

**ÍNDICES MORFOFISIOLÓGICOS DE *Piaractus mesopotamicus*
(OSTEICHTHYES, CHARACIDAE) NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA
DE TAIAMÃ E FOZ DO RIO SEPTUBA, BRASIL**

Claumir Cesar Muniz, Marlene Nonato Santana e Ernandes Sobreira Oliveira-Junior

RESUMO

*Este trabalho (realizado entre a Estação Ecológica de Taiamã e o rio Sepotuba), teve como objetivo descrever e comparar os índices morfofisiológicos (hepatosomático, gonadosomático e fator de condição) de *Piaractus mesopotamicus* entre os locais de coleta. As coletas foram realizadas, entre 2007 e 2012, sendo utilizados para a captura dos peixes: varas com linhas, tarrafas e redes de emalhar. Após a captura, os peixes foram identificados, anotados as medidas biométricas e o estágio de maturação gonadal, e acondicionados em caixas com gelos para posteriores análises. O índice gonadosomático apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$), relacionadas aos períodos sazonais das coletas realizadas na Estação Ecológica Taiamã. O índice hepatosomático apresentou*

*maior oscilação nas médias do rio Sepotuba enquanto que a Estação Ecológica apresentou uma maior uniformidade. O fator de condição ($b=3,05$), apresentou valor significativamente mais elevado na Estação de Taiamã ($1,412 \times 10^{-5}$) quando comparado ao de Sepotuba ($0,924 \times 10^{-5}$). O comprimento dos peixes em relação aos dois ambientes de coleta apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) sendo o rio Sepotuba o local com espécimes maiores. Através da observação dos índices morfofisiológicos, pode-se inferir que o período reprodutivo de *P. mesopotamicus* ocorre nos períodos sazonais de enchente e cheia, e que a área da Estação Ecológica de Taiamã, oferece uma ambiente físico mais equilibrado e favorável ao desenvolvimento dos peixes da espécie.*

Introdução

O Pantanal Mato-Grossense é considerado a maior planície alagada contínua do planeta, com 140.000km² em território brasileiro, localizados nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Possui altitude

entre 90 a 200m, sendo considerada uma imensa área de sedimentação e inundação cuja fonte provém do planalto que o circunda (Souza, 2006). Segundo Marques (2005) a região pantaneira apresenta um regime hidrológico peculiar que se caracteriza pela

alteração sazonal dos níveis dos rios, que está entre os principais fatores que regem o funcionamento do sistema e garantem a biodiversidade de aves, mamíferos, répteis, plantas e peixes. Os processos biológicos e biogeoquímicos no sistema de rio e planície de

inundação contidos no conceito do pulso de inundação consideram as trocas laterais entre o rio e suas planícies de inundação, bem como as trocas entre as fase terrestre (estiagem) e aquática (cheia) nessa mesma planície, o que caracteriza um processo

PALAVRAS CHAVE / Fator de Condição / Índice Hepatosomático / Índice Gonadosomático / Pantanal / *Piaractus mesopotamicus*

Recebido: 12/02/2014. Modificado: 26/06/2016. Aceito: 29/06/2016.

Claumir Cesar Muniz. Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Brasil. Doutor em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos,

Brasil. Professor, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e Pesquisador, CELBE-UNEMAT, Brasil. Endereço: Centro de Pesquisa em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal,

UNEMAT. Cáceres, Mato Grosso, Brasil. CEP 78200-000. e-mail: claumir@unemat.br
Marlene Nonato Santana. Graduada em Biologia, UNEMAT, Brasil. e-mail: marlene_enila@hotmail.com

Ernandes Sobreira Oliveira Junior. Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, UFMT, Brasil. Pesquisador, CELBE-UNEMAT, Brasil. e-mail: ernandes.biodagua@yahoo.com.br

MORPHOPHYSIOLOGICAL INDICES OF *Piaractus mesopotamicus* (OSTEICHTHYES, CHARACIDAE) IN THE TAIAMÃ ECOLOGICAL STATION AND SEBOTUBA RIVER, BRAZIL

Claumir Cesar Muniz, Marlene Nonato Santana and Ernandes Sobreira Oliveira-Junior

SUMMARY

This work was performed between the Taiama Ecological Station and the Sepotuba river, aiming to describe and compare the morphophysiological indices (hepatosomatic index, gonadosomatic index and condition factor) of *Piaractus mesopotamicus* among collection sites. Samples were collected over a period of 28 months between 2007 and 2012. Fish were caught with rods with lines, cast nets and gillnets. After capture, the fishes were identified, their biometric measurements and gonadal maturation stages recorded, and packaged in boxes with ice for further analysis. The gonadosomatic index showed significant differences ($p < 0.05$) related to the seasonal periods of collections at the Taiama Ecological Station. The

hepatosomatic index showed greater dispersion in the Sepotuba river, while at the Ecological Station it was more uniform. The condition factor, with $b=3.05$, showed a significantly higher value in the ecological station ($1,412 \times 10^{-5}$) when compared with the Sepotuba river ($0,924 \times 10^{-5}$). The length of the fishes in relation to two environments collection also showed a significant difference ($p < 0,5$). Through observation of the morphophysiological indices it can be inferred that the reproductive activity of *Piaractus mesopotamicus* takes place during flooding periods, and that the Taiamã Ecological Station offers a more balanced physical environment conducive to the development and well being of fish of this species.

ÍNDICES MORFOFISIOLÓGICOS DE *Piaractus mesopotamicus* (OSTEICHTHYES, CHARACIDAE) EN LA ESTACIÓN ECOLÓGICA DE TAIAMÃ Y FOZ DEL RIO SEBOTUBA, BRASIL

Claumir Cesar Muniz, Marlene Nonato Santana y Ernandes Sobreira Oliveira-Junior

RESUMEN

Este trabajo (realizado entre la Estación Ecológica de Taiamã y el río Sepotuba), tuvo como objetivo describir y comparar los índices morfofisiológicos (hepatosomático, gonadosomático y factor de condición) de *Piaractus mesopotamicus* entre los locales de recolección. Las recolecciones fueron realizadas, entre 2007 y 2012, siendo utilizados para la captura de los peces: cañas con sedal, tarrayas y redes de enmalle. Después de la captura, los peces fueron identificados, anotadas las medidas biométricas y el estadio de madurez gonadal, acondicionados en cajas con hielo para posterior análisis. El índice gonadosomático presentó diferencias significativas ($p < 0,05$), relacionadas a los períodos sazonales de las recolecciones realizadas en la Estación Ecológica Taiamã. El índice hepatosomático presentó

mayor oscilación en los promedios del río Sepotuba mientras que la Estación Ecológica presentó una mayor uniformidad. El factor de la condición ($b=3,05$), presentó valor significativamente mas elevado en la Estación de Taiamã ($1,412 \times 10^{-5}$) cuando comparado al de Sepotuba ($0,924 \times 10^{-5}$). La longitud de los peces en relación a los dos ambientes de recolección presentó una diferencia significativa ($p < 0,05$) siendo el río Sepotuba el sitio con especímenes más grandes. A través de la observación de los índices morfofisiológicos, se puede inferir que el período reproductivo de *P. mesopotamicus* ocurre en los períodos estacionales de crecidas e inundaciones, y que el área de la Estación Ecológica de Taiamã, ofrece un ambiente físico mas equilibrado y favorable al desarrollo de los peces de la especie.

ecológico chave a ser mantido para a manutenção e conservação de rios com grandes planícies de inundação (Resende, 2008).

Piaractus mesopotamicus (Holmberg, 1887), encontrado em grande escala no pantanal mato-grossense, pertence a Classe Osteichthyes, Ordem Characiformes, Família Characidae (Britski *et al.*, 2007) e é também conhecido como pacu-caranha, caranha, pacuguaçu (Suganuma, 2008), espécie dispersora de sementes e com grande importância para a conservação das matas ciliares (Alencar *et al.*, 2012).

Esta espécie possui hábito alimentar onívoro, e explora uma gama bastante diversifica-

da de alimentos, em função da sazonalidade de ocorrência dos mesmos (Bicudo, 2008). Em decorrência de sua alimentação o pacu possui uma dentição particular na forma de dentes molariformes grandes multicuspídeos, especialmente adaptada para quebrar e esmagar frutos e sementes que compõem a sua alimentação na fase adulta (Resende *et al.*, 1998).

A atividade de pesca no pantanal, nas modalidades profissional e esportiva, representa a segunda atividade econômica mais importante ocupando a mão-de-obra desde a catação de iscas vivas à pesca propriamente dita (Marques, 2005), e a espécie *P. mesopotamicus* possui um grande potencial

econômico, podendo alcançar 5kg (Resende *et al.*, 1998), e apresenta uma carne saborosa, com rápido crescimento e boa aceitação nos alimentos industrializados (Bicudo, 2008).

A importância dos estudos com peixes remete-se ao manejo e uso dos recursos naturais de forma sustentável, que segundo Aquino (2005) deve ser feito de forma planejada e racional, dando sustentabilidade para a espécie, para não causar à rápida destruição dos ambientes naturais e extinção das espécies, sendo somente isso possível através de estudos, pesquisas e esclarecimentos de forma a conscientizar a população do uso adequado desses recursos.

Segundo Vazzoler (1996) as características morfológicas dos peixes pode refletir nos aspectos nutricionais recentes e gastos de reservas em atividades cíclicas, sendo possível relacioná-lo às condições ambientais e aos aspectos comportamentais das espécies, chegando assim, ao que determina-se como fator de condição corporal (K).

Baseado na premissa supracitada, acredita-se que os índices morfofisiológicos sirvam como descritores do estado de desenvolvimento dos peixes em seu habitat natural, caracterizando os períodos com maiores gastos de energia e os períodos reprodutivos da espécie em estudo, bem como o estado de conservação da espécie no ambiente.

O índice hepatossômico (IHS) obtido através do percentual de massa do fígado em relação ao peso corporal, é uma das formas de quantificar o estoque de energia (glicogênio) que o peixe armazena (Cyrino *et al.*, 2000). O glicogênio é estocado em grande quantidade nos tecidos do fígado, e em baixas concentrações nos músculos branco e vermelho, seguidos do coração (Oliveira *et al.*, 1997).

O índice gonadosômico (IGS) indica a eficiência e a funcionalidade dos ovários, indicando o período reprodutivo do peixe por meio dos índices mais elevados do IGS (Vazzoler, 1996). Esse índice tem sido também utilizado como importante parâmetro de avaliação da atividade e biologia reprodutiva em espécies de peixes (Navarro *et al.*, 2009).

Assim, esse trabalho tem como objetivo descrever os índices de condição corporal, hepatossômico e gonadosômico do *Piaractus mesopotamicus* (Pacu), nas imediações da

Estação Ecológica de Taiamã-rio Paraguai e o rio Sepotuba, sendo uma área conservada (Estação Ecológica de Taiamã) e outra com atividade de pesca, seja profissional ou amadora (rio Sepotuba).

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado em dois pontos: o rio Paraguai, adjacente a Estação Ecológica de Taiamã e no rio Sepotuba (Figura 1). A Estação está situada no Pantanal Mato-Grossense, constituída principalmente por campo inundável, apresenta em seu interior uma grande variedade de ambientes aquáticos que são fortemente influenciadas pela marca da sazonalidade do regime hidrológico do rio Paraguai. Quanto ao relevo da Estação o mesmo possui uma formação típica, em seqüência de baixadas e ilhas (Prevfogo-MT, 2006).

O rio Sepotuba apresenta mais precipitações ao longo de seu curso, embora as coletas

tenham sido realizadas próximas a confluência do rio Sepotuba com o rio Paraguai. A mata ciliar desta área apresenta-se densa e conservada, com ampla planície de inundação, com a existência de ilhas fluviais e vários bancos de sedimentos (Souza, 2012).

Procedimentos

Os peixes foram coletados mensalmente, durante um período de 28 meses, entre os anos de 2007 a 2011, sendo a coleta da Estação Ecológica de Taiamã de março 2009 a março 2011, e a do rio Sepotuba de outubro 2007 a fevereiro 2008.

Para a captura dos peixes foram utilizadas varas e linhas de diferentes medidas, tarrafas de diferentes malhagens e alturas, e redes de emalhar com diversas malhagens e dimensões.

Os peixes capturados foram identificados, anotados as medidas biométricas (comprimento total, comprimento padrão, peso total) e efetuada incisão na área abdominal para determinação de sexo e estágio de

maturação gonadal macroscópica. O trato digestivo foi removido, e os peixes pesados e acondicionados em caixas com gelos, para serem levados para o laboratório para posteriores descrições e análises.

De acordo com o método de Vazzoler (1996) foi avaliado o grau de higidez dos peixes através do fator de condição corporal, dado pela relação entre o peso e o comprimento dos indivíduos.

Os dados morfofisiológicos dos peixes foram registrados em tabelas e analisados através de cálculos estatísticos com o software *Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis* (PAST).

Para a realização dos índices de fator de condição e índice gonadosômico foram adotados as expressões segundo Lima-Junior e Goitein (2005), que são:

Fator de condição: foi utilizado pelo método alométrico, a partir da expressão $K = W/L^b$, na qual W: massa total e L: comprimento padrão dos indivíduos. Para estimar o valor do coeficiente b foi ajustado uma equação de relação peso-comprimento ($W = aL^b$), após a transformação logarítmica segundo descreve Araújo (2011), sendo determinado o valor do coeficiente b para cada área de coleta.

Índice gonadosômico: foi utilizada a expressão $IGS = 100(WG/W)$ na qual W: massa total e WG: massa dos ovários.

Índice hepatossômico (IHS) para o qual foi adotado o método de Bicudo (2008), que segue os parâmetros: $IHS = \text{peso do fígado} / \text{Peso corporal total (g/g)}$.

Resultados e Discussão

Ao total foram coletados 637 espécimes de *P. mesopotamicus* nas respectivas áreas, sendo 525 na área próxima à Estação Ecológica de Taiamã e 112 na proximidade da foz do rio Sepotuba, os quais apresentaram em média geral de peso 2042,0g em Taiamã e

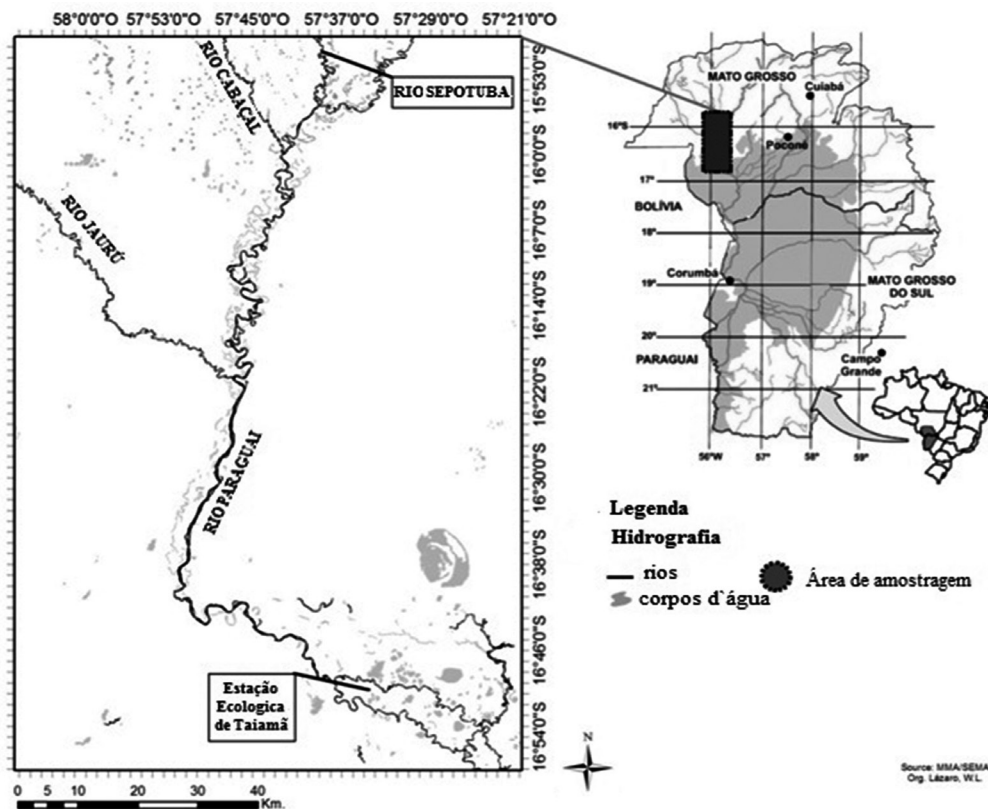


Figura 1. Localização das áreas de coleta, Estação Ecológica de Taiamã e rio Sepotuba, Cáceres, Mato Grosso, Brasil.

2310,24g em Sepotuba. O peso médio com menores valores (1583, 08g) foi registrado no mês de março 2009 na Estação de Taiamã e o maior (2612,25g) em dezembro 2009 na mesma área.

Em relação ao sexo, considerando os diferentes períodos sazonais (cheia, vazante, estiagem e enchente) a coleta foi composta por 49,4% de machos, e 50,6% de fêmeas. A vazante foi o período sazonal com maior representatividade de indivíduos coletados na Estação Ecológica de Taiamã (106 espécimes).

Entre os espécimes coletados, 636 encontravam-se em alguns dos estádios de reprodução (repouso (292), imaturos (6), em maturação (124), maduros (67) e esvaziadas (147)) e somente um exemplar não foi identificado seu estágio reprodutivo.

O índice gonadosomático (IGS) na Estação Ecológica de Taiamã variou significativamente ($p < 0,05$) de acordo com o período de coleta, apresentando em abril média de 0,204 e no mês de novembro 4,506 (Figura 2a).

No rio Sepotuba a menor média do IGS ocorreu em fevereiro (0,148) e a maior média em novembro (3,899) (Figura 2b). Essa variação nas médias caracteriza o ciclo reprodutivo da espécie neste rio, o que de acordo com Pereira *et al.* (2004) a

maturação das células reprodutivas ocorre concomitantemente com o aumento do peso das gônadas; além disso, Braz (2007) relata que esse processo de reprodução se inicia em outubro finalizando em maio, sendo determinado pelas mudanças do nível da água, alimentação e variação térmica, corroborando com este trabalho, haja vista que este período é caracterizado pelo alagamento marginal do rio Paraguai, além de ser caracterizado como o período mais quente do ano.

O pico reprodutivo do *P. mesopotamicus* em ambas as áreas de coleta, ocorreu no mesmo mês (novembro), significando assim, que mesmo em ambientes diferentes, o período reprodutivo da espécie ocorre no mesmo espaço de tempo.

O IGS apresentou diferenças significativas, relacionadas aos períodos sazonais das coletas realizadas na Estação Ecológica de Taiamã (Figura 3). Sendo a vazante o período com IGS mais baixo e com menor variação nas médias, enquanto que a enchente representou o período sazonal com IGS mais elevado e com as médias de variação do índice mais elevada.

Segundo Silva (2007) a sazonalidade do hábitat é um dos fatores-chave que interfere em muitos aspectos relacionados à vida dos peixes tropicais, como

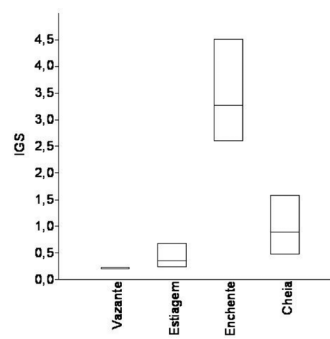


Figura 3. Relação entre os períodos sazonais e o índice gonadosomático do *P. mesopotamicus* coletados na Estação Ecológica de Taiamã entre os períodos de março 2009 a março 2011.

seu deslocamento para a alimentação e reprodução entre outras atividades. Portanto, a diferença do IGS apresentada sazonalmente é entendida através do processo reprodutivo, que ocorre no período de enchente e cheia, com período intensificado na enchente, onde o IGS foi mais expressivo.

O índice hepatossômico (IHS) apresentou variação nos dois pontos de coleta. Na Estação Ecológica de Taiamã os menores valores ocorreram em dezembro 2010 e fevereiro 2011 (Figura 4a), e valores mais elevados nos meses de

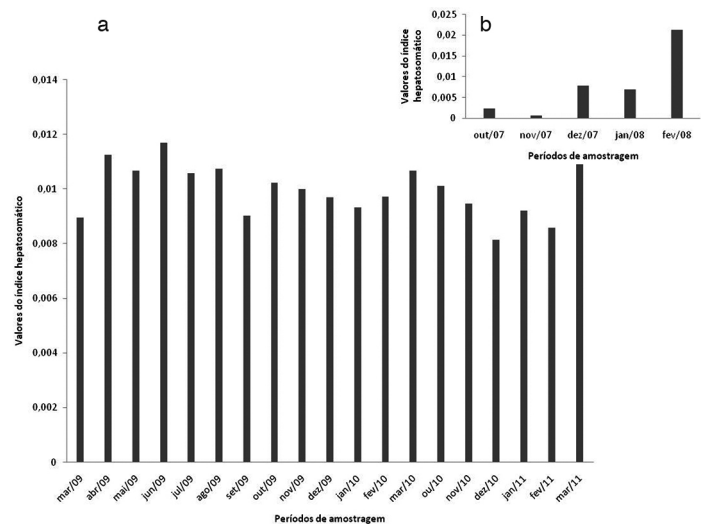


Figura 4. Índice hepatossômico de *P. mesopotamicus* na Estação Ecológica de Taiamã (a) entre os períodos de março 2009 a março 2011, e rio Sepotuba (b) entre o período de outubro 2007 a fevereiro 2008.

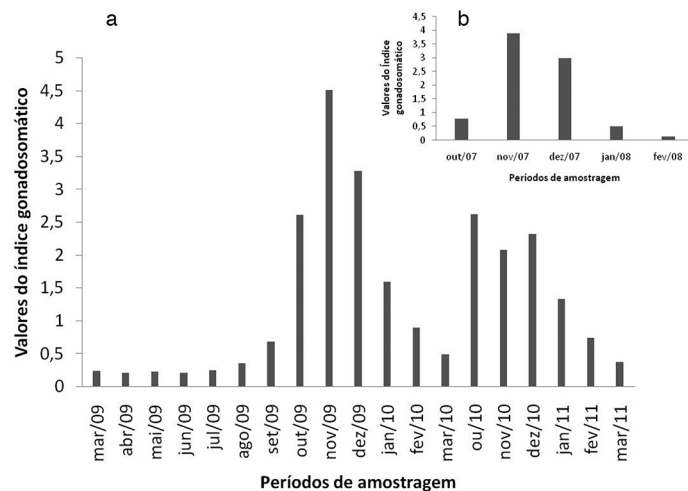


Figura 2. Índice gonadosomático de *P. mesopotamicus* na Estação Ecológica de Taiamã (a) entre os períodos de março 2009 a março 2011 ($F=10,13$, $df=3,34$ $p=0,03$), e rio Sepotuba (b) entre o período de outubro 2007 a fevereiro 2008.

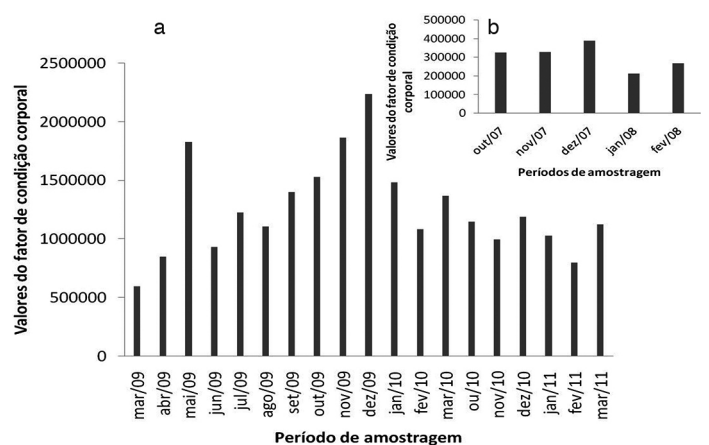


Figura 5. Fator de condição corporal de *P. mesopotamicus* na Estação Ecológica de Taiamã (a) entre os períodos de março 2009 a março 2011, e rio Sepotuba (b) entre o período de outubro 2007 a fevereiro 2008.

abril 2009 e junho 2009, enquanto que em Sepotuba os índices mais elevados ocorreram nos meses de dezembro 2007 e fevereiro 2008 e os menores em outubro 2007 e novembro 2007 (Figura 4b).

Através da análise do IHS dos espécimes coletados nas duas áreas, verificou-se que a Estação Ecológica de Taiamã, apresenta uma uniformidade em seus índices durante o período amostral, enquanto Sepotuba apresenta uma maior oscilação nos mesmos. O uso da área para atividade antrópica pode ser um fator determinante nas características alimentares desta espécie, haja vista maior atividade pesqueira e ceva na região do rio Sepotuba.

Segundo Souza (1998) o fato do peixe passar por restrição alimentar verifica-se uma atrofia do fígado, com diminuição da área e volume do citoplasma e núcleo dos hepatócitos, conseqüentemente reduzindo o peso do fígado. No entanto logo após a realimentação, as alterações estruturais provocadas pela restrição alimentar se restabelecem e o peso do órgão também se estabiliza.

O fator de condição corporal de *P. mesopotamicus*, analisado sob coeficiente $b=3,20$ para o rio Sepotuba e $3,60$ para a Estação Ecológica de Taiamã, segundo Araújo (2011) situa-se dentro dos limites indicados, que variam de 2,5 a 4,0 para maioria das espécies de peixes. Para esses parâmetros, o coeficiente indicou que o *P. mesopotamicus* obteve crescimento alométrico positivo, com o incremento em comprimento mais acentuado que o peso, visto que $b>3$. A relação peso-comprimento pode descrever o desenvolvimento relacionado aos estágios de vida de uma determinada espécie, mas as modificações nas condições naturais, como por exemplo, a criação de reservatórios, pode influenciar e alterar o tipo de crescimento da mesma (Araya et al., 2005).

O fator de condição corporal de *P. mesopotamicus* foi menor nos meses de março 2009 e fevereiro 2011 na Estação

Ecológica de Taiamã, quando comparados com novembro e dezembro 2009 (Figura 5a). Já em Sepotuba, janeiro foi o mês mais baixo para o fator de condição, e dezembro o mês mais elevado (Figura 5b). Em função dessa variação o fator de condição constitui-se em elemento quantitativo importante para a avaliação da relação entre a forma do corpo e seu peso relativo (Araújo e Vicentini, 2001).

Comparando-se o fator de condição corporal de *P. mesopotamicus* da Estação Ecológica de Taiamã ($12,0 \times 10^5$) com o de Sepotuba ($3,0 \times 10^5$), verificou-se que a Estação possui o valor do índice mais elevado, o que pode ocorrer em virtude da mesma ser uma área protegida e por isso possui recursos que favorecem a estabilidade no ciclo de vida do peixe, enquanto que Sepotuba, por ser uma área que tem atividade humana frequente, não oferece esses recursos. Segundo Moreira (2012) os ecossistemas aquáticos têm sido fortemente afetados por atividades antrópicas, desflorestamento e outras ações de impactos aos rios, as quais, ao longo do tempo, causam conseqüências deletérias para a biota, além das modificações nas características físico-químicas da água que resultam em alterações nas estruturas das comunidades biológicas, o que acarreta em mudanças no fluxo de energia e nutrientes, interferindo em seu ciclo de vida.

O fator de condição apresentou as maiores médias no período de reprodução, nos dois locais de coleta, resultado semelhante foi relatado por Zuntini (2004) com trabalho realizado com *P. mesopotamicus* no Rio Miranda, MS, o que explica que os dados apresentados evidenciam condições de preparação da espécie para a reprodução.

O comprimento dos peixes em relação aos dois ambientes de coleta apresentou diferença significativa ($p<0,05$). Na Estação Ecológica de Taiamã foram encontradas espécimes com comprimentos menores (Figura 6a). Relacionado ao

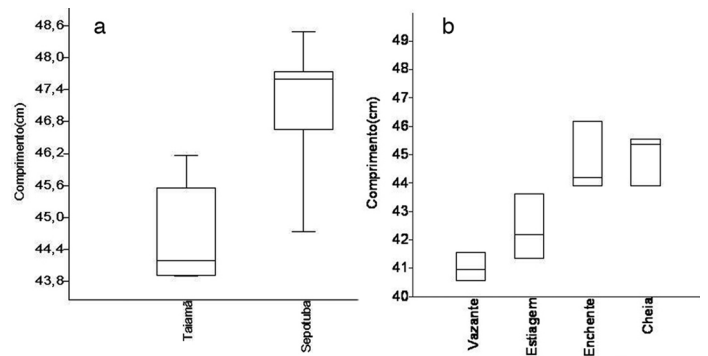


Figura 6. Comprimento de *P. mesopotamicus* (SD) considerando os locais de coleta (a) ($F=8,228$; $df=7,288$; $p=0,02303$) e os períodos sazonais (b) ($F=14,49$; $df=4,121$; $p=0,0119$).

tamanho dos peixes e os períodos sazonais os mesmos mostraram diferenças significativas ($p<0,05$); o período da enchente apresentou peixes com tamanhos maiores e maior variação no comprimento, enquanto que na vazante os indivíduos tiveram seus comprimentos mais reduzidos e a taxa de variação do comprimento foi a menor dos períodos sazonais em estudo (Figura 6b). O período de enchente e cheia coincide com uma diversidade de árvores em frutificação, proporcionado aos peixes mais alimentos e nutrientes, além de sua preparação para a reprodução, que pode ocasionar um crescimento mais acentuado nesses períodos.

Na Estação Ecológica de Taiamã, o peso dos peixes coletados demonstrou que a enchente foi o período com maior proporção de espécimes com peso mais elevado e a vazante com espécimes de peso mais reduzido (Figura 7), demonstrando diferenças significativas para o peso desta espécie neste local de coleta ($p<0,05$).

Conclusão

Com a análise do índice gonadosomático pode-se inferir que o período reprodutivo de *Piaractus mesopotamicus* ocorre na enchente e cheia, sendo o pico em novembro para ambas as áreas de coleta. O índice hepatossômico apresentou diferença entre a Estação Ecológica e Sepotuba, sendo mais expressiva a oscilação em Sepotuba. O fator de

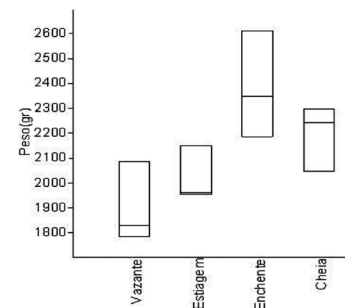


Figura 7. Relação do peso de *P. mesopotamicus* e os períodos sazonais ($F=3,31$; $df=4,346$; $P=0,1341$).

condição foi registrado em maior índice na Estação de Taiamã, em decorrência de ser uma área de reserva ambiental que pode oferecer aos peixes um ambiente físico onde seu desenvolvimento corporal seja acentuado.

O uso dos índices morfofisiológicos é importante para compreender melhor sobre a ecologia de espécies de peixes, visto que podemos contribuir e delimitar períodos de extrema importância para seu ciclo de vida, auxiliando no melhor manejo e preservação da espécie.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade do Estado de Mato Grosso pela disponibilização da estrutura do Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte (LIPAN) e ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) pelo apoio na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Alencar SS, Muniz CC, Castro AB, Mello AP, Ramos KCR (2013) Germinação de sementes de *Alibertia* sp. (Rubiaceae) recuperadas do trato digestório de *Piaractus mesopotamicus* (pacu) na Estação Ecológica de Taiaimã, Cáceres, Mato Grosso. Em *Anais Congresso de Iniciação Científica*, 5ª. (JC), Vol. 8. Cáceres, MT, Brasil.
- Araújo CC, Flynn MN, Pereira WRL (2011) Fator de condição e relação peso-comprimento de *Mugil curema* valenciennes, 1836 (pisces, mugilidae) como indicadores de estresse Ambiental. *Rev. Intertox Toxicol. Risco Amb. Soc.* 4(3): 51-64.
- Araújo FG, Vicentini RN (2001) Relação peso-comprimento da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Pisces, Sciaenidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Rev. Bras. Zool.* 18: 133-138.
- Aquino FG (2005) *Manejo e Uso dos recursos naturais*. 5 pp. www.agencia.cnpia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_34_911200585233.html. (Cons. 11/08/2013).
- Bicudo AJA (2008) *Exigências Nutricionais de Juvenis de Pacu* (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887): *Proteína, Energia e Aminoácidos*. Tese. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Brasil. 123 pp.
- Braz M (2007) Sistema de produção de pacu em cativeiro. www.abra-cao.com.br (Cons. 28/08/2013).
- Britski HA, Silimon KZS, Lopes BS (2007) *Peixes do Pantanal: Manual de Identificação*. 2ª ed. Embrapa. Brasília, Brasil. 230 pp.
- Cyrino JEP, Portz L, Martino RC (2000) Retenção de proteína e energia em juvenis de “Black Bass” *Micropterus salmoides*. *Revista Scientia Agrícola*, 57(4): 609-616.
- Lima-Junior SE, Goitein R, (2005), Fator de Condição e Ciclo Gonadal de Fêmeas de *Pimelodus Maculatus* (Osteichthyes, Pimelodidae) no Rio Piracicaba (SP, Brasil). *Bol. Inst. Pesca* 32: 87-94.
- Marques DKS (2005) *Diversidade de Peixes do Pantanal: Porque Conservar?* Embrapa-Pantanal. Corumbá, Brasil. <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM080.pdf> (Cons. 29/07/2013).
- Moreira RG (2012) *Influência da Antropização do Ambiente na Transferência Trófica de Ácidos Graxos e na Vitelogenese de Peixes Teleósteos*. <http://www.bv.fapesp.br/38225> (Cons. 01/08/2013).
- Navarro RD, Filho OPR, Ferreira WM, Pereira FKS (2009) A importância das vitaminas E, C e A na reprodução de peixes: revisão de literatura. *Rev. Bras. Reprod. Anim.* 33: 20-25.
- Oliveira EG, Urbinati EC, Souza VL, Roviero DP (1997) Concentrações de glicogênio em dife-
rentes tecido de pacu (*Piaractus Mesopotamicus*, Holmberg 1887). *Bol. Inst. Pesca* 24: 89-95.
- Pereira MS, Cintra BL, Fonseca B, Luna VE, Simpan HS (2004) Índice gonadossomático como indicador do período reprodutivo de *Prochilodus Lineatus* (Pisces, Characidae) nos Rios Aquidauana e Miranda. Em *IV Simpósio Sobre Recursos Naturais e Sócios Econômicos do Pantanal*. Corumbá, Brasil.
- Prevfogo (2006) *Plano Operativo de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais. Estação Ecológica de Taiaimã-MT*. Centro Estadual de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais. Ministério do Meio Ambiente. Cáceres, Brasil 16 pp. www.ibama.gov.br/phocadownload/category/44-p?download=2337 (Cons. 01/08/2013).
- Resende EK (2008) *Pulso de Inundação: Processo Ecológico Essencial à Vida no Pantanal*. Embrapa Pantanal. Corumbá, Brasil. 16 pp. www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC94.pdf (Cons. 01/07/2013).
- Resende EK, Pereira RAC, Almeida VLL (1998) *Peixes Herbívoros da Planície Inundável do Rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil*. Embrapa-CPAP. Vol. 1. <http://quati.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/BP10.pdf>. (Cons. 10/09/2013).
- Silva JMA (2007) *Características Reprodutivas de Curimba* (*Prochilodus lineatus*), *Pacu* (*Piaractus mesopotamicus*) e *Piracanjuba* (*Brycon orbignyanus*). Tese. Universidade Federal de Lavras. Brasil. 75 pp.
- Souza CA, Lani JL, Sousa JB (2006) Origem e evolução do Pantanal Mato-Grossense. Em *IV Simpósio Nacional de Geomorfologia*. Goiânia, Brasil.
- Souza VL (1998) Efeitos da restrição alimentar e da realimentação no crescimento e metabolismo energético de juvenis de Pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887). Tese. Universidade Estadual Paulista. São Paulo, Brasil. 118 pp.
- Souza CA (2012) *Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai-MT: Dinâmica das Águas, Uso e Ocupação e Degradação Ambiental*. Cubo. São Carlos, Brasil. 210 pp.
- Suganuma CH (2008) *Avaliação da Diversidade Genética de Populações de Pacu* (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887) *do Pantanal Matogrossense com o Uso de Marcadores Moleculares do Tipo Microsatélites*. Tese. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, Brasil. 130 pp.
- Vazzoler AEAM (1996) *Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática*. EDUEM. Maringá, Brasil. 169 pp.
- Zuntini D, Costa FES, Marques SPM, Vicentini W (2004) Análise comparativa do fator de condição das espécies *Piaractus mesopotamicus* e *Salminus maxillosus* (Teleostei-Characidae) no Rio Miranda, município de Jardim, MS - Projeto Piracema. Em *Anais Congresso Anual da SBPC*. Cuiabá, Brasil.