



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMA

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de
Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

Relatório Final

(2016-2017)

Caracterização Reprodutiva de Characiformes e Siluriformes como ferramenta de gestão e política pública para a atividade pesqueira em área adjacente a Estação Ecológica de Taiamã. Rio Paraguai, Cáceres – MT

Thiago Ferreira Pereira

Orientador: Prof. Dr. Daniel Luis Zanela Kantek

Cáceres

Agosto/2017

JUSTIFICATIVA. O presente relatório refere-se a proposta inicial intitulada “Caracterização do Período Reprodutivo de *Pairactus mesopotâmicos* (Holmberg, 1887) e análise histológica sazonal como ferramenta de avaliação reprodutiva”, porém frente a desistência de bolsista e substituição no meio do trabalho, bem como problemas de ordem técnica na leitura dos dados histológicos, optou-se em utilizar dados mais abrangentes, não apenas com uma única espécie, mas com as duas Ordens de peixes alvo da pesca na região. Com isso, os resultados apontam para uma melhor perspectiva de uso enquanto gestão de recursos pesqueiros, dando suporte para uma discussão mais refinada na perspectiva de definição de período de defeso e conseguinte proteção das espécies icticas ora trabalhadas e reforçando a importância das unidades de conservação, neste contexto a Estação Ecológica de Taiamã, como importante instrumento de manutenção dos processos ecológicos e reposição do estoque pesqueiro.

RESUMO. A atividade pesqueira apresenta diferentes atores nos mais diversos setores da sociedade, contribuindo para a manutenção social de famílias de baixa renda, seja vinculada a pesca de subsistência ou profissional, bem como incrementa o setor de pesca esportiva, atraindo turistas de diferentes partes do Brasil. O pantanal, com um sistema sazonal de cheias e secas, contribui significativamente para a manutenção do estoque pesqueiro local, garantindo aporte a pesca bem como alimento para outros organismos. No pantanal são descritas aproximadamente 300 espécies de peixes, sendo que apenas 12 delas são alvo da pesca esportiva e profissional. Estas espécies estão distribuídas em duas Ordens, Characiformes e Siluriformes, as quais agrupam mais de 60% de todas as espécies descritas para o ambiente pantaneiro. O processo denominado pulso de inundação determina o start do processo reprodutivo para as espécies migradoras, fazendo com que a atividade reprodutiva concentre-se entre os meses de Setembro a Março. Para esse trabalho os peixes foram coletados nos diferentes períodos sazonais (Cheia, Vazante, Estiagem e Enchente), entre os meses de janeiro de 2016 a março de 2017 (com autorização de número 51989-1 emitido pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO). Em laboratório foram anotadas as medidas biométricas (comprimento total, comprimento padrão, peso total) e efetuada incisão na área abdominal para determinação do peso da gônada, sexo e estágio de maturação gonadal macroscópica. Conforme descrito por Vazzoler (1996). Foram coletados 492 espécimes, sendo 195 da ordem Siluriformes e 297 espécimes pertencentes a ordem Characiformes, todos com notória importância econômica, seja para a pesca profissional, amadora ou esportiva, sendo 121 fêmeas e 74 machos para a ordem Siluriformes e 162 fêmeas e 135 machos Characiformes. Os resultados obtidos apontam fêmeas com maior proporção sexual em relação aos machos, para ambas Ordens. Este trabalho aponta que o período correspondente a atividade reprodutiva ocorre entre os meses de setembro a fevereiro, tendo seus picos entre novembro e janeiro e que Characiformes tem seus estádios iniciais de reprodução a partir do mês de setembro e Siluriformes Outubro/Novembro. Enfim, sugere-se um monitoramento de no mínimo 6 anos para ter uma leitura mais acurada sobre as estratégias reprodutivas das espécies reofílicas (migradoras) citadas neste relatório e que as informações deste relatório representam os dados coletados na abrangência do município de Cáceres, no rio Paraguai e não deve ser extrapolado para outros pontos/bacias sem um acompanhamento prévio e coleta de dados.

ABSTRACT . The fishing activity presents different actors in the most diverse sectors of society, contributing to the social maintenance of low income families, whether linked to subsistence or professional fishing, as well as increasing the sport fishing sector, attracting tourists from different parts of Brazil. The wetland, with a seasonal system of floods and droughts, contributes significantly to the maintenance of the local fishing stock, guaranteeing fishing and food for other organisms (birds, reptiles, mammals, etc.). In the Pantanal, approximately 300 species of fish are described, and only 12 of them are the target of sport and professional fishing. These species are distributed in two orders, Characiformes and Siluriformes, which group more than 60% of all the species described for the pantaneiro environment. The process called the flood pulse determines the start of the reproductive process for the migratory species, causing the reproductive activity to be concentrated between the months and September to March. For this work the fish were collected in the different seasonal periods, Between January 2016 and March 2017 (with authorization number 51989-1 issued by the Biodiversity Information and Authorization System - SISBIO). In the laboratory, the biometric measurements (total length, standard length, total weight) were recorded and abdominal incision was performed to determine the gonad weight, sex and macroscopic gonadal maturation stage. As described by Vazzoler (1996). A total of 492 specimens were collected, 195 Siluriformes and 297 specimens belonging to the order Characiformes, all of them of great economic importance, either for professional, amateur or sport fishing, 121 female and 74 male Siluriformes and 162 females and 135 males Characiformes. The results obtained indicate females with higher sex ratio in relation to males, for both Orders. This work indicates that the period corresponding to the reproductive activity occurs between the months of September to February, having its peaks between November and January and that Characiformes has its initial stages of reproduction from the month of September and Siluriformes October / November. Finally, a monitoring of at least 6 years is suggested to have a more accurate reading on the reproductive strategies of the rhephilic (migratory) species mentioned in this report and that the information in this report represents the data collected in the municipality of Cáceres, on the river Paraguay and should not be extrapolated to other points / basins without prior monitoring and data collection.

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1 Área de estudo, compreendendo confluência do rio Sepotuba com rio Paraguai e a Estação Ecológica de Taimã em Cáceres – MT.....	7
Figura 2 Frequência observada da proporção sexual por classe de comprimento total (cm) de Siluriformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.....	9
Figura 3 Frequência observada da proporção sexual por classe de comprimento total (cm) de Characiformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.	10
Figura 4 Período reprodutivo e frequência de estágios de maturidade de Siluriformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.	11
Figura 5 Determinação do período reprodutivo analisando a variação temporal da relação gonadossomática (RGS) de Siluriformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2004 a 2016..	11
Figura 6 Período reprodutivo e frequência de estágios de maturidade de Characiformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.....	12
Figura 7 Determinação do período reprodutivo analisando a variação temporal da relação gonadossomática (RGS) de Characiformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2004 a 2016. .	12
Figura 8 Índice hepatossomático de Siluriformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.....	13
Figura 9 Índice hepatossomático de Characiformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.....	13

Sumário

INTRODUÇÃO.....	6
OBJETIVOS	7
MATERIAL E METODOS.....	7
Área de Estudo	7
Coleta de dados	8
RESULTADOS E DISCUSSÕES	8
Proporção Sexual	9
Proporção sexual por classe de comprimento (cm)	9
Período reprodutivo e Relação Gonadossomática (RGS)	10
Índice Hepatosomático (IHS)	13
CONCLUSOES	14
RECOMENDAÇÕES PARA MANEJO	15
AGRADECIMENTOS.....	15
CITAÇÕES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	15

INTRODUÇÃO

O Pantanal possui aproximadamente 140.000Km² localizado no centro oeste do Brasil (Lourenço *et al.*, 2008). É uma extensa planície periodicamente inundada (Pozer & Nogueira, 2004) caracterizado pela alteração sazonal dos níveis dos rios, sendo o principal fator que garante a rica diversidade (Marques, 2005).

A Estação Ecológica (ESEC) de Taiamã está situada no Pantanal mato-grossense, abrangendo uma área total de 11555 ha, delimitada pelos rios Paraguai e Bracinho. Atualmente em parte da região do campo (situada a sudoeste da Unidade de Conservação (UC), a qual está inserida no processo de ampliação da UC) a pesca é proibida (IN IBAMA Nº 09/2009) devido à sua importância para a ictiofauna, sendo uma região considerada de extrema importância biológica para conservação (Brasil, 2007).

Sendo um dos maiores grupos de peixes de água doce, a ordem Characiformes apresentam pelo menos 1674 espécies recentes válidas em 270 gêneros (Nelson, 2006), com maior diversidade na região Neotropical representando aproximadamente 43% das espécies de peixes de água-doce na Amazônia e cerca de 30% das espécies de peixes Neotropicais (Moreira, 2007).

A ordem Siluriformes são popularmente conhecidos como bagres, cascudos, mandis, entre outras denominações, e compreendem cerca de 2800 espécies, distribuídas em aproximadamente 485 gêneros e 38 famílias (Nelson, 2006), podendo ser facilmente identificados, pois possuem uma série de características distintivas (Garcia, 2009).

Entre os principais fatores que estabelecem a estratégia reprodutiva das espécies de peixes, destacam-se o dimorfismo sexual, tamanho dos ovos, fecundidade e período reprodutivo. Esses parâmetros podem ser considerados como o primeiro passo para o estabelecimento dos principais padrões da história de vida de peixes (Mazzoni & Silva, 2005).

A atividade reprodutiva implica principalmente nas reservas energéticas depositadas em diferentes partes do organismo a partir da ingestão de alimentos, assim como o fígado.

Durante o ciclo reprodutivo os pesos das gônadas sofrem notáveis variações (Agostinho *et al.*, 1990), o que em grande parte está relacionada com o acúmulo de material de reserva nos ovócitos em maturação (Costa *et al.*, 2005), sendo que podem ser utilizados

como indicadores das fases de desenvolvimento gonadal e na identificação das fases do ciclo (Agostinho *et al.*, 1990).

Para o desenvolvimento de programas de monitoramento biológico, as comunidades de peixes podem ser utilizadas como indicadores, além de disponibilizar informações sobre o ciclo de vida de grande número de espécies (Araújo, 1998).

OBJETIVOS

A importância de pesquisas nessa área nos remete ao manejo e uso sustentável dos recursos naturais, o qual deve ser feito de forma planejada e racional (Aquino, 2005). Desta forma, esse manuscrito tem como objetivo descrever os índices de condição corporal, hepatossomático e gonadossomático das ordens Siluriformes e Characiformes, bem como descrever a dinâmica reprodutiva destes grupos no rio Paraguai, Cáceres – MT.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

As coletas foram realizadas mensalmente entre os meses de janeiro de 2016 a março de 2017 (com autorização de número 51989-1 emitido pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO), em três áreas distintas (Fig. 1):

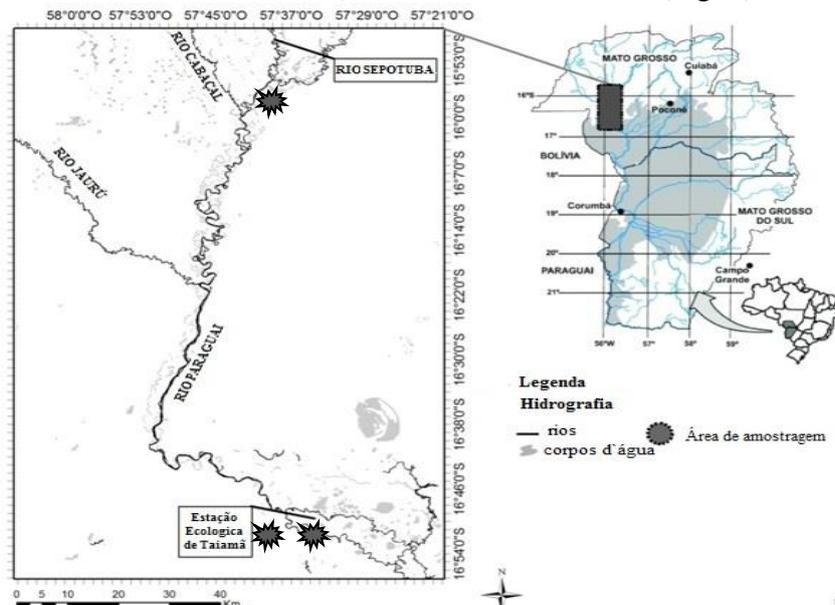


Figura 1 Área de estudo, compreendendo confluência do rio Sepotuba com rio Paraguai e a Estação Ecológica de Taimã em Cáceres – MT.

- a) Leito do rio Paraguai, na área da Estação Ecológica de Taiamã.
- b) Área de Campo, no entorno da Estação Ecológica de Taiamã.
- c) Próximo da confluência dos rios Paraguai e Sepotuba.

Para a obtenção dos dados foram escolhidos pontos a jusante e montante da cidade de Cáceres, abrangendo importantes sítios de reprodução e conectividade com rios formadores do pantanal (rio Cabaçal, Sepotuba e Jauru).

Coleta de dados

A captura dos peixes foi realizada com varas, carretilha e linhas nas medidas variadas e também redes de emalhar onde a conformação do local permitisse. Em seguida, os peixes capturados foram armazenados em caixas de isopor contendo gelo para a conservação e posterior evisceração no Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte – LIPAN, vinculado ao Centro de Pesquisa em Biodiversidade, Limnologia e Etnobiologia do Pantanal – CELBE/UNEMAT.

Em laboratório foram anotadas as medidas biométricas (comprimento total, comprimento padrão, peso total) e efetuada incisão na área abdominal para determinação do peso da gônada, sexo e estágio de maturação gonadal macroscópica. Conforme descrito por Vazzoler (1996), determinou-se:

- a) Determinar a proporção sexual, relacionando a data coleta com o comprimento e sexo.
- b) Determinar o período reprodutivo, com base em dois métodos para garantir a fidedignidade dos resultados:
 - b.1) Variação temporal da frequência de estágios de maturidade (utilizando a data da coleta, sexo e estágio de maturidade).
 - b.2) Variação temporal da relação gonadossomática (utilizando os dados: data da coleta, sexo, peso total, peso das gônadas).

Para o Índice Hepatossomático (IHS) foi adotado o método de Bicudo (2008), que segue pelos seguintes obtidos a partir da relação peso do fígado (g) / Peso corporal total (g).

RESULTADOS e DISCUSSÕES

Foram coletados 492 espécimes, sendo 195 da ordem Siluriformes (*Pinirampus pirinampu* (Spix & Agassiz, 1829), *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766), *Sorubim lima* (Bloch & Schneider, 1801), *Ageneiosus brevifilis* (Valenciennes 1840), *Paulicea luetkeni* (Steindachner 1875), *Hemisorubim platyrhynchos* (Valenciennes 1840) e *Pseudoplatystoma*

corruscans (Spix & Agassiz, 1829); e 297 espécimes pertencentes a ordem Characiformes (*Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816) e *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg 1887), todos com notória importância econômica, seja para a pesca profissional, amadora ou esportiva.

Proporção Sexual

De acordo com a proporção sexual obteve uma maior frequência de fêmeas em comparação aos machos, sendo 121 fêmeas e 74 machos para a ordem Siluriformes e 162 fêmeas e 135 machos Characiformes.

Estudos apontam a proporção sexual como importante na caracterização da estrutura de uma população e deduzir se está ocorrendo o seu crescimento ou não. Assim, maior frequência de fêmeas pode significar uma reposta da população às condições favoráveis fornecidas pelo ambiente (Vazzoler, 1996; Raposo & Gurgel, 2001; Bervian *et al.*, 2008).

Proporção sexual por classe de comprimento (cm)

Para Siluriformes (Fig. 2) foi observado espécimes com o menor comprimento total para fêmeas e machos entre o intervalo de classe 37,2 a 45,81 cm e o maior entre 114,69 a 123,3 cm para fêmeas e 88,86 a 97,47 para machos.

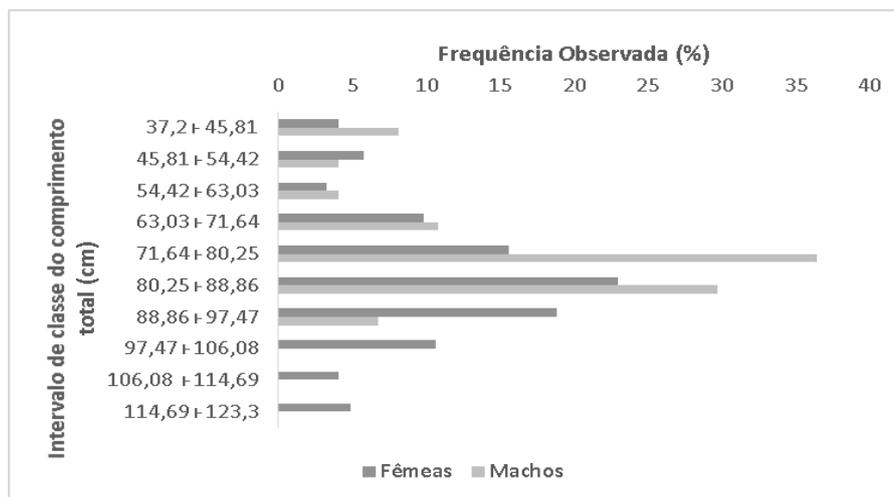


Figura 2 Frequência observada da proporção sexual por classe de comprimento total (cm) de Siluriformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.

Entretanto, a maior frequência observada para fêmeas foi 80,25 a 88,85 cm e para os machos 71,64 a 80,25 cm, sendo assim, as fêmeas possuem comprimento total maior, em comparação com os machos.

Para Characiformes, as fêmeas coletadas com o menor intervalo de classe por comprimento foi de 35,6 a 40,55 cm, assim como para os machos. Porém o maior

comprimento observado para fêmeas possui de 80,15 a 85,1 cm e os machos com 70,25 a 75,2 cm.

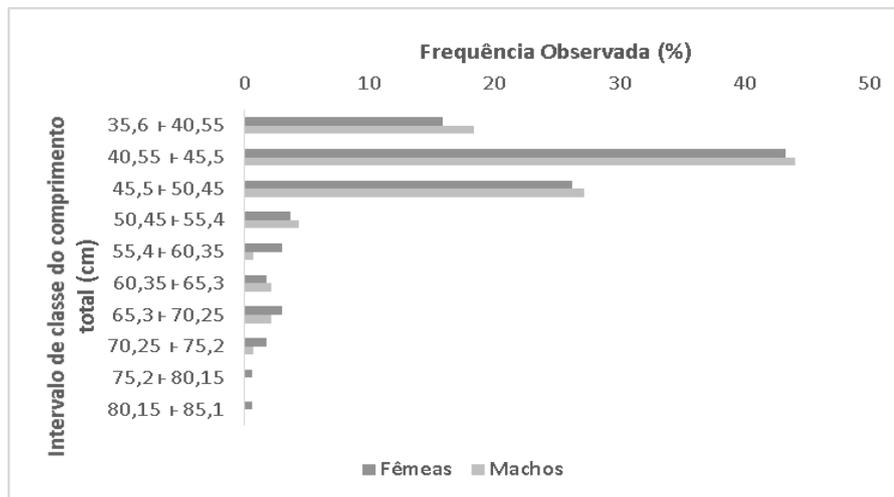


Figura 3 Frequência observada da proporção sexual por classe de comprimento total (cm) de Characiformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.

Ambas as ordens apresentam espécimes fêmeas maiores que os machos, e segundo Agostinho *et al.*, (1986) e Huntingford *et al.*, (2001), quando ocorre o contrário, ou seja os machos forem maiores e mais pesados do que as fêmeas, pode ser explicado pelo fato do maior gasto de energia pelas fêmeas durante o processo reprodutivo, enquanto os machos investem a energia em crescimento.

Período reprodutivo e Relação Gonadossomática (RGS)

Para determinar o período reprodutivo foram utilizados dois métodos, de modo a obter uma maior fidedignidade dos resultados. O método que calcula a variação temporal da frequência de estágios de maturidade é mais subjetivo por analisar os estágios reprodutivos das gônadas de forma macroscópica e o método da variação temporal da relação gonadossomática é mais conciso por ser um indicador quantitativo, segundo Vazoller (1996).

O período reprodutivo de acordo com o primeiro método para Siluriformes (Fig. 4), foi observado que as gônadas no estágio repouso são predominantes entre os meses de março a setembro, em maturação entre outubro a dezembro. Maior frequência de gônadas maduras em janeiro e esvaziadas em fevereiro. No mês de agosto/2016 não ocorreram coletas de Siluriformes.

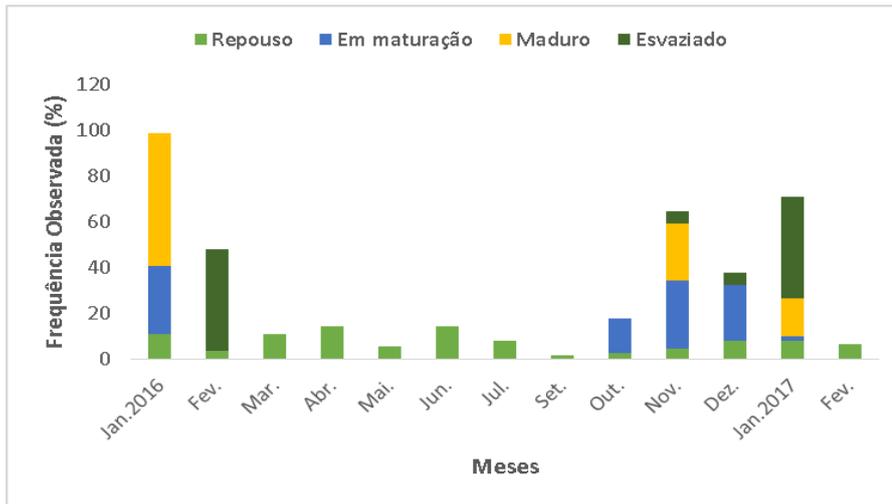


Figura 4 Período reprodutivo e frequência de estágios de maturidade de Siluriformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.

De acordo com o segundo método, a variação temporal da relação gonadossomática, para Siluriformes (Fig. 5), foi observada a maior frequência do índice gonadossomático no mês de dezembro (RGS=0,92) com decréscimo em janeiro e fevereiro de 2017, com 0,024 e 0,0011 respectivamente. Isso aponta que entre os meses de outubro e dezembro há maior intensidade reprodutiva.

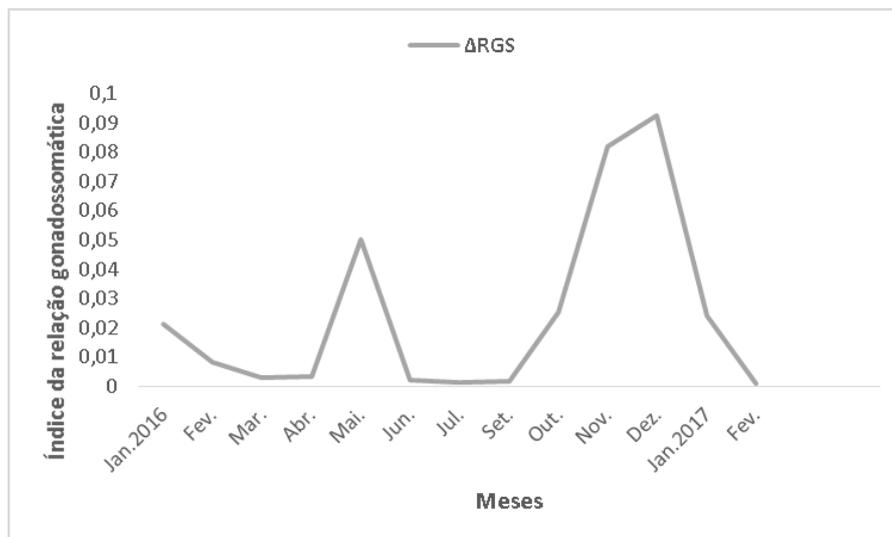


Figura 5 Determinação do período reprodutivo analisando a variação temporal da relação gonadossomática (RGS) de Siluriformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2004 a 2016.

Para a ordem Characiformes, ao analisar o período reprodutivo, de acordo com a frequência dos estágios de maturidade (Fig. 6), foram observadas gônadas no estágio repouso entre os meses de fevereiro a julho, em maturação entre agosto e outubro de 2016. As gônadas maduras obtiveram maior frequência em novembro e esvaziadas a partir de dezembro, com pico em janeiro de 2017.

Assim, para essa Ordem, o início da atividade reprodutiva antecede os Siluriformes, com maior atividade entre os meses de outubro a dezembro.

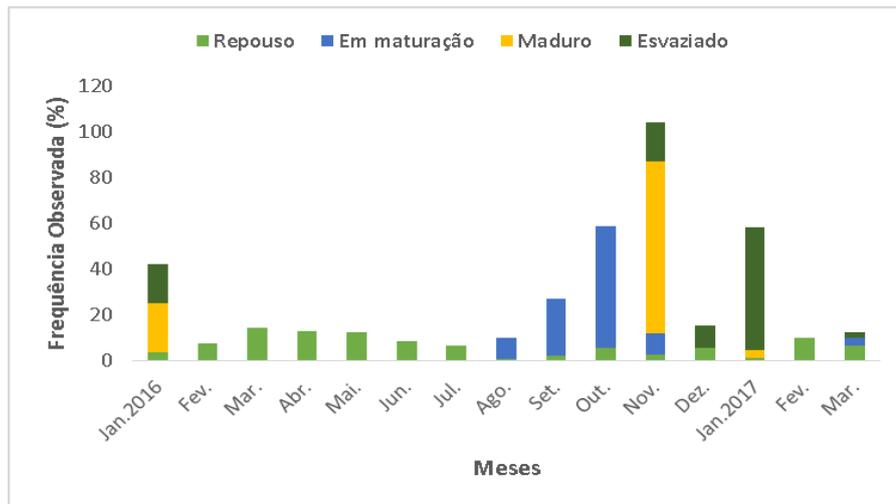


Figura 6 Período reprodutivo e frequência de estágios de maturidade de Characiformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.

A variação temporal da relação gonadossomática (RGS), para Characiformes (Fig. 7), se manteve com baixa variação nos meses de janeiro a setembro de 2016 (0,0053 a 0,0031) e com maiores índices a partir do mês de outubro, sendo novembro (0,21) o pico desta relação.

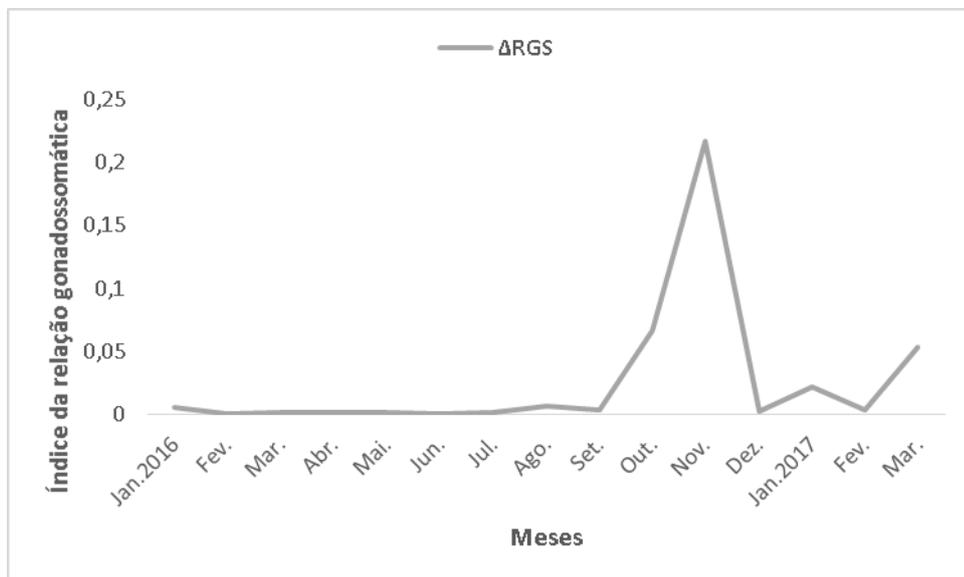


Figura 7 Determinação do período reprodutivo analisando a variação temporal da relação gonadossomática (RGS) de Characiformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2004 a 2016.

Portanto, ambas as ordens iniciam sua atividade reprodutiva entre os meses de agosto/outubro, ocorrendo picos de desova entre novembro/dezembro e a partir de janeiro/fevereiro suas gônadas são caracterizadas no estágio esvaziado e repouso.

Índice Hepatosomático (IHS)

Para a ordem Siluriformes (Fig. 8), o índice hepatossomático mostra grande variação no decorrer dos meses de janeiro de 2016 a fevereiro de 2017, porém foi observado maior índice em janeiro, correspondendo ao seu período de desova (IHS=1,21).

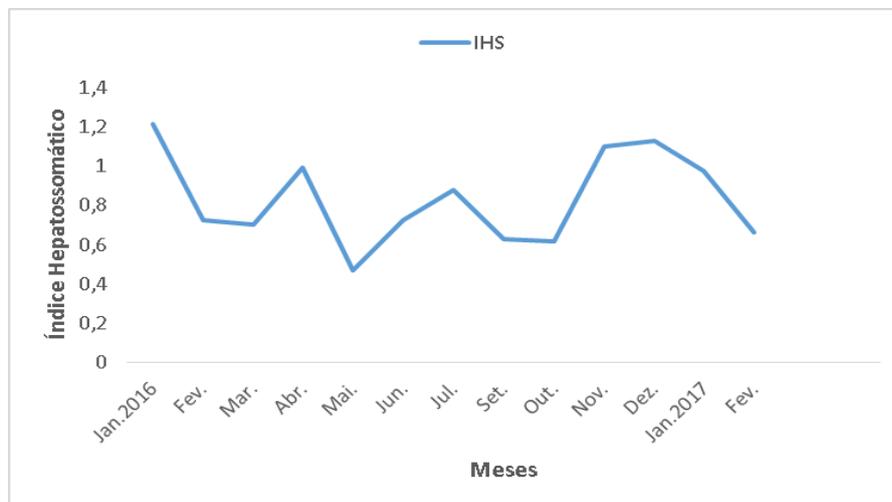


Figura 8 Índice hepatossomático de Siluriformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.

Para Characiformes (Fig. 9) também foi observado grande variação no decorrer dos meses, porém no mês de fevereiro ocorreu o maior índice com IHS=1,28, após a desova.

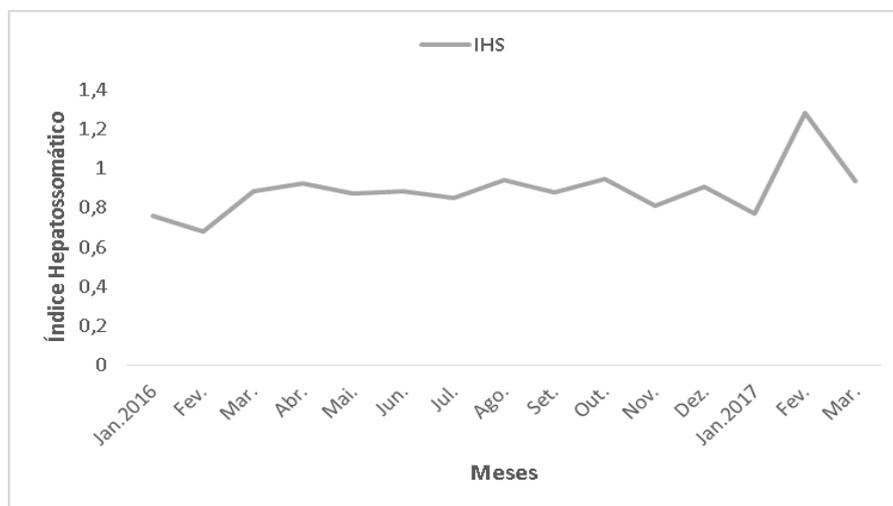


Figura 9 Índice hepatossomático de Characiformes na área de estudo, Cáceres – MT, 2016 a 2017.

Segundo Bazzoli & Godinho (1991) em algumas espécies o índice hepatossomático pode continuar diminuindo ao longo do período de desova e conforme Agostinho *et al.*, (1990), o processo de reprodução e maturação levam a diminuição de reservas orgânicas da espécie, porém as modificações no fígado durante o desenvolvimento gonadal têm sido

associado mais ao fornecimento de precursores vitelínicos do que à mobilização de reservas energéticas.

CONCLUSOES

- ✓ Os resultados obtidos apontam fêmeas com maior proporção sexual em relação aos machos, para ambas Ordens;
- ✓ O período correspondente a atividade reprodutiva ocorre entre os meses de setembro a fevereiro, tendo seus picos entre novembro e janeiro;
- ✓ Characiformes tem seus estádios iniciais de reprodução a partir do mês de setembro e Siluriformes Outubro/Novembro;
- ✓ Em fevereiro os Índices hepatossomático e gonadossomático apontam para o final da atividade reprodutiva, podendo, para Siluriformes, ainda ocorrer desova;
- ✓ Os dados obtidos representam um ciclo reprodutivo. Sugere-se um monitoramento de no mínimo 6 anos para ter uma leitura mais acurada sobre as estratégias reprodutivas das espécies reofílicas (migradoras) citadas neste relatório;
- ✓ As informações deste relatório representam os dados coletados na abrangência do município de Cáceres, no rio Paraguai e não deve ser extrapolado para outros pontos/bacias sem um acompanhamento prévio e coleta de dados;

RECOMENDAÇÕES PARA MANEJO

Os resultados remetem a importância de pesquisas nessa área, considerando a elaboração e implementação de políticas públicas e uso sustentável dos recursos naturais, buscando-se entender a manutenção do estoque pesqueiro, bem como a valoração das áreas de proteção integral como repositório íctio, mantendo o equilíbrio sócio ambiental no ambiente pantaneiro.

Assim, estas informações devem ser consideradas como base técnica para compor banco de dados para determinar os períodos de defeso na Bacia do Alto Paraguai, somados a outros levantamentos existentes.

Considerando que a EE de Taiamã está localizada em região de alta presença de pescadores profissionais e amadores, e que a captura de espécimes no seu entorno afeta diretamente a unidade de conservação, a definição correta do período de defeso para a pesca é de grande importância para a gestão da UC. Deste forma, considerando ainda que estes dados estão inseridos na base de dados do Conselho Estadual de Pesca do Estado de Mato Grosso, o qual define os períodos de defeso para a Bacia do Alto Paraguai, sugere-se que o monitoramento seja de longa duração, visto que a dinâmica de reprodução das espécies de peixes da região pode alterar ao longo do tempo.

AGRADECIMENTOS

Os resultados obtidos remetem ao aporte da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, através do Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte e ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, através da Estação Ecológica de Taiamã pela estrutura de apoio disponibilizada na realização deste trabalho.

CITAÇÕES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; BARBIERI, G.; VERANI J. R.; HAHN, N. S. Variação do fator de condição e do índice hepatossomático e suas relações com o ciclo reprodutivo em *Rhinelepis*

aspera (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) no Rio Paranapanema, Porecatu. **Ciência e Cultura**, 42:711-714, 1990.

AGOSTINHO, A. A.; BARBIERI, G.; VERANI, J. R.; AGOSTINHO, C. S. Ciclo reprodutivo e primeira maturação de *Rhinelepis aspera* (Agassiz 1829), (Teleostei, Loricariidae) no rio Paranapanema. **Revista Unimar**, Maringá. 8(1): 17-27, 1986.

AQUINO, F. G. **Manejo e Uso dos Recursos Naturais**. 2005. 5 p. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>. Acessado em 07 novem. 2014

ARAÚJO, C. C.; FLYNN, M. N.; PEREIRA, W. R. L. Fator de condição e relação peso-comprimento de *Mugilcurema Valenciennes*, 1836 (Pisces, Mugilidae) como indicadores de estresse Ambiental. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, São Paulo, 4:51-64, 2011.

BAZZOLI, N.; GODINHO, H. P. Reproductive Biology of the *Acestrorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1874) (Pisces: Characidae) from Três Marias Reservoir. **Zoologischer Anzeiger**, 226:285-297, 1991.

BERVIAN, P. V.; BORTOLUZZI, L.; LIMA, F.; GOULART, A.; QUEROL, E.; QUEROL, M. Estrutura populacional, idade e crescimento de *Steindachnerina brevipinna* (EIGEMANN & EIGEMANN, 1889) (PISCES, CURIMATIDAE) através da leitura de escamas, Rio Uruguai Médio, Pampa. **EdiPUCRS**. 1(1): 1-24, 2008.

BICUDO, A. J. A.; SADO, R. Y.; J. CYRINO, J. E. P. Growth, body composition and hematology of juvenile pacu (*Piaractus mesopotamicus*) fed increasing levels of ractopamine. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Belo Horizonte, 64:1335-1342, 2012.

COSTA, A. P. R.; ANDRADE, D. R.; JUNIOR, M. V. V.; SOUZA, G. Indicadores quantitativos da biologia reprodutiva de fêmeas de piau-vermelho no Rio Paraíba do Sul, **Pesq. agropec. bras.** Brasília, 40:789-795, 2005.

GARCIA, C. **Estudos cromossômicos e moleculares em *Rhamdia* (Pisces, Siluriformes, Heptapteridae): análise de relações evolutivas**. Tese (Doutorado) Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Genética e Biologia Evolutiva, 2009.

HUNTINGFORD, F. A.; CHELLAPPA, S.; TAYLOR, A. C. & STRANG, R. H. C. Energy reserves and reproductive investment in male three spined sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus*. **Ecology of Freshwater Fish**. 10(2): 111-117, 2001.

MOREIRA, C. R. **Relações Filogenéticas na ordem Characiformes (Ostariophysi, Teleostei)**. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia, 2007.

NELSON, J. S. **Fishes of the World**. 4a edição. John Wiley & Sons. New York. p.601, 2006.

RAPOSO, R. de M. G. E; GURGEL, H. de C. B. Estrutura populacional de *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Serrasalmidae) da Lagoa de Extremoz, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Scientiarum**. 23(2): 409 – 414, 2001.

VAZZOLER, A. E. A. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos. Teoria e prática**. Maringá: Ed. Universidade de Maringá, 169 p, 1996.