

Estudo dos aspectos reprodutivos do *trichiurus lepturus* (linnaeus, 1758) na Costa Maranhense, Brasil**Study of the reproductive aspects of *trichiurus lepturus* (linnaeus, 1758) in Costa Maranhense, Brazil**

DOI:10.34117/bjdv6n1-299

Recebimento dos originais: 30/11/2019

Aceitação para publicação: 27/01/2020

Yago Bruno Silveira NunesGraduando em Engenharia de Pesca da Universidade Estadual do Maranhão, São Luís – MA, Brasil
ybruno3098@gmail.com**Ladilson Rodrigues Silva**Graduando em Engenharia de Pesca da Universidade Estadual do Maranhão, São Luís – MA, Brasil
ladilsonrodrigues341@gmail.com**Jailza Freitas**Mestranda no programa de Pós-Graduandos em Recursos Aquáticos e Pesca da Universidade Estadual do Maranhão, São Luís – MA, Brasil
jailza.freitas777@gmail.com**Marina Bezerra Figueiredo**Doutora do curso de Engenharia de Pesca da Universidade Estadual do Maranhão, São Luís – MA, Brasil
marina_fig@hotmail.com**RESUMO**

O trabalho consiste na avaliação dos aspectos reprodutivos da guaravira, *Trichiurus lepturus* através da pesca comercial no município de Raposa - MA. Após identificados, pesados e medidos, os 144 exemplares foram seccionados na parte ventral para a retirada e classificação macroscópica das gônadas. Para a confirmação dos estágios maturacionais e do sexo predeterminados pela análise macroscópica das gônadas, foram realizadas com uma parcela das amostras análises histológicas dos tecidos gonadais. A análise macroscópica das gônadas dos exemplares estudados, mostra quatro estágios de maturação para ambos os sexos, sendo eles: imaturo, em maturação, maduros e esvaziado. Durante o período de estudo, as gônadas de *T. lepturus* se encontraram com frequência, aproximada de 4,86% das no estágio imaturo, enquanto isso, as gônadas em maturação registraram frequência de 7,64%, entretanto, 47,92% esteve madura e por fim, 39,58% se encontraram esvaziadas. Os resultados do presente estudo como, o índice gonadossomático, fator de condição e estágios de desenvolvimento gonadal, podem fornecer informações sobre os aspectos reprodutivos que servem para subsidiar medidas de conservação, bem como, as condições reprodutivas dos estoques pesqueiros dessas espécies na região.

Palavras-chave: Peixes; gônadas; estoque pesqueiro; manejo.**ABSTRACT**

The work consists in the evaluation of the reproductive aspects of guaravira, *Trichiurus lepturus* through commercial fishing in Raposa - MA. The organism was obtained in the municipality of Raposa. After being identified, weighed and measured, the 144 specimens were sectioned in the

ventral part for removal and macroscopic classification of the gonads. To confirm the maturation stages and sex predetermined by the macroscopic analysis of the gonads, histological analyzes of the gonadal tissues were performed with a portion of the samples. The macroscopic analysis of the gonads of the studied specimens shows four stages of maturation for both sexes: immature, maturing, mature and deflated. During the study period, the gonads of *T. lepturus* were frequently found, approximately 4.86% of the immature stage, while the maturing gonads had a frequency of 7.64%, however, 47.92% were mature and finally, 39.58% were empty. The results of the present study, such as gonadosomatic index, condition factor and stages of gonadal development, may provide information on the reproductive aspects of the species *Nebris micros*, *Peprilus cf. crenulatus*, *Trichiurus lepturus*, which serve to support conservation measures, as well as the reproductive conditions of the fish stocks of these species in the region.

Keywords: Fish; gonads; fishing stock; management.

1 INTRODUÇÃO

Apresentando clima tropical, uma diversificada vegetação e inúmeras áreas de reentrâncias, o Maranhão, estado que tem a segunda maior costa litorânea do Brasil, apresenta condições favoráveis, devido suas características ambientais, para o desenvolvimento de inúmeras populações de espécies marinhas (FERREIRA et al., 2014).

A combinação dos fatores ambientais presentes no Estado aliados a grande diversidade da fauna marinha, contribui fortemente para o desenvolvimento do mesmo, uma vez que o Maranhão é considerado um dos maiores produtores de pescado do país, sendo os peixes o grupo de indivíduos mais capturados (ALMEIDA et al., 2005). A produção e comercialização de pescados no estado ocorre, principalmente, por meio da pesca artesanal, atividade está responsável pelo sustento de milhares de famílias (SANTOS et al., 2017; ALMEIDA, 2008; PEREIRA et al., 2010; RAMIRES et al., 2012).

Tendo isso como base, os pescadores artesanais vêm sofrendo certos problemas econômicos, principalmente, em decorrência da escassez e exploração desordenada, o que pode ocasionar um sobrepesca na região (ALMEIDA et al., 2016), dessa forma, estudos envolvendo os aspectos reprodutivos dos principais estoques de peixes possui importância tanto social, como econômica e biológica, pois têm a capacidade de subsidiar informações sobre os estoques de espécies economicamente importantes para uma região (SANTOS et al. 2002; RODRIGUES et al. 2017). Todos esses estudos são resultados de preocupações para melhorar o manejo das espécies de peixes nos ambientes (SOARES et al. 2014; TSUJI, 2011).

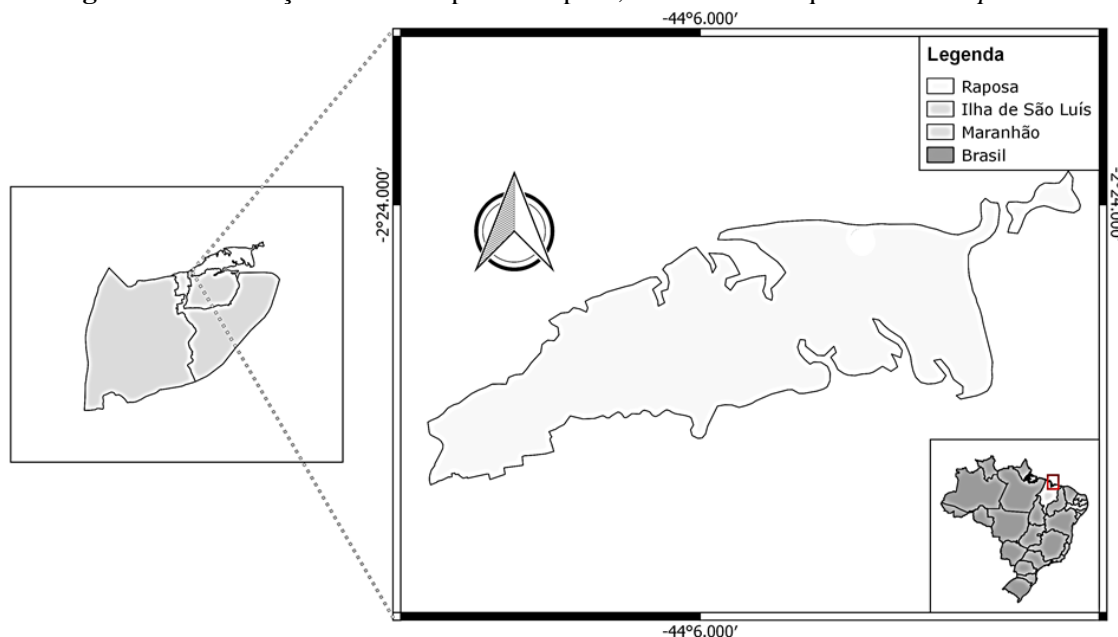
O *Trichiurus lepturus* pertence à família trichiuridae, vivem sobre fundos lamosos, em águas costeiras rasas, muitas vezes entre em estuários. Os juvenis se alimentam principalmente de pequenos crustáceos planctônicos, pelágicos e pequenos peixes; os adultos alimentam-se principalmente de peixes, lulas e crustáceos (NAKATANI et al., 1980). O objetivo do trabalho foi analisar e identificar

os aspectos reprodutivos de espécies comercialmente importantes capturadas no estuário do rio Paciência.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho consiste na avaliação dos aspectos reprodutivos do *T. lepturus* obtidos através da pesca comercial nos principais pontos de venda no município de Raposa, região esta que apresenta grande volume de desembarque pesqueiro no estado do Maranhão (Figura 1).

Figura 1: Localização do Município da Raposa, onde foram adquiridos o *T. lepturus*.



Uma vez adquiridos, os exemplares foram levados ao laboratório de Biologia Pesqueira da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, onde realizou-se o processamento do material biológico, no qual os indivíduos foram processados e coletadas informações biológicas para análises de biologia reprodutiva como tipo e período de desova e proporção sexual dos organismos. Para isso, determinou-se as seguintes características biométricas: comprimento total (Lt), comprimento padrão (Lp) em mm e peso total (Wt) em gramas, onde para o aferimento do peso foi necessário o auxílio de uma balança de precisão 0,01g, além de um paquímetro digital.

O comprimento médio da primeira maturação gonadal (L_{50}) foi calculado a partir da curva acumulada de frequências de ocorrência de indivíduos adultos por classe de comprimento total ajustado à função logística (HUNTER; MACEWICZ 2003). Os estágios de maturação foram agrupados em: imaturos (estágio A) e adultos (estágios B + C + D). O percentual de maduros por classe de comprimento foi calculado e considerado como variável dependente (Y) e o comprimento total como variável independente (X). Posteriormente, estes valores foram ajustados a uma curva logística, utilizando o Programa Statistics 7 segundo a fórmula:

$$P = 1/(1 + \exp [- r (L - Lm)]).$$

Em que P é a proporção de indivíduos maduros, r é o declive da curva, L é o comprimento e o Lm é o comprimento médio de maturidade sexual.

Foram realizadas análises macroscópicas das gônadas, a fim de obter a confirmação dos estágios maturacionais e do sexo, utilizando a escala descrita por Brown-Peterson et al. (2011). Para isso, as gônadas dos peixes foram seccionadas transversalmente em sua porção mediana para obtenção da parcela que foi analisada histologicamente e fixadas em etanol 70% por 24 horas para posterior desidratação mediante banhos sucessivos em etanol de diferente graduação. Após a desidratação em etanol e eliminação dos resíduos do fixador, os cortes foram inseridos em um meio solúvel de parafina e xilol, e posteriormente incluídas em parafina.

Os blocos de parafina, mantidos a uma temperatura de 4°C foram cortados em secções de 5 µm utilizando micrótomo. As secções resultantes montaram-se sobre lâminas e foram tingidas com a coloração Hematoxilina-Eosina, segundo método descrito por Vazzoler (1996). Posteriormente aplicou-se o meio sintético (Entellan).

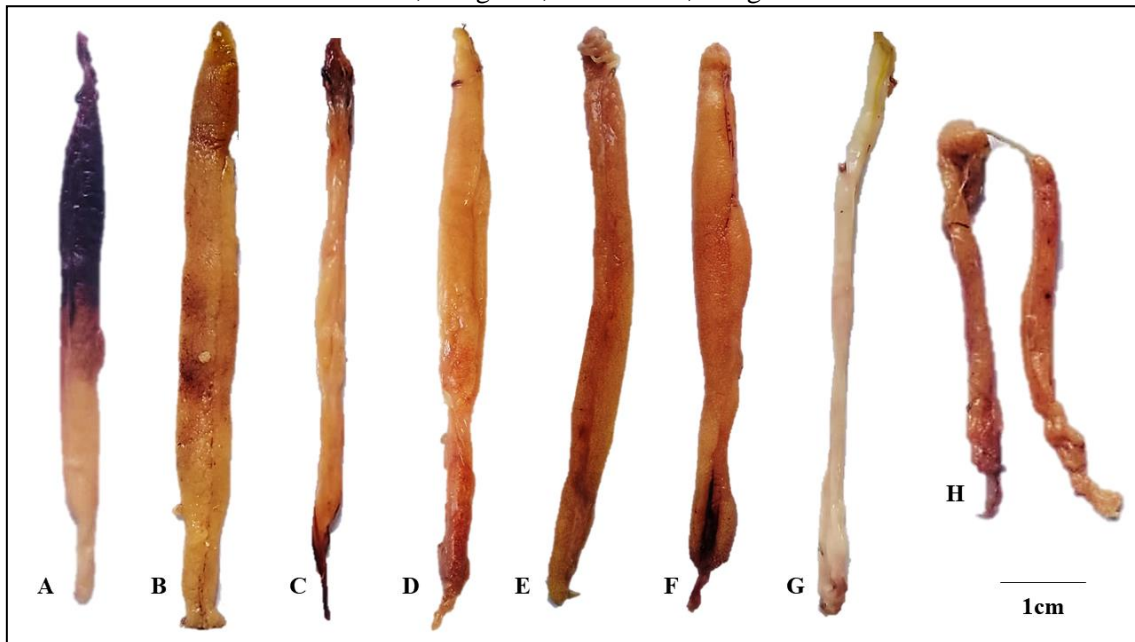
Com o objetivo de indicar o período reprodutivo, o Índice Gonadossomáticos (IGS) foi calculado de acordo com a equação $IGS = PG/PE * 100$, proposta por Maddock e Burton (1998). Esta equação foi aplicada apenas aos indivíduos adultos, onde PG é o peso da gônada em gramas (g) e PE o peso do peixe eviscerado, em gramas (g). O período reprodutivo consistiu em determinar os valores mais altos do IGS, obtidos durante o período parcial de estudo para os exemplares de fêmeas. As frequências mensais das relações gonadossomáticas foram estimadas através do somatório da relação de cada fêmea pelo número total de fêmeas. O fator de condição foi calculado através da equação sugerida por Hardardottir et al. (2001).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise macroscópica das gônadas dos peixes estudados, mostra quatro estágios de maturação para ambos os sexos, sendo eles: imaturo, em maturação, maduros e esvaziado. Enquanto isso, a confirmação dos estágios maturacionais e sexo para as espécies estudadas, foi realizada com auxílio de um microscópio óptico permitindo assim, a elaboração de uma escala dos estágios reprodutivos, conforme a figura 2.

As gônadas do *Trichiurus lepturus* (Figura 2) se encontraram com frequência, de 4,86% no estágio imaturo, enquanto isso, as gônadas em maturação registraram frequência de 7,64%, entretanto, 47,92% esteve madura e por fim, 39,58% se encontraram esvaziadas.

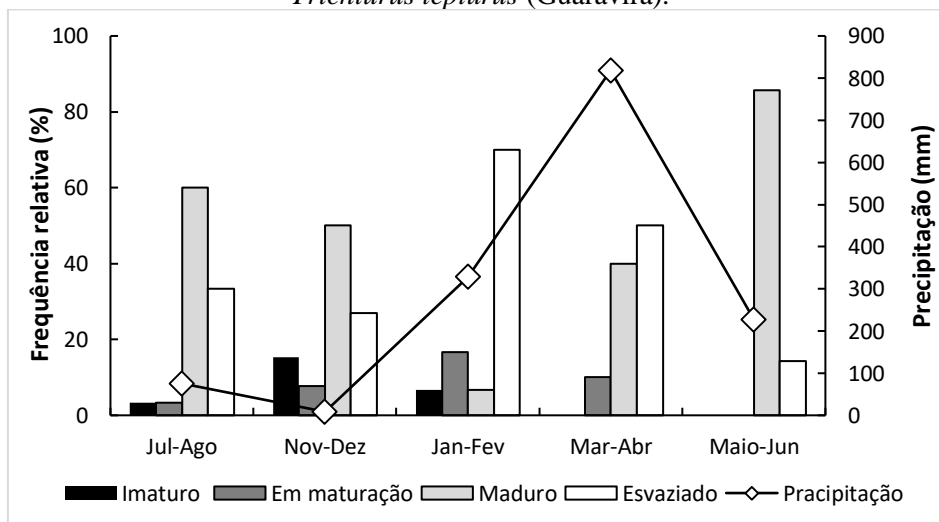
Figura 2: Gônadas do peixe *Trichiurus lepturus* (Guaravira). **Legenda:** A – Fêmea, estágio D; B - Fêmea, estágio C; C - Fêmea, estágio C; D – Fêmea, estágio D; E – Fêmea, estágio C; F – Fêmea, estágio C; G – Macho, estágio B; H – Fêmea, estágio C.



A visualização macroscópica durante o processo de maturação das gônadas permite a verificação dos estádios em que estas se encontram, através da observação dos aspectos externos, como a verificação do tamanho, formato, coloração, presença de vasos sanguíneos, presença de ovócitos visíveis e rigidez (VAZZOLER, 1996; LIMA et al., 2016).

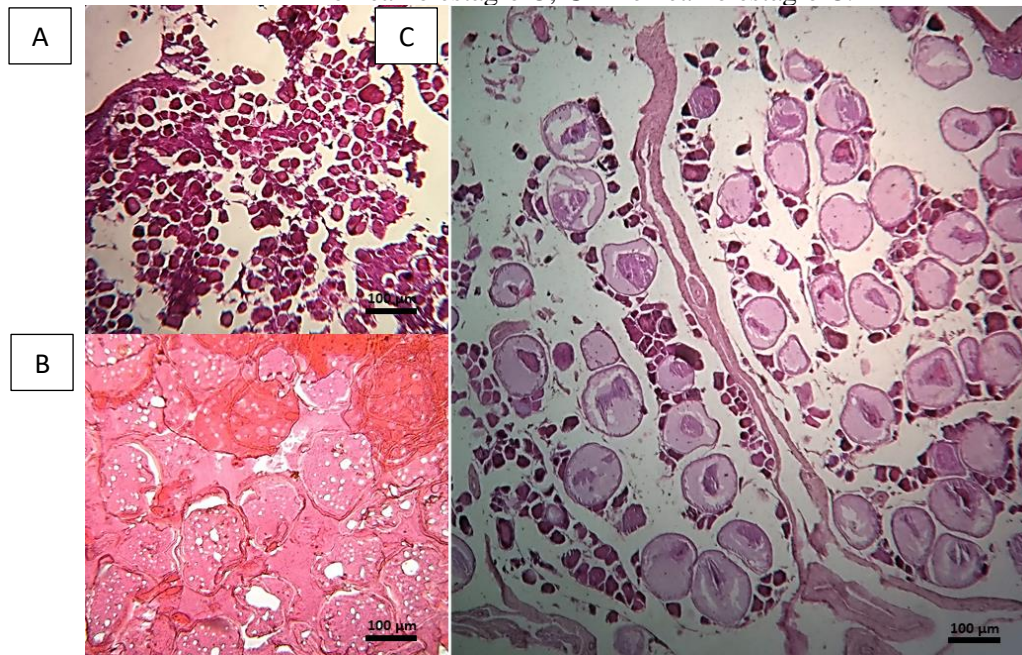
O peixe *T. lepturus* durante os meses de estudo mostraram que o estágio que se destacou foi o maduro (C) durante os bimestres janeiro/fevereiro e março/abril (Figura 3). Enquanto isso, nos meses de julho/agosto, novembro/dezembro e maio/junho, quem mais se destacou foi a gônada esvaziada (D).

Figura 3: Frequência relativa dos estágios maturacionais relacionado com a precipitação para o peixe *Trichiurus lepturus* (Guaravira).



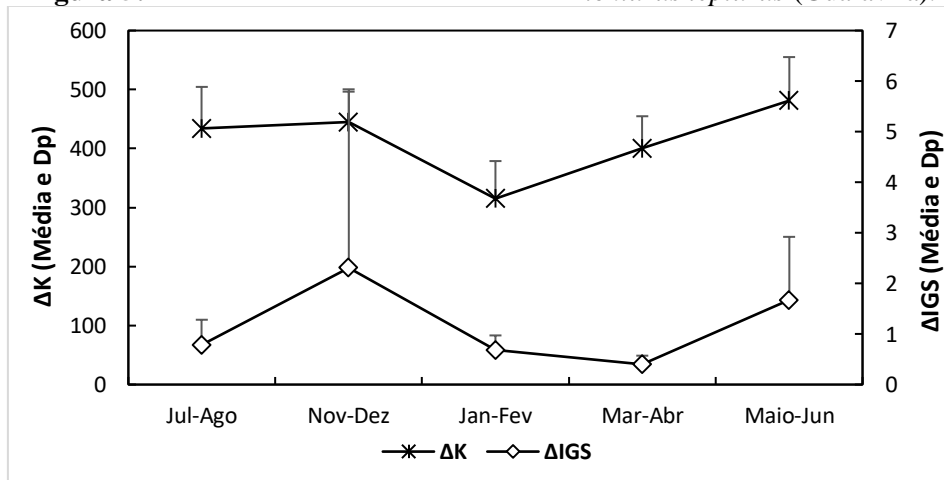
Segundo Lima et al. (2016), a classificação microscópica é mais precisa, pois considera as fases específicas do desenvolvimento dos ovócitos. Dessa forma, Dias et al. (1998) em seus estudos afirmam que as escalas de maturidade, que fazem uso somente da classificação macroscópica correm riscos da subjetividade, generalização, não-detecção de desova recente e não identificação de desova iminente. As modalidades de reprodução, em particular, o ritmo de desova representa adaptações do organismo ao meio ambiente (ISAAC- NAHUM & VAZZOLER, 1983).

Figura 4: Estágios maturacionais das fêmeas do *T. lepturus* (Guaravira). **Legenda:** A – Fêmea no estágio A; B – Fêmea no estágio C; C – Fêmea no estágio C.



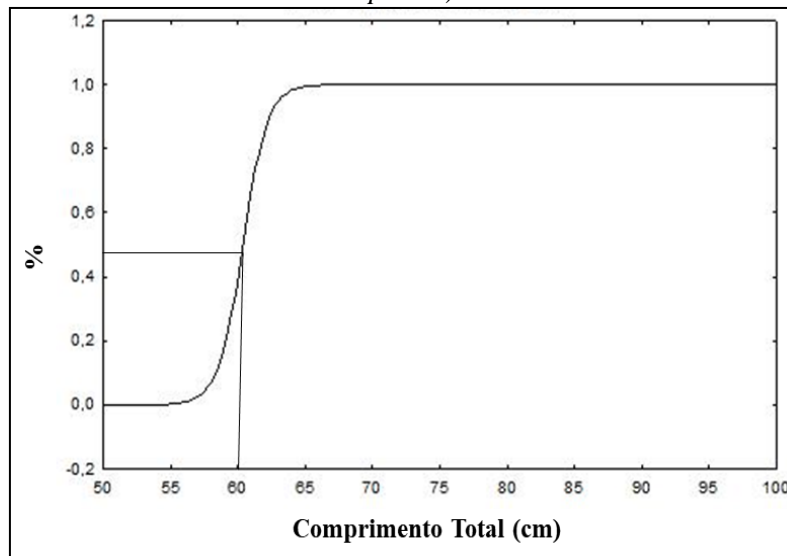
As médias máximas do Δ IGS (Figura 5) para o *Trichiurus lepturus* (Guaravira) mais se destacaram nos meses de novembro/dezembro ($2,30 \pm 3,48$) e maio/junho ($1,66 \pm 1,25$), com relação a Δ K ocorreu nos bimestres maio/junho ($481,14 \pm 73,92$) e novembro/dezembro ($444,83 \pm 55,61$).

Figura 5: Valores médios do Δ IGS e Δ K do *Trichiurus lepturus* (Guaravira).



Para a espécie *T. lepturus*, o valor do estágio de primeira maturação para sexos grupados foi de 60,37 cm. Enquanto isso, o L_{50} para os machos registrou comprimento igual a 60,25 cm e as fêmeas 67,51 cm.

Figura 6: Comprimento mínimo de primeira maturação para sexos agrupados do Guaravira (*Trichiurus lepturus*).



Segundo Azevedo et al. (2012), a maturidade sexual ocorre ao longo de uma trajetória de tamanho e idade que depende das condições demográficas e é determinada pelo gene e pelo ambiente. Segundo Santos et al. (2015), o L_{50} está intimamente relacionado ao crescimento, apresentando variações intraespecíficas relacionadas a condições ambientais abióticas e bióticas. A maturação sexual é uma importante fase de transição na vida do indivíduo, pois, quando a primeira maturação ocorre, as reservas de energia e tempo são destinadas para as seguintes finalidades: reprodução e sobrevivência (AZEVEDO et al., 2012).

4 CONCLUSÃO

Através do índice gonadossomático, fator de condição e estágios de desenvolvimento gonadal, foi possível perceber que o local é propício para a desova do *Trichiurus lepturus*, principalmente nos períodos de maio e junho que foram seus picos de desova. Por fim, é importante a realização do L_{50} para garantir a renovação dos estoques e juntamente com seus resultados, adotar medidas que viabilizem a prática da pesca sustentável.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), bem como, a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), por fim, ao Laboratório de Biologia Pesqueira (BIOPEAQ).

REFERÊNCIA

ALMEIDA, Z.S. **Os Recursos Pesqueiros Marinhos e Estuarinos do Maranhão: Biologia, Tecnologia Socioeconomia, Estado de Arte e Manejo**. Belém, 2008.

ALMEIDA, Z.S; NUNES, J.L.S; ALVES, M.G.F.S. **Dieta Alimentar de *Genyatremus luteus* (Bloch, 1790) – (Teleostei, Perciformes: Haemulidae) na Baía de São José, Maranhão, Brasil**. *Atlântica*, Rio Grande, 27 (1): 39-47, 2005.

ALMEIDA, Z.S.; SANTOS, N.B.; SOUSA, H.L.; CARVALHO NETA, R.N.F.; ANDRADE, T.S.O.M. Biologia reprodutiva da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) capturada na baía de São Marcos, Maranhão, Brasil. **Biota Amazônia**. Macapá, v. 6, n. 1, p. 46-54, 2016.

AZEVEDO, J.W.J.; CASTRO, A.C.L.; SOARES, L S.; SILVA, M.H.L.; FERREIRA, H.R.; MAGALHÃES, L.A. Comprimento médio de primeira maturação para a Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758 (Perciformes: Cichlidae) capturado na Bacia do Bacanga, São Luís, MA. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 25(1): 49-54. 2012.

BROWN-PETERSON, N.J.; WYANSKI, D.M.; SABORIDO-REY, FRAN; MACEWICZ, B.J.; LOWERRE-BARBIERI, S.K. A Standardized Terminology for Describing Reproductive Development in Fishes. *Marine and Coastal Fisheries. Dynamics, Management, and Ecosystem Science*, 3(1):52-70, 2011.

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

FERREIRA, I.S.; CUTRIM, M.V.M.; WATANABE, I.S.; MENDONÇA, E.M.C. **O Município de Raposa – MA: do abandono ambiental as perspectivas de crescimento econômico e turístico.** VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, Vitória/ES, 2014.

HARDARDOTTIR K, KJESBU OS, MARTEINSDOTTIR G. **Relationship between atresia, fish size and condition in Icelandic cod (*Gadus morhua* L.).** ICES CM 2001/J:19. 2001.

HUNTER, J. R.; MACEWICZ, B. J. Improving the accuracy and precision of reproductive information used in fisheries. Pages 57–68 in KJESBU, O. S.; HUNTER, J. R.; WITTHAMES, P. R. editors. Report of the working group on modern approaches to assess maturity and fecundity of warm- and cold-water fish and squids. **Institute of Marine Research, Bergen, Norway, 2003.**

ISAAC-NAHUM, V. J. & VAZZOLER, A. E. A. DE M. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Scianidae), 1. Fator de condição como indicador do período de desova. **Boletim do Instituto Oceanográfico.** 32(1):63-69. 1983.

LIMA, L.T.B.; OLIVEIRA, M.R.; NÓBREGA, M.F.; CARVALHO, M.M.; CHELLAPPA, S.; OLIVEIRA, J.E.L. Biologia reprodutiva de Bagre marinus (Mitchill, 1815) (Siluriformes: Ariidae) das águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Amazônia.** Macapá, v. 6, n. 4, p. 81-86, 2016.

MADDOCK, D.M.; BURTON, M.P. Gross and histological of ovarian development and related condition changes in American plaice. **Journal of Fish Biology,** v.53: 928-944. 1998.

NAKATANI, K.; MATSUURA, Y.; SATO, G. Estudo do ciclo de vida do peixe-espada *Trichiurus lepturus*. **Bolm Inat oceanogr.** (2): 255-259, 1980.

PEREIRA, T.J. F.; FERREIRA, L.K.S.; EVERTON, F.A.; FRAZÃO, F.B.; LIMA, M.F. **Comercialização de pescado no portinho em São Luís, Estado do Maranhão, Brasil: uma abordagem socioeconômica dos trabalhadores.** Rev. Bras. Eng. Pesca 5(3): I-VIII, 2010.

RAMIRES, M.; BARELLA, W.; ESTEVES, A. M. **Caracterização da pesca artesanal e o conhecimento pesqueiro local no Vale do Ribeira e Litoral Sul de São Paulo.** Revista Cecilliana. 2012.

RODRIGUES, M.L.; SANTOS, R.B.; SANTOS, E.J.S.; PEREIRA, S.M.; OLIVEIRA, A.; SOARES, E.C. Biologia populacional da carapeba listrada, *Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830), próximo à Foz do Rio São Francisco (Brasil). **B. Inst. Pesca, São Paulo**, 43(2): 152 – 163. 2017.

SANTOS, A.F.G.N.; SANTOS, L.N.; ARAÚJO, F.G.; SANTOS, R.N.; ANDRADE, C.C.; CAETANO, C.B. Relação peso-comprimento e fator de condição do acará; *Geophagus brasiliensis*, no reservatório de Larges. **Revista Universidade Rural**. v. 22, n. 2, p. 115-121. 2002.

SANTOS, P.R.S.; EINHARDT, A.C.M.C.; VELASCO, G. A pesca artesanal da miragaia (*Pogonias cromis*, Sciaenidae) no estuário da Lagoa dos Patos, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 42(1): 89–101. 2017.

SANTOS, R.S.; SILVA, J.P.C.; COSTA, M.R.; ARAÚJO, F.G. O tamanho de primeira maturação como parâmetro para estabelecimento de tamanho mínimo de captura para Corvina no Sudeste do Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 41(3): 507 – 518. 2015.

SOARES, M.G.M.; FREITAS, C.E.C.; OLIVEIRA, A.C.B. Assembleias de peixes associadas aos bancos de macrófitas aquáticas em lagos manejados da Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta amazônica**. v. 44(1): 143 – 152. 2014.

TSUJI, T.C. **Sustentabilidade de Recursos Pesqueiros, Pesca Artesanal e Cooperativismo - Análise de Duas Experiências no Maranhão**. Dissertação De Mestrado, Universidade Federal Do Maranhão, São Luís, 176p. 2011.

VAZZOLER, A.E.A.M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: **EDUEM**. p. 169. 1996.