



Artigo

## Características reprodutivas de *Eigenmannia trilineata* (López & Castello, 1966 – tuvira), em relação ao pulso de inundação em ambiente inundável no rio Paraguai, Pantanal Norte, Brasil

Claumir Cesar Muniz <sup>1\*</sup>, Vanderlei Nonato de Santana <sup>1</sup>, Ana Paula Dalbem Barbosa <sup>1</sup>, Larissa Nayara Lima Silva <sup>1</sup> e Ernandes Sobreira Oliveira Junior <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT

<sup>2</sup> Radboud University, Nijmegen, Países Baixos

\* Autor Correspondente: claumir@unemat.br

Recebido: 17/06/2016; Aceito: 10/06/2017

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi caracterizar os estádios reprodutivos de *Eigenmannia trilineata* López & Castello (1966), relacionado ao pulso de inundação, em duas baías do Sistema Caiçara, rio Paraguai – Cáceres, Mato Grosso. As coletas foram realizadas bimestralmente entre setembro de 2005 a setembro de 2007. Para a captura dos peixes foram utilizadas tela de material plástico, tipo mosquiteiro e rede de arrasto. As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos, fixadas em formalina 4%, identificadas segundo Britski et al. (2007) e determinado o sexo e o estágio de maturação gonadal conforme Vazzoler (1996). Nos dois ciclos estudados foram coletados 927 espécimes no Sistema de Baías Caiçara, sendo 627 (67,64%) em Baía Caiçara Superior e 345 (37,22%) em Baía Caiçara Inferior. Quando observado os estádios de desenvolvimento das gônadas (ímaturado, repouso, em maturação, maturo e esvaziado) notamos que *E. trilineata* encontra nas fases de enchente e cheia as condições perfeitas para se reproduzir. Na enchente foram encontrados 61,53% de indivíduos no estágio maturo e na fase de cheia 37,5%, indicando que o período reprodutivo desta espécie inicia com a chegada das chuvas na fase de enchente e se estende até a fase de cheia.

**Palavras-chave:** Sternopygidae; período sazonal; planície alagável.

Reproductive characteristics of *Eigenmannia trilineata* (López & Castello, 1966 - tuvira), related to flood pulse in floodable environment in Paraguai River, Northern Pantanal, Brazil

**Abstract:** The aim of this study was to characterize the reproductive stages of *Eigenmannia trilineata*, López & Castello (1966), related to the flood pulse in two bays from the Caiçara System, Paraguai River - Cáceres, Mato Grosso. Samples were collected bimonthly between September 2005 and September 2007. To capture fish a plastic screen were used, like mosquito nets, trawls, cast nets and gill nets of different mesh sizes. The samples were packed in plastic bags, fixed in 4% formalin, identified according Britski et al. (2007) and determined the sex and stage of gonadal maturation according Vazzoler (1996). In total 927 specimens were collected at Caiçara System, being 627 (67.64%) in Upper Baía Caiçara and 345 (37.22%) in Lower Baía Caiçara. When observed developmental stages of the gonads (immature, resting, maturing, mature and emptied) we noticed that *E. trilineata* are during the phases of rising and high waters the perfect conditions to breed. In the rising water phase were found 61.53% of individuals in the mature stage and in the high water phase 37.5% mature, indicating that the reproductive period of this specie begins with the arrival of rains in rising water phase and extends to the high water phase

**Key-words:** Sternopygidae; seasonal period; flood plain.

## 1. INTRODUÇÃO

O Pantanal é um dos maiores e mais importantes ecossistemas do globo abrigando diversas espécies animais e vegetais, com uma extensão de 140.000 km<sup>2</sup> em território brasileiro, sendo que 35,36% estão no estado de Mato Grosso e 64,64% no estado de Mato Grosso do Sul. Faz parte da bacia do Alto Paraguai (BAP) cuja área é de aproximadamente 362.000 km<sup>2</sup>, sendo formada por regiões de planalto que circundam a extensa planície pantaneira, possuindo florestas e campos (SILVA & ABDON, 1998). É um complexo formado por diversos rios que recebem um grande volume de água na época de cheias, sofrendo uma forte influência do regime hidrológico anual, resultando em diversas mudanças nos aspectos limnológicos da água (OLIVEIRA & CALHEIROS, 2000).

De acordo com o regime hidrológico regional podemos distinguir quatro fases: cheia, de janeiro a março; estação chuvosa, os rios transbordam e invadem áreas alagáveis; vazante de abril a junho, período em que as águas estão retornando ao canal principal dos rios; estiagem de julho a setembro, período em que há baixo volume de precipitação e enchente de outubro a dezembro, época em que iniciam as chuvas e o nível da água começa a subir nos rios e lagoas (DA SILVA & PINTO-SILVA, 1989).

Durante a cheia quando o volume de água aumenta, inunda as matas e os campos, formando um grande berçário para diversas espécies de peixes se reproduzirem, o que lhes propiciam proteção contra vários predadores, além de “fornecer” uma “dieta” variada composta de frutos, insetos, matéria orgânica submersa e outros. Quando o volume de água reduz deixa no solo diversas substâncias orgânicas que favorecem o crescimento das espécies vegetais e estas servirão de alimento para animais terrestres herbívoros (MUNIZ, 2010).

O vai e vem das águas, ou ciclo periódico de seca e cheia, chamado de pulso de inundação, é um dos fatores que regem a biodiversidade do Pantanal, favorecendo as espécies animais e vegetais relacionados ora à fase de seca, ora à fase de cheia. Através de estudos realizados pode-se dizer que os pulsos de inundação são considerados de crucial importância, por representarem a manutenção da alta biodiversidade e abundância, por gerar grande disponibilidade de locais para alimentação, abrigo, desova e sobrevivência de larvas e juvenis, durante os períodos de cheia (RESENDE, 2008).

Os mecanismos fisiológicos envolvidos em processos reprodutivos garantem a perpetuação da espécie e consequentemente da população. Contudo esse fator pode ser favorecido pelos pulsos de inundação que disponibilizará ambientes propícios a reprodução, com menos perdas de ovos, larvas e juvenis (GAVILAN-LEANDRO et al., 2007).

A reprodução contribui para a manutenção das populações e seu estudo, consequentemente, coopera para o estabelecimento de normas de conservação e manejo das espécies íctias (VICENTINI & ARAÚJO, 2003).

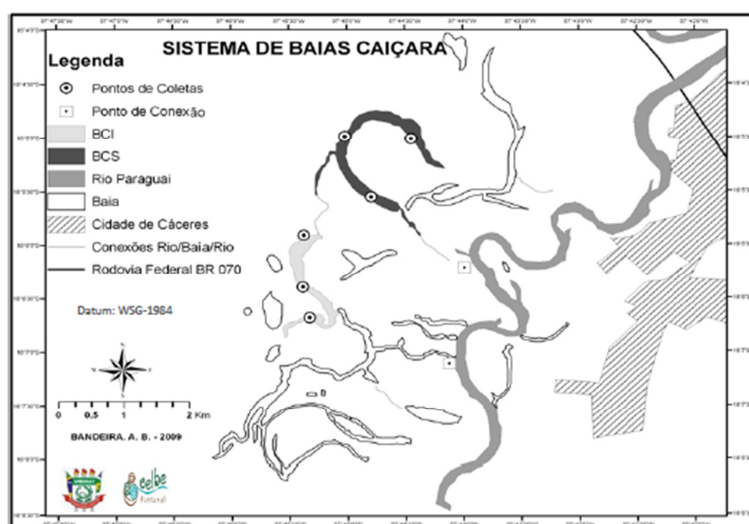
A família Sternopygidae ocorre em todos os países da América do Sul com exceção do Chile e a espécie *E. trilineata* distribui-se na América do Sul, nos países Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, sendo sua ocorrência atualmente reconhecida para as bacias do rio Paraná e rio Paraguai (ALBERT, 2003).

A espécie *Eigenmannia trilineata* é conhecida como tuvira – amarela, ituí e sarapó (BRITSKI et al., 2007). Segundo Mago-Leccia (1994), são peixes de pequeno porte que possuem corpo alongado; ausência das nadadeiras dorsal, pélvicas e caudal; uma nadadeira anal muito alongada, tendo o deslocamento de todos os órgãos vitais para a parte mais anterior do corpo. Apresentam três listras longitudinais escuras nas laterais do corpo e seu comprimento é aproximadamente 120 mm (CAMPOS-DA-PAZ, 1997).

O estudo sobre os aspectos reprodutivos de *E. trilineata* oferecerá subsídios para o manejo e conservação desta espécie, uma vez que esta sofre pressões antrópicas, pois é utilizada por pescadores como iscas para captura de peixes de grande porte, com interesse comercial e social. Para contribuir com conservação da ictiofauna da região, este trabalho teve como objetivo caracterizar os estádios reprodutivos de *E. trilineata*, de acordo com o pulso de inundação no Sistema de Baías Caiçara, no rio Paraguai em Cáceres – Mato Grosso.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no sistema de baías Caiçara, localizado na margem direita do rio Paraguai entre as coordenadas 16°07'00.9"S - 57°44'26.8" W e 16°05'54.9"S - 57°45'22.3" W, Pantanal norte (Figura 1).



**Figura 1.** Localização do Sistema de Baías Caiçara e pontos de amostragem, município de Cáceres – MT.

Durante o período de cheia a baía Caiçara apresenta-se praticamente como um corpo d'água único de características semi-lóticas, possuindo conexões laterais com outras baías e com o rio Paraguai. Durante a época da estiagem, apresentam duas porções, Baía Caiçara Superior (BCS), apresentando um ambiente lêntico, ficando isolada na época da estiagem, e a Baía Caiçara Inferior (BCI), caracterizada como ambiente semi-lótico, pois possui conexão com o rio Paraguai o ano inteiro (DA SILVA et al., 2010).

As coletas ocorreram bimestralmente entre setembro de 2005 a setembro de 2007, atingindo dois ciclos hidrológicos completos, o ciclo I (2005 – 2006) compreende os meses de Set/05 a Ago/06 e ciclo II (2006 – 2007) compreende os meses de Set/06 a Set/07, tanto para BCI quanto para BCS, considerando assim as variações sazonais da região. As coletas de peixes foram realizadas em três pontos em BCS e três pontos em BCI, distante aproximadamente 500 metros entre pontos e 1.500 metros entre as baías.

Para a captura dos peixes foi utilizada uma tela de material plástico, tipo mosquiteiro, armada em estrutura metálica, com 105 cm de largura, 205 cm de comprimento e 100 cm de altura, usada na captura de peixes em banco de macrófitas nos pontos de coletas, sendo uma passada e duas réplicas, respeitando uma distância de 2 metros entre as passadas e realizadas no mesmo banco de macrófitas. A distância respeitada entre os pontos de coletas foi de aproximadamente 500 metros. Sendo essa coleta realizada uma vez em cada ponto, durante o período diurno.

Nas áreas abertas foi utilizada rede de arrasto de 25 m x 4 m x 4 mm de entrenós, sendo realizada um único arrasto em cada ponto de coleta.

As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas quanto ao número da coleta, ponto, data e, posteriormente fixadas em formalina 4%. Os peixes foram levados para o laboratório de Zoologia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Cáceres, onde foram identificados segundo Britski et al. (2007), anotadas as informações biométricas como comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e pesados. Em cada exemplar capturado foi efetuada uma incisão na área abdominal para determinação do sexo e estágio de maturação gonadal conforme Vazzoler (1996).

Durante as coletas de campo foram obtidos valores de temperatura da água (°C), através da sonda Hach, profundidade por meio da régua instalada pela Marinha do Brasil na Agência Fluvial de Cáceres.

Os dados foram registrados em tabelas de Excel 2007 e analisados de forma espacial e temporal. Os valores das variáveis ambientais encontrados nos períodos e locais amostrados foram comparados com os aspectos reprodutivos da espécie. Os aspectos reprodutivos foram analisados mediante o aspecto macroscópico das gônadas de acordo com Vazzoler (1996).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Ciclo I foram coletados 310 indivíduos, sendo 274 em BCS e 36 em BCI. A diferença do número de espécimes coletados entre as baías pode ter ocorrido porque BCI, no período de estiagem, manteve-se ligada ao rio Paraguai (não acontecendo em BCS). Dessa forma, os peixes podem sair da planície de inundação e ir para o

canal do rio à procura de alimento e abrigo, quando esses ficam escassos nas baías, tornando a quantidade de indivíduos capturados menos abundante em relação à BCS.

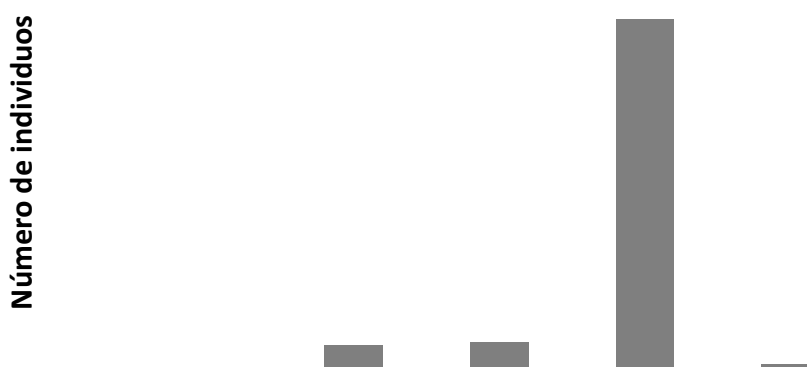
No Ciclo II foram coletados 662 indivíduos, sendo 353 em BCS e 309 em BCI. Quando considerados os ciclos anuais, em relação ao número de indivíduos coletados, percebemos que no segundo ciclo houve maior abundância de espécimes (662), quando comparado ao primeiro ciclo (310). A média do nível do rio Paraguai no segundo ciclo (245,83 cm) foi menor que no primeiro ciclo (283,67 cm). Sendo assim esse fato pode alterar a quantidade de abrigos para essa espécie concentrando sob os bancos de macrófitas, facilitando assim sua captura (Tabela 1).

**Tabela 1.** Distribuição de *Eigenmannia trilineata* por sexo e período sazonal das coletadas realizadas nas baías Caiçara, em Cáceres – MT, ciclo I (2005-2006) e II (2006-2007). BCS (Baia Caiçara Superior), BCI (Baia Caiçara Inferior).

Período/	Local	Ciclo I			Ciclo II		
		Macho	Fêmea	Total	Macho	Fêmea	Total
Estiagem	BCS	128	62	190	139	160	299
	BCI	10	4	14	140	142	282
Enchente	BCS	33	37	70	11	38	49
	BCI	2	7	9	0	0	0
Cheia	BCS	1	2	3	0	0	0
	BCI	1	0	1	0	0	0
Vazante	BCS	5	6	11	5	0	5
	BCI	3	9	12	19	8	27
Total		183	127	310	314	348	662

Dos indivíduos coletados, os machos foram mais representativos que as fêmeas, sendo 497 (51,13%) machos e 475 (48,86%) fêmeas. O comprimento total dos machos foi maior do que das fêmeas e variou de 3,7 cm a 17,2 cm, enquanto que nas fêmeas, foi registrado valores de 3,9 cm a 15,9 cm. Resultados similares foram obtidos por Gioria (2004) no Parque Estadual do Itapuã, Rio Grande do Sul, os comprimentos totais variando de 3,53 cm a 24,78 cm em machos e de 3,48 cm a 17,07 cm em fêmeas.

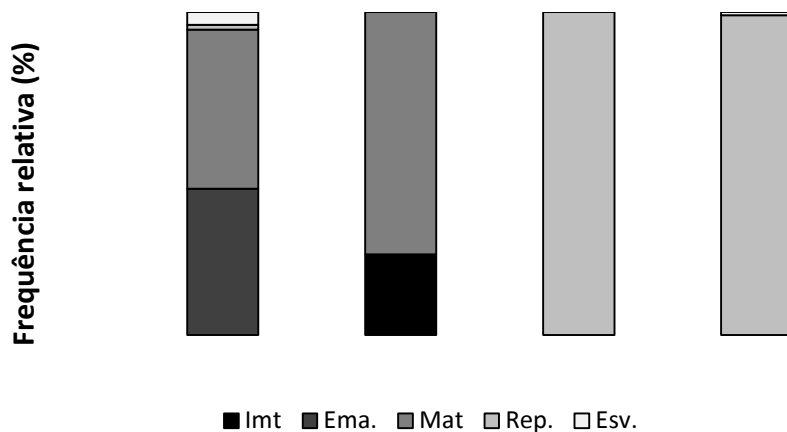
Observando os estádios de desenvolvimento das gônadas houve abundância de espécimes no estágio de repouso, se destacando em relação aos demais estádios de maturação gonadal, este representando 85,8% de todos os espécimes coletados (Figura 2).



**Figura 2.** Número de indivíduos coletados por estádios de desenvolvimento das gônadas de *E. trilineata*, durante o período de setembro de 2005 a setembro de 2007, nas baías Caiçara, em Cáceres – MT. Estádios reprodutivos: Imt (Imaturo); Ema (Em maturação); Mat (Maturação); Rep (Repouso) e Esv (Esvaziado).

Analisando os estádios de desenvolvimento das gônadas, observamos que a espécie *E. trilineata* esteve no estágio de maturação durante o período de enchente (Figura 3). Resende & Pereira (2000), estudando ambientes

sazonalmente inundados no Pantanal do Mato Grosso do Sul, relatam que a inundação é o fator desencadeador da atividade reprodutiva para diversas espécies de peixes, inclusive *E. trilineata*. Podemos destacar que após os espécimes terem se reproduzido nos períodos de enchente e cheia, suas gônadas regridem e permanecem em repouso durante os períodos de vazante e estiagem, estando em maturação no próximo ciclo.

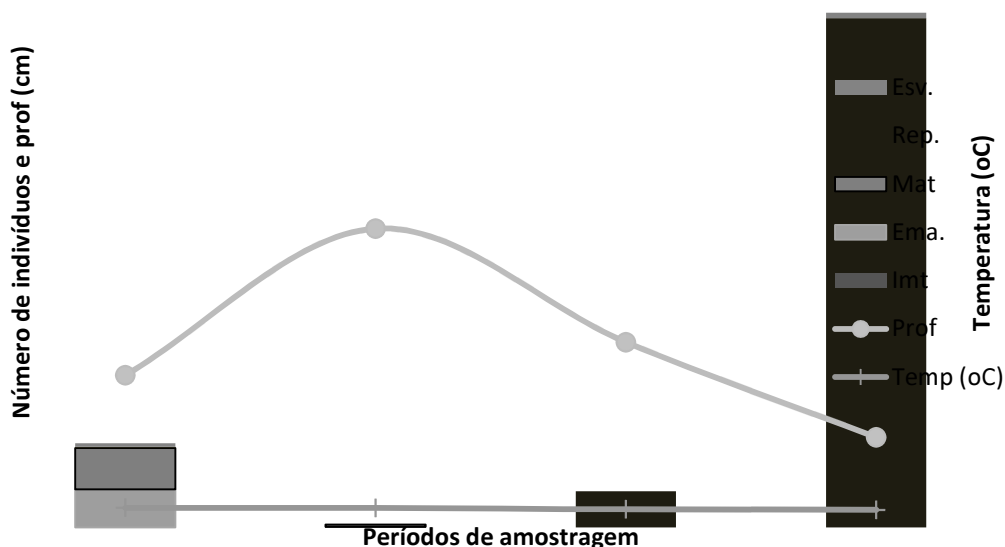


**Figura 3.** Frequência relativa (%) dos estádios de desenvolvimento das gônadas de *E. trilineata*, durante o período de setembro de 2005 a setembro de 2007, nas baías Caiçara, em Cáceres – MT. Estádios reprodutivos: Imt (Imaturo); Rep (Repouso); Ema (Em maturação); Mat (Maturação) e Esv (Esvaziado). Períodos sazonais: Enc (Enchente); Che (Cheia); Vaz (Vazante) e Est (Estiagem).

Foram encontradas fêmeas com suas gônadas maduras tendo seu comprimento total variando de 3,9 cm a 14,4 cm e machos também maduros variando de 5,5 cm a 15,2 cm. Este resultado aponta a maturação precoce das fêmeas, comparando com o trabalho de Gioria (2004), em que as fêmeas com a primeira maturação gonadal aos 8,05 cm e machos 6,35 cm de comprimento e Vazzoler (1996) cita a primeira maturação desta espécie ocorrendo aos 10,4 cm de comprimento total.

O aumento da pluviosidade e nível do rio, e por consequência mudanças limnológicas, podem influenciar no amadurecimento das gônadas de *E. trilineata*, sendo um fator desencadeador da atividade reprodutiva de diversas espécies de peixes (RESENDE & PEREIRA, 2000). De acordo com Gioria (2004) o período reprodutivo da *E. trilineata*, possui uma correlação positiva com o fotoperíodo e negativa com a condutividade da água, não encontrando correlação aos demais fatores abióticos e aos fatores alimentares.

Neste estudo podemos observar que a reprodução de *E. trilineata* esteve relacionada com temperatura e profundidade. Sendo assim, quando a profundidade e a temperatura diminuem, há maior abundância de indivíduos em repouso gonadal. Nos períodos de que ocorreu entrada de água no sistema e elevação da temperatura da água, esta espécie apresentou maturação gonadal, indicando o período reprodutivo (Figura 4).



**Figura 4.** Número de indivíduos coletados em relação à profundidade e temperatura durante o período de setembro de 2005 a setembro de 2007, no Sistema de baías Caiçara, em Cáceres - MT. Estádios reprodutivos: Imt (Imaturo); Rep (Repouso); Ema (Em maturação); Mat (Maturação) e Esv (Esvaziado). Períodos sazonais: Enc (Enchente); Che (Cheia); Vaz (Vazante) e Est (Estiagem).

O período de cheia foi caracterizado pela menor quantidade de indivíduos coletados, o que pode ter interferido nos resultados de análise gonadal desta espécie. Ressalta-se que o período de cheia oferece maior diversidade de abrigo e refúgio no sistema, dificultando a captura dos indivíduos, que migram lateralmente em busca de recursos, como abrigo e alimentação (MUNIZ, 2010).

#### 4. CONCLUSÕES

O ciclo reprodutivo de *Eigenmannia trilineata* possuiu uma relação direta com o pulso de inundação, uma vez que por os estádios reprodutivos se relacionaram aos períodos sazonais. Dessa forma essa espécie também encontra no sistema de baías do Caiçara, condições favoráveis para reprodução. O período reprodutivo da *E. trilineata* nas baías Caiçara coincidiu com os períodos de enchente e cheia (inundação), onde as gônadas estavam maduras, apresentando um período reprodutivo relativamente longo. Outros períodos foram caracterizados como: em maturação na enchente; maturação na enchente e cheia e repouso na vazante e estiagem.

A determinação do período reprodutivo é fundamental para o entendimento dos demais aspectos biológicos da espécie o que pode proporcionar manejo e conservação ambiental, haja vista se tratar de uma espécie com potencial exploratório para iscas, bem como ser parte da cadeia alimentar de outras espécies de peixes com maior valor comercial e social.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade do Estado de Mato Grosso pelo aporte às coletas e análises realizadas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, C.J. J. **Check List of the freshwater fishes of South and Central America (CLOFFSCA)**. Porto Alegre: EdIPUCRS, 2003. 734p.
- BRITSKI, H. A.; SILIMON K Z. S.; LOPES, B. S. **Manual de identificação de peixes do Pantanal**. 2. ed. Corumbá – MS: Embrapa Pantanal, 2007. 227 p. (Embrapa Informação Tecnológica).
- CAMPOS DA PAZ, R. **Sistemática e taxonomia dos peixes elétricos das bacias dos rios Paraguai, Paraná e São Francisco, com nota sobre espécies presentes em rios costeiros do leste do Brasil (Teleostei: Ostariophys)**:

- Gymnotiformes**). São Paulo – SP: Universidade de São Paulo, 1997. 336p. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, 1997.
- DA SILVA, C. J.; PINTO-SILVA, V. Macrófitas aquáticas e as condições físicas e químicas dos "alagados", "corixos", e rios, ao longo da rodovia Transpantaneira- Pantanal Matogrossense (Poconé - MT). **Revista Brasileira de Biologia**. v. 49, n.3, p. 691-697, 1989.
- DA SILVA, H. P.; PETRY, A. C.; DA SILVA, C. J. Fish communities of the Pantanal wetland in Brazil: evaluating the effects of the upper Paraguay River flood pulse on baía Caiçara fish fauna. **Aquatic ecology**, v. 44, n. 1, p. 275-288, 2010. DOI: 10.1007/s10452-009-9289-9.
- GAVILAN-LEANDRO, S. A. C.; MORAIS, A. L. N. S.; MENDONÇA, M. C. F. B.; SOUZA, I. M. M.; Biologia Reprodutiva de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Characidae, Characiformes), presente na Lagoa do Piató, em Assú, RN, Brasil. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG, 23 a 28 de Setembro de 2007. **Resumos...** Caxambu. 2007. p.1 – 2.
- GIORIA, J. **Biologia reprodutiva e hábito alimentar de Eigenmannia trilineata López & Castello, 1966 (Teleostei, Sternopygidae) do Parque Estadual do Itapuã, Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre – RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. 91p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.
- MAGO-LECCIA, O. F. **Electric fishes of the continental waters of America**. Caracas: FUDECI, 1994. 206p.
- MUNIZ, C. C. **Avaliação do papel do pulso de inundação sobre a riqueza e biodiversidade de peixes em ambiente inundável, no Sistema de Baías Caiçara, Porção Norte do Pantanal matogrossense, Alto Paraguai**. São Carlos - SP: Universidade Federal de São Carlos, 2010. 82p. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Federal de São Carlos. Universidade Federal de São Carlos.
- OLIVEIRA, M. D.; CALHEIROS, D. F. Flood pulse influence on phytoplankton communities of the south Pantanal floodplain, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 427, n. 1, p. 101-112, 2000.
- RESENDE, E. K.; PEREIRA, R. A. C. Dieta alimentar de *Gymnotus cf. carapo*, (Ostariophysi, Gymnotiformes), na planície inundável do Rio Negro, Mato Grosso do Sul, Brasil. In: SIMPOSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONOMICOS DO PANTANAL, 3., 2000. Corumbá – MS. **Resumos...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000. 285p.
- RESENDE, E. K. **Pulso de inundação: processo ecológico essencial à vida no Pantanal**. Embrapa Pantanal, Corumbá – MS. Junho 2008. Embrapa Pantanal – 16p. Disponível em: < [www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC94.pdf](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC94.pdf)>. Acesso em 17 de maio. 2015.
- SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 33, n. 13, p. 1703-1711, 1998.
- VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. São Paulo: EDUEM, 1996. 169p.
- VICENTINI, R. N.; ARAÚJO, F. G. Sex ratio and size structure of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) in Sepetiba bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 4, p. 559-566, 2003. DOI: [dx.doi.org/10.1590/S1519-69842003000400003](https://doi.org/10.1590/S1519-69842003000400003)