

Variação temporal e espacial de ovos e de larvas das espécies de interesse para a pesca na sub-bacia do rio Miranda, Pantanal, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil

Flávio Lima Nascimento^{1*} e Keshyiu Nakatani²⁺

¹Embrapa Pantanal, Cx. Postal 109, 79320-900, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. ²Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5.790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. * In memoriam. + Autor para correspondência.

RESUMO. Foi analisada a variação temporal de ovos e de larvas das principais espécies exploradas no Pantanal: *Piaractus mesopotamicus*; *Prochilodus lineatus*; *Salminus maxillosus*; *Leporinus macrocephalus* e *Pseudoplatystoma* spp., no rio Miranda. As coletas foram realizadas nos meses de outubro a março, quinzenalmente, de 1996 a 1999. O rio foi dividido em trecho superior, médio e inferior, com 15 pontos de coleta. Foram utilizadas rede de plâncton cônico-cilíndrica, com fluxômetro, e as amostras fixadas em formol 4%. Para a identificação, utilizaram-se características morfológicas e merísticas, grau de flexão da notocorda e elementos da nadadeira caudal. No primeiro período, foram capturadas 5.979 larvas e 1.075 ovos; no segundo, 108.912 larvas e 1.836 ovos; no terceiro, 13.465 larvas e 1.855 ovos. A ANOVA, entre os anos e trechos do rio, foi significativa ($F = 6.5$, $p > 0,05$) no trecho médio, indicando que a reprodução ocorre do trecho médio para o superior, nos meses de novembro a janeiro.

Palavras-chave: ovos, larvas, peixes, distribuição, rio Miranda.

ABSTRACT. **Temporal and spatial variation of fish eggs and larvae of the main exploited species in the sub-basin of Miranda River, Pantanal wetland, State of Mato Grosso do Sul, Brazil.** The aim of this study was to analyze temporal variation of fish eggs and larvae of the main exploited species in Miranda river, Pantanal wetland (*Piaractus mesopotamicus*, *Prochilodus lineatus*, *Salminus maxillosus*, *Leporinus macrocephalus*, and *Pseudoplatystoma* spp., which were collected from October to March, biweekly, from 1996 to 1999. The river was divided into superior, medium and inferior sections, of 15 collection sites. Conical-cylindrical plankton net with a fluxometer and samples fixed in formol 4% were utilized. Morphological and meristic characteristics, notochord flexion degree and caudal fin elements were utilized for identification. A total of 5,979 larvae and 1,075 eggs were collected in the first period; 108,912 larvae and 1,836 eggs in the second; 13,465 larvae and 1,855 eggs in the third. Results showed that ANOVA, between the years and the river stretches, was significant ($F = 6.5$, $p > 0.05$) in the medium section, which indicates that the reproduction occurs from medium to superior section from November to January.

Key words: fish eggs, larvae, fish, distribution, Miranda River.

Introdução

O rio Miranda, tributário da margem esquerda do rio Paraguai, nasce na Serra de Maracajú, drena parcialmente as áreas calcárias da Serra de Bodoquena e ocupa cerca de 47.000 km² (Brasil, 1974). Entretanto a área que realmente contribui com o sistema é de aproximadamente 35.570 km², o restante corresponde ao Pantanal, onde a contribuição superficial para o canal principal é muito pequena (Embrapa, 1991).

Segundo Oliveira e Calheiros (1999), a sub-bacia do rio Miranda, apesar das alterações ambientais, ainda pode ser considerada como menos impactada,

quando comparada com outras, como a contaminação de organismos por mercúrio no rio Cuiabá (Vieira *et al.*, 1995), o assoreamento do rio Taquari (Padovani *et al.*, 1995); e o alto grau de turbidez da água do rio São Lourenço (Nascimento *et al.*, 2001).

Na sub-bacia do rio Miranda, o rio Miranda e seu tributário rio Aquidauana são responsáveis pela produção de cerca de 38% de todo o pescado da região (Catella *et al.*, 2000a). Isso lhe confere uma grande importância para a pesca no Estado do Mato Grosso do Sul, onde é praticada em três modalidades: subsistência, profissional e recreativa ou esportiva (Catella *et al.*, 1995). Segundo os dados

do Sistema de Controle de Pesca de Mato Grosso do Sul – SCPESCA/MS, a pesca recreativa ou esportiva é o principal atrativo do turismo regional, e seu esforço de captura (n.º de pescadores esportivos/ano) tem aumentado desde 1994 até 1999, com uma produção média de cerca de 1.500 ton./ano, concentradas em menos de 15 espécies (Catella *et al.*, 1995, 2000a, 2000b) do total de 263 presentes no Pantanal (Britski *et al.*, 1999). Nessas condições, o estoque de *pacu* (*Piaractus mesopotamicus*) apresenta indicativo de sobrepesca (Catella, 2001).

Os estudos ictiológicos realizados na região por Catella (1992), Rezende *et al.* (1996, 1998), Pereira e Rezende (1998), Britski *et al.* (1999), Nascimento e Araújo-Lima (2000) e Vaz (2001), entre outros, elucidaram importantes aspectos da biologia das espécies de importância comercial, entretanto, faltam informações sobre a ecologia das fases iniciais do ciclo de vida das espécies presentes.

Considerando-se que as espécies aqui estudadas: *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (Osteichthyes, Myleinae) “pacu”; *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) (Prochilodontidae) “curimbatá”; *Salminus maxillosus* (Valenciennes, 1849) (Osteichthyes, Salminae) “dourado”; *Leporinus macrocephalus* (Garavelllo e Britski, 1988) (Osteichthyes, Anostomidae) “piavuçú” e *Pseudoplatystoma* spp. (Bleeker, 1862) (Osteichthyes, Pimelodidae) “pintado-cachara”, executam migrações reprodutivas anuais, obedecendo a fatores ecológicos relacionados à sua ontogenia, torna o conhecimento dessas relações um importante instrumento para a proteção e preservação de espécies nessa fase de extrema vulnerabilidade e, conseqüentemente, à manutenção dos estoques.

Neste sentido, o estudo do ictioplâncton é um importante instrumento na avaliação de alterações de estoques pesqueiros, pois permite estimar a população adulta de uma espécie e seu sucesso reprodutivo anual (Ahlstrom e Moser, 1976) possibilita determinar as flutuações da população e a sua importância no ecossistema como presa ou predador (Nakatani, 1994) possibilita a obtenção de subsídios para os estudos de biologia das espécies, zoogeografia e ecologia, além de aplicações na biologia pesqueira (Hempel, 1963 e 1973). Nakatani (1994) ressalta que a condição primária para garantir a manutenção do equilíbrio dos estoques pesqueiros é manter a integridade das áreas de desova e permitir a dispersão dos ovos e larvas de peixes.

Assim, o objetivo deste trabalho foi o de obter informações sobre a abundância relativa, sazonalidade e distribuição de ovos e larvas de peixes das principais espécies de interesse para a pesca do

Pantanal Sul Mato-grossense.

Material e métodos

Descrição da área

A bacia do alto rio Paraguai possui uma grande planície alagável que recebe água de sub-bacias menores que escoam para o rio Paraguai, seu principal canal de drenagem. Cada sub-bacia drena regiões geológicas diferentes, com regime pluviométrico/hidrológicos distintos, o que lhes conferem características limnológicas, também distintas (Oliveira e Calheiros, 1999). Dentre essas sub-bacias, a do rio Miranda caracteriza-se pelas mudanças altimétricas e fisiográficas, podendo ser identificados trecho ou curso superior, acima de 200 m, médio de 100 m a 200 m (com pequenas corredeiras) e inferior de 80 m a 100 m (Embrapa, 1991). Além do rio Miranda, com 485 km de extensão, foram escolhidos para o trabalho os tributários: Aquidauana, com 480 km, Salobra, com 118 km, Chapeña, com 39 km, Nioaque, com 124 km, Formoso, com 66 km, Prata, com 70 km e Santo Antônio com 47 km) (Figura 1).

Coleta de ovos e larvas de peixes

Os ovos e larvas de peixes foram coletados ao longo do rio Miranda e tributários, em 15 pontos definidos ao longo da sub-bacia, no sentido inferior- superior, com o auxílio de um localizador (Global Position System-GPS) e cartas 1:100.000. Foram realizadas 36 campanhas, totalizando 180 amostras, durante três dias ao final de cada quinzena, entre os meses de outubro e março, entre 1996 e 1999, coincidindo com o período de chuvas e de cheia do rio.

Para a amostragem do ictioplâncton foram utilizadas redes do tipo cônico-cilíndrica, com 3 metros de comprimento, malha de 350 μ m e área da boca de 0,19 m², e um copo adaptado na extremidade final. Junto à boca da rede foi acoplado um fluxômetro (General OceanicsTM), para estimar o volume de água filtrada. A rede foi operada no período da manhã, entre 05h e 10h, visando a cobrir todo o período noturno, onde a atividade reprodutiva é mais intensa. Tendo em vista a pouca profundidade do rio (2 a 3 m), o que elimina a influência do fator luz sobre os ovos e larvas (Araújo-Lima, com. pess.), a rede foi disposta a 0,5 m de profundidade, por 5 minutos, no centro do canal de maior fluxo.

As amostras foram fixadas em formol 4% diluído com carbonato de cálcio e transportadas para o laboratório para análise. As amostras foram padronizadas para um volume de 10 m³ de água filtrada, segundo metodologia descrita por Tanaka (1973) e modificada por Nakatani (1994).

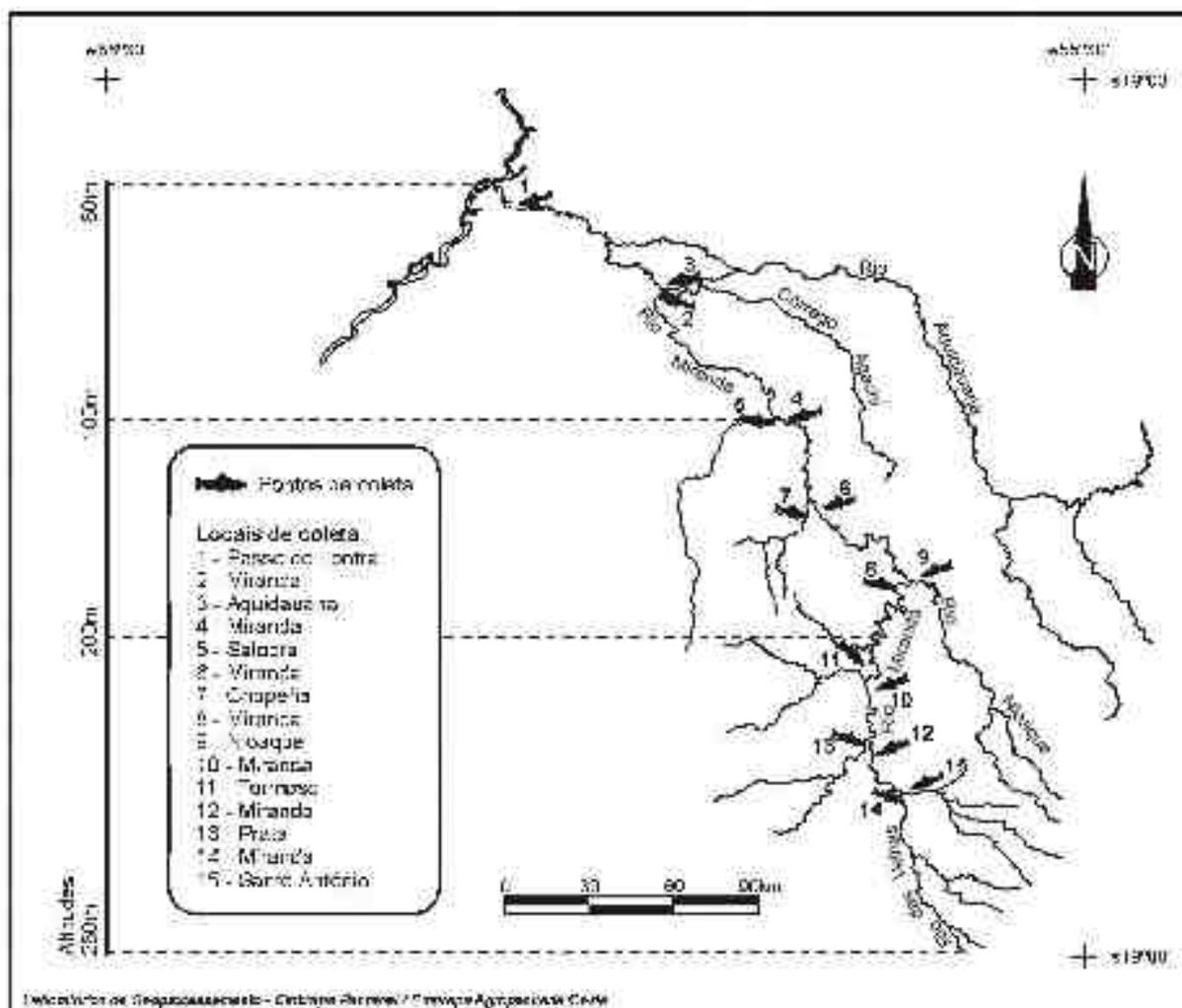


Figura 1. Pontos de coleta de ovos e larvas de peixes na sub-bacia do rio Miranda.

Identificação das larvas

Para a identificação das larvas de peixes, as amostras foram separadas sob microscópio-estereoscópico em placa de triagem do tipo Bogorov. Essa identificação foi baseada nas descrições de Nascimento e Araújo-Lima (2000) baseadas em características morfométricas e merísticas e Nakatani *et al.* (2001), a partir do grau de flexão da notocorda e do desenvolvimento dos elementos de sustentação da nadadeira caudal. Foram estabelecidos quatro estágios de desenvolvimento: larval vitelino, pré-flexão, flexão, pós-flexão, segundo a terminologia descrita por Ahlstrom *et al.* (1976), modificado por Nakatani *et al.* (2001).

Análise dos dados

As densidades, n.º de larvas/10 m³ de água filtrada, foram analisadas seguindo o agrupamento dos pontos de coleta, feito “a priori”, nos três segmentos do rio (inferior, médio e superior). Os tributários foram analisados agrupados pela margem esquerda e direita

do rio Miranda.

Para a determinação dos locais de desova, foram avaliadas as densidades de ovos sem a identificação das espécies e dos estágios iniciais de desenvolvimento de cada espécie (larval vitelino) das espécies de interesse, em cada trecho da bacia e em cada período estudado. A abundância foi avaliada pelo total de larvas capturadas em cada período (outubro a março) e a sazonalidade, observando-se as diferenças de densidades mensais médias. Os dados de densidades de ovos e larvas foram previamente transformados em ln (x+1).

Diferenças nas densidades mensais de ovos e larvas nos diferentes segmentos do rio foram avaliadas pela ANOVA bi-fatorial (two-way ANOVA), sendo considerados como fatores os anos e trechos do rio. Os pressupostos da ANOVA foram testados pelo teste de Shapiro-Wilk para normalidade e pelo teste de Levene para homocedasticidade (homogeneidade das médias dos dados). O teste Tukey foi utilizado para verificar as diferenças entre os trechos do rio.

Resultados

Distribuição espacial e temporal de ovos e larvas em geral

No primeiro período, novembro de 1996 a março de 1997 foram coletadas 5.979 larvas e 1.075 ovos; no segundo, de outubro de 1997 a março de 1998, 108.912 larvas e 1.836 ovos; no terceiro, de outubro de 1998 a março de 1999, 13.465 larvas e 1.855 ovos. As maiores densidades de ovos foram encontradas nos trechos médio e superior. O trecho inferior e os tributários da margem direita e esquerda apresentaram menores densidades, destacando-se os tributários da margem esquerda, onde praticamente não ocorreram ovos nas amostras (Figura 2A). As maiores densidades médias ocorreram nos meses de outubro, novembro e dezembro (Figura 2B).

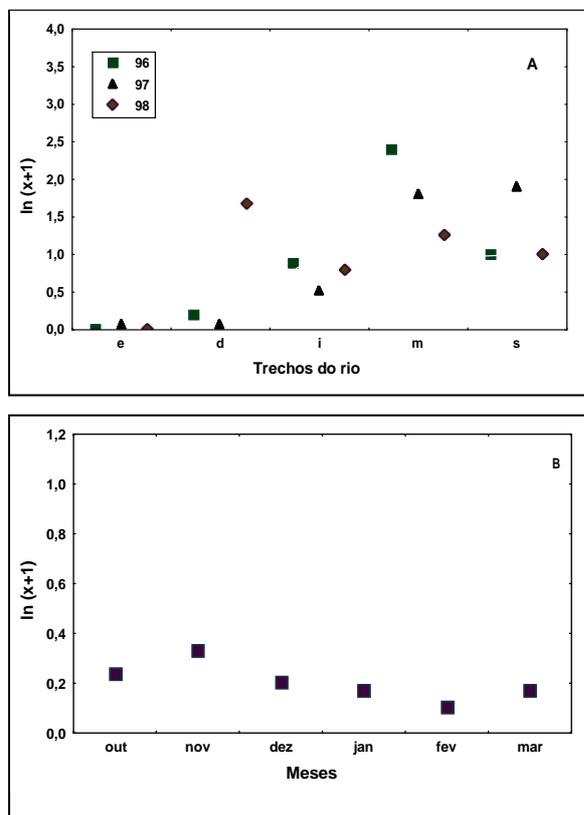


Figura 2. (A) Distribuição espacial de ovos de peixes ($\ln(x+1)$), nos anos de 1996, 1997 e 1998, nos trechos do rio Miranda (i- inferior; m- médio; s- superior; d- tributários da margem direita; e- tributários da margem esquerda) (B) Distribuição temporal das densidades médias de ovos $\ln(x+1)$.

A análise de variância, aplicada às densidades mensais de ovos entre os fatores, anos e trechos do rio, foi significativa ($F= 4,8$ e $p < 0,004$), apresentando maior diferença significativa no trecho médio, em relação aos demais locais do

rio Miranda.

As maiores densidades de larvas ocorreram predominantemente no rio Miranda, nos trechos médio e inferior, seguidos pelos tributários da margem direita, sendo muito pequenas nos tributários da margem esquerda, o que é confirmado pelas densidades médias dos três períodos estudados (Figura 3A). A ocorrência de larvas variou nos períodos estudados, porém, as maiores densidades foram observadas nos meses de novembro, dezembro e fevereiro (Figura 3B).

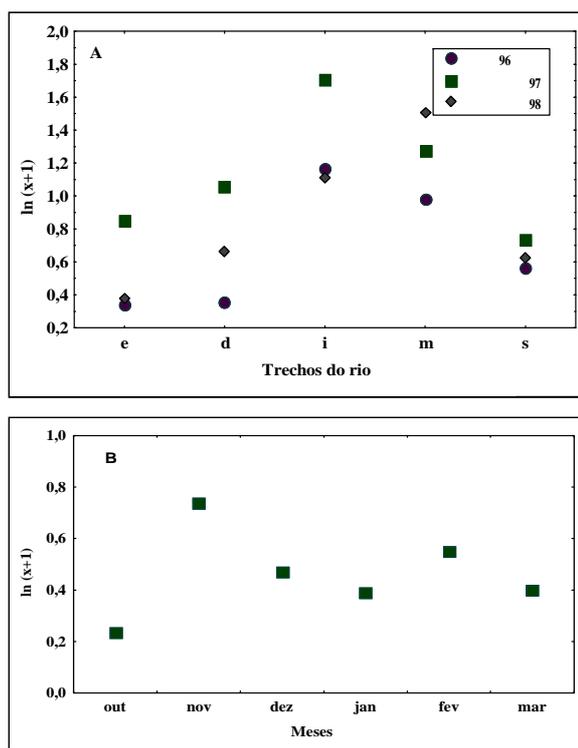


Figura 3. (A) Distribuição espacial de larvas de peixes ($\ln(x+1)$) nos anos 1996, 1997, 1998, nos trechos do rio Miranda (i- inferior; m- médio; s- superior; d- tributários da margem direita; e- tributários da margem esquerda). (B) Distribuição temporal das densidades médias de larvas $\ln(x+1)$.

Os dados de densidade de larvas foram significativos para normalidade ($W= 0,99$ e $p > 0,96$) e a análise de variância aplicada às densidades de larvas, entre os anos e trechos do rio, utilizando os meses como réplicas, foi altamente significativa ($F= 6,5$ e $p > 0,05$). O teste de Tukey confirmou as diferenças entre os trechos do rio, com diferença significativa no trecho médio do rio Miranda em relação aos outros locais no mês de novembro.

Dinâmica reprodutiva das espécies de interesse para a pesca

A abundância de larvas das espécies de interesse para a pesca variou nos três períodos estudados. *L. macrocephalus* foi a mais regular e abundante nos dois últimos períodos. Porém, a soma dos três períodos estudados, independente do estágio de desenvolvimento, destacou o gênero *Pseudoplatystoma* spp. como mais abundante, seguidas por *L. macrocephalus*, *P. lineatus*, *P. mesopotamicus* e *S. maxillosus* (Tabela 2).

Tabela 2. Densidades médias (larva/10 m³), por espécie, nos anos de 1996, 1997 e 1998.

Espécies	96/97	97/98	98/99
<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	870,7	172	59,3
<i>Leporinus macrocephalus</i>	203,2	236	194,5
<i>Prochilodus lineatus</i>	132,8	30	88,7
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	32,7		44,2
<i>Salminus maxillosus</i>	50	3	16,1

Os estágios iniciais de desenvolvimento (larval vitelino), das espécies de interesse para a pesca, foram encontrados, principalmente, nos trechos médio e inferior, ocorrendo em menor escala no trecho superior, tributários da margem direita e esquerda.

No primeiro período, as larvas, neste estágio, de todas as espécies ocorreram em maior densidade nos trechos inferior e médio, destacando-se *Pseudoplatystoma* spp. no trecho inferior e *S. maxillosus* no trecho médio. Nos dois últimos períodos, a ocorrência foi maior no trecho médio, somente *S. maxillosus* ocorreu no trecho inferior e em alta densidade (Figura 4). Vale ressaltar que somente *Pseudoplatystoma* spp. ocorreu no trecho superior, nos três períodos, e *L. macrocephalus*, a única espécie que ocorreu nos tributários da margem esquerda (1^o e 2^o períodos).

Outro fato importante foi a baixa densidade de larvas de *P. mesopotamicus* registradas nos 1.^o e 3.^o períodos e ausência nas amostras do 2.^o segundo período. Os erros padrão observados estão relacionados às diferentes densidades encontradas nos períodos estudados (Figura 4A-C).

As diferenças significativas verificadas dentro de cada espécie foram *P. lineatus* (p<0,05); *L. macrocephalus* (p<0,05) *P. mesopotamicus* (p<0,05). Mas não para *Pseudoplatystoma* spp. (p<0,1) e *S. maxillosus* (p<0,16). O teste de médias

em relação à variável independente agrupada (trecho do rio) foi significativa (p<0,27) e também para o teste de variância (p<0,0003).

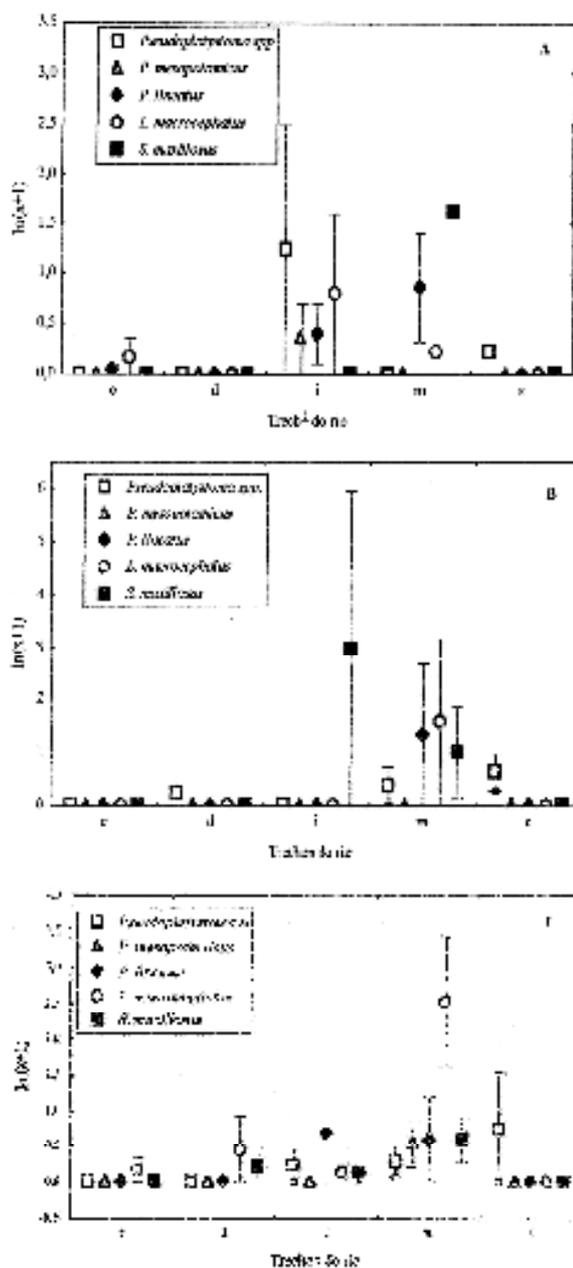


Figura 4. Densidades médias Ln (x+1) (± Erro Padrão de larvas de peixes em estágio larval vitelino), nos períodos: (A) 1.^o período (96-97); (B) 2.^o período (97-98); (C) 3.^o período (98-99), das espécies: *Pseudoplatystoma* spp., *P. mesopotamicus*, *P. lineatus*, *L. macrocephalus* e *S. maxillosus*, nos trechos do rio Miranda. (i-inferior; m-médio; s-superior; d-tributários da margem direita; e-tributários da margem esquerda).

Discussão

O ciclo anual de cheias nas planícies de inundação dos rios tropicais controla sua estrutura e

funcionamento, desempenhando papel preponderante na reprodução dos peixes, pela disponibilidade de habitats e alimentação além de condicionar sua abundância e comportamento reprodutivo (Lowe-McConnell, 1987; Junk e Bayley, 1989).

As correntes são aliadas no processo do desenvolvimento e dispersão de ovos e larvas, até atingirem as áreas alagadas da planície (Bialecki, 2002). Vazzoler *et al.* (1997) comentam que, em geral, as desovas de espécies migradoras, como descrito por vários autores (Holland, 1986; Govoni *et al.*, 1989; Severi, 1997; Bialecki *et al.*, 1999), ocorrem nas cabeceiras dos grandes tributários, e que as maiores densidades de larvas de Characiformes ocorrem em águas rasas, em locais relativamente estreitos e de moderada turbulência, com fundo rochoso ou de cascalho, depois são predominantes em águas paradas e áreas próximas às margens ou dispersas na planície de inundação. As maiores densidades de ovos foram encontradas nos trechos superior e médio do rio Miranda, e as de larvas, em estágio inicial de todas as espécies, foram observadas, predominantemente, nos trechos médio e inferior. Isso indica que a reprodução dessas espécies ocorre entre o trecho médio e o superior do rio, coincidindo com o que foi citado por esses autores.

Vazzoler (1996) afirma que a atividade reprodutiva está na dependência das condições ambientais e estratégias reprodutivas de cada espécie, tais como o início da elevação da temperatura da água e da duração do dia, que funcionam como "gatilhos". As regiões tropicais são caracterizadas por altas temperaturas e por variações sazonais relativamente pequenas na temperatura e fotoperíodo. Apresentam altas precipitações pluviométricas, que refletem na variação dos níveis hidrométricos, que associados à duração do dia e temperatura da água, determinam uma variação da intensidade reprodutiva.

Baumgartner (1994), analisando a distribuição espaço-temporal e variação nictemeral das larvas de peixes em seis ambientes na planície de inundação do alto rio Paraná, encontrou as maiores densidades no período de outubro de 1992 a fevereiro de 1993, quando a temperatura estava em elevação. Baumgartner (1994, 1995) também relaciona as maiores densidades de *Plagioscion squamosissimus* a altas temperaturas. O mesmo foi verificado por Sanches (1997), para *Parauchenipterus galeatus*, e por Bialecki (1998), para *Hoplias* aff. *malabaricus*. Nakatani (1994) também verificou que para *Hypophthalmus edentatus*, *P. squamosissimus* e

Catathyridium jenynsii, a variação térmica na estação de ocorrência de larvas foi observada desde a classe mínima até a máxima, sendo verificada uma relação entre a abundância mensal de larvas e a variação de temperatura.

A sazonalidade do clima, incluindo chuvas e cheias, acentua-se com o aumento da latitude tanto ao norte como ao sul. Esses fatores ambientais, além de atuarem sobre o processo reprodutivo, refletem diretamente no desenvolvimento dos ovos e das larvas. A sazonalidade do habitat parece ser o fator chave que afeta vários aspectos inter-relacionados da vida da comunidade. Essa amplitude vai desde a sazonalidade extrema em rios de planície de inundação (significando novos habitats criados a cada ano), com enchentes bianuais em alguns rios equatoriais, até condições relativamente não sazonais, em alguns lagos equatoriais (Lowe-McConnell, 1987).

Com base nessas informações, pode-se explicar a ocorrência, observada, de maiores densidades de ovos e de larvas de peixes nos meses de pluviosidade e temperaturas mais elevadas. Portanto, as diferentes densidades de larvas observadas a cada ano, destacando-se a alta densidade no 2º período (97/98), demonstram que o sucesso reprodutivo dos peixes varia de um ano para outro, influenciado pela combinação de fatores bióticos e abióticos. O fato de que, apesar da ocorrência de larvas nos meses de fevereiro e março, nos três períodos estudados, as maiores densidades de ovos e larvas ocorreram, principalmente, nos meses de novembro a fevereiro, quando a temperatura e o nível fluviométrico se encontravam em elevação.

As menores densidades de ovos observadas nas amostras quando comparadas às de larvas, podem ser explicadas pelo tempo de residência muito curto de ovos demersais em função de sua densidade, fato esse característico em muitas das espécies migradoras (Araújo-Lima e Oliveira, 1998).

A restrição do período e da área de reprodução das espécies demonstra a fragilidade do processo reprodutivo dos peixes do rio Miranda, que pode ser afetado em grande escala, em decorrência de alterações ambientais de origem antrópica ou natural.

Apesar do período de amostragem ser curto para inferências sobre o sucesso reprodutivo, tendo em vista a diferença nas densidades amostradas em cada ano, é relevante ressaltar as baixas densidades de *P. mesopotamicus* em relação às demais espécies, as quais podem estar relacionadas às observações de Catella *et al.* (2001) e Vaz (2001) que sugerem que o estoque dessa espécie se encontra sobrepescado no Pantanal

Sul e no Pantanal Norte, respectivamente. A confirmação desses dados, a partir de resultados obtidos nesse espaço de tempo relativamente curto, demonstra que o estudo do ictioplâncton pode vir a ser uma importante ferramenta para os estudos de avaliação do nível de exploração de estoques pesqueiros no Pantanal.

Referências

- AHLSTROM, E.H.; MOSER, H.G. Eggs and larvae of fishes and their role in systematic investigations in fisheries. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, Nantes, v. 40, p. 379-398, 1976.
- AHLSTROM, E.H. *et al.* Pelagic stromateoid fishes (Pisces, Perciformes) of the Easter Pacific: kinds, distributions, and early life histories and observations of five of these from the northwest Atlantic. *Bull. Mar. Sci.*, Lawrence, v. 26, n. 3, p. 285-402, 1976.
- ARAUJO-LIMA, C.A.R.M.; OLIVEIRA, E.C. Distribuição das larvas de *Mylossoma aureum* e *M. duriventre* (Pisces: Serrasalmidae) nas margens do Rio Solimões, AM. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 58, n. 3, p. 349-358, 1998.
- BAUMGARTNER, G. *Alguns aspectos da ecologia das larvas de peixes na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil*. 1994. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1994.
- BAUMGARTNER, M.S.T. *Distribuição de larvas de corvina *Plagioscion squamosissimus*, (HEKEL, 1940) (Perciformes, Scianidae) e sua relação com alguns fatores ambientais na planície de inundação do alto do rio Paraná, Brasil*. 1995. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1995.
- BIALETZKI, A. *Descrição morfológica e distribuição temporal de larvas e juvenis de *Hoplias* aff. *malabaricus* (BLOCH, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) na planície do alto rio Paraná (PR/MS)*. 1998. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1998.
- BIALETZKI, A. *et al.* Drift of ichthyoplankton in two channels of the Paraná river and Mato Grosso do Sul state, Brazil. *Braz. Arch. Biol. Technol.*, Curitiba, v. 42, n. 1., 1999.
- BIALETZKI, A. *Ecologia de ovos e larvas de peixes do rio Baía, alto rio Paraná, Mato Grosso do Sul, Brasil*. 2002. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002.
- BRASIL. Ministério do Interior. Departamento Nacional de Obras e Saneamento. *Estudos Hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai*: relatório técnico. Rio de Janeiro, 1974.
- BRITSKI, H.A. *et al.* *Peixes do Pantanal*: manual de identificação. Brasília: Embrapa SPI; Corumbá: Embrapa-CPAP, 184 p. il, 1999.
- CATELLA, A.C. *Estrutura da comunidade e alimentação dos peixes da Baía da Onça, uma lagoa do Pantanal do rio Aquidauana*. 1992. Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- CATELLA, A. C. *A pesca no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil*: descrição, nível de exploração e manejo (1994 - 1999). 2001. Tese de Doutorado (Ciências Biológicas)-Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA; Universidade do Amazonas - UA, Manaus, 2001.
- CATELLA, A.C. *et al.* da S. *Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul, SCPESCA/MS - 1, maio/94 a abril/1995*. Corumbá, MS: Embrapa-CPAP; Campo Grande: SEMA-MS, 1995. 46 p. (Embrapa-CPAP. Documentos, 16).
- CATELLA, A.C. *et al.* *Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul - SCPESCA/MS - 1996*. Corumbá, MS: Embrapa-CPAP; Campo Grande: SEMA-FUNDPANT-MS, 2000a. 45 p. (Embrapa-CPAP. Boletim de Pesquisa, 15).
- CATELLA, A.C. *et al.* *Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul - SCPESCA/MS - 1997*. Corumbá, MS: Embrapa-CPAP; Campo Grande: SEMA-FUNDPANT-MS, 2000b. 45 p. (Embrapa-CPAP. Boletim de Pesquisa, 20).
- CATELLA, A.C. *et al.* *Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul - SCPESCA/MS - 1998*. Corumbá, MS: Embrapa-CPAP; Campo Grande: SEMA-FUNDPANT-MS, 2001. 72 p. (Embrapa-CPAP. Boletim de Pesquisa, 22).
- EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). *Avaliação da contaminação ambiental da bacia hidrográfica do Rio Miranda*: relatório final. Corumbá, MS, 1991. 174 p.
- GOVONI, J.J. *et al.* The spatial distribution of larval fishes about the Mississippi River plume. *Limnology and Oceanography*, Waco, v. 34, n. 1, p. 178-187, 1989.
- HEMPEL, G. On the importance of larval survival for the population dynamics of marine food fish. *CalCOFI Invest. Report.*, La jolla, v. 10, p. 13-23, 1963.
- HEMPEL, G. On the use of ichthyoplankton surveys. *FAO. Fish Tech. Paper*, Stockholm, n. 122, p. 1-2, 1973.
- HOLLAND, L.E. Distribution of early life history stages of fishes in selected pools of the upper Mississippi River. *Hydrobiologia*, Dordrecht, v. 136, p. 121-130, 1986.
- JUNK, W.P.; BAYLEY, P.B. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: DODGE, D.P., (Ed.). *Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Publ. Fish. Aquatic. Sci.*, Ottawa, v. 106, p. 110-127, 1989.
- LOWE-McCONNELL, R.H. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: University Press, 1987.
- NAKATANI, K. *Estudo do ictioplâncton no Reservatório de Itaipu (Rio Paraná-Brasil): levantamento das áreas de desova*. 1994. Dissertação (Doutorado)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.
- NAKATANI, K. *et al.* *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação*. Maringá: Eduem: Eletrobrás, 2001.
- NASCIMENTO, F.L.; ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. *Descrição de larvas das principais espécies de peixes utilizadas pela pesca no Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000.

- (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa, 19).
- NASCIMENTO, F.L. *et al.* *Distribuição espacial do tucunaré, Cichla sp. (Pisces, Cichlidae), peixe amazônico introduzido no Pantanal, Brasil.* Corumbá: Embrapa Pantanal, 2001. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa, 24).
- OLIVEIRA, M.D; CALHEIROS, D.F. Estado de conservação da bacia do Rio Miranda (Pantanal, MS), baseado em estudos limnológicos. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA*, 7., 1999, Florianópolis. *Resumo...* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1999. v. 1, p.89.
- PADOVANI, C.R. *et al.* Variação espacial de parâmetros biogeoquímicos do Rio Taquari, Pantanal, Brasil: implicações para análise de assoreamento. *In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ECOLOGIA*, 3., 1995, Mérida, Venezuela. *Resumos.* Mérida: Universidad de Los Andes, 1995. p. 2-11.
- PEREIRA, R.A.C.; RESENDE, E.K. de. *Peixes detritívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.* Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1998. (Embrapa-CPAP. Boletim de Pesquisa, 12).
- RESENDE, E.K. de. *et al.* *Biologia do curimatá (Prochilodus lineatus), pintado (Pseudoplatystoma corruscans) e cachara (Pseudoplatystoma fasciatum) na Bacia Hidrográfica do rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil.* Corumbá: Embrapa-CPAP, 1996. 75 p. (Embrapa-CPAP. Boletim de Pesquisa, 02).
- RESENDE, E. K. *et al.* *Peixes herbívoros da planície inundável do rio Miranda Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.* Corumbá: Embrapa-CPAP, 1998. (Embrapa-CPAP. Boletim de Pesquisa, 10).
- SANCHES, P.V. *Descrição dos estágios de desenvolvimento, distribuição espaço-temporal de Parauchenipterus galeatus (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae) na planície de inundação do alto rio Paraná e sub-bacia do Rio Ivinhema.* 1997. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1997.
- SEVERI, W. *Ecologia do ictioplâncton no Pantanal de Barão de Melgaço, bacia do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.* 1997. Dissertação (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.
- TANAKA, S. Stock assessment by means of ichthyoplankton surveys. *FAO Fish. Tech. Paper*, Stochholm, v. 122, p. 33-51, 1973.
- VAZ, M.M. *Problemas no ajuste da curva de crescimento do pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (Pisces, Characidae) e seu manejo no Pantanal Mato-Grossense.* 2001. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. *Biologia da reprodução de peixes Teleosteos: teoria e prática.* Maringá: Eduem, 1996.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. *et al.* Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. *In: VAZZOLER, A.E.A. de M. et al. (Ed.). A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.* Maringá: Eduem, 1997, p. 249-265.
- VIEIRA, L.M. *et al.* Contaminação por mercúrio em sedimento e em moluscos do Pantanal, MT, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 12, n. 3, p. 663-670, 1995.

Received on April 19, 2004.

Accepted on September 27, 2005.