Fator de condição e aspectos reprodutivos de fêmeas de *Pimelodella* cf. *gracilis* (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae) no rio Amambai, Estado de Mato Grosso do Sul

Silvana Lima dos Santos[1], Lucilene Finoto Viana[1] e Sidnei Eduardo Lima-Junior[2*]

*[1]Unidade Universitária de Naviraí, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rua Emílio Mascoli, 275, 79950-000, Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil. [2]Laboratório de Análise e Monitoramento Ambiental do Gás Natural, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rodovia Dourados – Itahum, Km 12, 79804-970, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: selimajunior@hotmail.com*

RESUMO. O objetivo deste trabalho é descrever a variação sazonal do fator de condição e do ciclo de desenvolvimento gonadal de *Pimelodella* cf. *gracilis* no rio Amambai, Estado de Mato Grosso do Sul. O comprimento e o peso de 232 indivíduos foram obtidos para cálculo do Fator de Condição Alométrico. Para as fêmeas (n=162), obtivemos, ainda, o peso e o estádio de maturação dos ovários, para cálculo do IGS e da freqüência percentual desses estádios em cada estação do ano. Os resultados obtidos indicam que os maiores valores de IGS correspondem às estações primavera e verão. Com base nisso, conclui-se que o período de desova da espécie está compreendido entre os meses de outubro e abril, embora não tenha sido possível determinar com maior precisão quando esse evento ocorre. Os maiores valores do fator de condição foram observados no verão, como possível conseqüência da maior atividade alimentar que os indivíduos apresentaram durante a primavera.

Palavras-chave: *Pimelodella* cf. *gracilis*, época de desova, fator de condição, reprodução, rio Amambai.

ABSTRACT. Condition factor and reproductive aspects of females of *Pimelodella* cf. *gracilis* (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae) in Amambai River, Mato Grosso do Sul State. The aim of this study is to describe the seasonal variations of condition factor and of the gonadal development cycle of *Pimelodella* cf. *gracilis* in Amambai River (MS, Brazil). The length and weight of 232 individuals were measured to calculate the Allometric Condition Factor. For the females (n=162), we also obtained the ovarian weight and the gonadal maturity stages in order to calculate the GSI and the relative frequency (%) of this stages at each season of the year. Results indicate that the highest GSI values were registered in spring and summer. Thus, we concluded that the spawning season of this species occurs between October and April. However, it was not possible to identify more precisely when this event occurs. The highest values of condition factor were observed in summer, as a probable consequence of the more intensive feeding activity that individuals demonstrate during the spring.

Key words: *Pimelodella* cf. *gracilis*, spawning season, condition factor, reproduction, Amambai River.

Introdução

Estudos sobre a dinâmica da reprodução de peixes ocupam importante lugar na investigação pesqueira, fornecendo subsídios necessários para a elaboração de programas visando à exploração racional e à preservação da ictiofauna de rios e de lagos. Dentro dessa linha de pesquisa, destacam-se estudos que abordam época de reprodução, tamanho e idade da primeira maturação gonadal, fecundidade, taxa de crescimento e tipo de desova (Barbieri, 1994; Takahashi, 2003). A maioria das espécies de peixes mostra uma periodicidade em seu processo reprodutivo, iniciando seu desenvolvimento gonadal em uma época anterior àquela de reprodução e complementando sua maturação gonadal no momento em que as condições ambientais são adequadas à fecundação e ao desenvolvimento reprodutivo (Vazzoler, 1996). Isso justifica a importância da descrição do ciclo sazonal de desenvolvimento gonadal de uma espécie.

O fator de condição é um índice bastante utilizado no estudo da biologia de peixes, pois fornece importantes informações sobre o estado

fisiológico desses animais a partir do pressuposto de que indivíduos com maior peso em um dado comprimento estão em melhor condição. Com base nesse conceito, a variação desse índice ao longo do ano pode ser utilizada como dado adicional ao estudo dos ciclos sazonais dos processos de alimentação e de reprodução (Braga, 1986; Lima-Junior *et al.*, 2002).

A espécie investigada neste trabalho, *Pimelodella* cf. *gracilis*, é um siluriforme pimelodídeo conhecido popularmente como mandizinho ou mandi-chorão. A ordem Siluriformes compreende peixes de hábitos bentônicos e noturnos, em sua maioria. A Família Pimelodidae é composta por formas de pequeno porte (menos de 10 cm) até espécies com mais de 1 m de comprimento. São peixes de corpo nu (sem escamas), com três pares de barbilhões (um maxilar e dois mentais) e abertura branquial ampla (Britski *et al.*, 1999). Segundo Britski *et al.* (1999), *Pimelodella gracilis* é considerada de pequeno e médio porte, com uma cabeça grande que chega até 5 cm de comprimento, olhos grandes e de bordo livre. A nadadeira adiposa está presente, é longa no comprimento do corpo, com cerca de 22 cm. A anal também é longa com um número de 12 raios. O dorso é castanho-escuro, clareando na base da adiposa. Geralmente possui uma mancha umeral distinta, horizontalmente alongada, de onde se origina uma faixa que corre sobre a linha lateral até a base da nadadeira caudal.

Partindo do fato de que não há, na literatura científica especializada, informações sobre a biologia de *Pimelodella gracilis*, o objetivo deste trabalho é descrever o padrão de variação sazonal do fator de condição e do ciclo de maturação gonadal que essa espécie apresenta no rio Amambai (Bacia do Alto Paraná, MS), gerando informações que podem subsidiar trabalhos de manejo e de exploração racional desse peixe.

Material e métodos

As coletas dos indivíduos foram realizadas no rio Amambai, na Fazenda Santa Clara, na região do município de Naviraí, Estado de Mato Grosso do Sul (23°03'S e 54°11'W; Figura 1). Nesse local, a encosta do rio é formada por paredões de pedra constantemente úmidos pelo escoamento de água, característica que propicia o crescimento de várias espécies vegetais como samambaias e orquídeas. A mata ciliar que cresce no alto dos paredões é densa e apresenta uma grande variedade de espécies vegetais. Essas particularidades indicam que esse local está relativamente bem preservado em comparação com outros trechos do mesmo rio.

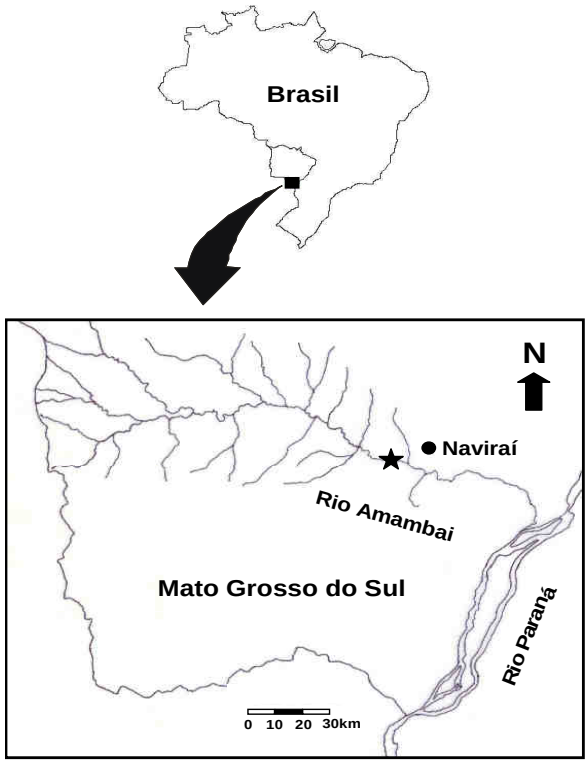

Figura 1. Indicação do ponto de coleta (estrela sobre o rio Amambai) e sua localização no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.

No período compreendido entre abril de 2004 e março de 2005, 232 exemplares foram coletados por meio de varas e de anzóis com iscas naturais. A fim de minimizar possíveis erros amostrais decorrentes da análise de uma única coleta em cada estação do ano (amostragem pontual), foram realizadas duas capturas em cada uma dessas estações (Tabela 1).

Tabela 1. Data das coletas e número de indivíduos capturados em cada estação.

Estação	Data das coletas (número de indivíduos capturados)
Outono	24/04/2004 e 01/05/2004 (40)
Inverno	12/07/2004 e 12/08/2004 (48)
Primavera	12/10/2004 e 21/11/2004 (75)
Verão	24/02/2005 e 13/03/2005 (69)

No laboratório, o comprimento padrão (SL, em cm, aproximado em 0,1 cm) e o peso corpóreo total (W_T, em gramas, aproximada em 0,01 g) foram obtidos para cada um dos 232 indivíduos capturados. Para os exemplares identificados como fêmeas (n=162), obteve-se, além das medidas descritas anteriormente, o peso das gônadas (W_G, em g, com aproximação de 0,01 g) e o estádio de maturação gonadal, de acordo com a descrição de Vazzoler (1996), segundo a qual são reconhecidos quatro estádios: A (fêmea jovem - ovários imaturos), B

(ovários em maturação), C (ovários maduros) e D (ovários esgotados).

Para cálculo do Fator de Condição, optou-se pelo método alométrico, cujos resultados não sofrem distorções em função da variação de comprimento dos indivíduos e permitem a comparação de amostras formadas por indivíduos de diferentes tamanhos (Braga, 1986; Lima-Junior *et al.*, 2002). O cálculo desse índice (*K*) foi feito para cada indivíduo a partir da expressão: $K = 100 (W_T / SL^b)$. Para o cálculo do coeficiente *b*, todos os indivíduos capturados foram reunidos em um único grupo, a partir do qual se ajustou a expressão de peso-comprimento ($W=aL^b$), utilizando-se o método dos mínimos quadrados aplicado aos dados convertidos em seus respectivos logaritmos naturais. O coeficiente angular assim obtido (b=3,0074) foi usado como uma constante em todos os cálculos, pois a utilização de um valor de *b* diferente em cada amostra produz resultados distorcidos e conceitualmente divergentes da definição de Fator de Condição (Lima-Junior *et al.*, 2002).

Para inferir o grau de desenvolvimento dos ovários das fêmeas e, dessa forma, complementar os dados relativos aos estádios de maturação gonadal, utilizou-se o Índice Gonadossomático (*IGS*), cujo valor representa a contribuição percentual do peso dos ovários para o peso corpóreo total do peixe. Foi calculado a partir da seguinte fórmula (McAdam *et al.*, 1999): $IGS = 100 (W_G / W_T)$.

Os resultados obtidos nas quatro estações do ano, quanto ao Comprimento Padrão e ao Fator de Condição Alométrico dos indivíduos e quanto ao Índice Gonadossomático das fêmeas, por não apresentarem distribuição normal e/ou homogeneidade de variâncias, foram comparados sazonalmente por meio do teste de Kruskal-Wallis, complementado, *a posteriori*, pelo teste disponível no pacote estatístico BioEstat 2.0 (Ayres *et al.*, 2000), adotando-se nível de significância de 0,05.

Resultados

Os resultados obtidos na comparação sazonal do comprimento padrão dos indivíduos revelaram que essa variável apresenta valores significativamente menores no verão, em relação aos dados observados nas demais estações do ano. As amostras das outras estações, contudo, não apresentaram diferença significativa entre si quanto a essa variável (Figura 2; Tabela 2).

Observou-se que o Fator de Condição dos indivíduos coletados no inverno não apresentou diferença significativa quando comparado à amostra do outono (p = 0,1770) e primavera (p = 0,2978). Em todas as outras comparações, entretanto, observou-se a existência de diferença significativa quanto a esse índice (p<0,05). Esses resultados indicam que o Fator de Condição da espécie tende a aumentar do outono até o verão, com diferença significativa na transição primavera-verão (Figura 3; Tabela 3).

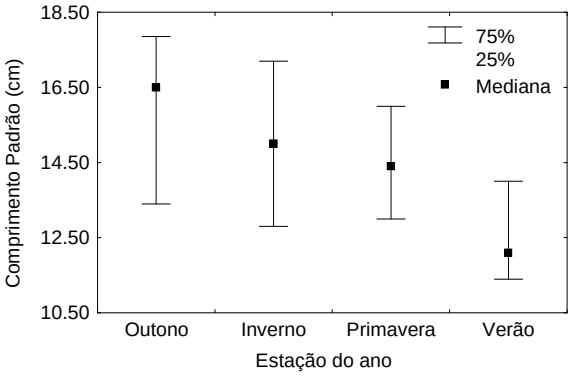

Figura 2. Medianas e desvios interquartílicos do Comprimento Padrão de *Pimelodella* cf. *gracilis* em cada estação do ano.

Tabela 2. Resultados da comparação sazonal (Teste de Kruskal-Wallis) dos dados relativos ao Comprimento Padrão. Diferenças significativas (p<0,05) estão em negrito.

H=31,24	Graus de Liberdade=3			**p<0,0001**
	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Outono	---			
Inverno	p=0,3378	---		
Primavera	p=0,1210	p=0,5944	---	
Verão	**p<0,0001**	**p<0,0001**	**p=0,0001**	---

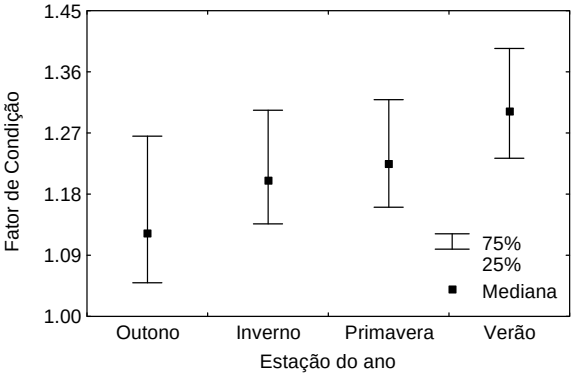

Figura 3. Medianas e desvios interquartílicos do Fator de Condição de *Pimelodella* cf. *gracilis* em cada estação do ano.

Tabela 3. Resultados da comparação sazonal (Teste de Kruskal-Wallis) dos dados relativos ao Fator de Condição. Diferenças significativas (p<0,05) estão em negrito.

H=35,55	Graus de Liberdade=3			**P<0,0001**
	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Outono	---			
Inverno	p=0,1770	---		
Primavera	**p=0,0139**	p=0,2978	---	
Verão	**p<0,0001**	**p<0,0001**	**p=0,0003**	---

Os resultados referentes à variação sazonal do Índice Gonadossomático (Figura 4; Tabela 4) indicam haver duas épocas bem definidas quanto ao desenvolvimento gonadal de *Pimelodella* cf. *gracilis* no local estudado: 1) as estações outono e inverno, nas quais as fêmeas apresentam baixos valores para o IGS e 2) primavera e verão, nas quais observaram-se fêmeas com gônadas bem desenvolvidas (alto IGS). Complementando esses dados, observou-se também que os ovários das fêmeas analisadas apresentam diferenciação oocitária na primavera e no verão (Figura 5), estações nas quais registraram-se indivíduos com gônadas maduras (em estádio C). Não se registrou, em estação alguma, fêmeas com ovários esgotados (estádio D).

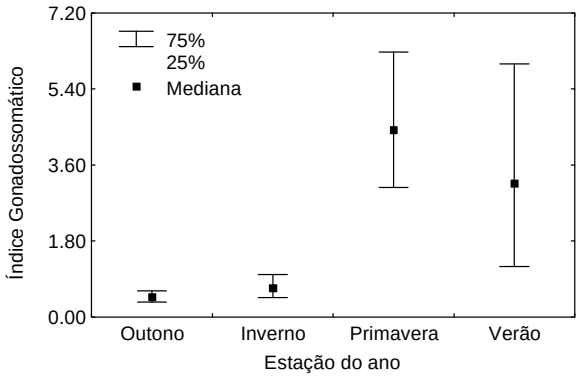

Figura 4. Medianas e desvios interquartílicos do Índice Gonadossomático das fêmeas de *Pimelodella* cf. *gracilis* em cada estação do ano.

Tabela 4. Resultados da comparação sazonal (Teste de Kruskal-Wallis) dos dados relativos ao Índice Gonadossomático. Diferenças significativas ($p<0,05$) estão em negrito.

H=101,14	Graus de Liberdade=3		**p<0,0001**	
	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Outono	---			
Inverno	p=0,0981	---		
Primavera	**p<0,0001**	**p<0,0001**	---	
Verão	**p<0,0001**	**p<0,0001**	p=0,1212	---

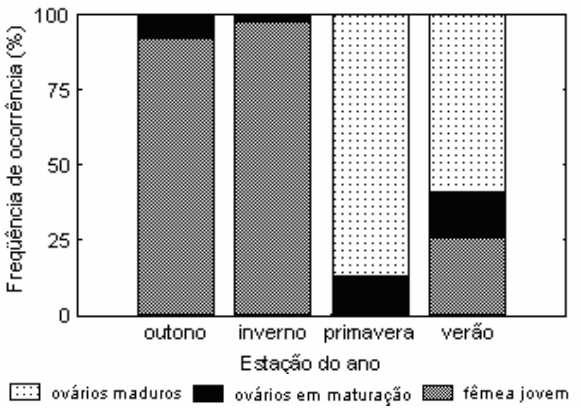

Figura 5. Freqüências de ocorrência (%) dos estádios de maturação dos ovários de *Pimelodella* cf. *gracilis* nas quatro estações do ano.

Discussão

Os resultados obtidos no presente trabalho indicam que o período reprodutivo da espécie *Pimelodella* cf. *gracilis*, no local estudado, está compreendido entre os meses de outubro e abril, visto que apenas nesse intervalo de meses foram observadas fêmeas com gônadas maduras (em estádio C), além de valores significativamente maiores para o Índice Gonadossomático, provavelmente devido ao fato de que nessa época as fêmeas encontram as condições ambientais e fisiológicas propícias à maturação gonadal, coincidindo com a elevação das médias pluviométricas e da média de temperatura.

Não foi possível estimar com precisão a época de desova de *Pimelodella* cf. *gracilis* no local estudado, pois em nenhuma coleta realizada observaram-se fêmeas com ovários esgotados, ocorrência que indicaria que a desova estava em andamento. Na transição da primavera para o verão, constatou-se queda na freqüência de fêmeas com gônadas em estádio C e aumento da porcentagem de indivíduos com gônadas em estádio A. Isso pode ser explicado considerando-se que grande parte dos peixes adultos, que estavam com gônadas maduras e prontos para a desova, pode ter migrado em direção às nascentes durante o verão para colocar seus ovos. Em conseqüência disso, restaram no local de coleta fêmeas jovens ou com gônadas em maturação com maior freqüência relativa em relação à estação anterior. Esse raciocínio pode ser corroborado pela constatação de que, no verão, o comprimento dos indivíduos foi significativamente menor que o observado nas demais estações.

Por outro lado, também não se pode descartar a hipótese de que o intervalo dado entre a segunda coleta de primavera e a primeira coleta do verão tenha sido suficiente para que os indivíduos com gônadas maduras desovassem sem que fossem amostrados. Desse modo, a influência de indivíduos recém-recrutados na amostra de verão poderia ter feito com que o comprimento padrão dos exemplares fosse significativamente menor nessa amostra. Para testar a validade dessa hipótese, recomenda-se que sejam feitas capturas em intervalos mais curtos, principalmente nas estações de primavera e verão.

O fator de condição pode ser definido como o estado de bem estar do peixe, ou seja, como o animal aproveita os recursos disponíveis existentes em uma determinada época do ano (Braga, 1986). Além disso, Gurgel *et al.* (1997) comentam que o fator de condição pode sofrer alterações em função dos fatores intrínsecos (reservas orgânicas,

desenvolvimento gonadal e tamanho dos exemplares) e extrínsecos (disponibilidade alimentar, temperatura, fotoperíodo, entre outros). Esse índice tem sido usado como um indicador do período reprodutivo por diversos autores, dentre os quais citam-se Braga e Gennari-Filho (1990) para *Moenkhausia intermedia* e Braga (1990) para diversos peixes do médio Tocantins. Com relação a espécies da Ordem Siluriformes, Antoniutti *et al.* (1985), que estudaram a espécie *Plecostomus albopunctatus*, observaram que as maiores médias do Fator de Condição coincidem com a época de maturação gonadal da espécie. Barbieri e Verani (1987) chegaram às mesmas conclusões para *Hypostomus* aff. *plecostomus*.

O fator de condição de *Pimelodella* cf. *gracilis* apresentou valores baixos nas coletas outono e inverno, não apresentando diferença significativa entre si. Entre a coleta de outono e primavera a diferença foi mais evidente e foi comprovada a existência de diferenças significativas quanto ao estado de bem estar desses peixes entre essas estações. Entre o outono e o verão, essa diferença também é significativa, podendo-se distinguir com clareza os dois extremos.

Apesar disso, conforme discutido anteriormente, na passagem da primavera para o verão não foi observado aumento na atividade reprodutiva (que seria evidenciado por valores significativamente mais altos no IGS e maior freqüência dos estádios de maturação C e D), fato que coloca em dúvida a hipótese de que há uma relação direta entre o aumento do peso das gônadas e o fator de condição nessa espécie.

É provável que a variação do fator de condição desses peixes esteja mais relacionada a fatores como disponibilidade e aproveitamento de alimentos pelos indivíduos ao longo do ano, não havendo influência da variação sazonal do desenvolvimento dos ovários das fêmeas de *Pimelodella* cf. *gracilis* sobre a variação da condição corpórea desses animais. Apoiando esse raciocínio, dados obtidos por Viana (2005), que investigou a biologia alimentar dos mesmos indivíduos analisados neste trabalho, indicam que a espécie apresenta maior atividade alimentar na primavera, o que pode ter se refletido nos maiores índices de condição na estação subseqüente (verão). Além disso, Lima-Junior e Goitein (2005) também observaram que, para o pimelodídeo *Pimelodus maculatus*, a variação sazonal do fator de condição não está diretamente relacionada ao desenvolvimento gonadal, e que os indivíduos apresentam maiores índices de condição corpórea após períodos de intensa atividade alimentar.

Como considerações finais, pode-se afirmar que o período de desova de *Pimelodella* cf. *gracilis* no local estudado (rio Amambaí, na região do município de Naviraí) está compreendido entre os meses de outubro e abril, embora não tenha sido possível determinar com maior precisão quando esse evento ocorre. Quanto ao fator de condição, os maiores valores foram observados no verão, como possível conseqüência da maior atividade alimentar que os indivíduos apresentaram durante a primavera.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Prof. Dr. Yzel Rondon Súarez, à Profa. Dra. Valéria Flávia Batista da Silva e ao consultor anônimo da *Acta Scientiarum* pelas valiosas sugestões.

Referências

ANTONIUTTI, D.M. *et al.* Morfologia das gônadas, escala de maturidade e fator de condição de *Plecostomus albopunctatus* Regan, 1908 (Osteichthyes, Loricariidae) do rio Jaguari, São Paulo, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v. 12, p. 87-103, 1985.

AYRES, M. *et al. BioEstat 2.0:* aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá / CNPq, 2000.

BARBIERI, G. Dinâmica da reprodução de cascudo, *Rineloricaria latirostris* Boulenger (Siluriformes, Loricariidae) do Rio Passa Cinco, Ipeúna, São Paulo. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 11, n. 4, p. 600-615, 1994.

BARBIERI, G.; VERANI, J.R. O fator de condição e índice hepatossomático como indicadores do período de desova de *Astyanax fasciatus* Cuvier, 1819 da represa Lobo, SP (Osteychthyes, Characidae). *Iheringia, Ser. Zool.*, Porto Alegre, v. 81, p. 97-100, 1987.

BRAGA, F.M.S. Estudo entre fator de condição e relação peso / comprimento para alguns peixes marinhos. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 46, p. 339-346, 1986.

BRAGA, F.M.S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, estados do Maranhão e Tocantins. Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 50, p. 547-58. 1990.

BRAGA, F.M.S.; GENNARI-FILHO, O. Contribuição para o conhecimento da reprodução de *Moenkhansia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, no rio Piracicaba, SP. *Naturalia*, São Paulo, v. 15, p. 171-188, 1990.

BRISTKI, A.H. *et al. Peixes do pantanal:* manual de identificação. Brasília: Embrapa/SPI, 1999.

GURGEL, H.C.B. *et al.* Análise do fator de condição de *Metynnies* cf. *roosevelti* Eigenmann, 1915 (Characidae, Myleinae) da lagoa Redonda, Município de Nísia Floresta, Rio Grande do Norte, Brasil. *In:* SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 8., 1997, São Carlos. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 1997. p. 357-376.

LIMA-JUNIOR, S.E.; GOITEIN, R. A variação sazonal da condição corpórea de *Pimelodus maculatus* está relacionada ao desenvolvimento gonadal? *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 16., 2005, João Pessoa. *Resumos...* João Pessoa: Sociedade Brasileira de Ictiologia, 2005. p. 171.

LIMA-JUNIOR, S.E. *et al.* Determination of a method for calculation of Allometric Condition Factor of fish. *Acta Sci.*, Maringá, v. 24, n. 2, p. 397-400, 2002.

McADAM, D.S.O. *et al.* Comparison of reproductive indicators and analysis of the reproductive seasonality of the tinfoil barb, *Puntius schwanenfeldii*, in the Perak River, Malaysia. *Env. Biol. Fish.*, Dordrecht, v. 55, p. 369-380, 1999.

TAKAHASHI, E.L.H. *Fecundidade, época e tipo de desova de Hypostomus strigaticeps (Ostariophysi, Loricariidae) do Alto Corumbataí – SP*. 2003. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas)–Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

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

VIANA, L.F. *Dieta de Pimelodella cf. gracilis (Osteichthyes, Pimelodidae) no rio Amambaí – MS*. 2005. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas)–Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Naviraí, 2005.

Received on December 14, 2005.
Accepted on June 25, 2006.