

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

UNIDADE EDUCACIONAL PENEDO

CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

LAÍS VIEIRA DOS SANTOS

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Trachelyopterus galeatus* (ACTINOPTERYGII:
AUCHENIPTERIDAE) NA LAGOA DE JEQUIÁ, RESEX MARINHA LAGOA DO
JEQUIÁ, ALAGOAS.**

PENEDO

2019

LAÍS VIEIRA DOS SANTOS

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Trachelyopterus galeatus* (ACTINOPTERYGII:
AUCHENIPTERIDAE) NA LAGOA DE JEQUIÁ, RESEX MARINHA LAGOA DO
JEQUIÁ, ALAGOAS.**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Andréa Carla Guimarães de Paiva

PENEDO

2019



ATA DA 112ª DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao nono dia do mês de agosto de 2019, o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

"BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Trachelyopterus galeatus* (ACTINOPTERYGII: AUCHENIPTERIDAE) NA LAGOA DE JEQUIÁ, RESEX MARINHA LAGOA DO JEQUIÁ, ALAGOAS"

foi apresentado pela acadêmica

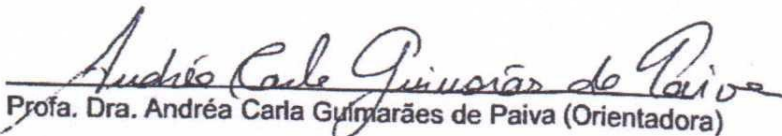
LAÍS VIEIRA DOS SANTOS

Sendo submetido à banca examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca como requisito parcial à obtenção do título de Engenheira de Pesca desta Instituição Federal de Educação Superior.

Para os membros da Banca Examinadora, este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado

APROVADO

Tendo obtido nota: 9,0 (NOVE)


Prof. Dra. Andréa Carla Guimarães de Paiva (Orientadora)


Prof. Dr. Alexandre Ricardo de Oliveira (Membro interno)


Prof. Dr. Cláudio Luís Santos Sampaio (Membro interno)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por não me deixar desistir dos meus sonhos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) pelo provimento de recursos financeiros para a realização do Projeto: Atividade reprodutiva de peixes, provenientes da pescar artesanal, na RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, Alagoas. APQ Edital Universal FAPEAL N° 04/2016 - Processo N° 60030 1038/2016.

Agradeço a minha Orientadora, Prof^a. Dr^a. Andréa Carla Guimarães de Paiva por permitir que eu participasse do projeto de pesquisa, no qual cominei neste trabalho, meu TCC.

Aos meus pais, irmãos e ao meu noivo, por estarem sempre ao meu lado em todos os momentos e me incentivando para que eu realizasse esta conquista de concluir minha graduação.

Aos professores que fazem e aos que fizeram parte do curso de Engenharia de Pesca da UFAL Penedo, por toda a colaboração para meu aprendizado e formação profissional.

Ao Professor Alexandre Oliveira por ter aberto as portas de LAPEM, sendo possível a preparação dos cortes histológicos.

Aos amigos do Laboratório de Ictiologia e Conservação (LIC), Adeilton, Antônio, Otávio e Edvânia, por toda colaboração que me deram para a conclusão deste trabalho.

Ao Programa de Educação Tutorial (PET), por contribuir com a minha formação acadêmica, e em especial aos Professores: Alexandre Oliveira e Diógenes Menezes, que fizeram um excelente trabalho como tutores, sendo de fundamental importância para o meu crescimento pessoal e profissional.

Aos Técnicos do Laboratório Didático, que nunca mediram esforços para nos ajudar quando solicitados.

Aos meus amigos de curso e de vida, em especial, Vitória Petra, Mario Melo, Antônio Moreira, Adeilton, Felipe Ananias e Fernanda Lemos, que foram essenciais durante minha jornada na graduação. Ao ICMBio pelo auxílio prestado durante o projeto. À Universidade Federal de Alagoas por me proporcionar experiências para minha formação e amadurecimento profissional.

RESUMO

O presente trabalho buscou descrever aspectos da biologia reprodutiva da espécie *T. galeatus*, tais como: estádios de desenvolvimento gonadal (EDG), proporção sexual entre machos e fêmeas, tamanho da primeira maturação sexual (L_{50}), relação peso-comprimento, índice gonodossomático (IGS) e fecundidade. Os exemplares analisados, foram provenientes da pesca artesanal da RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, obtidos entre março de 2017 e março de 2018. Foram identificados, medidos e pesados 136 exemplares de *T. galeatus*, dos quais, 73 fêmeas e 63 machos. A classificação macroscópica dos estádios maturacionais foi confirmada a partir da análise histológica das gônadas. Ambos os sexos apresentaram alometria negativa, indicando maior incremento em comprimento do que em peso. A proporção sexual para o período total foi de 1M:1,2F. Picos de IGS foram registrados para os sexos agrupados nos meses de maio, junho e julho, correspondendo ao período de maior precipitação pluviométrica da região. Foram encontrados cinco estádios maturacionais para fêmeas (A, B, C, D e E) e três para os machos (A, B e C). A fecundidade absoluta média de ovócitos foi de 5518,2 ($\pm 2736,3$). O tamanho estimado para primeira maturação sexual foi de 154 mm para os sexos agrupados. A partir desses dados, portanto, são sugeridas medidas de gerenciamento, como o estabelecimento do período de reprodução da espécie durante os meses de maio a agosto, e definição do tamanho mínimo de captura de 154 mm.

Palavras-chave: Pesca Artesanal, Siluriformes, fecundidade.

ABSTRACT

The present work objectified to describe aspects of the reproductive biology of species *T. galeatus*, such as: stadiums of gonadal development (EDG), sexual ratio between males and females, size of the first sexual maturation (L50), relation weight-length, gonadosomatic index (IGS) and fertility. The analyzed units, had been proceeding from fish artisan of the Reserve Extractivist Marine Lagoon of Jequiá, the collections had happened between March of 2017 and March of 2018. They had been identified, measured and weighed 136 units of *T. galeatus*, of which, 73 were female and 63 were male. The macroscopic classification of maturational stadiums was confirmed through of the analysis of the histological gonads. Both the sexes had presented negative allometry, indicating bigger increment in length than weight. The sexual ratio for the total period was of 1M: 1,15F. Peaks of IGS had been registered for the sexes grouped in the months of May, June and July, corresponding to the period of bigger rainfall precipitation of the region. Five maturational stadiums for females (A, B, C, D and E) had been found and three for the males (A, B and C). The average absolute fertility of ovocytes was of 5518,2 ($\pm 2736,3$). The estimated size for the first sexual maturation was of 154 mm for the grouped sexes. From these data, therefore, they are suggested measured of management, as the establishment of the period of reproduction of the species during the months May to August, and definition of the minimum size of capture being 154,0 mm.

Key Words: Handcrafted Fishing, Siluriforms, Fertility.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1. Espécime de <i>Trachelyopterus galeatus</i> capturado na Lagoa do Jequiá, AL | 17 |
| Figura 2. Reserva Extrativista Marinha Lagoa do Jequiá, Jequiá da Praia – Alagoas. / | |
| Figure 2. Geographic localization of the Marinha Lagoon of the Jequiá, Jequiá da Praia - Alagoas. | 21 |
| Figura 3. Relação peso-comprimento para fêmeas (a) e machos (b) de <i>T. galeatus</i> , provenientes da pesca artesanal da Resex Marinha Lagoa do Jequiá, Brasil. / Figure 3. Weight-length ratio for females (A) and males (B) of <i>T. galeatus</i> , from the artisanal fishery of RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, Brazil. | 23 |
| Figura 4. Variação média mensal do Índice Gonadosomático (IGS) para fêmeas e machos de <i>Trachelyopterus galeatus</i> , na lagoa de Jequiá, RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, AL./ | |
| Figure 4. Mean monthly variation of the Gonadosomatic Index (IGS) for females and males of <i>Trachelyopterus galeatus</i> , at the Jequiá lagoon, RESEX Marinha do Jequiá Lagoon, AL. | 25 |
| Figura 5. Variação do Índice Gonadosomático (IGS) para fêmeas (a) e machos (b) de <i>T. galeatus</i> , capturados na Resex Marinha Lagoa do Jequiá, durante os períodos chuvoso e de estiagem. Figure 5. Variation of Gonadosomatic Index (IGS) for females (a) and males (b) of <i>T. galeatus</i> , captured in the Resex Marinha Lagoa do Jequiá, during rainy and dry periods. | 26 |
| Figura 6. Estimativa do comprimento médio da primeira maturação (L50) para machos e fêmeas de <i>Trachelyopterus galeatus</i> , na lagoa de Jequiá, RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, AL. / Figure 6. Estimation of the average length of the first maturation (L50) for males and females of <i>Trachelyopterus galeatus</i> , at the Jequiá lagoon, Marinha Lagoa do Jequiá, AL. | 27 |

LISTA DE TABELA

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Proporção sexual de <i>Trachelyopterus galeatus</i> , na Lagoa de Jequiá, RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, AL, por classe de comprimento total (CT), em mm, onde F(fi)- frequência absoluta, F(fri)- frequência relativa / Table 1. Sexual proportion of <i>Trachelyopterus galeatus</i> , at Jequiá lagoon, RESEX Marinha Lagoon of Jequiá, AL, by total length class (CT), in mm, where F (fi) - absolute frequency, F (fri) - relative frequency. | 24 |
| Tabela 2. Proporção sexual mensal de <i>Trachelyopterus galeatus</i> , na Lagoa de Jequiá, RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, AL, para todo o período de amostragem. Table 2. Monthly sex ratio of <i>Trachelyopterus galeatus</i> , at the Jequiá lagoon, RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, AL, for the entire sampling period. | 25 |
| Tabela 3. Relação do número de ovócitos com o comprimento total (CT) de fêmeas de <i>T. galeatus</i> , na Resex Marinha Lagoa do Jequiá, Brasil. / Table 3. Relationship of number of oocytes with total length (CT) of <i>T. galeatus</i> females, at Resex Marinha Lagoa do Jequiá, Brazil. | 27 |
| Tabela 4. Fotomicrografias de corte transversal do ovário da espécie de <i>Trachelyopterus galeatus</i> . Em A: pode ser visto: lúmen (Lu), lamelas ovulíferas (Lm), criptas (Cr), ovócitos (Ov), epitélio (Ep), túnica ovariana (To) e ovócitos perinucleolares. Em B: detalhe de túnica ovariana (To), criptas (Cr) e ovócitos (Ov). Em C, observa-se vesícula alveólos-corticais (Ac), células foliculares (Cf), túnica ovariana (Tu) e ovócitos (Ov) e poucos ovócitos perinucleolares. Cortes corados com hematoxilina e heosina. / Table 4. Cross-sectional photomicrographs of the ovarian of <i>Trachelyopterus galeatus</i> . In A: can be seen: lumen (Lu), ovulíferas lamellae (Lm), crypts (Cr), oocytes (Ov), epithelium (Ep), ovarian tunic (To) and perinucleolar oocytes. In B: detail of ovarian tunic (To), crypts (Cr) and oocytes (Ov). In C, alveolo-cortical vesicles (Ac), follicular cells (Cf), ovarian tunic (Tu) and oocytes (Ov) and few perinucleolar oocytes are observed. Cuts stained with hematoxylin and heosin. | 28 |
| Tabela 5. Fotomicrografias de corte transversal dos testículos da espécie de <i>Trachelyopterus galeatus</i> . Em A: Presença de espermatogônias. Em B, observa-se ninhos de espermatozoides e espermatócitos nas fases I e II. Em C, presença de ninhos de e espermatócitos nas fases I, II e III. Cortes corados com hematoxilina e heosina. / Table 5. Cross-sectional photomicrographs of the testicles of the <i>Trachelyopterus galeatus</i> species. In A: Presence of spermatogonia. In B, we observe nests of spermatozoa and spermatocytes in phases I and II. In C, the presence of nests of and spermatocytes in phases I, II and III. Cuts stained with hematoxylin and heosin. | 29 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. REFERENCIAL TEÓRICO | 10 |
| 2. ARTIGO CIENTÍFICO..... | 18 |
| 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 39 |
| 4. BIBLIOGRAFIA DO REFERENCIAL TEÓRICO | 41 |
| 5. ANEXOS | 46 |

REFERENCIAL TEÓRICO

PESCA ARTESANAL NO BRASIL

A atividade pesqueira no Brasil, pode ser dividida em duas grandes modalidades, a primeira, conhecida como pesca artesanal ou pré-industrial, iniciada em meados do século XVIII; e a segunda, como pesca industrial. A pesca artesanal é praticada por pescadores artesanais, que operam embarcações de pequeno porte, com baixa eficiência produtiva, capturando em áreas costeiras, estuarinas, lagunares e em rios, lagoas, açudes, além de grandes áreas represadas das hidrelétricas (BRASIL, 1979; GIULIETTI, 1995). No Brasil, a pesca artesanal representa uma considerável fonte de renda e proteína animal para muitas famílias, sendo relevante para a manutenção cultural das comunidades de pescadores (RODRIGUES, 2011).

Em 2007, esta categoria de pesca foi encarregada por 47,1% de toda produção de pescado no País (BRASIL, 2015; MONTEIRO, 2018). Ainda assim, a pesca artesanal no Brasil, encontra-se ameaçada como atividade econômica, devido à redução do poder político dos pescadores, às inúmeras imposições sociais e ambientais que esta classe está sujeita: pescadores são desapropriados de suas comunidades pelo crescimento turístico e imobiliário, além da perda de seu espaço de pesca comumente invadido pela pesca industrial ou comercial de larga escala; também são afetados por impactos ambientais de outras práticas econômicas que prejudicam as áreas de pesca, como poluição, exploração de petróleo, mineração e dragagem (SALES, 2015; MONTEIRO, 2018).

De acordo com Silva (2014), a tendência do Brasil é de que a pesca artesanal estaria avançando para a inviabilidade econômica e a degradação dos seus ambientes e povos pode ser causado pelo presente modelo de produção praticado. Ainda segundo o autor, o principal transtorno que tem ampliado a insustentabilidade desta modalidade é o padrão extrativista da atividade, que demanda planejamento e ordenamento para o equilíbrio dos ecossistemas e comunidades ribeirinhas, diante da conexão e dependência da pesca artesanal com os serviços ambientais. Silva (2014) também destaca a importância do desenvolvimento sustentável da pesca artesanal no Brasil, visto que, este possui um papel relevante na proteção da biodiversidade.

ECOSSISTEMAS COSTEIROS

As lagoas costeiras são ecossistemas que ocorrem ao longo de toda costa brasileira (SANTOS, 2008). Em se tratando da importância ecológica, Esteves (1998) afirma que as lagoas costeiras têm importante relevância, formando regiões de interface entre zonas costeiras, águas interiores e águas costeiras marinhas. Conjuntamente com o manguezal e com os ambientes estuarinos, formando ecossistemas de extensa produtividade (CARAMASCHI et al., 2005).

A produtividade das lagoas costeiras representa o mesmo valor apresentado pelos estuários, no qual, são reconhecidos como os ecossistemas aquáticos mais produtivos que se tem conhecimento (KNOPPERS, 1994). Esta elevada produtividade torna-se evidente através da sua larga produção pesqueira (SANTOS, 2008).

As lagoas têm uma importante utilidade social e econômica devido à atividade de pesca, porque sustentam muitas famílias locais, além de serem visitadas, frequentemente, como áreas de lazer (CHAGAS; SUZUKI, 2005). Na maioria destas lagoas, é praticada a pesca ocasional ou de subsistência, principalmente devido ao declínio da qualidade ambiental, que reduz o estoque pesqueiro, e ao aumento na expansão imobiliária nas áreas marginais, que deslocam as famílias de pescadores para outras regiões (CASTELLO-BRANCO, 1988; BARROSO, 1989; FROTA; CARAMASCHI, 1998; LIMA, 2001).

Atualmente este importante ecossistema encontram-se altamente ameaçado por diversos modos de utilização e apropriação, como por exemplo: derramamento e poluição de efluentes líquidos, eutrofização resultante do excesso de matéria orgânica e nutrientes (N e P); construção de dragagem e canais, assoreamento excessivo através da exagerada atividade de construção; poluição através do acúmulo de resíduos sólidos(lixo) resulta em prejuízo para as comunidades vegetais; exploração excessiva dos recursos pesqueiros, e introdução de espécies exóticas (MANN, 2000; PINTO-COELHO, 2015). E isso é devido à ausência de planejamento das planícies costeiras adjacentes e pela visão de curto prazo. No Brasil, nenhuma lagoa costeira e planície entorno apresenta um plano integrado de gestão que viabilize seu uso sustentável, e utilize, de forma ampla os serviços por ela oferecidos, mesmo com sua relevância socioambiental e sua efetiva participação no processo histórico

de desenvolvimento humano (CATAUDELLA, CROSETTI e MASSA, 2015; COLONESE et al., 2017).

Ainda que os peixes habitualmente representem um importante elemento biológico em banhados de água doce e lagoas (WELCOMME, 1979; CARPENTER et al., 1985; BRUTON & MERRON, 1990; DEANGELIS et al., 2005), a ictiofauna desses ecossistemas tem sido pouco estudada.

BIOLOGIA REPRODUTIVA

Reprodução é o método pelo qual uma espécie se perpetua, e onde ocorre a transmissão das mudanças ocorridas em seu genoma para os seus descendentes. Para que ocorra o sucesso reprodutivo, a espécie depende da capacidade dos indivíduos de se reproduzirem em ambientes variáveis, possuindo populações viáveis (VAZZOLLER, 1996).

O estudo da biologia reprodutiva de uma espécie possibilita o conhecimento sobre o potencial pesqueiro do ambiente, sendo extremamente necessário a compreensão de diversos fatores que influenciam seu comportamento (VAZZOLLER, 1996). Segundo Isaac-Nahum e Vazzoler (1987). O aparelho reprodutor de machos e fêmeas é objeto imprescindível para o estudo da biologia reprodutiva, onde o estudo da morfologia dos aparelhos reprodutores, e a correta identificação dos distintos estádios de maturação gonadal, implica nos descobrimentos de outros estudos, como exemplo: a época do pico de desova e o comprimento mínimo de primeira maturação sexual são exemplos, dentre outros.

Para garantir o equilíbrio da população, a espécie deverá possuir estratégia reprodutiva, na qual dispõe de características que ajude no sucesso da reprodução. Observando-se que o conjunto de condições ecológicas, estabelece a distribuição de cada espécie, por tanto, ela deve manifestar apenas, uma estratégia reprodutiva, tendo que apresentar adaptações anatômicas, fisiológicas, energéticas específicas e comportamentais (VAZZOLLER, 1996).

Alguns aspectos referentes à biologia reprodutiva básica das espécies têm sido considerados particularmente importantes, como o tamanho mínimo para a reprodução e as características do local de desova (PEREIRA et al., 2006). A maioria das espécies tropicais

se reproduzem sazonalmente várias vezes ao longo da vida, devido as variações no desenvolvimento ovocitário (ZANIBONI-FILHO E WEINGARTNER, 2007). Nos peixes que tem como característica a desova parcelada, ou seja, a maturação dos ovócitos se dá em lotes distintos, o que implica que os peixes possuam os gametas em todos os estágios de desenvolvimento dentro das gônadas, onde são liberados em intervalos ao longo do ano, conforme a condição ambiental favorável (MONTEIRO et al.; 2010).

O conhecimento da biologia reprodutiva é essencial para o manejo e preservação das espécies, permitindo traçar regulamentações na pesca de maneira que garanta a manutenção dos estoques pesqueiros. Fatores como os mecanismos de fecundação e o período reprodutivo variam entre espécies (VAZZOLER, 1996).

O manejo de estoques naturais de peixes, principalmente daqueles explorados comercialmente, baseia-se em investigações sobre os parâmetros biológicos inerentes à dinâmica populacional (HUTCHINGS; REYNOLDS, 2004). A partir do estudo da reprodução de uma espécie, é possível estimar, por exemplo, o índice gonadossomático que reflete o desenvolvimento dos ovários como porcentagem do peso total, indicando quantitativamente o grau de desenvolvimento gonadal e a época de desova no ambiente analisado (VAZZOLER, 1996). Portanto, é de extrema relevância conhecer a biologia reprodutiva dos peixes, e desta forma contribuir para a compreensão de sua dinâmica populacional, podendo assim oferecer subsídios às medidas de ordenamento pesqueiro (DALA-CORTE; AZEVEDO, 2010).

HISTOLOGIA

A histologia é uma área da ciência que estuda os tecidos de animais e vegetais e como estes tecidos se organizam e se relacionam para compor estes diferentes organismos (SOUZA et al., 2013) O estudo histológico permite diferenciar os diferentes tipos de células germinativas dependendo do seu grau de maturação. Segundo Bazolli e Rizzo (1990), para a compreensão da biologia reprodutiva do peixe, é imprescindível o conhecimento das características morfo-histológicas das estruturas dos ovócitos e das distintas fases para a formação do espermatozoide, que constitui a etapa básica do estudo (ANDRADE et al., 2015). Avaliando micro e macroscopicamente as características do ovário pode se observar diferentes estágios de desenvolvimento dos ovócitos dos peixes durante o ciclo reprodutivo.

Takashima e Hibiya (1995) ressaltam a importância dos estudos histológicos relacionados com o modo da organização celular e, mais especificamente, da estrutura e ultraestrutura das gônadas de teleósteos, com vistas ao conhecimento dos hábitos reprodutivos das espécies de peixes.

Sendo assim, o estudo da biologia reprodutiva é importante, pois subsidia medidas necessárias para conservação e manutenção, assegurando a perpetuação dos recursos pesqueiros (CAMPOSANO; POMPIANI, 2009).

FECUNDIDADE

óvulos maduros dentro de um período reprodutivo (ARAÚJO et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2013; BARROS et al., 2016). O número de ovócitos que uma fêmea poderá liberar no próximo período reprodutivo é chamado de fecundidade (absoluta). Para compreender sobre a fecundidade relativa é necessário levar em consideração o peso corporal ou o comprimento da fêmea.

Peixes migradores são altamente fecundos (GODINHO et al., 1997), enquanto os sedentários desovam um número bem menor por desova (FELIZARDO et al., 2012). Contudo, ao longo do período reprodutivo são realizadas desovas múltiplas, o que acaba compensando o número inferior de desova. Assim, é de grande importância entender fecundidade por lote de desova e por período reprodutivo (VAZZOLER, 1996). O diâmetro dos ovócitos é de suma importância para a obtenção de boa taxa de fertilização, sua avaliação pode prever as condições do estágio reprodutivo do peixe (FELIZARDO et al., 2012).

RESEX

Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo, agricultura familiar e criação de animais de pequeno porte, tendo como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, além de assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da Unidade (CADASTRO NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – CNUC). A Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá, única no estado de Alagoas, foi criada por

Decreto Federal em 2001, para atender à solicitação da própria comunidade no intuito de garantir as atividades desenvolvidas pela população tradicional, baseadas na pesca artesanal e proteção ao meio ambiente (IMA, 2014). No município de Jequiá da Praia, a pesca artesanal é apontada como uma das atividades mais importantes para a economia local (ICMBIO, 2013). Entretanto, a produção é de baixo potencial, sendo comum a prática da pesca predatória (AQUICULTURA E PESCA, 2010).

Na RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, possivelmente os peixes estão sobre-explotados, sendo capturadas diariamente muitas espécies de importância econômica, como: *Centropomus parallelus*, *Centropomus undecimalis* (camurim ou robalo), *Eugerres brasiliensis* (carapeba), *Mugil liza* (curimã) e *Trachelyopterus galeatus* (cumbá), em estágio de desenvolvimento ontogenético, ou seja, antes de atingir a maturidade sexual (PAIVA, dados não publicados).

Estudos sobre biologia reprodutiva de peixes, para a pesca artesanal, na RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, são de grande relevância, pois asseguram e embasam a conservação dos recursos naturais renováveis, o uso sustentável, além de proteger os meios de vida e a cultura da população extrativista local, como também permite o estabelecimento de práticas de manejo sustentável para a comunidade extrativista da RESEX Marinha Lagoa do Jequiá (ALAGOAS, 2008).

SILURIFORMES: *Trachelyopterus*

Os Siluriformes compreendem bagres marinhos e estuarinos, que se distribuem pelas áreas costeiras tropicais e subtropicais, em águas de pouca profundidade, com fundo arenoso ou lodoso (MENDES, 2010). Pertencente a superordem Osthariophysi, a ordem Siluriformes é considerada a mais diversificada e amplamente distribuída, contando com aproximadamente 43 famílias, 22 gêneros e mais de 120 espécies (NELSON et al, 2016). Dentre elas a família Auchenipteridae, distribui-se por toda a América do Sul (FROESE; PAULY, 2019).

O gênero *Trachelyopterus* (Valenciennes, 1840) contém 20 espécies e é amplamente distribuído sendo, desde o Panamá aos rios dos sistemas costeiros brasileiros, através das Guianas, da bacia amazônica e do Rio da Prata (FERRARIS JR, 2007).

Trachelyopterus galeatus (Linnaeus, 1766) (Figura 1), comumente conhecido por cumbá, cangati, anujá, cachorrinho, cachorro do padre, ronca ronca e várias outras designações que

variam de acordo com a região (SOUSA, 2016), é um peixe demersal de ambiente dulce aquícola estuarino, de comportamento noturno que habita principalmente águas lânticas (SANTOS et al., 1984). Segundo Soares et al. (2006), *T. galeatus* sobrevive em ambientes com baixas concentrações de oxigênio, através da respiração na superfície aquática e o uso do oxigênio existente entre as raízes das plantas aquáticas (SOUZA et al., 2016). Costumam ser abundantes principalmente em lagoas, e tributários do médio-submédio São Francisco (LUZ et al., 2009; LUZ et al., 2012; SANTIN, 2015). É um peixe onívoro quando adulto, alimenta-se de frutos, crustáceos, moluscos, sementes e invertebrados, principalmente formigas, cupins, aranhas, hemípteros e odonatas; apresentando tendência à insetivoria; na fase juvenil e larval tendem a se alimentar de zoobentos (SANTOS et al., 2004, SOUSA et al., 2016).

A espécie possui peculiaridades em relação ao seu modo de reprodução, apresentando dimorfismo sexual marcante (SANCHES et al., 1999), o qual nos machos é mais evidente devido à modificação de seu primeiro raio da nadadeira anal transformado em gonopódio. A estrutura espinhosa das barbatanas peitorais permite que o macho mantenha as fêmeas durante o acasalamento (fertilização interna). O esperma pode ser mantido no trato genital da fêmea por vários meses, devido a uma emissão gelatinosa da vesícula seminal do macho. Na maturidade, o tamanho dos ovos adesivos (20% do peso da fêmea) é de 3 mm. Nove dias após a eclosão, o tamanho do alevino é de 1,5 cm e eles se alimentam de vermes microscópicos ou pequenos insetos. Em cerca de 11 dias, o fototropismo negativo os empurra para se esconderem sob galhos ou pedras (SOUSA et al., 2016).

Estudos sobre parâmetros reprodutivos e morfologia gonadal de machos e fêmeas do *T. galeatus*, são mais frequentes para a região Norte, apesar da ocorrência da espécie na região Nordeste, onde já foram realizados estudos no alto São Francisco (SANTOS et al., 2013; MELO et al., 2011). Apesar da espécie não possuir alto valor comercial, compõe a culinária típica da comunidade ribeirinha da RESEX Marinha da Lagoa do Jequiá. Por isso, o estudo da biologia reprodutiva da espécie *Trachelyopterus galeatus* possui elevada importância para preservação e manutenção dos aspectos culturais, biológicos e ecológicos da região.

Classe: Actinopterygii

Ordem: Siluriformes

Família: Auchenipteridae

Gênero: *Trachelyopterus*

Espécie: *Trachelyopterus galeatus*

Figura 1. Espécime de *Trachelyopterus galeatus* capturado na Lagoa do Jequiá, AL.



Foto: Andréa Paiva, 2018.

ARTIGO CIENTÍFICO

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Trachelyopterus galeatus* (ACTINOPTERYGII: 1AUCHENIPTERIDAE) NA LAGOA DE JEQUIÁ, RESEX MARINHA LAGOA DO JEQUIÁ, ALAGOAS.

Laís Vieira dos Santos ^{1*} Alexandre Ricardo de Oliveira e Andrea Carla Guimarães de Paiva ¹

Laboratório de Ictiologia e Conservação – Universidade Federal de Alagoas

Laboratório de Pesquisas em Estuários e Manguezais- Universidade Federal de Alagoas

Autor para correspondência: laisvieira1415@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho investigou a biologia reprodutiva do *Trachelyopterus galeatus*, comumente conhecida por cumbá, uma espécie da ordem Siluriforme. O estudo foi realizado na Reserva Extrativista Marinha Lagoa do Jequiá, situada no litoral sul de Alagoas. Os exemplares foram coletados de março de 2017 a março de 2018, provenientes da pesca artesanal. Os peixes foram identificados, pesados, medidos e sexados. Os seguintes aspectos foram verificados: comprimento total, peso total, proporção sexual, relação peso-comprimento, comprimento de primeira maturação sexual (L_{50}), índice gonadossomático (IGS), análise histológica, estádios de desenvolvimento gonadal (EDG), e fecundidade. Foram capturados 136 exemplares de *T. galeatus*, sendo 73 fêmeas e 63 machos, a proporção sexual encontrada foi de 1M:1,15F. O comprimento total (CT) para sexos agrupados variou de 133,6 mm a 198,2 mm ($165,5 \text{ mm} \pm 16,4 \text{ mm}$), enquanto a variação do peso total foi de 50,8 g a 191,3 g ($97,8 \text{ g} \pm 30,2 \text{ g}$). O valor do coeficiente (θ) 3 x $é$ negativo. Os estádios de maturação das gônadas observados foram: imaturo (A), em desenvolvimento (B), capaz de desovar/espermiar (C), regressão (D) e regeneração (E). As médias de IGS apresentaram picos nos meses de maio, junho e julho, para machos e fêmeas, coincidindo com o período chuvoso da região. O comprimento da primeira maturação (L_{50}) sexual para os sexos agrupados foi de 154,0 mm. A média de ovócitos por gônada foi de 6.448 ($\pm 2.983,5$). Tais resultados estão dentro do esperado para as espécies tropicais e subtropicais.

Palavras chaves: Desenvolvimento gonadal, Siluriformes, Sul de Alagoas.

Reproductive biology of *Trachelyopterus galeatus* (ACTINOPTERYGII: AUCHENIPTERIDAE) IN THE RESEARCH MARINE LAKE OF JEQUIÁ, ALAGOAS.

ABSTRACT

The present work to describe the reproductive biology of the fish *Trachelyopterus galeatus*, comumente known for cumbá, a species of the Siluriformes order. The study Lagoon of the Jequiá, situated was carried through in Sea the Extrativista Reserve in the south coast of Alagoas. The units had been collected of March of 2017 the March of 2018, proceeding from fish artisan of the RESEX. The fish had been identified, weighed, measured and identified how much to the sex. The following aspects had been verified: total length, all up weight, sexual ratio, relation weight-length, length of first sexual maturation (L_{50}), gonaossomátic index (IGS), stadiums of gonadal development (EDG), histology analysis and fertility. 136 units of T. had been captured. *galeatus*, being 73 females and 63 males, the found sexual ratio was of 1M: 1,15F. The total length (CT) for grouped sexes varied of 133,6 mm 198,2 mm ($165,5 \text{ mm} \pm 16,4 \text{ mm}$), while the variation of the all up weight was of 50,8 g the 191,3 g ($97,8 \text{ g} \pm 30,2 \text{ g}$). The value of the angular coefficient (θ) was inferior the 3 for both sexes, indicating negative isometric growth. The stadiums of maturation of the observed gonads ones had been: immature, in development, capable to dispose, regressing and regenerating. The IGS averages had presented peaks in the months of May, June and July, for males and females, coinciding with the rainy period of the region. The length of the first maturation (L_{50}) sexual for the grouped sexes was of 154 mm. The average of oocytes for gonads was of 6448 ($\pm 2983,5$). Such results are inside of the waited one for the tropical and subtropical species.

Key words: Gonadal development, cumba, siluriform.

INTRODUÇÃO

Trachelyopterus galeatus (Linnaeus, 1766), vulgarmente conhecido como cumbá, cangati, anujá, cachorrinho, cachorro do padre, ronca-ronca e várias outras designações que variam de acordo com a região (SOUSA, 2016) é uma espécie onívora, que se alimenta de frutos, sementes e invertebrados, principalmente formigas, cupins, aranhas, hemípteros, odonatas, crustáceos e moluscos (SANTOS et al., 2004).

Pertencem a ordem Siluriformes, que compreende bagres marinhos e estuarinos; distribuem-se pelas áreas costeiras tropicais e subtropicais, em águas de pouca profundidade, com fundo arenoso ou lodoso (MENDES, 2010). O gênero *Trachelyopterus* (Valenciennes, 1840) está representado por 20 espécies (FROESE; PAULY, 2019), sendo amplamente distribuído desde o Panamá aos rios dos sistemas costeiros brasileiros, através das Guianas, da bacia amazônica e do Rio Prata (FERRARIS JR., 2007).

Os trabalhos realizados sobre o *T. galeatus* em geral, relatam sobre estrutura populacional (SOUSA, 2016), ecologia alimentar (SANTOS, 2005), reprodução artificial (SANTOS, 2012), dinâmica reprodutiva (MAIA, 2013), além de mudanças ontogênicas no

trato digestório e dieta (SANTIN, 2015). Os estudos são mais frequentes para a região Norte, apesar da ocorrência da espécie na região Nordeste, onde não há informações sobre a biologia reprodutiva (FROESE, 2006).

O manejo de estoques naturais de peixes, baseia-se em investigações sobre os parâmetros biológicos peculiares à dinâmica populacional (HUTCHINGS; REYNOLDS, 2004). Portanto, é de extrema relevância conhecer a biologia reprodutiva dos peixes, e desta forma contribuir para a compreensão de sua dinâmica populacional, podendo assim oferecer subsídios às medidas de ordenamento pesqueiro (DALA-CORTE; AZEVEDO, 2010). A partir do estudo da reprodução de uma espécie, é possível estimar o desenvolvimento dos ovários como porcentagem do peso total, indicando quantitativamente o grau de desenvolvimento gonadal e a época de desova no ambiente analisado, por exemplo, que reflete o índice gonadossomático (VAZZOLER, 1996). Diante do exposto, o presente trabalho objetivou averiguar o período reprodutivo e a fecundidade do *Trachelyopterus galeatus*, importante recurso pesqueiro para a Lagoa de Jequiá, Alagoas.

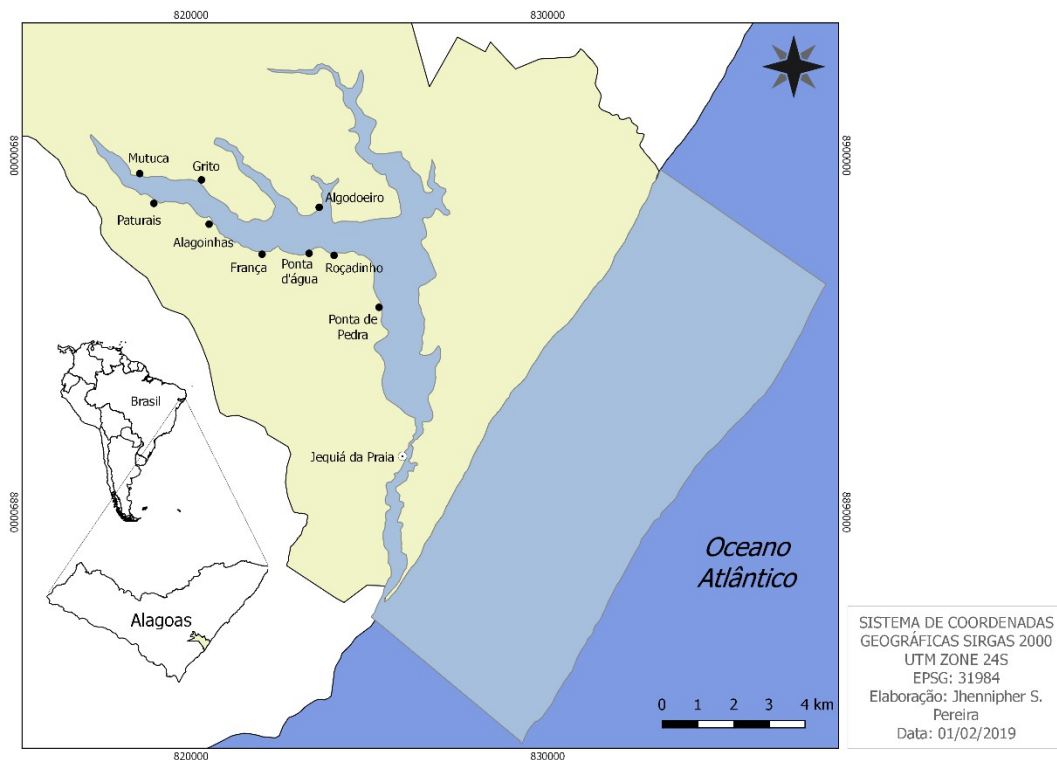
Material e Métodos

Área de estudo

O presente trabalho foi realizado no município de Jequiá da Praia (10°0'21.30"S e 36°1'26.39"W), situado a 65 Km ao sul de Maceió, Alagoas. Possui uma área de 339 Km² (IBGE, 2018), tendo como municípios limítrofes: São Miguel dos Campos (ao Norte e Oeste); Coruripe (ao Sul e Oeste); Roteiro (a Nordeste); sendo banhado a Leste pelo Oceano Atlântico. Seu território é banhado por diversos rios e lagoas, entre os quais se destacam rio Jequiá, lagoa Azeda, lagoa de Jacarecica e lagoa de Jequiá (SILVA et al., 2008). Em 27 de setembro de 2001 foi criada a Reserva Extrativista (RESEX) Marinha Lagoa do Jequiá (09° 59'08"S; 36°21'03"W) (Figura 2), com os objetivos de assegurar o uso sustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis, protegendo os meios de vida e a cultura da população extrativista local. A área da RESEX abrange 10.203 hectares, e inclui além de toda a extensão costeira, o rio Jequiá e a lagoa de Jequiá, além das áreas de manguezais que se encontram no entorno deste rio (MENEZES et al., 2004).

A lagoa de Jequiá, possui área de 10.203,79 hectares e é a terceira maior em extensão e a primeira em volume de água do Estado, sendo uma das mais profundas do Brasil (SETURES, 2004, 2005). O afluente dessa lagoa é o rio Jequiá, que nasce na serra do Longá, com um curso de 80km. A lagoa se encontra com o mar a partir de um canal, por extensa restinga (DER-AL, 1990). Estes formam o complexo rio-lagoa-canal de Jequiá, um ecossistema de fomento à pesca, devido à existência de manguezais e ao fluxo e refluxo das águas do mar que penetram pelo canal até a lagoa (IBAMA, 2001). As principais atividades econômicas nessa região são a pesca, a agroindústria da cana-de-açúcar e do álcool; a cultura do coco e o turismo (PREFEITURA MUNICIPAL DE JEQUIÁ DA PRAIA; SEBRAE; DLIS, 2002). O município apresenta o clima tropical quente e úmido, com temperaturas oscilando entre 22,5° C e 28 °C; uma estação seca no verão, de setembro a fevereiro, e outra, chuvosa de outono/inverno, que vai de março a agosto (SILVA et al., 2008).

Figura 2. Localização da Reserva Extrativista Marinha Lagoa do Jequiá, Jequiá da Praia – Alagoas. / **Figure 2.** Geographic localization of the Marinha Lagoon of the Jequiá, Jequiá da da Praia - Alagoas.



Coleta de dados

Os exemplares de *T. galeatus* foram provenientes da pesca artesanal em três povoados no entorno da lagoa de Jequiá (Ponta de Pedra, Roçadinho e Ponta D'água), sendo obtidos mensalmente, entre março de 2017 e março de 2018. Os espécimes foram acondicionados em caixa térmica contendo gelo e encaminhados para o Laboratório de Ictiologia e Conservação (LIC) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL-Penedo), onde os exemplares foram identificados de acordo com Nakatani et al. (2003). Foi realizada a biometria (comprimento total e comprimento padrão, em cm) utilizando um paquímetro analógico com precisão de 0,05mm e pesagem (peso total, em g), em balança digital com precisão de 0,01g. Posteriormente, cada espécime foi seccionado ventrolongitudinalmente para exteriorização das gônadas e reconhecimento do sexo e do Estádio de Desenvolvimento Gonadal (EDG). O reconhecimento do sexo foi realizado com base na diferenciação macroscópica das gônadas de machos e fêmeas. As gônadas das fêmeas se caracterizam pelos ovários pareados do tipo cistovarianos, nos quais o lúmen ovariano é contínuo com o oviduto, onde os ovócitos alcançam o ambiente externo. As gônadas dos machos de *T. galeatus* apresentam testículos em forma de franja e presença de vesícula

çã . P çã EDG', s, foram considerados atributos, como: visibilidade dos ovócitos, cor, volume em relação à cavidade celomática, irrigação

sanguínea e vascularização (VAZZOLER, 1996). A nomenclatura dos termos para os EDG' B w -Peterson et al. (2011): A, indivíduos imaturos; B, em desenvolvimento; C, capaz de desovar ou espermiar; D, regressão; R, regeneração. Posteriormente, as gônadas foram pesadas e fixadas em formalina tamponada até a realização do processamento histológico. As gônadas de todos os exemplares foram fotografadas para facilitar a comparação entre a análise macroscópica e microscópica. O trabalho foi realizado mediante a Licença Permanente para a coleta de material zoológico, Nº 42194-1 – MMA (Ministério do Meio Ambiente).

Análise dos dados

A análise do padrão de crescimento foi estimada pela relação peso-comprimento de cada sexo. Os dados biométricos de peso (g) e comprimento (mm) foram lançados em gráficos de dispersão, considerando-se o comprimento total (CT) como variável independente e o peso total (PT) como variável dependente. A relação peso-comprimento foi determinada pela equação: $Wt = a \cdot Lt^b$, onde Wt é o peso total (g), Lt é o comprimento (mm), a e b são constantes. Quando $b = 3,0$, a espécie pode ter um crescimento isométrico, isto é, o peso aumenta proporcionalmente com o comprimento. No entanto, quando $b < 3,0$, o crescimento é alométrico negativo, ou seja, o incremento é devido ao peso; e quando $b > 3,0$, o crescimento é alométrico positivo, com o incremento em comprimento mais acentuado que o peso (GURKAN; TASKAVAK, 2007).

A proporção sexual foi obtida para todo o período de amostragem, mensalmente e por classes de comprimento. Para todo o período, dividiu-se o número total de fêmeas pelo número total de machos; mensalmente e por classes de comprimento, utilizou-se o método estatístico qui-quadrado (χ^2) a fim de provar estatisticamente a proporção teórica de 1:1 (ZAR, 2010), em que, valores $>3,84$ indicam diferenças significativas (VAZZOLER, 1996).

O período reprodutivo para fêmeas e machos, foi estimado através da análise da progressão temporal dos valores do índice gonadossomático (IGS), de acordo com as frequências relativas (%) de cada fase de maturação das gônadas (VAZZOLER, 1996). O IGS foi obtido através da razão entre o peso da gônada (Wg) e o peso total (Wt) do peixe, sendo calculado de acordo com a fórmula: $IGS = (Wg/Wt) \times 100$. Em que Wg = peso da gônada; Wt = peso total (WOOTTON et al., 1978). Para analisar as diferenças estatísticas, foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, a fim de verificar a necessidade da aplicação de testes paramétricos ou não paramétricos. Como os dados não cumpriram os requisitos de homocedasticidade e normalidade, foi aplicada a análise de variância não paramétrica de Kruskal-Wallis, para verificar as possíveis diferenças de IGS, seguido do método de comparação de Simes-Hochberg, com nível de significância de 0,05, com intuito de identificar quais meses foram significativamente diferentes. Para averiguar as diferenças entre os períodos chuvoso e de estiagem, foi utilizado o teste de Wilcoxon. Todos os testes foram realizados com os softwares Action Stat 3 e Past Test.

A frequência relativa mensal dos estádios de desenvolvimento gonadal para fêmeas e machos foram relacionadas à pluviometria.

| Mês | IGS Macho | IGS Fêmea | Precipitação |
|--------|-----------|-----------|--------------|
| mai/17 | 9.552 | 9.878 | 510 |

| | | | |
|--------|-------|--------|-----|
| jun/17 | 8,028 | 11,653 | 517 |
| jul/17 | 9,751 | 9,361 | 327 |
| ago/17 | 6,825 | 5,053 | 228 |

Para indicar o tamanho da primeira maturação (L_{50}) de machos e fêmeas, o percentual de jovens e adultos (estádios maturacionais A, B, C e D) por classe de comprimento foram considerados como variável dependente (Y); e o comprimento total, variável independente (X). Posteriormente, esses dados foram ajustados a uma curva logística segundo a fórmula: $P = 1/(1 + \exp[-r(L - L_{50})])$, onde P = proporção de indivíduos maduros; r = declive da curva; L = comprimento total; L_{50} = comprimento médio de maturidade sexual (KING, 1996; FROESE, 2006).

A estimativa da fecundidade foi realizada pelo método gravimétrico (VAZZOLER, 1996), sendo selecionadas 18 gônadas de fêmeas em estágio de maturação gonadal C (capaz de desovar). De cada gônada, extraiu-se três subamostras provenientes da região proximal, média e distal do oviduto, sendo pesadas porções contendo 0,046 a 0,048 g. A observação e contagem dos ovócitos foi realizada sob microscópio estereoscópico, com auxílio de um contador manual de 4 dígitos. O número de ovócitos contados na amostra foi extrapolado, por regra de três, para estimar o número total de ovócitos em cada gônada. A partir da soma desses dois números foi obtido o valor da fecundidade absoluta (Fa) e, de sua divisão pela massa das gônadas, a fecundidade relativa (Fr%) (VAZZOLER, 1996).

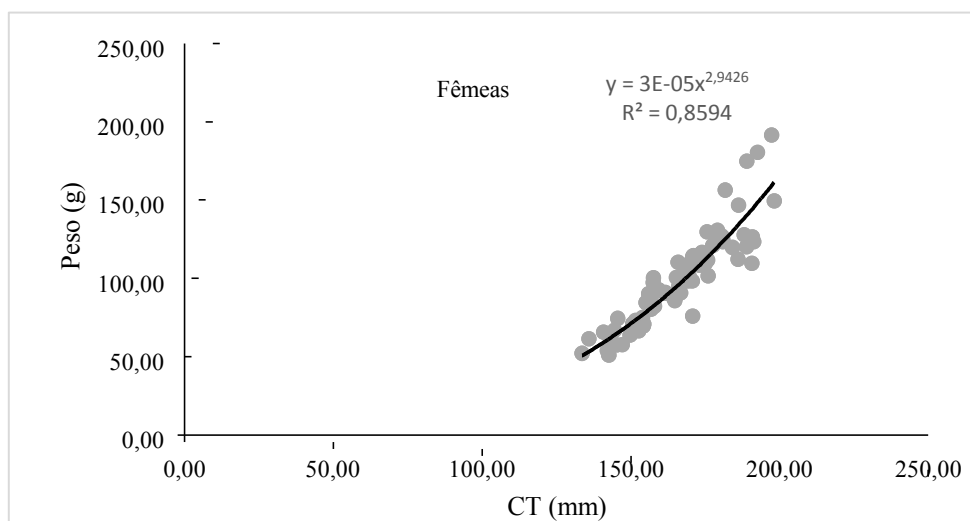
Para as análises histológicas, as gônadas foram desidratadas em série alcoólica crescente, diafanizadas em xilol e finalizadas com a impregnação e a inclusão em parafina histológica (BEÇAK; PAULETE, 1976). Através de um micrótomo foram produzidos cortes histológicos de 5 μ m em H x H E (HE). A classificação dos estádios microscópicos de maturidade gonadal foi realizada de acordo com a frequência de ocorrência (ausente, presente, pouco frequente, frequente e muito frequente) das fases ovocitárias (FERRAZ-DIAS et al., 1998). A análise histológica das gônadas foi realizada em EDG'.

RESULTADOS

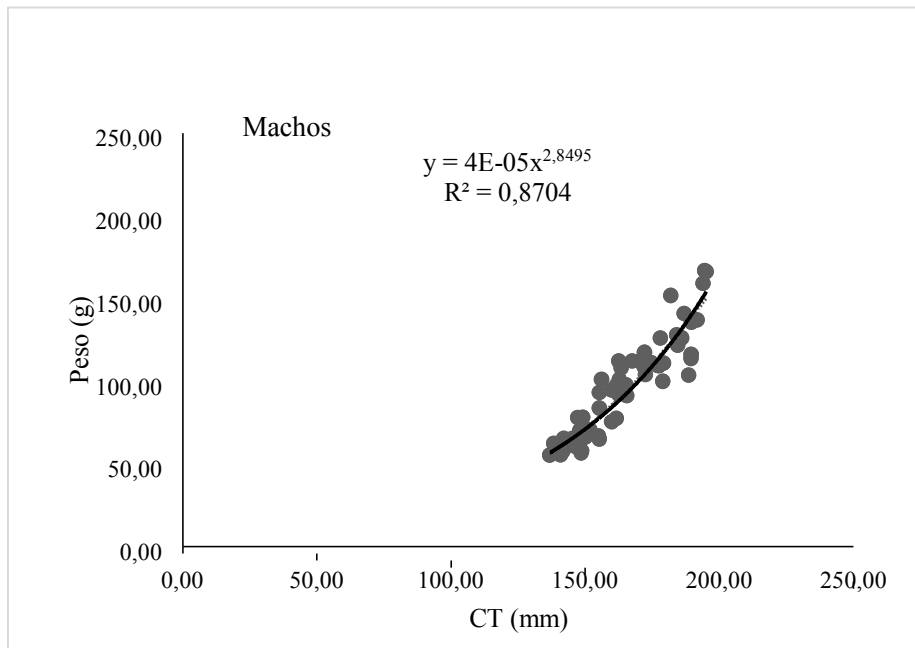
Foram obtidos 136 exemplares de *Trachelyopterus galeatus*, sendo 73 fêmeas e 63 machos. O comprimento total (CT) variou de 133,6 mm a 198,2 mm ($166,4 \text{ mm} \pm 15,67 \text{ mm}$) para as fêmeas, e 136,8 mm a 195,1 mm ($164,27 \text{ mm} \pm 17,28 \text{ mm}$) para os machos. A variação do peso total (PT) das fêmeas foi de 50,8 g a 191,3 g ($99,73 \text{ g} \pm 30,07 \text{ g}$), e dos machos foi de 54,4 g a 167,1 g ($94,59 \text{ g} \pm 30,26 \text{ g}$).

A análise da relação peso-comprimento para sexos separados indicou que o coeficiente de alometria foi < 3 , sendo assim, os indivíduos de *T. galeatus* apresentaram um crescimento alométrico negativo (Figura 3).

Figura 3. Relação peso-comprimento para fêmeas (A) e machos (B) de *T. galeatus*,



provenientes da pesca artesanal da Resex Marinha Lagoa do Jequiá, Brasil. / **Figure 3.** Weight-length ratio for females (A) and males (B) of *T. galeatus*, from the artisanal fishery of RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, Brazil.



A proporção sexual para todo o período de amostragem foi 1M:1,2F. Analisando-se por classes de comprimento total, apenas duas classes não apresentaram diferenças significativas: 133 6 | 141 7 157 8 | 165 9 (T 1). çã x mensal está descrita na Tabela 2.

Tabela 1. Proporção sexual de *Trachelyopterus galeatus*, na lagoa de Jequiá, RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, AL, por classe de comprimento total (CT), em mm, onde F(fi)- frequência absoluta, F(fri)- frequência relativa / **Table 1.** Sexual proportion of *Trachelyopterus galeatus*, at Jequiá lagoon, RESEX Marinha Lagoon of Jequiá, AL, by total length class (CT), in mm, where F (fi) - Absolute Frequency, F (fri) - Relative Frequency.

| Classes de comprimento total | F (fi) | M (fi) | TOTAL | F (fri) % | M (fri) % | χ^2 | |
|------------------------------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|-------------|---|
| 133 6 F- 141 6 | 3 | 4 | 7 | 42,86 | 57,14 | 2,04 | |
| 141 6 F- 149 7 | 7 | 15 | 22 | 31,82 | 68,18 | 13,22 | * |
| 149 7 F- 157 8 | 15 | 7 | 22 | 68,18 | 31,82 | 13,22 | * |
| 173 9 F- 182 0 | 12 | 7 | 19 | 63,16 | 36,84 | 6,93 | * |
| 182 0 F- 190 1 | 6 | 9 | 15 | 40,00 | 60,00 | 4,00 | * |
| 190 1 F- 198 2 | 6 | 4 | 10 | 60,00 | 40,00 | 4,00 | * |
| Total | 73 | 61 | 134 | 54,48 | 45,52 | 0,80 | |

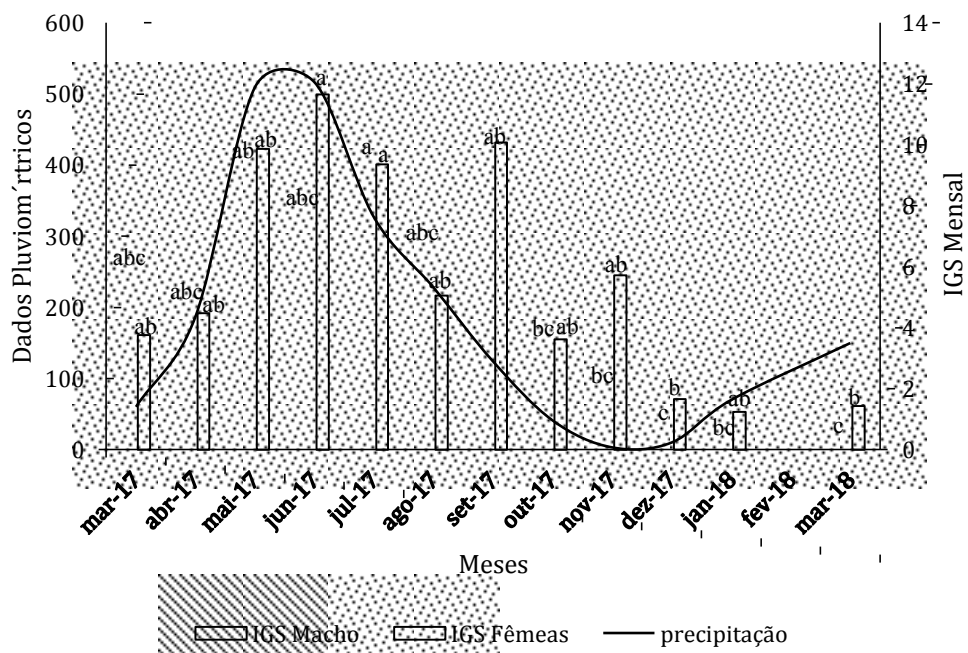
Tabela 2. Proporção sexual mensal de *Trachelyopterus galeatus*, na lagoa de Jequiá, RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, AL, para todo o período de amostragem. **Table 2.** Monthly sex ratio of *Trachelyopterus galeatus*, at the Jequiá lagoon, RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, AL, for the entire sampling period.

| Mês | Número | | Total | % | | Proporção M:F | χ^2 |
|--------------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|-------------------|-------------|
| | Fêmeas | Machos | | Fêmeas | Machos | | |
| mar/17 | 7 | 4 | 11 | 63,64 | 36,36 | 1M : 1,75F | 7,44 * |
| abr/17 | 10 | 2 | 12 | 83,33 | 16,67 | 1M : 5F | 44,44 * |
| mai/17 | 8 | 4 | 12 | 66,67 | 33,33 | 1M : 2F | 11,11 * |
| jun/17 | 3 | 1 | 4 | 75,00 | 25,00 | 1M : 3F | 25,00 * |
| jul/17 | 7 | 9 | 16 | 43,75 | 56,25 | 1M : 0,78F | 1,56 |
| ago/17 | 2 | 2 | 4 | 50,00 | 50,00 | 1M : 1F | 0,00 |
| set/17 | 2 | 0 | 2 | 100,00 | 0,00 | 0M : 2F | 100,00 * |
| out/17 | 8 | 8 | 16 | 50,00 | 50,00 | 1M : 1F | 0,00 |
| nov/17 | 7 | 7 | 14 | 50,00 | 50,00 | 1M : 1F | 0,00 |
| dez/17 | 8 | 7 | 15 | 53,33 | 46,67 | 1M : 1,4F | 0,44 |
| jan/18 | 3 | 1 | 4 | 75,00 | 25,00 | 1M : 3F | 25,00 * |
| mar/18 | 8 | 18 | 26 | 30,77 | 69,23 | 1M : 0,44F | 14,79 * |
| Total | 73 | 63 | 136 | 53,68 | 46,32 | 1M : 1,15F | 0,54 |

* = significativo ao nível de 5% (valores >3,84)

Os valores médios do Índice Gonadossomático (IGS) variaram de 0,27 a 9,75 para machos, e de 1,23 a 11,65 para fêmeas. As médias de IGS apresentaram picos em maio (IGS médio = 9,52 e 9,87 machos/fêmeas), junho (IGS médio = 8,02 e 11,65 machos/fêmeas) e julho (IGS médio = 9,75 e 9,66 machos/fêmeas) (Figura 4).

Figura 4. Variação média mensal do Índice Gonadossomático (IGS) para fêmeas e machos de *Trachelyopterus galeatus*, na lagoa de Jequiá, RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, AL./ **Figure 4.** Mean monthly variation of the Gonadosomatic Index (IGS) for females and males of *Trachelyopterus galeatus*, at the Jequiá lagoon, RESEX Marinha do Jequiá

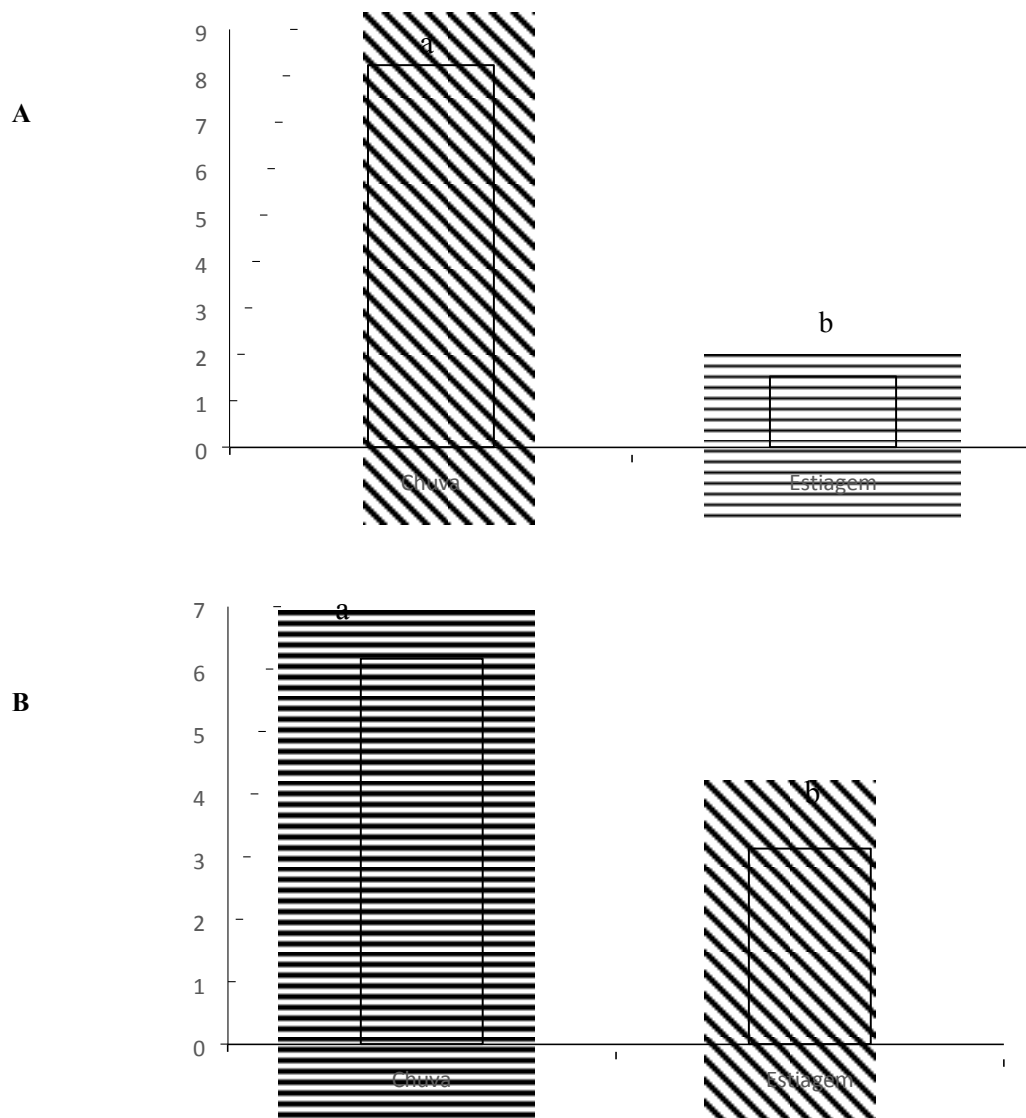


Lagoon, AL.

* - Colunas com letras diferentes juntas correspondem aos meses em que houve diferença significativa.

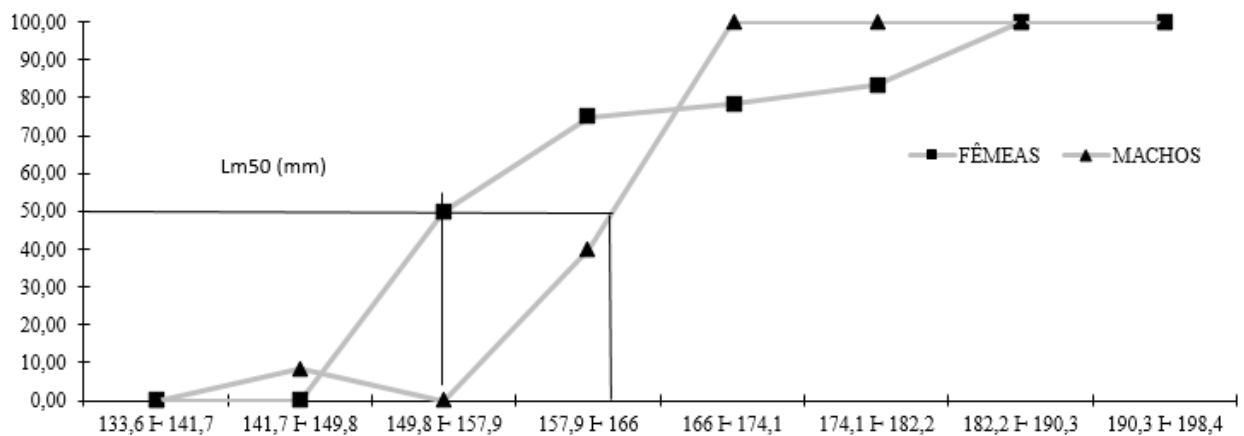
Os valores médios de IGS mais elevados ocorreram nos meses de maio/17, junho/17, julho/2017 e agosto/2017, meses que correspondem ao período chuvoso da região (Figura 5).

Figura 5. Variação do Índice Gonadosomático (IGS) para fêmeas (A) e machos (B) de *T. galeatus*, capturados na RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, durante os períodos chuvoso e de estiagem. / **Figure 5.** Variation of Gonadosomatic Index (IGS) for females (A) and males (V) of *T. galeatus*, captured in the RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, during rainy and dry periods.



A Figura 6 representa o comprimento médio de primeira maturação sexual (L_{50}), estimado em 155,0 mm para fêmeas e 162,0 mm para machos.

Figura 6. Estimativa do comprimento médio da primeira maturação (L_{50}) para machos e fêmeas de *Trachelyopterus galeatus*, na lagoa de Jequiá, RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, AL. / **Figure 6.** Estimation of the average length of the first maturation (L_{50}) for males and females of *Trachelyopterus galeatus*, at the Jequiá lagoon, Marinha Lagoa do Jequiá, AL.



Na análise da fecundidade de *Trachelyopterus galeatus*, o número total de ovócitos variou entre 2.364 e 11.379 para exemplares de comprimento total entre 157,6 mm e 198,2 mm. A fecundidade absoluta média, representada por aqueles ovócitos que, potencialmente, seriam eliminados na próxima desova, foi estimada em 6.448 ($\pm 2.983,5$) ovócitos vitelogênicos. A fecundidade relativa média foi estimada em 589,17 ovócitos por total da fêmea, em gramas (Tabela 3).

Tabela 3. Relação do número de ovócitos com o comprimento total (CT) de fêmeas de *T. galeatus*, na RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, Brasil. / **Table 3.** Relationship of number of oocytes with total length (CT) of *T. galeatus* females, at RESEX Marinha Lagoa do Jequiá, Brazil.

| N° do exemplar | CT (cm) | Fecundidade Absoluta | Fecundidade Relativa |
|----------------|---------|----------------------|----------------------|
| 1 | 164,27 | 164,27 | 502,67 |
| 15 | 175,10 | 175,10 | 364,32 |
| 16 | 165,90 | 165,90 | 608,12 |
| 18 | 157,60 | 157,60 | 927,61 |
| 27 | 184,20 | 184,20 | 629,37 |
| 28 | 168,30 | 168,30 | 826,42 |
| 31 | 191,30 | 191,30 | 565,59 |
| 39 | 173,90 | 173,90 | 250,68 |
| 40 | 180,90 | 180,90 | 459,75 |
| 42 | 198,20 | 198,20 | 858,07 |

| | | | |
|-----|--------|--------|--------|
| 47 | 166,70 | 166,70 | 545,26 |
| 55 | 171,10 | 171,10 | 544,58 |
| 58 | 186,20 | 186,20 | 482,27 |
| 60 | 186,04 | 186,04 | 146,16 |
| 62 | 192,60 | 192,60 | 982,31 |
| 78 | 189,00 | 189,00 | 675,75 |
| 90 | 173,00 | 173,00 | 858,09 |
| 103 | 180,90 | 180,90 | 482,24 |

As gônadas de *T. galeatus* variam em coloração, volume e textura de acordo com o sexo e o desenvolvimento reprodutivo. Os testículos distinguem-se dos ovários quanto a sua forma, apresentando projeções digitiformes em forma de "franjas" e ocupam maior volume que os ovários na cavidade abdominal. A análise macroscópica das gônadas para todo o período, permitiu o reconhecimento de cinco fases de desenvolvimento gonadal (EDG) para fêmeas: imaturo (A), em desenvolvimento (B), capaz de desovar (C), regressão (D) e regeneração (R) (fêmeas), e três fases para os machos: imaturo (A), em desenvolvimento (B) capaz de espermiar (C). Nos meses de maio/17, junho/17, julho/17 e agosto/17 foi verificado um maior número de indivíduos machos em estágio de maturação gonadal C, coincidindo com a maior precipitação pluviométrica registrada para a época de estudo; enquanto que, para as fêmeas, os meses com o maior número de indivíduos maduros (C), foram, maio/17, junho/17 e julho/17, coincidindo também com os meses de maior precipitação.

As características de cada estágio maturacional (macroscópico e microscópico) das gônadas de machos e fêmeas constam nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4. Fotografia e fotomicrografia de corte transversal do ovário de *Trachelyopterus galeatus*. No estágio imaturo (A) podem ser visualizados: lúmen (Lu), lamelas ovulíferas (Lm), criptas (Cr), ovócitos (Ov), epitélio (Ep), túnica ovariana (To) e ovócitos perinucleolares. Em B, observam-se detalhes da túnica ovariana (To), criptas (Cr) e ovócitos (Ov). Em C, os alvéolos-corticais (Ac), células foliculares (Cf), túnica ovariana (Tu) e ovócitos (Ov) e poucos ovócitos perinucleolares. Barras equivalente a 200 µm

Table 4. Cross-sectional photomicrographs of the ovarian of *Trachelyopterus galeatus*. In A: can be seen: lumen (Lu), ovulíferas lamellae (Lm), crypts (Cr), oocytes (Ov), epithelium (Ep), ovarian tunic (To) and perinucleolar oocytes. In B: detail of ovarian tunic (To), crypts (Cr) and oocytes (Ov). In C, alveolo-cortical vesicles (Ac), follicular cells (Cf), ovarian tunic (Tu) and oocytes (Ov) and few perinucleolar oocytes are observed. Bars equivalente to 200 µm

| Ovário de <i>T. galeatus</i> (análise macroscópica) | Ovário de <i>T. galeatus</i> (análise microscópica) | Características |
|---|---|-----------------|
|---|---|-----------------|

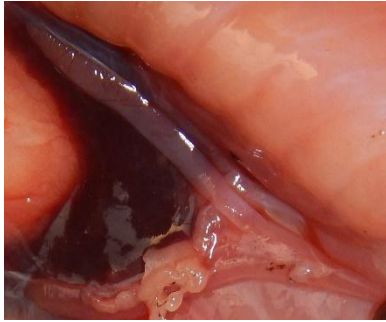
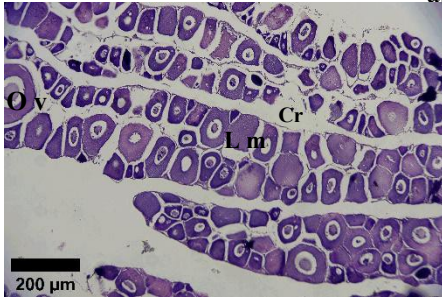
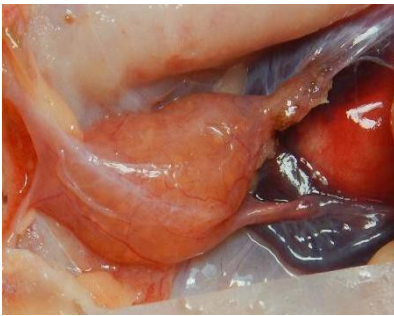
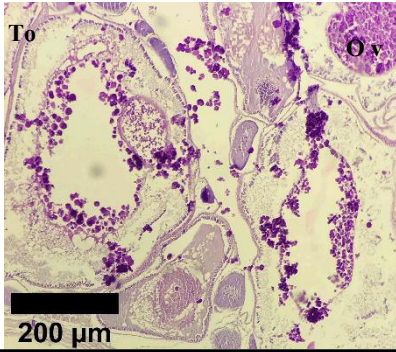

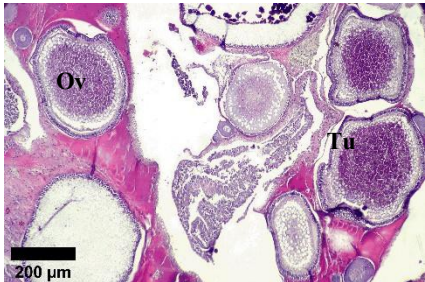
| | | |
|--|---|--|
| <p>Imaturo (A)</p>  | <p>Imaturo (A)</p>  | <p>Macroscópicas: Não apresenta vascularização; os ovócitos não estão visíveis; não preenche a cavidade celomática e a coloração é translúcida.</p> <p>Microscópica: Lu; Ov; Cr;</p> |
| <p>Em desenvolvimento (B)</p>  | <p>Em desenvolvimento (B)</p>  | <p>Macroscópica: Apresenta indícios de ovócitos; coloração mais acentuada; início de vascularização; preenche boa parte da cavidade celomática</p> <p>Microscópica: To; Ov,</p> |
| <p>Capaz de desovar (C)</p>  | <p>Capaz de desovar (C)</p>  | <p>Macroscópica: bastante vascularizada; presença de ovócitos é visível; ocupada toda cavidade celomática; coloração amarelada.</p> <p>Microscópica: Tu; Ov</p> |

Tabela 5. Fotomicrografias de corte transversal dos testículos de *Trachelyopterus galeatus*. Em A: Presença de espermatogônias. Em B, observa-se ninhos de espermatozóides e espermatócitos nas fases I e II. Em C, presença de ninhos de e espermatócitos nas fases I, II e III. Barras equivalente a 200 µm / **Table 5.** Cross-sectional photomicrographs of the testicles of the *Trachelyopterus galeatus* species. In A: Presence of spermatogonia. In B, we observe nests of spermatozoa and spermatocytes in phases I and II. In C, the presence of nests of and spermatocytes in phases I, II and III. Bars equivalente to 200 µm.

| Testículos de <i>T. galeatus</i> (descrição macroscópica) | Testículos de <i>T. galeatus</i> (descrição microscópica) | Características |
|---|---|-----------------|
|---|---|-----------------|

Imaturo (A)



Imaturo (A)



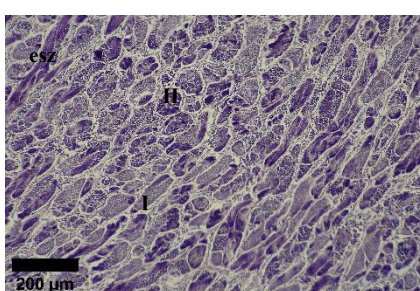
Macroscópica: Cor esbranquiçada, não ocupa a cavidade celomática e não apresenta a morfologia de franjas.

Microscópica: Espermatogônias (esg).

Em desenvolvimento (B)



Em desenvolvimento (B)



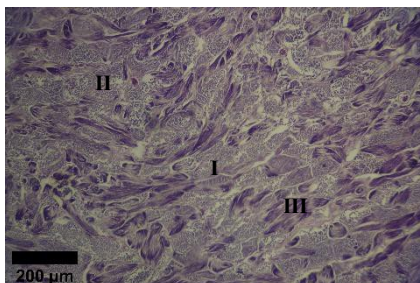
Macroscópica: Coloração mais rosada, maior ocupação na cavidade celomática e a gônada apresenta a morfologia de franjas.

Microscópica: Espermatócitoz I e II, espermatozoides (esz) .

Capaz de espermiar (C)



Capaz de espermiar (C)



Microscópica: coloração mais rosada, ocupa toda a cavidade celomática; franjas com tamanho maiores.

Microscópica: Espermatócitos I, II, III e espermatozoides.

DISCUSSÃO

O comprimento total (CT) variou de 133,6 mm a 198,2 mm (166,4 mm \pm 15,67 mm) para as fêmeas, e 136,8 mm a 195,1 mm (164,27 mm \pm 17,28 mm) para os machos. A variação do peso total (PT) das fêmeas foi de 50,8 g a 191,3 g (99,73 g \pm 30,07 g), e dos machos foi de 54,4 g a 167,1 g (94,59 g \pm 30,26 g). Em termos de tamanho e massa, os machos de *T. galeatus* coletados na Lagoa de Jequiá, AL, registraram valores um pouco menor que das fêmeas. Resultados semelhantes foram verificados por Sanches et al. (1999)

no rio Paraná e por Santos et al. (2004) no rio Tocantins, que encontraram indivíduos com até 200 mm.

As fêmeas apresentaram maior tamanho e maior peso em relação aos machos, diferentemente dos estudos de Souza et al. (2016) no qual, verificou que os machos eram maiores que as fêmeas e mais pesados, obtendo 24,6 de cm e 194,29 (g). Em outros estudos de *Trachelyopterus* como, MAIA ET AL. (2013) e Trindade et al. (2014) ambos também encontraram machos maiores que as fêmeas, o que diferente dos dados do presente estudo. (TRINDADE et al., 2014 ; SILVA et al., 2009;) admite que estuários contribuem para o incremento da biomassa e crescimento das espécies.

A relação peso-comprimento da população de *T. galeatus*, no presente estudo, apresentou coeficiente de alometria negativo $b < 3$ (2,9 para fêmeas; e 2,8 para machos). Resultados semelhantes foram verificados por Souza (2016) em uma área de uso sustentável da Zona Costeira Amazônica, assim como por Morais et al. (2012) na lagoa do Jiqui, Rio Grande do Norte. Para Gurgel e Mendonça (2001) este parâmetro pode variar em peixes da mesma espécie, mas dentro de alguns limites, como localidade, idade e comprimento médio de maturação. A relação peso-comprimento pode ser utilizada para descrever o aumento em comprimento e conseqüentemente, o ganho de peso ou ainda, estimar o peso médio do peixe quando o comprimento é conhecido (BRAGA, 1997). As relações biométricas podem ser influenciadas por vários fatores, como: densidade populacional, disponibilidade de alimentos e fatores abióticos como temperatura, pH e oxigênio dissolvido na água (VILHENA-PICANÇO et al., 2007).

Para a proporção sexual por classes de comprimento total, todas as classes apresentaram diferenças significativas, exceto 133,6-141,7 e 157,8-165,9, não havendo padrão de predominância de machos ou fêmeas em determinadas classes de comprimento. Estes resultados diferem dos verificados por Borges et al. (1999), que obtiveram uma maior frequência nas classes de 15 a 17cm e Zardo e Behr (2012) para *T. albicrux*, com maior frequência nas classes de 13 a 16cm. Vale ressaltar que na ordem dos Siluriformes as fêmeas tendem ser maiores que os machos (AGOSTINHO e JÚLIO 1999, GOMIERO; BRAGA, 2007).

Os exemplares de *Trachelyopterus galeatus* apresentaram proporção sexual de 1M: 1,2F, que pouco difere do que é proposto por Vazzoler. De acordo com Vazzoler (1996), a proporção esperada é de 1:1, semelhante ao estudo de Borges et al. (1999) e Andrian; Barbieri (1992) na lagoa do Jiqui e no reservatório de Itaipu, e, Trindade et al. (2014) para *T. coriaceus*. A paridade entre os sexos sugere que fêmeas e machos da espécie *T. galeatus*, estão sempre juntas nos mesmos ambientes, o que é favorável para o processo reprodutivo Souza et al. (2016). A maior frequência de *T. galeatus* foi na estação chuvosa, o que se assemelha com os resultados encontrados por Souza et al. (2016). Os campos alagados parecem ser ambientes propícios para esta espécie, especialmente no período chuvoso quando estes aumentam em área e na quantidade de matéria orgânica em suspensão (SILVA et al., 2009).

Na Lagoa de Jequiá, o tamanho de primeira maturação sexual (L_{50}) de *T. galeatus* estimado para os sexos agrupados foi de 154 mm. Trabalhos anteriores com a mesma

espécie apresentaram valores de (L_{50}) inferiores quando comparado ao resultado do presente estudo. Souza et al (2016), em uma área da Zona Costeira Amazônica verificou para ambos os sexos o tamanho de primeira maturação de 13,33 cm. Félix (2014), observou menores valores de L_{50} para *T. galeatus* no reservatório de Sobradinho/BA, sendo 105,8 mm para fêmeas e 107,5 mm para machos. Souza (2016), em uma área de uso sustentável da zona costeira amazônica, estimou em 100,7 mm de comprimento total para ambos os sexos; Zanatta (2009), na estação ecológica do Cuiá, Diamantina do Norte/PR, registrou um tamanho de primeira maturação entre 120 e 140 mm, Vazzoler (1997) no alto rio Paraná, de 91 mm. O valor de L_{50} de *T. galeatus* na lagoa de Jequiá, apresentou valor superior ao de outros estudos. Souza et al. (2016) relatam que, em ambientes com maior disponibilidade de recursos naturais, *T. galeatus* apresenta elevado valor de L_{50} , sendo essa variação de acordo com os diferentes tipos de ambientes, fato que pode explicar o maior valor de L_{50} na lagoa de Jequiá, visto que, o referido local constitui um ambiente rico em nutrientes, devido à proximidade dos manguezais na região. O comprimento médio da primeira maturação gonadal é relevante para o gerenciamento racional dos estoques, pois é um elemento importante para fixação dos tamanhos mínimos de captura e para a determinação do tamanho das malhas da rede (ARAÚJO; CHELLAPPA, 2002).

Na lagoa de Jequiá o índice gonodossomático (IGS) para machos e para fêmeas de *T. galeatus* apresentou os maiores valores nos meses de maio/17, junho/17 e julho/17, correspondendo ao período com maior intensidade pluviométrica. No entanto, durante todo o período analisado foram encontradas fêmeas capazes de desovar, sugerindo desova parcelada. De acordo com os dados de IGS, pode-se inferir que o período reprodutivo de *T. galeatus* na lagoa de Jequiá se estende de maio a junho, coincidindo com as maiores médias de IGS e com o período chuvoso da região. Resultados análogos foram verificados no estudo de Souza et al. (2016) em uma área de uso sustentável da Zona Costeira Amazônica, onde a maior frequência de gônadas maduras foi na estação chuvosa, tanto para fêmeas como para machos. Chuvas mais intensas contribuem para os processos indutores da desova (BRAGA, 2001), quando a alta disponibilidade de alimento favorece o desenvolvimento e crescimento das larvas e juvenis (MENEZES e VAZZOLER 1992; LEITE et al. 2006). No caso das flutuações de estágios gonadais de *T. galeatus*, Araújo et al. (1999) afirmam que mesmo considerando os estágios pré-definidos, os pesos e volumes estão sujeitos a variações, fortemente relacionadas às condições ambientais.

A fecundidade absoluta média para *T. galeatus* neste estudo foi de 6.448 ($\pm 2.983,5$) de ovócitos por fêmea, considerada alta comparada a outros estudos realizados. Maia (2013) estimou a fecundidade em 1.536 ovócitos para *T. lucenai*; e Félix (2014) estimou a fecundidade média absoluta de 2.104 ± 874 ovócitos por fêmea de *T. galeatus*. A alta fecundidade verificada para as fêmeas de *T. galeatus* na lagoa de Jequiá, pode estar associada ao comprimento das fêmeas, uma vez que, a fecundidade varia de acordo com o tamanho da fêmea, aumentando com o crescimento, estando mais relacionado com comprimento do que à idade do indivíduo (VAZZOLER, 1996). As relações entre a fecundidade e as variáveis comprimento padrão e peso corporal foram relevantes para *T. galeatus* neste estudo. A correlação positiva entre a fecundidade e o comprimento segue o padrão descrito por Vazzoler (1996), indicando que quanto maior o comprimento das fêmeas, maior será o número de ovócitos liberados na desova. A fecundidade corresponde ao número de ovócitos que completa o seu desenvolvimento, sendo eliminada a cada

desova. Depende do volume da cavidade celomática disponível para alojar os ovários maduros, bem como do tamanho (volume) desses ovócitos (VAZZOLER, 1996).

Do ponto de vista macro e microscópico, as gônadas apresentaram características compatíveis as descritas em outros estudos, padrão semelhante aos demais Auchenipteridae. Foram analisados os cortes histológicos do *Trachelyopterus galeatus* em diferentes períodos do ano. Os ovários maduros do tipo cistovarianos apresentaram coloração amarelada, presença de irrigação sanguínea; os testículos apresentaram coloração rosada e presença de franjas digitiformes. Ovócitos vitelogênicos dos bagres estudados por Sato et al. (2003) são amarelados, com a sua matiz variando entre as espécies. O mesmo padrão de coloração foi observado em oito Siluriformes (SATO et al., 2003). A coloração amarela dos ovócitos é provavelmente devido à presença de pigmentos carotenóides, que incluem fontes endógenas de oxigênio a serem usadas quando o aparelho é ineficiente na obtenção de oxigênio exógeno (McELMAN; BALON, 1980). Nos cortes histológicos foi possível observar características do desenvolvimento do tecido gonadal que possibilitou a confirmação macroscópica dos estádios gonadais. Nos cortes histológicos dos machos foi possível identificar ninhos de espermatozóides nos indivíduos classificados macroscopicamente como em desenvolvimento (B) e C (capaz de espermiar). Vieira (2010) em um estudo sobre a morfologia do epitélio germinativo do ovário de *T. galeatus*, relata que encontrou espermatozóides na análise histológica dos indivíduos de: *Trachelyopterus striatulus*, *Trachycorystes striatulus*; *Ageneiosus inermis*, *Auchenipterus nuchalis*, *Tatia brunnea*, *Pseudauchenipterus nodusus* e *Trachelyopterus galeatus* (MEISNER et al., 2000; PARREIRA et. al., 2009).

Nos cortes histológicos das fêmeas, foi possível observar que os indivíduos classificados macroscopicamente como: em desenvolvimento (B) e capaz de desovar (C), apresentaram ovócitos em fases mais avançadas. Apesar dos ovários terem sido classificados como B (em desenvolvimento) e C (capaz de desovar), durante as análises histológicas, não foi observado presença de espermatozoides no lúmen e no epitélio, assim como observado no estudo de Vieira (2010), que encontrou espermatozoides aderidos ao epitélio germinativo ou livres no lúmen ovariano durante quase todo o ciclo reprodutivo de *T. galeatus*. Vieira (2010) relata que, no período de repouso gonadal evidenciou que algumas fêmeas apresentavam ovários com características de repouso reprodutivo, sem a presença de espermatozoides no lúmen.

Na lagoa de Jequiá, principalmente nos meses de junho/17 e julho/17, as lamelas ovulíferas de *T. galeatus* estavam totalmente preenchidas por ovócitos maduros. Também, nestes meses, foi verificada a presença de espermatozoides nos testículos, evidenciando uma maior atividade reprodutiva neste período.

CONCLUSÃO

A relação peso-comprimento indicou que a espécie apresenta crescimento alométrico negativo. O comprimento da primeira maturação (L_{50}) para sexos agrupados foi de 154 mm de comprimento total. Os dados da análise do Índice gonadossomático e dos estádios de maturação gonadal indicam que o período reprodutivo de *T. galeatus* ocorre entre os meses de maio a julho. Os resultados do presente estudo sugerem que o período de defeso seja nos meses de maio e junho, que coincide com os maiores valores de IGS, e conseqüentemente,

de maior atividade reprodutiva de *T. galeatus* na lagoa de Jequiá. É necessário que haja uma fiscalização dos tamanhos das malhas, a fim de que, os exemplares não sejam capturados com comprimentos menores do que o indicado no presente estudo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D.; YASUI, G. O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. v.27, n.2, p.166-172, 2003.
- AQUICULTURA e PESCA. Desenvolvimento Regional Sustentável – Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas, v. 6, 2010. Disponível em: <http://www.bb.com.br/docs/pub/inst/dwn/Vol6AquiculturaPesca.pdf>. (Acessada em 26/01/2019).
- ARAÚJO, A. S.; CHELLAPPA, S. Estratégia reprodutiva do peixe voador, *Hirundichthys affinis* Günther (Osteichthyes, Exocoetidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 3, p. 691 - 703, 2002.
- BAZZOLLI, N; RIZZO E. A comparative cytological and cytochemical study of the oogenesis in the tem Brazillian teleost fish specie. *Eur Arch Biol*, v.101, p.399-410, 1990.
- BORGES, S. A. G. V., GURGEL, H. C. B., CANAN, B. Estrutura populacional de *Trachelyopterus galeatus*, Linnaeus, 1766 (Siluriformes Auchenipteridae), da Lagoa de Jiqui, Parnamirim, Rio Grande do Norte. **Revista CERES**, 46(264): 209-218, 1999.
- BURGESS, W. E. **An atlas of freshwater and marine catfishes: a preliminary survey of the Siluriformes**. Neptune City: Tropical Fish Hobbyist Publications, 1989
- BRAGA, F. M. S. Biologia reprodutiva de *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei, Sciaenidae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP). **Revista UNIMAR**, Maringá, 19(2): 447-460. 1997.
- BRAGA, F. M. S. Reprodução de peixes (osteichthyes) em afluentes do reservatório de volta grande, Rio Grande, sudeste do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, (91): 67-74, 2001.
- CASTRO, R. M. C et al. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 3, n. 1, p. 1-14, 2003.
- CERQUEIRA, M. A. et al. **Diagnósticos do uso e ocupação do solo no entorno da lagoa de Jequiá/AL. Simpósio Brasileiro de sensoriamento remoto. 2011.**
- CHACON, J.O & FILHO, A. M. Morphological study of the genital apparatus of Cangati, *Trachycorystes galeatus*, Linnaeus. 1756. (Fishes: Actinopterygii, Nematognathi, Achenipteridae. *Rev. Ciência e Cultura*. v. 24, p. 505-517. 1971.

DALA-CORTE, R. B.; AZEVEDO, M. A. Biologia reprodutiva de *Astyanax henseli* (Teleostei, Characidae) do curso superior do rio dos Sinos, RS, Brasil. **Iheringia Série Zoologia**, v. 100, n. 3, p. 259-266, 2010.

DER-AL. Departamento de Estradas e Rodagem do Estado de Alagoas, Estudos de Impacto Ambiental da Rodovia AL-101-Sul, Jequiá/Roteiro. Governo do Estado de Alagoas, Maia Melo Engenharia Ltda. 1990

DIAS, J. F.; PERES-RIOS, P. T. C. CHAVES.; C. L. D. B. ROSSIWONGTSCHOWSKI. Análise macroscópica dos ovários de teleósteos: problemas de classificação e recomendações de procedimentos. *Revista Brasileira de Biologia*, p. 58(1): 55-69. 1998.

FELIX, R. T. da S. Biologia reprodutiva de peixes da área de influência do reservatório de Sobradinho, Bahia. Tese (Doutorado em Biociência Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2014.

FERRARIS, C.J, Jr. Family Auchenipteridae. In: Reis RE, Kullander S.O., Ferraris, C.J. Jr. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. **EDIPUCRS**, pp 71–84. 2003.

FROESE, R. 2006. Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 22 (4): 241–253.

FROESE, R. & PAULY, D. (eds). FishBase (version Feb 2018). In: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2019 Annual Checklist Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. 2019. Disponível em: <resource at www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019>. Acessado em 10 de maio de 2019.

GOULART, E. Estrutura da população, idade, crescimento, reprodução e alimentação de *Auchenipterus nuchalis* (Spix, 1829) (Osteichthyes Auchenipteridae) do Reservatório de Itaipu – PR. Tese (Doutorado) em Ecologia e Recursos Naturais –Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 286 p. 1994.

GURKAN, Sule; TASKAVAK, Ertan. Length-weight relationships for syngnathid fishes of the Aegean Sea, Turkey. **Belgian Journal of Zoology**, v. 137, n. 2, p. 219, 2007.

HUTCHINGS, J. A.; REYNOLDS, J. D. Marine fish population collapses: consequences for recovery and extinction risk. **BioScience**, v. 54, n.4, p. 297-309, 2004.

IMA-AL. Decreto de 27 de setembro de 2001. Disponível em <http://www.ima.al.gov.br/legislacao/decretosfederais/DecretoJequia%20da%20Praia.pdf> (Acessada em 27/01/2019).

ISAAC-NAHUM, V. J.; VAZZOLER, A. E. A. Biologia reprodutiva de *Micropogonia furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae), 2. Relação gonado-somática, comprimento e peso dos ovários como indicadores do período de desova. *Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo*, v.35, n.2 , p.123-134, 1987.

LEITE, R.G.; SILVA, J.V.V.; FREITAS, C.E. Abundância e distribuição das larvas de peixes no Lago Catalão e no encontro dos rios Solimões e Negro, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, 36: 557-562. 2006.

LOWE-MCCONNELL, R.H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, LOIR, M; CAUTY, C; PLANQUETTE, P; LE BAIL, PY. Comparative study of the male reproductive tract in seven families of South-American catfishes. **Aquat Living Resour.**v. 2, p. 45-56. 1989. 1o, EDUSP, p. 54, 1999.

MAIA, Renata; ARTIOLI, Luiz G. S.; HARTZ, Sandra 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.

MARQUES C.S.; BRAUN A.S., FONTOURA N.F. Estimativa de tamanho de primeira maturação a partir de dados de IGS: *Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus robustus*, *Hoplias malabaricus*, *Cyphocharax voga*, *Astyanax fasciatus* (Characiformes), *Parapimelodus nigribarbis*, *Pimelodus maculatus*, *Trachelyopterus lucenai*, *Hoplosternum littorale*, *Loricariichthys anus* (Siluriformes) e *Pachyurus bonariensis* (Perciformes) no lago guaíba e laguna dos patos, rs. **Biociências**, v. 15, n. 2, p. 230-256, jul. 2007.

MEDEIROS, A. P. T., CHELLAPPA, N. T. & CHELLAPPA, S. Aspectos reprodutivos do cangati, *Trachelyopterus galeatus* Linnaeus (Osteichthyes, Auchenipteridae) da Lagoa de Extremoz, Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20(4): 647-650, 2003.

MEISNER, AD; BURNS, JR; WEITZMAN, SH; MALABARBA, LR. Morphology and histology of the male reproductive system in two species of internally inseminating South American catfishes, *Trachelyopterus lucenai* and *T. galeatus* (Teleostei: Auchenipteridae). *J. Morphol.* v. 246, p.131-141. 2000.

MENDES, F. L. S.; BARTHEM, R. B. Hábitos alimentares de bagres marinhos (Siluriformes: Ariidae) do estuário amazônico. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v.5, n. 10, p. 153-166, 2010.

MENEZES, N.A.; VAZZOLER, A.E.A. Reproductive characteristics of Characiformes. In: Hamlett, W.C. (Ed.) *Reproductive biology of South American vertebrates: aquatic and terrestrial*. SpringerVerlag, p.60-70,1992.

MONTEIRO, L.B.B. et al. Aspectos Reprodutivos e perfil hormonal dos esteroides sexuais do pirarucu, *Arapaima gigas* (SCHINZ, 1822), em condições de cativeiro. *Acta Amazônica*, v.40, n.3, 2010.

MORAIS, A.L.D.S; PESSOA, E.K.R; CHELLAPPA, S; CHELLAPPA, N.T. Composição ictiofaunística da Lagoa do jiqui, Rio Grande do Norte, Brasil. *Macapá*, v. 2, n. 1, p. 51-58, 2012

- MURUA, H., KRAUS, G; SABORIDO-REY, F; WITTHAMES, P.R.; THORSEN, A. and JUNQUERA, S. Procedures to estimate fecundity of wild collected marine fish in relation to fish reproductive strategy. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science**, vol. 33, p. 33-54, 2003.
- NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A.A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P.V.; MAKRAK, M.C.; PAVANELLI, C.S. Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. EDUEM, Maringá, 378p. 2003.
- NELSON J. S et al. Fishes of the World: 5.ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2016.
- NIKOLSKY, G. V. The ecology of fishes. **Academic Press**, p 352, 1963.
- PARREIRA, G. G; CHIARINI-GARCIA, H; MELO, R.C.N; VIEIRA, F.O; GODINHO, H. P. Spermatozoon and its relationship with the ovarian lamellae in the internally inseminating catfish *Trachelyopterus galeatus*. *Microscopy Research and Technique*. v. 72, n.11, p. 889 – 897. 2009.
- PEREIRA, M. O. et al. Metal concentrations in surface sediments of Paraíba do Sul River (Brazil). *J Radioanal Nuclear Chem*, v.269, p.707-709, 2006.
- 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, H.B, ARANTES, F.P., SAMPAIO, E.V. et al. Artificial reproduction and reproductive parameters of the internally inseminated driftwood catfish *Trachelyopterus galeatus* (Siluriformes: Auchenipteridae). **Ichthyological Research**, v. 60, p. 142-148, 2013.
- 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.
- SANTOS, G. M. Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins. Manaus: ELETRONORTE/CNPq/INPA. 1984.
- SILVA J. A; Accioly L. J. O; Silva E. A; Silva A. B; Tabosa F. J; Lopes H. L; Pacheco A. P. 2008. **Avaliação das Alterações nas Áreas de Remanescentes de Mata Atlântica no Município de Jequiá da Praia (al) entre os Anos de 1968 e 2007 e suas Relações com o Código Florestal**. II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife – PE, 2008.
- SOARES, M. G. M.; MENEZES, N. A.; JUNK, W. J. Adaptations of fish species to oxygen depletion in a central Amazonian floodplain lake. **Hydrobiologia**, 2006.
- SOUZA, G.D. et al. Estrutura populacional e reprodução do Anujá, *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766), em uma área de uso sustentável da Zona Costeira Amazônica. *Biota Amazônica*. V. 6 N. 2 p. 41-49. 2016.

- TAKASHIMA, M.; HIBIYA, P. An Atlas of Fish Histology. Normal and Pathological Features. 2 ed., Col. New York: Fisher, 195p. 1995.
- TRINDADE, P. A. B. et al. 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.
- VAZZOLER, A. E. A. M. Biologia da Reprodução de peixes Teleósteos: Teoria e Prática. Maringá: **EDUEM**. p. 169, 1996.
- VAZZOLER, A.E.A.M.; LIZAMA, M.A.P.; INADA. P. Influências ambientais sobre a sazonalidade reprodutiva. In: A Planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. VAZZOLER, A.E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Eds.). Maringá: **EDUEM**: Nupélia, p. 249–266.: il. 1997.
- VIEIRA, F. de. O; **Morfologia do epitélio germinativo do ovário de *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1756), um peixe de inseminação interna, e suas interações com as ovogônias e os espermatozoides durante diferentes períodos do ano.** 2010. 66 f. Dissertação (mestrado em biologia celular). Universidade Federal de Minas Gerais. 2010.
- 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. **Resumos...** CEB, 2007.
- WOOTTON, R.J. Ecology of Teleost Fishes. 1st edition. Chapman & Hall: Londres, p.404. 1990.
- ZANATTA, N., CORBETTA, D.F., BENEDITO, E. Estratégias reprodutivas da ictiofauna na estação ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, PR. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, p. 1-3, 2009.
- ZANIBONI F. E., WEINGARTNER M. Técnicas de indução da reprodução de peixes migradores. Revista Brasileira Reprodução Animal, v.31, p.367-373, 2007.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da biologia reprodutiva do *T. galeatus* na Reserva Extrativista Marinha Lagoa do Jequiá, apresentou informações relevantes que devem ser levadas aos órgãos ambientais responsáveis pela RESEX em questão, objetivando o estabelecimento do tamanho mínimo de captura para a espécie *Trachelyopterus galeatus*, plano de manejo e período de defeso para a época reprodutiva. Recomenda-se também que sejam feitos novos estudos a fim de acompanhar a reprodução da espécie a fim de fornecer dados mais precisos, principalmente acerca do período de desova, e o estudo da reprodução de outras espécies da região para garantir o correto ordenamento pesqueiro.

BIBLIOGRAFIA DO REFERENCIAL TEÓRICO

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 mar. de 2019.

ARTIOLI L.G.S et al. Distribuição, dominância e estrutura de tamanhos da assembleia de peixes da Lagoa Mangueira, sul do Brasil. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 99(4):409-418, 30 de dezembro de 2009.

Bazzoli N, Rizzo E. A comparative cytological and cytochemical study of the oogenesis in the tem Brazillian teleost fish specie. Eur Arch Biol, v.101, p.399-410, 1990.

BERNARDINO, A. F. et al. Monitoramento de ecossistemas bentônicos estuarinos. In: TURRA, A., and DENADAI, MR., orgs. Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros – ReBentos [online]. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015, pp. 134-154. Disponível em: < <http://books.scielo.org/id/x49kz/pdf/turra-9788598729251-12.pdf>>. Acessado em: 25 de mar. de 2019.

BLABER, S.J.M. Tropical Estuarine Fishes. Ecology, Exploitation and Conservation. Fish and Aquatic Resources Series 7. Blackwell Science, Oxford, 372pp. 2000.

Boujard, T., M. Pascal, F.J. Meunier and P.-Y. Le Bail, 1997. Poissons de Guyane. Guide écologique de l'Approuague et de la réserve des Nouragues. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, 219 p. 1997.

BRASIL. Plano nacional do desenvolvimento da pesca, 1975/1979. Brasília, SUDEPE, 2.v. 1975.

_____. Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União. Despesas com o pescador artesanal no município de Pentecoste no ano de 2015. Portal da Transparência, 2015.

CAMPOS, A.A., MONTEIRO, A.Q. & MONTEIRO-NETO, C. A zona costeira do Ceará: diagnóstico para a gestão integrada. AQUASIS, Fortaleza. 2003.

CORRÊA B.S et al. Análise qualitativa de espécies de peixes de quatro Lagoas do Norte Fluminense/RJ. III Encontro Nacional dos Núcleos de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura. Búzios, RJ. 2011.

DALA-CORTE, R. B.; AZEVEDO, M. A. Biologia reprodutiva de *Astyanax henseli* (Teleostei, Characidae) do curso superior do rio dos Sinos, RS, Brasil. Iheringia Série Zoologia, v. 100, n. 3, p. 259-266, 2010.

Felizardo VO, Murgas LDS, Andrade ES, López PA, Freitas RTF, Ferreira MR. Effect of timing of hormonal induction on reproductive activity in lambari (*Astyanax bimaculatus*). Theriogenology, v.77, p.1570- 1574, 2012.

GIULIETTI, N; ASSUMPÇÃO, DE R. INDÚSTRIA PESQUEIRA NO BRASIL. v. 42, n. 2, p. 95-127, 1972.

Godinho HP, Miranda MOT, Godinho AL, Santos JE. Pesca e biologia do surubim *Pseudoplatystoma coruscans* no rio São Francisco. In: Miranda MOT (Org.). Surubim. Belo Horizonte, MG: IBAMA, p.27- 42 .1997

HUTCHINGS, J. A.; REYNOLDS, J. D. Marine fish population collapses: consequences for recovery and extinction risk. *BioScience*, v. 54, n.4, p. 297-309, 2004.

LOWE-MACCONNELL, R.H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 1999.

Mann, K. H. Estuarine benthic systems. In: Mann K. H. (ed) *Ecology of coastal waters with implications for management*. Oxford: Blackwell, 432p.2000.

MONTEIRO, J. V.; NOROES, A. K. M.; ARAUJO, R. C. P. Análise da Preferência do Pescador Artesanal do Município de Pentecoste (CE) por Programas de Peixamento. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, Brasília , v. 56, n. 3, p. 483-500, Sept. 2018 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032018000300483&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 25 Mar. 2019.

MULLIN S.J. Estuarine fish populations among red mangrove prop roots of small overwash islands. *Wetlands* 15: 324-329. 1995.

NETO S.A. Lagoas Costeiras da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca. Disponível em: <file:///C:/Users/Laís/Desktop/5_lagoas_costeiras_apa_da_baleia_franca%20REFERENCIAR.pdf>

OSORIO, Frederico Moreira; GODINHO, Wander Oliveira; LOTUFO, Tito Monteiro da Cruz. Ictiofauna associada às raízes de mangue do estuário do Rio Pacoti - CE, Brasil. *Biota Neotrop.*, Campinas , v. 11, n. 1, p. 415-420, Mar. 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032011000100038&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 25 Mar. 2019.

PAIVA, A. C. G. de; CHAVES, P. de T. C.; ARAUJO, Maria E. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 25, n. 4, p. 647-661, Dec. 2008 . Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752008000400010&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 25 Mar. 2019.

PINTO-COELHO, R. M., HAVENS, K. Crise nas Águas. Educação, ciência e governança, juntas, evitando conflitos gerados por escassez e perda da qualidade das águas. *Recóleo*, 1ª edição, p. 85-86, Belo Horizonte. 2015.

REYNALTE-TATAJE, D.; ZANIBONI-FILHO, E.; MUELBERT, B. Stages of the embryonic development of the piavuçu *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988). *Acta Scientiarum*, v. 23, n. 4, p. 823-327, 2001.

ROBERTSON, A.I. & S.J.M. BLABER. Plankton, epibenthos and fish communities, p. 63-100. *In*: A.I. ROBERTSON & D.M ALONGI (Eds). *Tropical mangrove ecosystems*. Washinhton, American Geophysical Union, Coastal and Estuarine Studies 41, 236p. 1992.

RODRIGUES, J. A.; GIUDICE, D. S. A pesca marítima artesanal como principal atividade socioeconômica: o caso de Conceição de Vera Cruz, BA. *Cadernos do Logepa*, v. 6, n. 2, p. 115-139, jul./dez. 2011.

ROZAS, L.P. & R.J. ZIMMERMAN. Small-scale patterns of nekton use among marsh and adjacent shallow nonvegetated areas of the Galveston Bay Estuary, Texas (USA), *Marine Ecology Progress Series* 193: 217-239. 2000.

RIDD, P.V.; STIEGLITZ, T. Dry season salinity changes in arid estuaries fringed by mangroves and saltflats. *Estuar. coast Shelf Sci.*, v. 54, p. 1039-1049, 2002.

SALES, A. M. P. Peixamentos realizados pelo centro de pesquisas em aquicultura Rodolpho Von Ihering. Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia de Pesca, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, p. 35, 2015.

SANTOS, dos M.C. Contribuição à gestão das lagoas costeiras: conhecimento tradicional, técnico e científico associado ao manejo dos recursos naturais da Lagoa de Carapebus, Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba – RJ.2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, 2008.

SILVA, A. P. DA. Pesca artesanal brasileira. Aspectos conceituais, históricos, institucionais e prospectivos. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pesca e Aquicultura*, v. 1, n. 1, p. 32, 2014.

SOUZA, D. S.; MEDRADO, L.; GITIRANA, L. DE B. Conceitos e Métodos para a Formação de Profissionais em Laboratórios de Saúde. Vol. 2 p. 44. Organização de Etelcia Moraes Molinaro, Luzia Fátima Gonçalves Caputo e Maria Regina Reis Amendoeira. Rio de Janeiro. 2013.

SILVANO R. A. M. et al. Pesca, Etnoictiologia e Ecologia de Peixes em Lagoas e Igarapés do Baixo Rio Tocantins. V Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica (V CITENEL), Belém/PA, 22 a 24 de junho de 2009.

VAZZOLER, A. E. A. M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 1996.

ANEXOS

SUBMISSÕES ONLINE

Já possui um login/senha de acesso à revista Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)?

[ACESSO](#)

Não tem login/senha?

[ACESSE A PÁGINA DE CADASTRO](#)

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso.

DIRETRIZES PARA AUTORES

1. A revista Biota Amazônia (*on line*) do Curso de Ciências Biológicas é publicada trimestralmente pela Universidade Federal do Amapá, através do Portal de Periódicos da UNIFAP.
2. A revista publica artigos originais em todas as áreas relevantes de Ciências Biológicas, incluindo anatomia, microbiologia, biologia molecular, bioquímica, botânica, citologia e biologia celular, comportamento animal, ecologia, oceanografia e limnologia, embriologia e histologia, morfofisiologia, genética e evolução, parasitologia, zoologia e ensino de Ciências e Biologia, meio-ambiente e pesca, saúde, ciências ambientais, sócio-ambientais, direito ambiental, entre outras correlatas.
3. Os artigos deverão ser submetidos pelo navegador MOZILA FIREFOX ou pelo GOOGLE CHROME, pois o Internet Explorer não possibilita a submissão integral. Primeiramente, faça o seu cadastro e/ou login. A seguir, clique na Página do Usuário, na opção Autor, em [Iniciar nova submissão](#) e preencha os passos do processo de submissão.
4. Os autores se obrigam a declarar a cessão de direitos autorais e que seu manuscrito é um trabalho original, e que não está sendo submetido, em parte ou no seu todo, à análise para publicação em outra revista. Esta declaração encontra-se disponível abaixo.
5. Os dados, idéias, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências, são de inteira responsabilidade do(s) autor (es). A eventual citação de produtos e marcas comerciais não significa recomendação de seu uso por parte do Conselho Editorial da revista.
6. Os relatos deverão basear-se nas técnicas mais avançadas e apropriadas à pesquisa. Quando apropriado, deverá ser atestado que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição.
7. Os artigos podem ser submetidos em **Português, Espanhol, Inglês ou Francês**. Devem ser concisos e consistentes no estilo.

8. Os artigos serão avaliados por no mínimo três consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito se tiver dois pareceres favoráveis e rejeitado quando dois pareceres forem desfavoráveis.
9. O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira. Conflitos de interesses podem ocorrer quando autores, revisores ou editores possuem interesses que podem influenciar na elaboração ou avaliação de manuscritos. Ao submeter o manuscrito, os autores são responsáveis por reconhecer e revelar conflitos financeiros ou de outra natureza que possam ter influenciado o trabalho. Os autores devem identificar no manuscrito todo o apoio financeiro obtido para a execução do trabalho e outras conexões pessoais referentes à realização do mesmo. O revisor deve informar aos editores quaisquer conflitos de interesse que poderiam influenciar sobre a análise do manuscrito, e deve declarar-se não qualificado para revisá-lo.
10. Os artigos deverão ser submetidos pela internet, acessando o Portal de Periódicos da UNIFAP, revista Biota Amazônia.
11. A revisão de português e a tradução e/ou revisão de língua estrangeira serão de responsabilidade dos autores dos artigos aceitos, mediante comprovação emitida pelos revisores credenciados.
12. Estão listadas abaixo a formatação e outras convenções que deverão ser seguidas:

Ao submeter o manuscrito, o autor deverá definir em que categoria deseja publicá-lo. São categorias da revista Biota Amazônia: 1) Artigo; 2) Nota Científica; 3) Revisões Temáticas. Serão aceitos trabalhos escritos em português, espanhol ou francês com resumos/abstract em inglês ou francês. Nos casos dos artigos em língua estrangeira, os resumos deverão ser na língua estrangeira e abstract em português.

Os trabalhos deverão ser digitados em Programa Word for Windows, em formatação, no máximo, 25 páginas, digitadas em papel tamanho A4, com letra Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento entre linhas simples, margens de 3,0 cm (três centímetros), e observando a seguinte seqüência de tópicos:

I - Título do artigo em português e na língua estrangeira (inglês ou francês). No caso do artigo ser em língua estrangeira os títulos deverão ser na língua estrangeira escrita e em português.

II - Nome(s) completo(s) do(s) autor(es), bem como titulação, filiações, endereços e e-mails; indicando o autor para correspondência e respectivo e-mail.

III - Resumo. Para artigos escritos em português, resumo em português e abstract em inglês ou francês; quando escritos em espanhol, resumo em espanhol e português; quando escritos em francês, resumo em francês e português. Os resumos devem ser redigidos em parágrafo único, espaço simples, com até 250 palavras; contendo objetivos, material e métodos, resultados e conclusões do referido trabalho.

IV - Palavras chaves ou Unitermos constituídos de até 5 palavras chaves que identifiquem o artigo.

V - Estrutura do Texto no formato técnico-científico, com introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusão, agradecimentos, referências bibliográficas e anexos (se houver). A critério do autor, os itens Introdução e Objetivos, bem como Resultados e Discussão poderão ser fundidos. Trabalhos enviados como Revisões Temáticas deverão seguir o formato técnico-científico, sem, entretanto, a necessidade de divisão em itens descrita acima. As citações bibliográficas deverão estar no formato de acordo com o sistema autor-data da NB NBR 10520 da ABNT; disponível no site da própria revista.

VI - Referências bibliográficas regidas de acordo com a NBR 6023 da ABNT; também disponível no site acima mencionado.

VII - Citar números e unidades da seguinte forma: escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades. Utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos escritos em inglês (10.5 m). Utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos); utilizar abreviações sempre que possível. Não inserir espaços para mudar de linha caso a unidade não caiba na mesma linha.

VIII - Não usar notas de rodapé. Para facilitar a leitura, incluir a informação diretamente no texto.

IX - Tabelas, Figuras, Fotografias e Gráficos deverão ser inseridos no texto, logo após a sua citação. **As legendas em português DEVERÃO vir acompanhadas de versão em inglês.** As Tabelas deverão ter 7,65 ou 16 cm de largura. Os Gráficos não deverão ter molduras externas, linhas internas ou mesmo cor de fundo. Para os Gráficos de barra, usar padrões de preenchimento diferentes (horizontal, vertical, listras diagonais e múltiplos pontos), deve-se evitar tons de cinza ou cores, pois não serão facilmente distinguíveis na versão impressa.

X - As Figuras (fotos, pranchas, mapas, desenhos ou esquemas) deverão ter o tamanho máximo de 16 x 23 cm, incluindo-se o espaço necessário para a legenda. Gráficos e Figuras que possam ser publicados em uma única coluna (7,65 cm) serão reduzidos. Desta forma, será necessário atentar para o tamanho de números ou letras, para que continuem visíveis após a redução. O tipo de fonte utilizado deverá ser Times New Roman, tamanho 8 pts. Gráficos e Figuras confeccionados em planilhas eletrônicas devem vir acompanhados do arquivo com a planilha original. Deve-se utilizar escala de barras para indicar tamanho a qual deverá sempre que possível, estar situada à esquerda da figura; o canto inferior direito deve ser reservado para o número da(s) figura(s).

XI - As Figuras digitalizadas deverão ter no mínimo 300 dpi de resolução, gravados em formato Jpg ou Tiff. Não serão aceitas figuras que ultrapassem o tamanho estabelecido ou que apresentem qualidade gráfica ruim. Ilustrações em cores serão aceitas para publicação.

XII - Deverá ser adotado o Sistema Internacional (SI) de medidas.

XIII - As equações deverão ser editadas utilizando software compatível com o editor de texto.

XIV - As variáveis deverão ser identificadas após a equação.

XV - Artigos de Revisão poderão ser publicados mediante convite do Conselho Editorial ou Editor-Chefe da Biota Amazônia.

XVI - A revista recomenda que oitenta por cento (50%) das referências sejam de artigos listados na base *ISI Web of Knowledge* e/ou *Scopus* com menos de 10 anos. Recomenda-se minimizar quantitativamente citações de dissertações, teses, monografias, anais, resumos, resumos expandidos, jornais, magazines, boletins técnicos e documentos eletrônicos.

XVII - As citações deverão seguir os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Citação no texto, usar o sobrenome e ano: Oleksiak (2008) ou (OLEKSIK, 2008); para dois autores Silva e Diniz Filho (2008) ou (SILVA; DINIZ FILHO, 2008); três ou mais autores, utilizar o primeiro e após et al. (ANDRADE JÚNIOR et al., 2008).

MODELOS DE REFERÊNCIAS

Deverão ser organizadas em ordem alfabética, justificado, conforme os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Listar todos os autores do trabalho. Os títulos dos periódicos deverão ser completos e não abreviados, sem o local de publicação.

Artigos

OLEKSIK. M. F. Changes in gene expression due to chronic exposure to environmental pollutants. **Aquatic Toxicology**, v. 90, n. 3, p. 161-171, 2008.

SILVA, M. M. F. P; DINIZ FILHO, J. A. F. Extinction of mammalian populations in conservation units of the Brazilian Cerrado by inbreeding depression in stochastic environments. **Genetics and Molecular Biology**, v. 31, n. 3, p. 800-803, 2008.

ANDRADE JÚNIOR. S. J.; SANTOS JÚNIOR. J. C. S.; OLIVEIRA. J. L.; CEROUEIRA. E. M. M.; MEIRELES. J. R. C. Micronúcleos em tétrades de *Tradescantia pallida* (Rose) Hunt. Cv. purpúrea Boom: alterações genéticas decorrentes de poluição área urbana. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 30, n. 3, p. 291-294, 2008

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. Impactos dos represamentos. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. (Ed.). **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007. p. 107-152.

Livros

HAYNIE, D. T. **Biological thermodynamics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

FOSTER, R. G; KREITZMAN, L. **Rhythms of life**: the biological clocks that control the daily life of every living thing. Yale: Yale University Press. 2005.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. Impactos dos represamentos. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. (Ed.). **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007. p. 107-152.

Monografias, Dissertações e Teses

MACHADO. F. A. **História natural de peixes do Pantanal: com destaque em hábitos alimentares e defesa contra predadores**. 2003. 99 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, 2003.

LIPPARELLI. T. **História natural do tucunaré *Cichla cf. ocellaris* (Teleostei, Cichlidae) no rio Piquiri. Pantanal de Paiaguás. Estado do Mato Grosso do Sul**. 1999. 295 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista/UNESP, Rio Claro, 1999.

Referências On-line

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/COMITÊ COORDENADOR DO PLANEJAMENTO DE EXPANSÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS (CCPE). 2002. Plano decenal de expansão 2003-2012. Disponível em <http://www.ccpe.gov.br> (Acessada em 10/09/2005).

Normas para Artigos de Revisão Bibliográfica

Os artigos de Revisão Bibliográfica aceitos pela Revista Biota Amazônia deverão constituir-se de revisão, seletiva, crítica e analítica, focalizando um problema científico particular e sua solução, ou seja, tipo de Revisão Sistemática e Meta-análise. Não serão aceitos artigos que simplesmente contenham compilações de resultados ou conclusões de vários artigos sobre determinado tema. Tem que ter discussão e, se possível, conclusão novas. Revisões assistemáticas só são publicadas na Biota Amazônia quando um pesquisador é convidado pelo Editor para realizá-la sobre um tema relevante.

FORMATO

Título

Resumo com palavras-chave

Deve conter Objetivo, Material e Métodos, Resultados e Conclusão, sequencialmente e sem identificação desses tópicos.

Abstract com key-words

Idem ao Resumo, mas em língua estrangeira aceita pela revista Biota Amazônia

Introdução

Deve apresentar a natureza do problema e seu significado, bem como o conhecimento prévio do tema selecionado com as devidas citações bibliográficas. Na introdução, o **objetivo** é apresentado no último parágrafo, juntamente com a pergunta norteadora que se deseja responder com a revisão. Assim como qualquer outra investigação científica, uma boa revisão sistemática requer uma pergunta ou questão bem formulada e clara.

Revisão de Literatura

Deve ser constituída por trabalhos científicos atualizados e selecionados a partir de um levantamento em bases de dados. Deve sintetizar o assunto estudado e oferecer embasamento para a discussão.

Material e Métodos

Apresenta os métodos usados para localização, seleção, obtenção e síntese dos artigos citados devem ser descritos nessa seção, com as justificativas de inclusão e exclusão.

Resultados

Devem ser apresentados em uma sequência lógica, conforme sequencia metodológica, sendo expresso em texto, tabelas e ilustrações, sem repetição do conteúdo.

Discussão

Deve sintetizar e comparar as informações obtidas nos estudos com as da revisão de literatura, sem repetição do conteúdo. Apresentar as conclusões obtidas a partir de análises próprias, respondendo a questão norteadora que motivou a realização do artigo de revisão que devem estar vinculadas à proposição e baseadas nos dados apresentados ao longo do trabalho.

Conclusão

Deve apresentar a(s) resposta(s) ou considerações finais em relação à pergunta norteadora da revisão, destacando a contribuição científica que a revisão proporcionou. Caso haja necessidade é preciso ter o cuidado de que não apareça elemento novo que não tenha sido tratado no texto do desenvolvimento da pesquisa. Se o trabalho não for conclusivo, intitule a parte final como considerações finais.

Referências

Todos os autores citados no texto devem fazer parte das referências, obedecendo às normas da revista.

Leitura interessante:

<https://www.youtube.com/watch?v=TB0wP6Jebfc>

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original, inédita ou não, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2 MB)
3. URLs para as referências foram informadas quando necessário.
4. O texto está em espaço simples; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento, como anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na seção Sobre a Revista.
6. A identificação de autoria do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em [Assegurando a Avaliação Cega por Pares](#).

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

Transfiro os direitos autorais deste trabalho para a revista **Biota Amazônia**, assim que ele for aceito para publicação eletrônica. Os direitos autorais incluem o direito de reproduzir, na íntegra ou em partes por qualquer meio, e distribuir este artigo, incluindo figuras, fotos, bem como as eventuais traduções.

POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

TAXAS PARA AUTORES

Este periódico cobra as seguintes taxas aos autores.

Taxa DOI: 12,00 (BRL)

A taxa de inserção do DOI (CrossRef) deverá ser paga em nome da Empresa Walter Luiz Oliveira do Vale. Banco: Caixa Econômica; Agência:0737; Conta corrente:1650-2. CNPJ:12.951.572/0001-35 . Valor: R\$12,00 (Doze Reais). Para os autores que tenham contas bancárias em outros bancos, que não a Caixa Econômica, pode ser realizado o procedimento de transferência entre contas de bancos diferentes denominado TED, realizado nos terminais eletrônicos do banco do autor. Após a realização do pagamento, enviar o comprovante (foto ou scanner) para o Editor Carlos Eduardo (ceccampos@unifap.br)

