

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ**  
**CENTRO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS EXATAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS**  
**PESQUEIROS E ENGENHARIA DE PESCA**

**MARCOS MARQUES MENDONÇA**

Avaliação das Ocorrências de Larvas de *Hypophthalmus edentatus* e suas  
Relações com o Zooplâncton em uma Lagoa Marginal Isolada na Planície  
de Inundação do Alto Rio Paraná

Toledo  
2012

MARCOS MARQUES MENDONÇA

Avaliação das Ocorrências de Larvas de *Hypophthalmus edentatus* e suas Relações com o Zooplâncton em uma Lagoa Marginal Isolada na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Nível de Mestrado, do Centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Área de concentração: Manejo e Conservação de Recursos Pesqueiros de Águas Interiores.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Vanderlei Sanches

Toledo  
2012

Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca Universitária  
UNIOESTE/Campus de Toledo.  
Bibliotecária: Marilene de Fátima Donadel - CRB – 9/924

M539a Mendonça, Marcos Marques  
Avaliação das ocorrências de larvas de *Hypophthalmus edentatus* e suas relações com o zooplâncton em uma lagoa marginal isolada na planície de inundação do Alto do Rio Paraná / Marcos Marques Mendonça. -- Toledo, PR : [s. n.], 2012.  
26 f. : il., tabs., figs.

Orientador: Prof. Drº Paulo Vanderlei Sanches  
Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Campus de Toledo. Centro de Engenharias e Ciências Exatas.

1. Ictioplâncton - Lagoa Xambrê (Altônia - PR) - Planície de inundação - Alto rio Paraná 2. *Hypophthalmus edentatus* - Alimentação larval natural - Lagoa Xambrê (Altônia – PR) - Planície de inundação - Alto rio Paraná 3. Rotíferos - Alimentação - Larvas de peixes 4. Copépodos – Alimentação - Larvas de peixes 5. Cladocera (Crustacea) - Alimentação - Larvas de peixes 6. Zooplâncton de água doce – Alimentação - Larvas de peixes I. Sanches, Paulo Vanderlei, Orient. II. T

CDD 20. ed. 639.31098162  
597.09298162

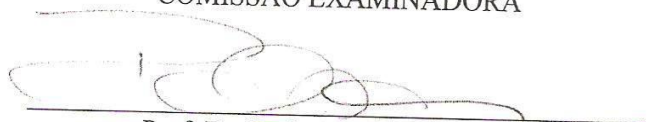
FOLHA DE APROVAÇÃO

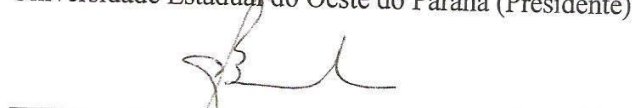
MARCOS MARQUES MENDONÇA

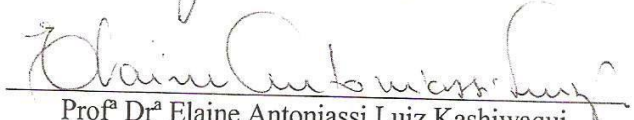
Avaliação das ocorrências de larvas de *hipophthalmus edentatus* e suas relações com o zooplâncton em uma lagoa marginal isolada na planície de inundação do Alto rio Paraná

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Nível de Mestrado, do Centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, pela Comissão Examinadora composta pelos membros:

COMISSÃO EXAMINADORA

  
Prof. Dr. Paulo Vanderlei Sanches  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Presidente)

  
Prof. Dr. Gilmar Baumgartner  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

  
Profª Drª Elaine Antoniassi Luiz Kashiwaqui  
Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul/Campus de Mundo Novo/MS

Aprovado em: 29 de outubro de 2012.

Local de defesa: auditório do GERPEL - Unioeste/Campus de Toledo.

## Avaliação das Ocorrências de Larvas de *Hypophthalmus edentatus* e suas Relações com o Zooplâncton em uma Lagoa Marginal Isolada na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná

**RESUMO:** As lagoas marginais são importantes sistemas lênticos consideradas áreas de reprodução locais de crescimento e alimentação para os estágios iniciais de desenvolvimento de muitas espécies de peixes. As inter-relações entre as comunidades presentes em ambientes lênticos marginais se apresentam como uma complexa dinâmica que podem ser consideradas determinantes na estruturação, especialmente em termos de distribuição e abundância dos organismos dessas comunidades. Dentre essas inter-relações, a interação predador-presa entre os organismos zooplanctônico e organismos zooplanctófago é um dos aspectos mais importantes na ecologia. Este trabalho teve por objetivo verificar as ocorrências larvais de *H. edentatus* e relacionar com as densidades dos grupos de zooplâncton (rotíferos cladóceros e copépodos). Especificamente pretende-se: *i*) Analisar as ocorrências mensais, por período (diurno e noturno) e estratos (superfície e fundo) de larvas de *H. edentatus* e do zooplâncton; *ii*) Relacionar as abundâncias de zooplâncton com as de larvas e *iii*) Relacionar as abundâncias de zooplâncton com os diferentes estágios de desenvolvimento larval. As amostragens foram feitas de outubro de 2010 a março de 2011 na lagoa Xambrê, nos estratos superfície e fundo da lagoa, nos horários 04h, 08h, 16h e 20h. Foi registrado maior densidade de larvas no mês de novembro e o estágio de desenvolvimento com maior densidade foi de flexão. Sendo registrados maiores capturas de larvas no fundo da lagoa. Entre os grupos de zooplâncton os rotíferos apresentaram maior abundância e relação positiva com as ocorrências de larvas em estágio de pré-flexão. De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar um nítido comportamento de migração vertical para as larvas de *H. edentatus* especialmente para os estágios mais avançados de desenvolvimento, os quais já possuem uma maior capacidade natatória. As tendências opostas registradas (especialmente no mês de janeiro) indicam haver uma possível pressão de predação de larvas sobre o zooplâncton, principalmente dos estágios menos avançados sobre os rotíferos e mais avançados sobre os cladóceros e copépodos.

**Palavras-chave:** Ictioplâncton, Rotíferos, Cladóceros, Copepodos, lagoa Xambrê.

## Evaluation of occurrence of *Hypophthalmus edentatus* larvae and their relations with Zooplankton in a Marginal Isolated Lagoon in the Upper Paraná River Floodplain

**ABSTRACT:** The lagoons are important lentic systems considered breeding and food sites for the growth stages of development of many fish species. The interrelationships among these communities in lentic marginal environments present as a complex dynamic that may be considered in determining structure, especially in terms of distribution and abundance of organisms in these communities. Among these interrelationships, the predator-prey interaction between organisms and zooplankton zooplanktivorous is one of the most important aspects in ecology. This study aimed to verify the occurrence of larval *H. edentatus* and relate the densities of zooplankton groups (cladocerans rotifers and copepods), specifically aims to: *i*) analyze monthly occurrences per period (day and night) and strata (surface and bottom) larvae of *H. edentatus* and zooplankton, *ii*) Relate the abundances of zooplankton with the larvae and *iii*) Relate the abundances of zooplankton with different stages of larval development. Samples were collected from October 2010 to March 2011 in the Xambrê lagoon in surface and bottom layers of the pond, at times 04h, 08h, 16h and 20h. Was registered the highest density of larvae in November and stage of development with higher density was flexion, being registered largest catches of larvae in the deep pond. Among the groups of zooplankton rotifers had higher abundance and positive relationship with the occurrence of larvae stage of pre-bending. According to the results, we can observe a sharp vertical migration behavior for larvae of *H. edentatus* especially for the later stages of development, which already possess greater swimming capacity. The opposite trends recorded (especially in January) indicate a possible larval predation pressure on zooplankton, especially the less advanced stages of rotifers and most advanced on cladocerans and copepods.

**Keywords:** Ichthioplankton, Cladocerans, Rotifers, Copepods, Xambrê lagoon.

Dissertação elaborada e formatada conforme as  
normas da publicação científica *Neotropical  
Ichthyology*. Disponível em:  
<<http://www.ufrgs.br/ni/INDEX.HTM>>

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3 RESULTADOS .....	12
4 DISCUSSÃO.....	16
6. REFERÊNCIAS .....	19



## 1. Introdução

As lagoas marginais são importantes sistemas lênticos consideradas áreas de reprodução, locais de crescimento e alimentação para os estágios iniciais de desenvolvimento de muitas espécies de peixes (Nakatani *et al.*, 1997). As condições de fluxo e características como, densa cobertura vegetal aquático e produtividade primária, permite o desenvolvimento de elevadas abundâncias de organismos, como microcrustáceos e organismos bentônicos que representam um importante elo na transferência de energia na cadeia trófica.

As inter-relações entre as comunidades presentes em ambientes lênticos apresentam complexa dinâmica que podem ser consideradas determinantes na estruturação, especialmente em termos de distribuição e abundância dos organismos dessas comunidades. Dentre essas inter-relações, a interação predador-presa, com destaque entre os organismos zooplancônicos e organismos zooplancófagos. Estudos muitas vezes são dificultados pela heterogeneidade da distribuição de presas e predadores, uma vez que a distribuição dos organismos não é influenciada apenas por fatores físicos, químicos ou disponibilidade de nutrientes, mas também por determinados padrões de migração (Folt & Burns, 1999; Martin, 2003).

A distribuição heterogênea espacial e sazonal da comunidade zooplancônica é um enfoque importante nas pesquisas de ecologia aquática, devido as suas implicações em modelos de produtividade, ciclagem de nutrientes, herbivoria e interações tróficas em ecossistemas aquáticos (Pace *et al.*, 1991). Nesse contexto, o conhecimento da abundância, distribuição e o padrão de relação dos organismos do zooplâncton com outras comunidades aquáticas em sistemas rios-planícies de inundação são de fundamental importância, visto que esses produtores secundários desempenham papel importante na estrutura e dinâmica de seus ambientes.

A ideia de que predação da comunidade zooplancônica em lagos e lagoas vêm sendo aceita como papel estrutural destas comunidades, especialmente por peixes planctívoros. Em lagos que apresentam altas densidades de peixes planctívoros, ocorre uma menor densidade de organismos de grande porte do zooplâncton, como cladóceros, promovendo assim, uma predominância de organismos pequenos, como rotíferos. Por outro lado, em lagos com baixa densidade de peixes, o fenômeno oposto é observado (Johannsson & O'gorman, 1991; Esteves, 1998).

Estudos que detalham essas interações tipicamente têm envolvido peixes adultos, porém, as larvas da maioria das espécies também se alimentam de zooplâncton e podem ser importantes reguladores da abundância do zooplâncton (Whiteside, 1989). As larvas são componentes essenciais dos ecossistemas pelágicos e através da predação e/ou a seletividade alimentar promovem diferenças na composição do zooplâncton, tanto em termos de espécies, quanto no tamanho dos organismos presentes (Boing *et al.*, 1998; Soares & Hayashi, 2005). A sazonalidade na desova de peixes pode produzir pulsos de larvas planctívoras, resultando em uma variabilidade sazonal da pressão de predação sobre o zooplâncton (Werner & Gilliam 1984).

Vários estudos envolvendo comunidades aquáticas em lagoas marginais foram realizados na planície de inundação do alto rio Paraná, entretanto que relacionem as relações ictioplâncton/zooplâncton são escassos, destacando-se Picapedra (2011), que realizou estudos em duas lagoas conectadas ao rio Ivinheima. Em lagoas permanentemente isoladas, como a lagoa Xambrê (local deste estudo), nenhum estudo foi realizado.

O isolamento da lagoa Xambrê provocou também o isolamento da fauna íctica nela presente, sendo encontrado atualmente apenas espécies forrageiras e aquelas adaptadas a ambientes lênticos (Daga *et al.*, 2009). Entre estas espécies destaca-se *Hypophthalmus edentatus* (Spix, 1829) vulgarmente conhecida na região como Mapará ou “perna de moça”. Essa espécie apresenta hábito de alimentação exclusivamente de zooplâncton (Makrakis *et al.*, 2008; Bialecki *et al.*, 2005) e passou a ocupar regiões do alto rio Paraná somente após a formação do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu (Deitos *et al.*, 1997).

Recentemente, Daga *et al.* (2009), verificou o predomínio de larvas de *H. edentatus* nas amostragens de ictioplâncton na lagoa Xambrê, onde estas espécies atingiram elevadas abundâncias, atingindo, juntamente com larvas de *Plagioscion squamosissimus*, quase a totalidade do ictioplâncton amostrado. Desta maneira, este trabalho objetiva verificar a ocorrência de larvas de *Hypophthalmus edentatus* e relacionar as abundâncias de larvas com as abundâncias de alguns grupos zooplanctônicos (Rotíferos, caldóceros e copépodos). Especificamente pretende-se: *i*) Relacionar as abundâncias de zooplâncton com as de larvas; *ii*) Analisar as ocorrências mensais, por período (diurno e noturno) e estratos (superfície e fundo) de larvas de *H. edentatus* e do zooplâncton; *iii*) Relacionar as abundâncias de zooplâncton com os diferentes estágios de desenvolvimento larval.

## 2. Material e métodos

A lagoa Xambrê se localiza na margem esquerda do Rio Paraná, possui aproximadamente 5 km de extensão por 1 km de largura, tendo em média 4 a 5 metros de profundidade (Fig. 1). Apresentando uma extensa área de várzea e vegetação arbustiva em sua margem direita, que a separa do rio Paraná e em sua margem esquerda possui mata ciliar e influência antrópica. No passado, em períodos de cheia essa lagoa possuía contato com o rio Paraná, porém, após o controle de fluxo imposto pela Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera), ela está isolada, sendo mantida apenas pelo lençol freático e por um pequeno riacho (Daga *et al.*, 2009).

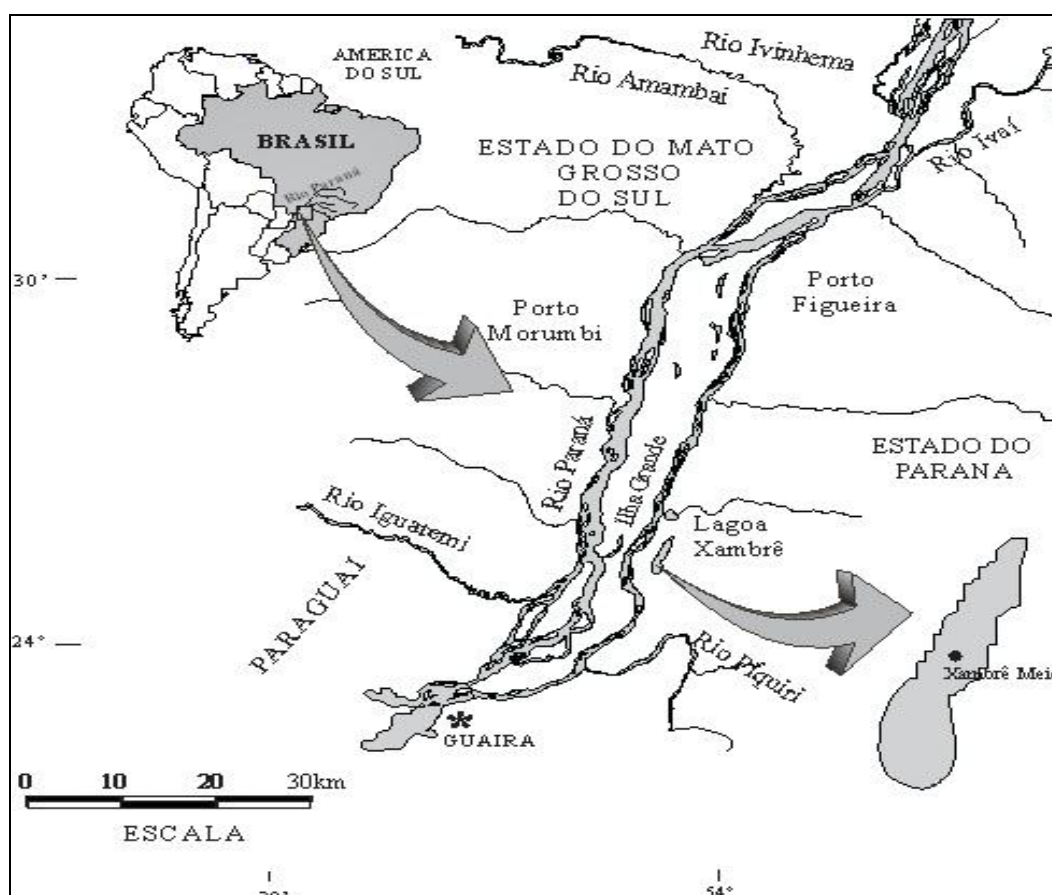
As amostragens foram realizadas em um ponto localizado na região central da lagoa, a aproximadamente 500 metros das margens e apresenta cerca de 3 metros de profundidade. As coletas foram realizadas mensalmente durante o período de outubro de 2010 a março de 2011, nos horários de 04h, 08h, 16h e 20h nos estratos superfície e fundo. Para fins de análise dos dados os horários 04h e 20h foram agrupados em período “noite” e os horários 08h e 16h no período “dia”.

Para as coletas de ictioplâncton foram utilizadas redes de plâncton do tipo cônico-cilíndrica de malha 0,5 mm, com fluxômetro acoplado à boca da rede para a obtenção do volume de água filtrada. Para as amostragens na superfície, foram utilizadas redes com diâmetro de boca de 38 cm, as quais foram submersas a 10 cm de profundidade e arrastadas com o barco à baixa velocidade por 10 minutos. Para as amostragens no fundo foram utilizadas redes de plâncton de mesmo tipo e malhagem com diâmetro de boca de 29 cm, acoplada a uma armação tipo trenó, e arrastadas por 15 minutos próximas ao substrato. As amostras obtidas foram acondicionadas em frascos de polietileno e fixadas em formalina comercial diluída a 4% e tamponada com carbonato de cálcio no momento da coleta.

Após as coletas, as amostras foram transportadas ao laboratório para a realização da triagem (separação das larvas do restante do plâncton) com auxílio de microscópio-estereoscópico, em aumento de 10 vezes, sobre placa de acrílico do tipo Bogorov. Após a triagem, a identificação e as abundâncias foram padronizadas para um volume de 10 m<sup>3</sup> (Nakatani *et al.*, 2001).

A identificação do ictioplâncton foi realizada levando em consideração Nakatani *et al.* (2001). Os estágios de desenvolvimento do período larval foram classificados de acordo com o grau de flexão da notocorda e elementos de sustentação da nadadeira caudal, em estágios Larval Vitelino (LV), Pré-flexão (PF), Flexão (FL), Pós-flexão (FP), de acordo com o proposto Nakatani *et al.* (2001). Para a determinação do período juvenil foi considerado a completa formação dos raios da nadadeira peitoral.

As amostragens do zooplâncton foram realizadas com auxílio de moto-bomba, sendo filtrados 200 litros de água por amostra em uma rede cônica de 68  $\mu\text{m}$  de abertura de malha, nas mesmas profundidades utilizadas para a coleta do Ictioplâncton. O material coletado foi acondicionado em frascos de polietileno, devidamente identificado, e fixado em solução de formaldeído a 4%, tamponada com Carbonato de Cálcio.



**Fig. 1.** Localização da estação de amostragem (Xambê Meio).

A identificação de espécies dos grupos de zooplâncton (Rotífera, Cladocera e Copepoda) foi analisada com auxílio de câmara de Sedgewick-Rafter, sob microscópio óptico, até a estabilização da curva de riqueza de espécies e a identificação foi realizada

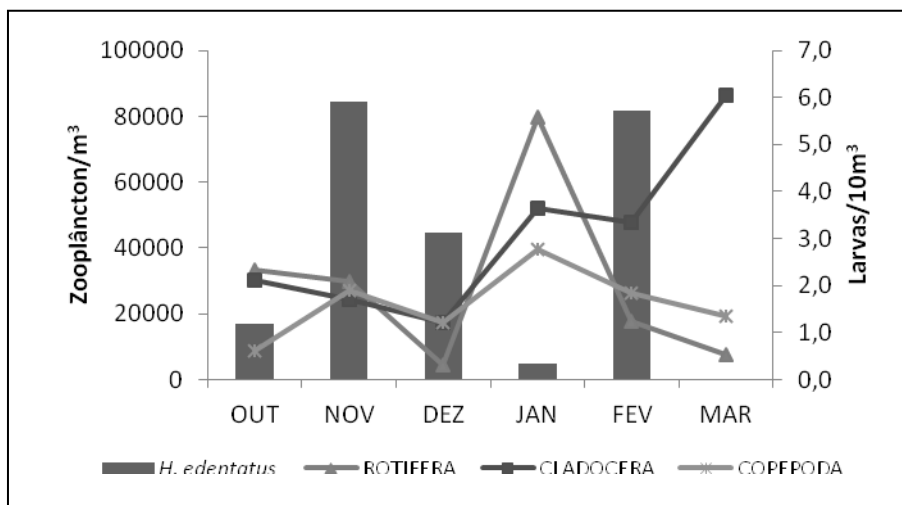
com auxílio da seguinte bibliografia básica: Paggi (1995), Smirnov (1992), Koste (1978), Sendacz e Kubo (1982), Reid (1985), Dussart & Frutos (1986), Matsumura-Tundisi (1986), Korovchinsky (1992), Segers (1995), Nogrady *et al.* (1995), Elmoor-Loureiro (1997), Smet e Pourriot (1997) e Lansac-Tôha *et al.* (2002).

Para a determinação da abundância de zooplâncton, foram feitas subamostragens com pipeta tipo Hensen-Stempel (2,5 mL), e contados, no mínimo, 50 indivíduos de rotíferos, cladóceros, formas jovens (náuplios e copepoditos) e adultos de copépodos, em câmaras de Sedgewick-Rafter, sob microscópio óptico. As amostras com reduzido número de indivíduos foram contadas na íntegra. A contagem dos organismos foi baseada na metodologia de Bottrell *et al.* (1976), tendo sido estabelecidas três subamostras para cada amostra coletada.

Para verificar se os estágios larvais de *H. edentatus* foram influenciados pela comunidade zooplanctônica foi aplicado a Análise Multivariada de Covariância (MANCOVA), de acordo com o resultado da MANCOVA posteriormente foi aplicada Análise de Covariância (ANCOVA) para as variáveis que apresentaram correlação com as larvas de *H. edentatus*. Para a análise estatística os dados foram transformados em raiz quadrada. Foi aplicado o test t pareado a fim de verificar diferenças entre as ocorrências por horário e estrado dos estágios larvais de *H. edentatus* e dos grupos zooplanctônicos ao nível de 0,05 de significância.

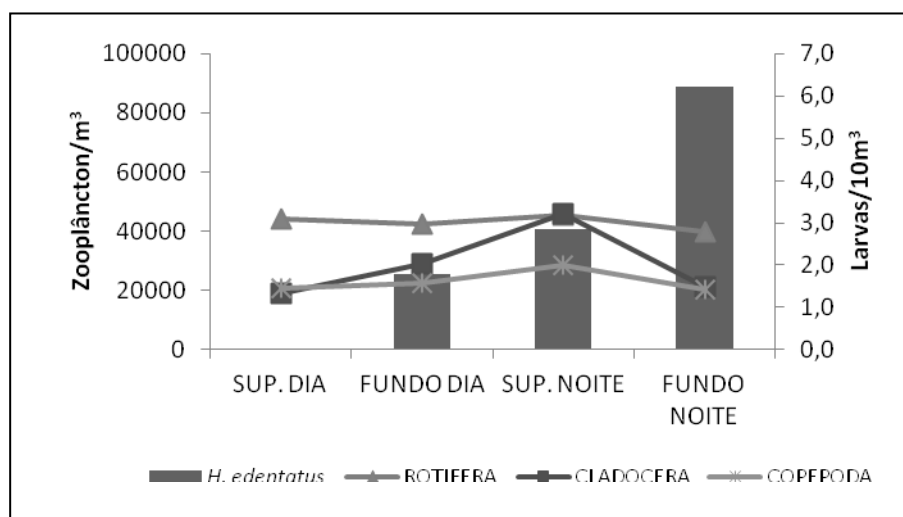
### 3. Resultados

No período amostrado, foram registradas maiores densidades de *H. edentatus* nos meses de novembro e fevereiro com 5,91 e 5,72 ind./m<sup>3</sup> respectivamente (fig. 2), não havendo ocorrências de larvas no mês de março. Rotíferos apresentaram maior densidade no mês de março, enquanto que cladóceros e copépodos em janeiro. As ocorrências de *H. edentatus* e de zooplâncton apresentaram tendências opostas em praticamente todo o período de amostragem, com exceção dos meses de outubro e março (que não houve captura), ou seja, quanto maiores às abundâncias de larvas, menores de zooplâncton (Fig. 2).



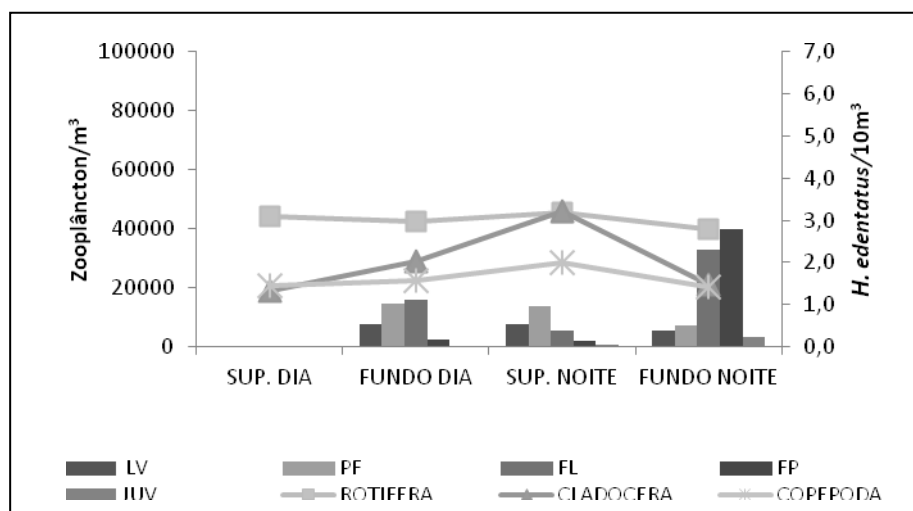
**Fig. 2.** Densidades mensais de *H. edentatus* e de zooplâncton na lagoa Xambrê durante o período de estudo.

Em relação aos horários e estratos amostrados, houve maior abundância de larvas no período noturno em ambos os estratos amostrados (Fig. 3). Em relação ao zooplâncton, copépodos e rotíferos apresentaram distribuições semelhantes entre estratos e períodos, enquanto que cladóceros tiveram maiores capturas na superfície no período noturno (Fig. 3).



**Fig. 3.** Densidades larvais de *H. edentatus* e de zooplâncton nos diferentes horários e estratos durante o período de estudo na lagoa Xambrê.

Em relação aos estágios de desenvolvimento, as maiores capturas de todos os estágios de desenvolvimento foram registradas no fundo em ambos os horários e na superfície durante a noite. Na superfície durante o dia foram registrados indivíduos em início de desenvolvimento (larval vitelino) (Fig. 4). Foi observado ainda uma tendência oposta de ocorrência de cladóceros e copépodos com larvas em estágios de pré-flexão (PF) e flexão (FL) no fundo durante o dia e com larvas em flexão (FL) e pós-flexão (FP) no fundo a noite (Fig. 4).



**Fig. 4.** Densidade de zooplâncton e dos estágios de desenvolvimento de *H. edentatus* nos diferentes estratos e horários durante o período de estudo na lagoa Xambrê (LV: larval litelínio; PF: pré-flexão; FL: flexão; FP: pós-flexão; JUV: juvenil).

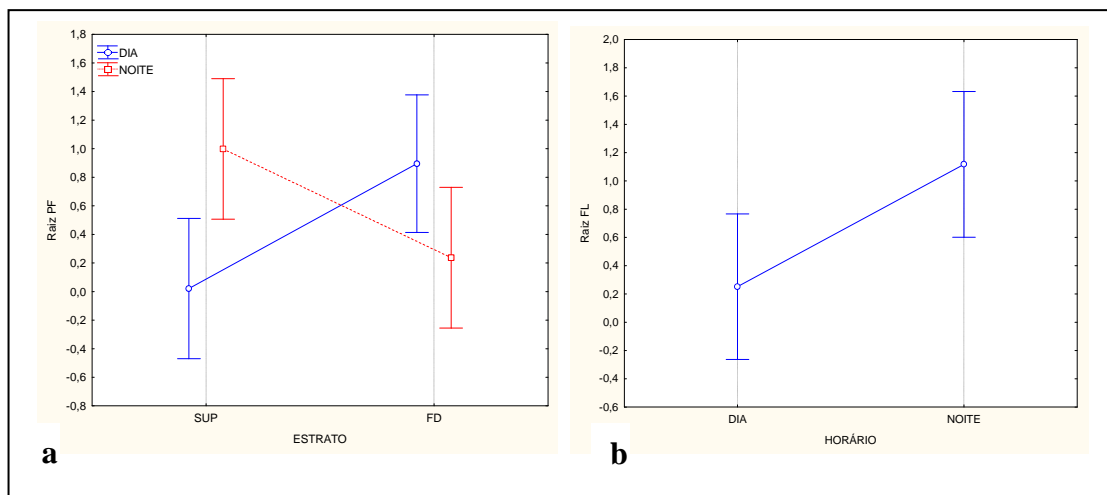
As análises estatísticas de covariância realizadas visaram verificar as relações das abundâncias de larvas e dos estágios de desenvolvimento nos diferentes horários e substratos se encontram sumarizados na tabela 1.

**Tabela 1.** Resultado da análise Multivariada de Covariância entre as densidades larvais de *H. edentatus* com as variáveis hora, estrato e os grupos de zooplâncton (rotíferos, cladóceros e copépodos).

	GL	F	P
HORA	3	2,83	0,08
ESTRATO	3	3,52	<b>0,04</b>
HORA*ESTRATO	3	4,36	<b>0,02</b>
ROTIFERA	3	4,16	<b>0,03</b>
CLADOCERA / COPEPODA	3	4,21	<b>0,02</b>

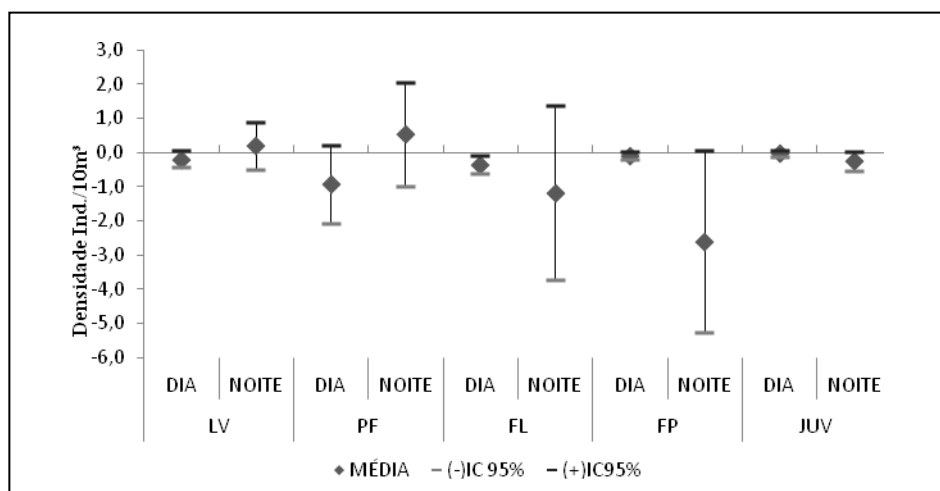
De acordo com as análises de covariância para o estágio de desenvolvimento de pré-flexão houve uma correlação positiva com rotíferos (P 0,02) e correlação negativa

com cladóceros/copépodos ( $P = 0,004$ ), havendo correlação entre as densidades deste estágio com horário e estrato, onde foi registrado maiores densidades a noite na superfície e durante o dia no fundo (fig. 5a). Os resultados para as densidades no estágio de desenvolvimento flexão mostrou correlação com o horário de coleta ( $P = 0,02$ ), onde as maiores densidades deste estágio foram registradas a noite independente do estrato de coleta (fig. 5b). Para o estágio de pós-flexão não houve correlação com nenhuma das variáveis analisadas.



**Fig. 5.** Abundâncias de larvas de *H. edentatus* em pré-flexão relacionadas a horário e estratos de coleta (a); e em flexão em relação ao horário de coleta (b).

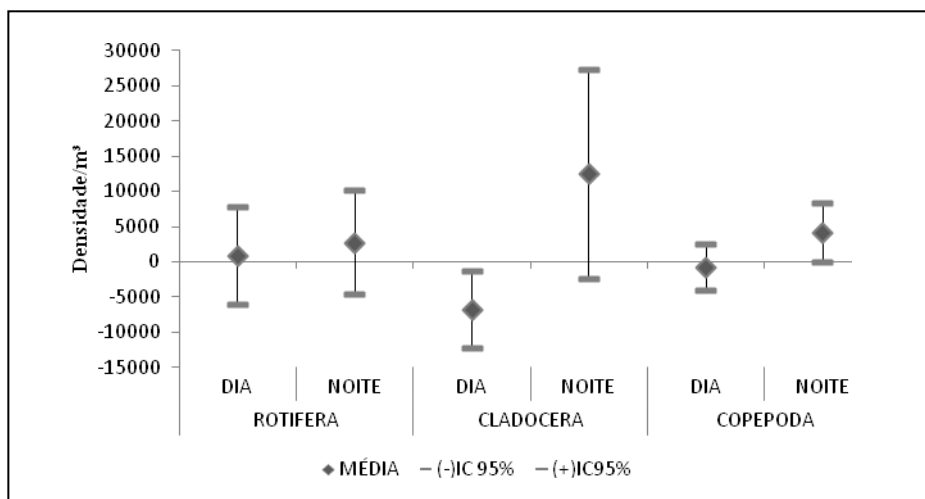
As análises do test t pareado mostraram haver diferença nas densidades larvais dos estágios de desenvolvimento larval vitelino e pré-flexão de *H. edentatus* nos horários noturnos (fig. 6).



**Fig. 6.** Médias do Test T Pareado para as densidades dos estágios de desenvolvimento de *H. edentatus* na lagoa Xambrê.



Para os grupos zooplanctônicos o test t revelou diferença entre as densidades dos horários, sendo registrada diferença para rotíferos entre superfície e fundo tanto para dia quanto noite. Para os cladóceros e copépodos foi observado diferença entre os estratos nos horários noturnos (Fig. 7).



**Fig. 7.** Médias do test t pareado para as densidades dos grupos zooplanctônicos (rotíferos, cladóceros e copépodos) na lagoa Xambrê.

#### 4. Discussão

Os resultados obtidos no atual estudo revelam que a espécie e *H. edentatus* encontra na lagoa Xambrê, condições favoráveis para o desenvolvimento das fases iniciais de desenvolvimento larval, provavelmente devido à disponibilidade de alimentos como camarão (*Macrobrachium amazonicum*) e zooplâncton (rotíferos, cladóceros e copépodos) que se constituem a base da alimentação das larvas desta espécie, que são zooplanctófaga (Makrakis, 2008; Bialecki *et al.*, 2005).

As ocorrências de larvas de *Hypophthalmus edentatus* foram registradas com maior densidade em novembro e intensa atividade de reprodução entre os meses de outubro a fevereiro. Nas ocorrências por horário, as maiores capturas registradas nos horários noturnos pode ser considerada uma estratégia apresentada pelas formas jovens das espécies de peixes, pois a fim de evitar ataque de predadores visuais, as larvas (especialmente em estágios de desenvolvimento mais adiantado) se refugiam no fundo ou junto à vegetação marginal, saindo durante a noite para se alimentarem, quando devido à falta de luz, ficam menos suscetíveis à predação (Baumgartner *et al.*, 2004).

De acordo com os resultados foi possível observar uma relação inversa entre as densidades de *H. edentatus* e dos grupos zooplânctônicos, havendo uma menor densidade de zooplâncton na presença de maiores densidade de larvas. A importância dos organismos zooplânctônicos no crescimento das larvas de peixes é reconhecida por pesquisadores, onde as maiores taxas de sobrevivência durante os primeiros estágios de vida ocorrem quando a primeira alimentação larval coincide com a disponibilidade de alimento adequado (Cushing, 1990; Rossi 2001).

Neste estudo, quando comparadas as abundâncias de organismos zooplânctônicos com os estágios de desenvolvimento larval, verificou-se que larvas em estágio de pré-flexão apresentaram correlação com rotíferos, o que pode estar relacionado ao menor tamanho apresentado pelos organismos. Larvas em estágio inicial de desenvolvimento apresentam tamanho reduzido e provavelmente utilizam presas de menor tamanho, como os rotíferos. A seletividade do tamanho da presa é relacionada ao tamanho do aparato alimentar do predador e ao tamanho das presas disponíveis (Schmitt & Holbrook, 1984). Ainda segundo Makrakis et al. (2008) fatores como morfologia do trato digestório, a acuidade visual, maneira de forragear e motilidade são características que determinam a dieta da espécie. Nesse mesmo sentido, é possível observar menores densidades de cladóceros e copépodos na presença de estágios de desenvolvimento mais avançados como flexão e pós-flexão. Segundo Soares *et al.*, (1997) à medida que as larvas de peixes crescem, o item alimentar preferencial da espécie varia, onde as larvas passam a se alimentar de indivíduos maiores. Tal fato observado em *Rhinelepis aspera* por Soares *et al.*, (1997) e em *Leporinus macrocephalus* por Soares *et al.* (2000).

Larvas de peixes de água doce dependem mais de cladóceros pequenos do que de copépodes, sendo comum os rotíferos como o primeiro tipo de alimento, apresentando plasticidade na dieta durante o desenvolvimento (Fregadolli, 1993; Soares *et al.*, 1997; Soares *et al.*, 2000). Porém a captura de organismos zooplânctônicos por peixes durante as fases iniciais de desenvolvimento larval, depende de alguns fatores ambientais, como fotoperíodo, luminosidade e turbidez da água (Rieger & Summerfelt, 1997), e fatores relacionados à interação presa-predador, como tamanho, a capacidade de escape, palatabilidade da presa, eficiência de natação do predador e relação do tamanho da boca do predador com o tamanho da presa (Fregadolli, 1993; Cunha & Planas, 1999).

No mês de março não houve ocorrência de larvas de *H. edentatus*, sendo observada baixa densidade de cladóceros e copépodos e alta densidade de rotíferos, este

fato pode estar relacionado à presença da espécie *Plagioscion squamosissimus* sendo também uma espécie adaptada as condições da lagoa Xambrê (Daga *et al.*, 2009), e segundo Makrakis *et al.*, (2008) a espécie apresenta seletividade alimentar por indivíduos de tamanho maior (0,8 mm a 1,2 mm).

O maior número de espécies de rotíferos e cladóceros encontrados neste trabalho também foram verificados nesta planície pelos autores Aoyagui & Bonecker, 2004 e Alvez *et al.*, 2005. A dominância de rotíferos no plâncton em número de espécies e densidades na maioria dos ambientes aquáticos é um padrão encontrado em região tropical (Rocha *et al.*, 1995). Esta diversidade dos rotíferos pode estar ligada a ampla diversidade de nichos explorados e curto ciclo de vida, desenvolvendo altas taxas de reprodução e crescimento, permitindo adaptação a ambientes mais instáveis e dinâmicos, explicando a presença de um grande número de espécies em ambientes lênticos e lóticos (Allan, 1976).

Os resultados do Teste T mostraram haver diferença entre as densidades dos estágios larvais de larval vitelino e pré-flexão nas capturas noturnas. As diferenças entre as densidades de larval vitelino podem ser explicadas pelo fato das desovas ocorrerem ao anoitecer, e as larvas neste estágio não possuem estruturas de locomoção desenvolvidas para se refugiarem. Para os grupos zooplancônicos obtivemos diferença entre as densidades noturnas, podendo ser observada uma estratificação das ocorrências.

A migração vertical do zooplâncton é um comportamento bem estudado em ambiente de água doce, segundo Sekino e Yamamura (1999) a teoria mais aceita é a redução da predação durante o dia devido a maior incidência de luminosidade nas camadas superficiais da coluna d'água. Zaret & Suffern (1976) indicam este mecanismo como uma adaptação da comunidade zooplancônica a predação e sua relação se dá diretamente com a incidência da luminosidade na coluna d'água.

Independentemente dos benefícios da migração vertical, esse comportamento é claramente desencadeado por muitos fatores. Por exemplo, o ciclo claro-escuro e as variações de temperatura durante o dia (Hutchinson, 1967; Buchanan & Haney, 1980; Dodson, 1990; Haney *et al.*, 1990), concentração de alimento (Meyers, 1980), variação do pH (Bayly, 1963) e estímulos químicos (Dawidowicz *et al.*, 1990) também são fatores ecológicos que têm forte influência sobre a distribuição e migração vertical do zooplâncton.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar um nítido comportamento de migração vertical para as larvas de *H. edentatus* especialmente para

os estágios mais avançados de desenvolvimento, os quais já possuem uma maior capacidade natatória. As tendências opostas registradas (especialmente no mês de janeiro) indicam haver uma possível pressão de predação de larvas sobre o zooplâncton, principalmente dos estágios menos avançados sobre os rotíferos e mais avançados sobre os cladóceros e copépodos.

## 5. Referências

- Agostinho, A. A. & Júlio Jr, H. F. 1999. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: LOWE-MCCONNELL, R. H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. Tradução Anna Emília A. de M. Vazzoler; Angelo Antônio Agostinho; Patricia T. M. Cunningham. São Paulo: Edusp. p. 374 – 400. (Coleção base). Título original: Ecological studies in tropical fish communities.
- Agostinho, A. A., Júlio Jr, H. F. Gomes, L. C., Bini, L. M. & Agostinho, C. S. 1997. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: Vazzoler, A. E. A. M., Agostinho, A. A. & Hahn, N. S. (Eds). A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Eduem, Maringá, 179–208.
- Allan, J. D. 1976. Life history patterns in zooplankton. *American Naturalist*. 110: 165-180
- Alves, G. M., Velho, L. F. M., Iansac-Thoa, F. A., Robertson, B. A. & Bonecker, C. C. 2005. Effect of the connectivity on the diversity and abundance of cladoceran assemblages in lagoons of the upper Paraná river floodplain. *Acta limnologica Brasiliensia*, 17: 317-327.
- Aoyagui, A. S. M., & Bonecker, C. C. 2004. Rotifers in different environments of the upper Paraná river floodplain (Brazil): richness, abundance and the relationship with connectivity. *Hydrobiologia*, 522: 281-290.
- Baumgartner, G., Nakatani, K., Gomes, L. C., Bialezki, A., Sanches, P. V. & Makraris, M. C. 2004. Identification of spawning sites and natural nurseries of fishes in the upper Paraná River, Brazil. *Environmental Biology of Fishes*, 71: 115-125
- Bayly, I. A. E. 1963. Parasitic castration of a freshwater calanoid copepod by a cestode cysticercoid stage. *Crustaceana*, 5:75-80.
- Bialezki, A., Nakatani, K., Sanches, P. V., Baumgartner, G. & Gomes, L. C. 2005. Larval fishes assemblage in the Baía River (Mato Grosso State, Brazil): Temporal and spatial patterns. *Environmental Biology of Fishes*. 73: 37-47.

- Böing, W., Wagner, A., Voigt, H., Deppe, T. & Benndorf, J. 1998. Phytoplankton responses to grazing by *Daphnia galeata* in the biomanipulated Bautzen reservoir. *Hydrobiologia*, 389:101-114.
- Botrell, H. H., Duncan, A., Gliwiz, Z. M., Grygierek, E., Herzig, A., Hilbricht-Ilkowska, A., Kurazawa, H., Larsson, P. & Weglenska, T. 1976. A review of some problems in zooplankton production studies. *Journal of Zoology*, 24: 419-456.
- Buchanan, C., Haney, J. F. 1980. Vertical migrations of zooplankton in the arctic: A test of the environmental controls. In: Kerlout, W. C. (Ed.) *Evolution and ecology of zooplankton communities*. University Press of New England, Hanover, 69-79.
- Cunha, I. & Planas, M. 1999. Optimal prey size for early turbot larvae (*Scophthalmus maximus* L.) based on mouth and ingested prey size. *Aquaculture*, 175:103-110.
- Cushing, D. H. 1990. Plankton production and year-class strength in fish populations: an update of the match/mismatch hypothesis. *Advances in Marine Biology*, 26: 249-293.
- Daga, V. S., Gogola, T. M., Sanches, P. V., Baumgartner, G., Baumgartner, D., Delariva, R. L., Piana, P. A. & Gubiane, E. A. 2009. Fish Larvae Dynamics in Two Ponds with Different Degrees of Connection to the Paraná River, Paraná-Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7:429-438.
- Dawidowicz, P., Pijanowska, J. & Ciechomski, K. 1980. Vertical migrations of *chaoborus* larvae is induced by the presence of fish. *Limnology and Oceanography*. 35:1195-1200.
- Deitos, C., Agostinho, A. A., Suzuki, H. I. 1997. Population structure and reproductive biology of *Loricariichthys platymetopon* (Siluriformes, Pisces) in the upper river Paraná. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba. 49: 793-807.
- Dodson, S. 1990. Predicting diel vertical migration of zooplankton. *Limnology and Oceanography*, 35:1195-1200.
- Dussart, B. H. & Frutos, S. M. 1986. Sur quelques copépodes d'Argentine. Copépodes Du Paraná Médio. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale*, 19:241-262.
- Esteves, F. V. 1998. *Fundamentos de Limnologia*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência.
- Elmoor-Loureiro, M. L. A. 1997. *Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil*. Brasília: Editora Universa, 1: 155.
- Fregadolli, C. H. 1993. Seleção alimentar de larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 e tambaqui, *Colossoma macropomun* Cuvier, 1818 em laboratório. *Bol. Téc. CEPTA*, 6:1-50.
- Haney, J. F., Craggy, A., Kimball, K. & Weeks, F. 1990. Light control of evening vertical migration by *Chaoborus punctipennis* larvae. *Limnology and Oceanography*, 35:1068-1078.
- Hutchison, G. E. 1967. *A treatise on Limnology*. New York, Wiley and Son, INC., 486pp.
- Johannsson, O. E. & O'gorman, R. 1991. Roles of predation, food, and temperature in structuring the epilimnetic zooplankton populations in lake Ontario, 1981-1986. *Transactions of the American Fisheries Society*, 120:193-208.

- Junk, W. J. 1980. Áreas inundáveis – um desafio para a Limnologia. *Acta Amazonica*, 10: 775-795.
- Korovshinsky, N. M. 1992. *Sididae & Holopedidae* (Crustacea: Daphniformes). The Hague: SPB Academic Publishing, 3: 82.
- Koste, W. 1978. Rotatoria die Radertiere Mitteleuropas begründet von Max oight. Monogononta. Gebruder Borntraeger, Berlin, 673pp.
- Lansac-Tôha, F. A., Velho, L. F. M., Higuti, J. & Takahashi, E. M. 2002. Cyclopidae (Crustacea, Copepoda) from the Upper Paraná River floodplain, Brasil. *Brazilian Journal of Biology*, 68: 1-8.
- Makrakis, C. M., Nakatani, K., Bialecki, A., Gomes, L. C., Sanches, P. V. & Baumgartner, G. 2008. Relationship between gape size and feeding selectivity of fish larvae from a Neotropical reservoir. *Journal of Fish Biology*, 72:1690-1707.
- Matsumura-Tundisi, T. 1986. Latitudinal distribution of Calanoida copepods in freshwater aquatic systems of Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 46: 527-553.
- Meyers, D. G. 1980. Diurnal vertical migration in aquatic microcrustacea: light and oxygen responses of littoral zooplankton. In: Kerlout, W. C. (Ed.) *Evolution and acology of zooplankton communities*, University Press of New England, Hanover, 80-90.
- Nakatani, K., Agostinho, A. A., Baumgartner, G., Bialecki, A., Sanches, P. V., Makrakis, M. C. & Pavanelli, C. S. 2001. *Ovos e larvas de peixe de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação*. Maringá: EDUEM / Nupélia.
- Nakatani, K., Baumgartner, G. & Cavicchioli, M. 1997. Ecologia de ovos e larvas de peixes. In: Vazzoler, A. E. A. M., Agostinho, A. A. & Hahn, N. S. (Eds). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconomicos*. EDUEM: Maringá. p. 281 – 306.
- Nogrady, T., Pourriot, R. & Segers, H. 1995. Rotifera. The Hague: SPC Academics, v.2: *The Notommatidae and Scaridiidae*. (Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world), 3: 248.
- Pace, M. L., Findlay, S. E. G. & Lints, D. 1991. Zooplankton in advective environments: The Hudson river community and a comparative analysis. *Journal of Fisheries an Aquatic Sciences*. 49:1060-1069
- Paggi, J. C. 1995. Crustacea Cladocera. In: Lopretto, E. C. & Tell, G. (Ed.). *Ecosistemas de águas continentales: metodologias para su estudio*. La Plata: Ediciones Sur., 909-951.
- Reid, J. W. 1985. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). *Boletim de Zoologia*, 9:17-143.
- Rieger, P. W. & Summerfelt, R. C. 1997. The influence of turbidity on larval walleye, *Stizostedion vitreum*, behavior and development in tank culture. *Aquaculture*, Amsterdam, 159:19-32.
- Rocha, O., Sendacz, S. & Matsumura-Tundisi, T. 1995. Composition, biomass and productivity of zooplankton in natural lakes and reservoirs of Brazil. In: Tundisi, J. G., Bicudo, C. E. M. & Matsumura-Tundisi, T. (Ed.). *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro: ABC/SLB, 151-165.

- Rossi, L. M. 2001. Ontogenetic diet shifts in a neotropical catfish, *Sorobim lima* (Schneider) from the River Paraná System. *Fisheries Management and Ecology*, 8(2):141-152
- Schmitt, R. J. & Holbrook, S. J. 1984. Ontogeny of prey selection by black surfperch, *Embiotoca jacksoni* (Pisces: Embiotocidae): the roles of fish morphology, foraging behavior, and patch selection. *Marine Ecology Progress Series*, 18:225-239.
- Sendacz, S. & Kubo, E. 1982. Copepoda (Calanoida e Cyclopoida) de reservatórios do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca*, 9:51-89.
- Segers, H. 1995. Rotifera. The Lecanidae (Monogononta). The Hague: SPB Academic Publishing, Netherlands, 2: 226.
- Sekino, T. & Yamamura, N. 1999. Diel vertical migration of zooplankton: Optimum migrating schedule based on energy accumulation. *Evolutionary Ecology*, 13: 267-282.
- Smet, W. H. & Pourriot, R. 1997. Rotifera. The Dicranophoridae and Ituridae (Monogononta). The Hague: SPB Academic Publishing, Netherlands. 5: 344.
- Smirnov, N.N. 1992. Cladocera: Macrothricidae of the world. The Hague: SPB Academic Publishing, The Netherlands, 1:143.
- Soares, C. M., Hayashi, C. 2005. Interactions of freshwater fish fry with the plankton community. *B. Inst. Pesca, São Paulo*, 31(2):175-187.
- Soares, C. M., Hayashi, C., [Furuya, V. R. B.](#), [Furuya, W. M.](#), [Galdioli, E. M.](#) 2000. Substituição parcial e total da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de canola na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*, L.). *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa*, 29(1):15-22.
- Soares, C. M., Hayashi, C., Furuya, W. M., Furuya, V. R. B., Maranhão, T. C. F. 1997. Alimentação natural de larvas do cascudo preto *Rhinelepis aspera* Agassiz, 1829 (Osteichthyes – Loricariidae) em tanques de cultivo. *B. Inst. Pesca, São Paulo*, 24:109-117.
- Werner, E. & Gilliam, J. F. 1984. The ontogenetic niche and species interactions in size-structured populations. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 15:393-425
- Whiteside, M, C. 1989. 0 + fish as major factors affecting abundance patterns of littoral zooplankton. *Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. Verh.* 23: 17 10-1714
- Zaret, T. M. & Suffern, J. E. 1976. Vertical migration in zooplankton as a predator avoidance mechanism. *Limnology and Oceanography* 21: 804-813.

## Anexo 1

### Instruções para os autores

A submissão de manuscritos para publicação na revista *Neotropical Ichthyology* é inteiramente eletrônica.

Acesse o sítio <http://submission.scielo.br/index.php/ni>, registre-se como autor e siga os procedimentos lá descritos de submissão.

Em caso de dúvidas, escreva para:

Luiz R. Malabarba  
Editor Científico  
neoichth@ufrgs.br

#### Manuscritos

- Os manuscritos devem ser submetido em arquivos Word para Windows ou em arquivos rtf. Fotos devem ser submetidas em arquivos tif ou jpg separadamente.

#### Formato

- Para artigos de sistemática consulte também: [Neotropical Ichthyology taxonomic contribution style sheet](#)
- O texto deve ser submetido em Inglês.
- O manuscrito deve conter, nesta ordem: Título, nome dos autores (\*), endereço (não utilizar rodapé), palavras-chave (até cinco – não devem repetir palavras do título), Abstract, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos, Referências Bibliográficas, Tabelas, Legendas das Figuras.
- Manuscritos não devem exceder 60 páginas, incluindo Figuras e Tabelas. Exceções serão analisadas pelo Corpo Editorial.
- Notas Científicas devem conter, nesta ordem: Título, nome dos autores (\*), endereço (não utilizar rodapé), palavras-chave (até cinco – não devem repetir palavras do título), Abstract, Texto sem subtítulos, incluindo Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão. Seguem Referências Bibliográficas, Tabelas, Legendas das Figuras. Notas Científicas somente serão aceitas caso contenham informações inéditas que justifiquem sua publicação imediata.

#### Texto

- O texto não deve conter cabeçalho e rodapé (exceto número de página), ou qualquer formatação de parágrafo. Nunca use hífen para a separação de sílabas ao longo do texto. Nunca use a tecla "Tab" ou "espaço" para formatar referências bibliográficas. O texto deve estar alinhadas à esquerda, não justificado.
- Nomes de espécies, gêneros, e termos em latim (*et al.*, *cf.*, *aff.*, *in vitro*, *in vivo*, etc.) devem ser apresentados em itálico. Não sublinhe nada no texto.
- Somente os títulos das seguintes seções do manuscrito devem ser marcadas em Negrito: **Abstract**, **Introdução**, **Material e Métodos**, **Resultados**, **Discussão**, **Agradecimentos**, **Referências Bibliográficas**.



- As abreviaturas utilizadas no texto devem ser referidas em Material e Métodos, exceto abreviaturas de termos de uso comum como min, km, mm, kg, m, Seg, h, ml, L, g.
- Todas as medidas apresentadas devem empregar o sistema métrico.
- Todos os artigos devem obrigatoriamente conter a indicação (número de catálogo e instituição depositária) de espécimes-testemunho ("voucher specimens") dos organismos estudados.
- Agradecimentos devem ser concisos, com nome e sobrenome.
- Figuras e Tabelas devem ser numeradas sequencialmente na ordem em que aparecem no texto, e citadas nos seguintes formatos: Fig. 1, Figs. 1-2, Fig. 1a, Figs. 1a-b, Tabela 1, Tabelas 1-2.
- Nas legendas, as palavras **Tabela** e **Fig.** devem ser marcadas em negrito.
- Legendas de Figuras devem ser apresentadas no final do manuscrito.
- Tabelas devem ser construídas com linhas e colunas, não utilizando as teclas "Tab" ou "espaço". Tabelas não devem conter linhas verticais ou notas de rodapé. Arquivos digitais de Tabelas devem ser obrigatoriamente apresentados formatados em células. Arquivos digitais de Tabelas com colunas separadas por marcas de tabulação ou espaços vazios não serão aceitos.
- As Tabelas e suas respectivas legendas devem ser apresentadas ao final do manuscrito, no seguinte formato: **Table 1.** Variação mensal do IGS médio em *Diapoma speculiferum* Cope....
- Indicar ao longo do texto os locais sugeridos para inserção de Tabelas e Figuras.

#### Nomenclatura

- Nomes científicos devem ser citados de acordo com o ICZN (2000).
- Fornecer autoria no título e na primeira citação de cada nome científico de espécie ou gênero no texto em trabalhos taxonômicos. Não é necessário informar autoria no abstract.

#### Figuras

- Figuras devem conter alta qualidade e definição para serem aceitas. Não submeta figuras impressas em dot-matrix.
- Fotos digitais serão somente se apresentarem alta definição. Poderá ser solicitada uma cópia impressa de alto contraste e definição.
- Textos contidos em gráficos ou figuras devem ter tamanho de fonte compatível com a redução para impressão na largura da página (175 mm) ou coluna (85 mm). Gráficos serão impressos preferencialmente em uma coluna (85 mm).
- Fotos coloridas somente serão aceitas se plenamente justificada a necessidade de impressão a cores. O custo adicional para a impressão será cobrado dos autores.
- Figuras compostas devem ser identificadas com as letras **a, b...**, em minúsculas, no canto esquerdo inferior de cada ilustração. As figuras compostas devem ser preparadas fazendo-se uso apropriado do espaço disponível (largura da página - 175 mm; coluna - 85 mm).

- Ilustrações devem conter escalas de tamanho ou indicação de tamanho na legenda.

### Referências Bibliográficas

- Citar no texto nos seguintes formatos: Eigenmann (1915, 1921) ou (Eigenmann, 1915, 1921; Fowler, 1945, 1948) ou Eigenmann & Norris (1918) ou Eigenmann *et al.* (1910a, 1910b).
- Resumos de Eventos Científicos ou relatórios não devem ser citados e listados nas Referências Bibliográficas.
- Referências devem ser listadas em ordem alfabética, nos seguintes formatos:

#### Livros:

Campos-da-Paz, R. & J. S. Albert. 1998. The gymnotiform “eels” of Tropical America: a history of classification and phylogeny of the South American electric knifefishes (Teleostei: Ostariophysii: Siluriphysi). Pp. 419-446. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.

#### Dissertações/Teses:

Langeani, F. 1996. Estudo filogenético e revisão taxonômica da família Hemiodontidae Boulenger, 1904 (*sensu* Roberts, 1974) (Ostariophysii, Characiformes). Unpublished Ph.D. Dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo. 171 p.

#### Artigo em revistas (listar nome do periódico por extenso):

Lundberg, J. G., F. Mago-Leccia & P. Nass. 1991. *Exallodontus aguanai*, a new genus and species of Pimelodidae (Teleostei: Siluriformes) from deep river channels of South America and delimitation of the subfamily Pimelodinae. Proceedings of the Biological Society of Washington, 104(4): 840-869.

### Documentos necessários após o aceite:

- Uma cópia digital da versão definitiva do manuscrito com:
  - as devidas correções editoriais (mudanças em estilo e formato solicitadas pelo editor não são negociáveis e o seu não atendimento irá resultar da rejeição do manuscrito).
  - as correções sugeridas pelos **Assessores Científicos** ou justificativa do autor para a não adoção de eventuais sugestões feitas pelos **Assessores Científicos** (lembre-se que as dúvidas ou questionamentos em relação ao manuscrito feitas pelo revisor podem ser as mesmas de outros leitores, e procure corrigi-las ou respondê-las no corpo do texto).
- Figuras originais digitais ou impressas.
- A não observância de qualquer dos requisitos acima resultará na recusa do manuscrito. Se a versão definitiva do manuscrito retornar aos editores dois meses ou mais após o envio dos comentários dos **Assessores Científicos** aos autores, este será considerado como re-submetido.

### Provas

- As provas do artigo serão enviadas ao autor responsável pela correspondência, devendo ser conferida e devolvida no prazo máximo de uma semana. Provas não devolvidas no prazo serão corrigidas pelo editor.