelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766), em uma área de uso sustentável da Zona Costeira da Amazônica. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 2, p. 41-49, 2016.

VAZZOLER, A. E. A. M.; AMADIO, S. A. Aspectos biológicos de peixes amazônicos. XIII. Estrutura e comportamento de cardumes multiespecíficos de *Semaprochilodus* Characiformes, (Prochilodontidae) do baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, v.50, n.3, p. 537-546. 1990.

VAZZOLER, A. E. A. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Maringá: Eduem/SBI. Ed. da Universidade Estadual de Maringá e Sociedade Brasileira de Ictiologia, p. 169. 1996.

VAZZOLER, A.E.A.M. & MENEZES, N.A. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). **Revista Brasileira Biologia**. v. 52, n.4, p.627-640. 1992.

VIEGAS, J. C. **Dinâmica da paisagem do médio curso do rio Pericumã, na área de influência da cidade de Pinheiro.** Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Maranhão, curso de Geografia, São Luís , 2011.

VILHENA-PICANÇO, M. D.; SANTOS, T. S.; SÁ-OLIVEIRA, J.C. Relação peso-comprimento de *Acestrorhynchus falcatus*, Bloch, 1794 (Characiformes: Acestrorhynchidae) da APA do rio Curiaú, Macapá-AP. In: **CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, VIII**, 2007, Caxambu. CEB, 2007. Versão eletrônica.

- SANTIN, M. T. M.; BAGGIO, M. M.; AGOSTINHO, A. A. & BIALETZKI, A. Mudanças ontogênicas no trato digestório e na dieta de *Trachelyopterus galeatus*. **Boletim do Instituto de Pesca** 41(1):57-68. 2015.
- SAZIMA, I.; MACHADO, F.A. Underwater observations of piranhas in western Brazil. **Eviron. Biol. Fishes**, Dordrecht, v. 28, p. 17-31, 1990.
- SILVA, L. C. Implicações Socioambientais da construção da barragem do rio Pericu- mã sobre a cidade de Pinheiro - MA. 2007. Monografia (Graduação) - **Universidade Federal do Maranhão**, curso de Geografia / PROEB, Pinheiro, Maranhão 2007
- SOLANO, H. L.; ALVAREZ; C. R. **Estatística descritiva e distribuições de probabilidade**. Universidade do Norte. 2005.
- SOUSA, F. B.; SOARES, M. G. M.; Estimativa de parâmetros de crescimento, relação peso-comprimento e mortalidade da Piranha-Amarela, *Serrasalmus spilopleura* (Kner, 1860) do complexo Lago Grande, Manacapuru, Amazonas, Brasil. **XVIII Jornada de Iniciação Científica PIBIC CNPq/FAPEAM/INPA**, 2009.
- TOZZATO, H. C.; Gestão de áreas protegidas no Brasil: instrumentos de monitoramento da biodiversidade nos sítios Ramsar; **Revista Gestão e Políticas Públicas**, 7(2): p. 147-169, 2017.
- TRIBUZY-NETO, K. I. A.; CONCEIÇÃO G. F. K.; SIQUEIRA-SOUZA, L. E.; HURD, C. E. C.; Variações do fator de condição de quatro espécies de Characidae de lagos de várzea da Amazônia como função do tempo e da posição trófica: efeitos de uma seca anômala. **Brazilian Journal of Biology**, 78(2), 2018
- TRINDADE, P. A. A.; SÁ-OLIVEIRA, J. C.; VASCONCELOS, H. C.G.; PINTO, A. J. A. Aspectos da Estrutura Populacional do *Trachelyopterus coriaceus*, Amarra Tarrafa, Valenciennes, 1840 (Siluriformes, Auchenipteridae) na APA do Rio Curiaú, Estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 1, p. 100-105, 2014.
- ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 5th Edition, Prentice-Hall/Pearson, 944 p, 2010.