

Capítulo 10

Ictioplâncton

Introdução

O estudo do ictioplâncton tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, principalmente pela resposta que essa comunidade oferece em relação às condições do ambiente e também das populações adultas. Desta forma os estudos sobre a biologia dos peixes não pode ser considerado adequado quando não se tem conhecimento da história natural e da ecologia das fases iniciais de desenvolvimento desses organismos (Leis & Trnski, 1989). Hempel (1973) ressalta que estudos de ictioplâncton mostram-se importantes na obtenção de subsídios aos estudos de biologia e sistemática, na detecção e avaliação de estoques pesqueiros e no conhecimento da dinâmica das populações.

No rio Paraná estes estudos têm-se concentrado principalmente na porção superior (alto rio Paraná), entre eles podemos citar os de Nakatani *et al.* (1997 e 2004), Baumgartner *et al.* (1997 e 2004), Cavicchioli *et al.* (1997), Bialezki *et al.* (1999, 2002, 2004 e 2005), Sanches *et al.* (1999 e 2006), Castro *et al.* (2002) e Baumgartner M.S.T. *et al.* (2003). No entanto, estes estudos ainda são insuficientes, visto a extensão da área e a composição da ictiofauna presente nela (cerca de 153 espécies; Agostinho *et al.*, 2004).

Metodologia

Para o monitoramento da comunidade ictioplânctônica foram determinadas nove estações de amostragem distribuídas ao longo da planície, nas quais foram realizadas apenas uma coleta noturna (22:00 horas) durante os meses de novembro de 2006 e março, junho e setembro de 2007. Nestas estações foram utilizadas redes de plâncton, as quais foram arrastadas por 10 minutos na superfície da água.

Na sub-bacia do rio Ivinheima as coletas foram realizadas na região inferior do rio Ivinheima em três estações de amostragem: rio Ivinheima (IVI) (22°47'59"S; 53°32'21"W), lagoa do Finado Raimundo (LFR) (22°49'33"S; 53°33'09"W) e lagoa dos Patos (LPT) (22°49'33"S; 53°33'09"W), sendo estas duas permanentemente conectadas ao rio. Foram realizadas coletas mensais no período de outubro de 2006 a março de 2007, nas regiões litorânea (vegetação aquática marginal) e limnética das estações.

Na região limnética, as amostragens foram realizadas utilizando-se redes de plâncton cônico-cilíndricas (malha de 500 μ m), equipadas com fluxômetro mecânico. No rio Ivinheima (ambiente lótico) as redes foram fixadas a um cabo estendido perpendicularmente à superfície da água, sendo três redes de superfície (margens esquerda, direita e centro do rio) e uma de fundo, todas expostas por 15 minutos. Nas lagoas do Finado Raimundo e dos Patos (ambientes lênticos), as redes foram arrastadas na superfície e fundo, por 10 minutos e 15 minutos, respectivamente. Todas as coletas foram realizadas ao longo de ciclos nictemerais, com intervalo de quatro horas entre as amostragens. O material coletado foi fixado em formol 4%, tamponado com carbonato de cálcio.

No laboratório, os indivíduos foram separados do plâncton sob microscópio-estereoscópico em aumento de 10 vezes, sobre placa do tipo Bogorov. A abundância dos organismos capturados foi padronizada para um volume de 10m³ de água filtrada de acordo com Tanaka (1973), modificado por Nakatani (1994). A identificação das larvas foi realizada utilizando a técnica de seqüência regressiva de desenvolvimento, conforme preconizado por Ahlstrom e Moser (1976) e segundo Nakatani *et al.* (2001). O enquadramento taxonômico foi baseado em Reis *et al.* (2003) e Graça e Pavanelli (2007).

Resultados

Monitoramento

Nas amostragens realizadas na planície foram capturados apenas 42 ovos e 276 larvas, sendo que os ovos ocorreram somente no rio Ivinheima (nos meses de novembro de 2006 e setembro de 2007) (Fig. 1 A). As larvas foram registradas em todas as estações, com maior abundância no mês de novembro na lagoa dos Patos (Fig. 1 B).

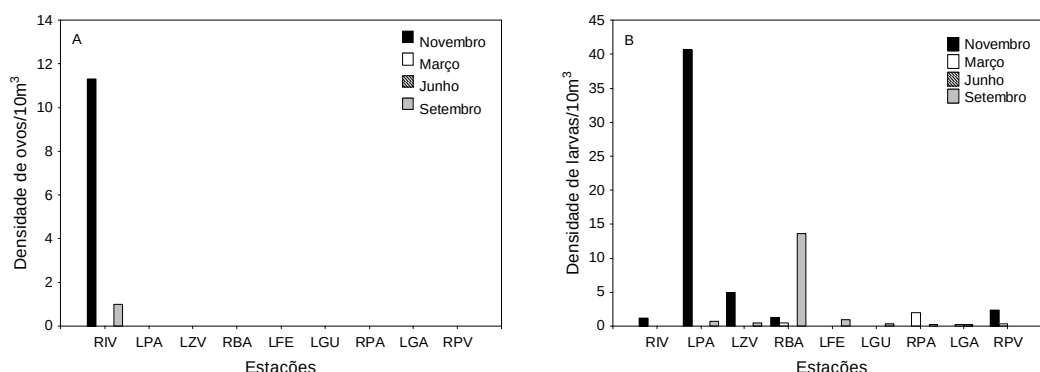


Figura 1: Densidades de ovos (A) e larvas (B) de peixes obtidos durante os meses de novembro de 2006, março, junho e setembro de 2007 na planície alagável do alto rio Paraná. RIV= rio Ivinheima, LPA= lagoa dos Patos, LZV= lagoa do Zé Ventura, RBA= rio Baía, LFE= lagoa Fechada, LGU= lagoa do Guaraná, RPA= rio Paraná, LGA= lagoa das Garças, RPV= ressaco do Pau Véio.

Sub-bacia do rio Ivinheima – Período 2006/2007

Entre os meses de outubro de 2006 e março de 2007 foram capturados, na sub-bacia do rio Ivinheima 2.298 ovos e 14.245 larvas. Os ovos foram encontrados, principalmente, na estação rio Ivinheima, com maior densidade média no mês de outubro (36,46 ovos/10m³, na superfície) (Fig. 2 A). As lagoas amostradas apresentaram densidades médias de ovos inferiores a 2,5 ovos/10m³ (Fig. 3 A e 4 A).

As larvas foram igualmente encontradas nas três estações, no entanto, a lagoa do Finado Raimundo apresentou a maior densidade média com 76,91 larvas/10m³ (fundo), no mês de novembro, seguida da lagoa dos Patos com 45,01 larvas/10m³ (superfície) em dezembro e rio Ivinheima, com 19,43 larvas/10m³ (superfície) também em dezembro (Figs. 2 B, 3 B e 4 B).

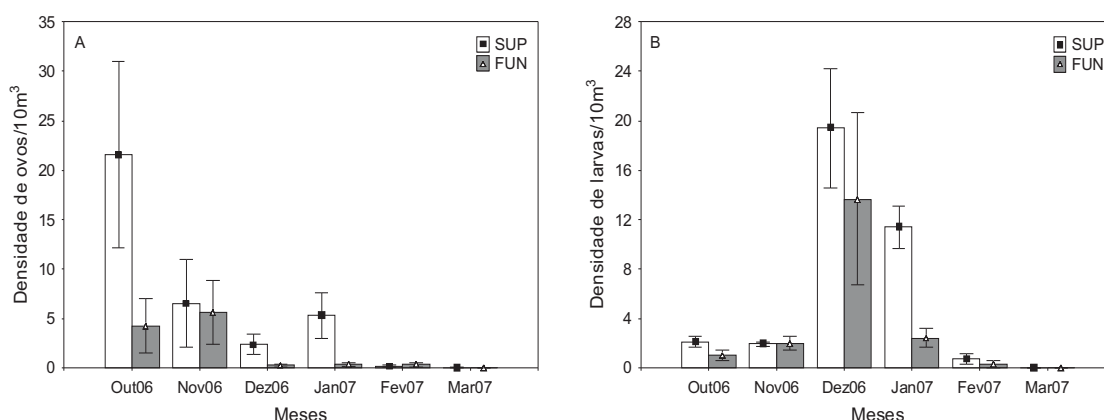


Figura 2: Densidades de ovos (A) e larvas (B) de peixes obtidos durante o período de outubro de 2006 a março de 2007 no rio Ivinheima (MS). (Marcadores=média; barras=erro padrão).

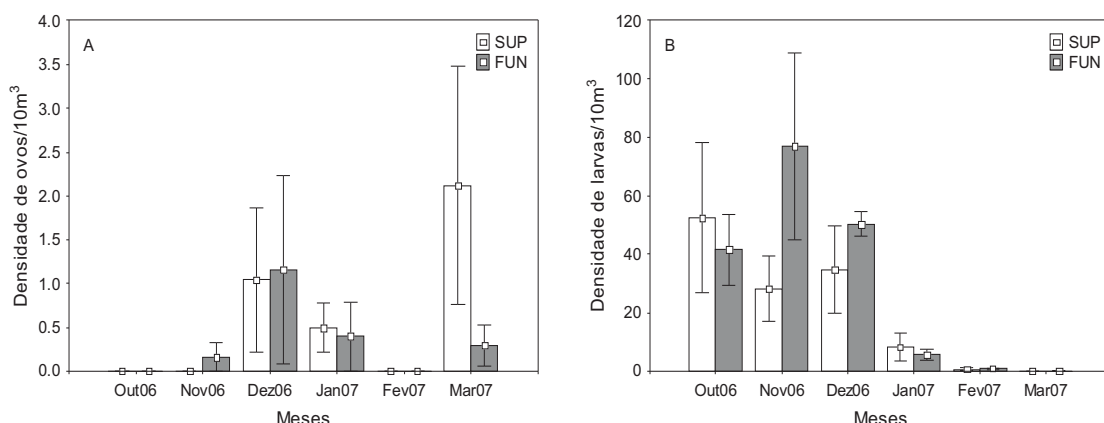


Figura 3: Densidades de ovos (A) e larvas (B) de peixes obtidos durante o período de outubro de 2006 a março de 2007 na lagoa do Finado Raimundo, rio Ivinheima (MS). (Marcadores=média; barras=erro padrão).

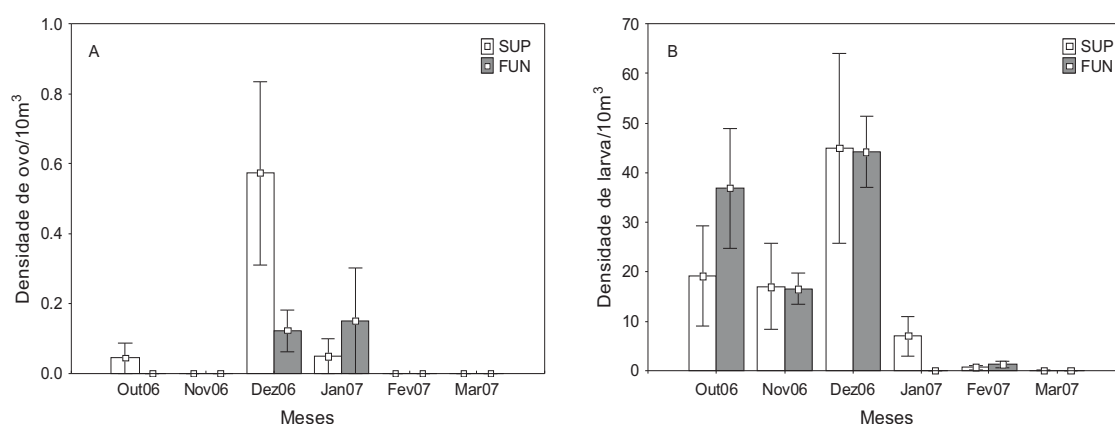


Figura 4 : Densidades de ovos (A) e larvas (B) de peixes obtidos durante o período de outubro de 2006 a março de 2007 na lagoa dos Patos, rio Ivinheima, MS. (Marcadores=média; barras=erro padrão).

Em relação à variação nictemeral, no rio Ivinheima, constatou-se que o padrão de densidades de ovos foi semelhante nos horários das 20:00, 0:00 e 4:00 horas, sendo que os maiores valores na superfície e no fundo foram obtidos às 20:00 horas (14,84 e 6,52 ovos/10m³, respectivamente; Fig. 5 A). A maior densidade de larvas foi encontrada às 8:00 horas na superfície e fundo (9,42 e 9,30 larvas/10m³, respectivamente) (Fig. 5 B).

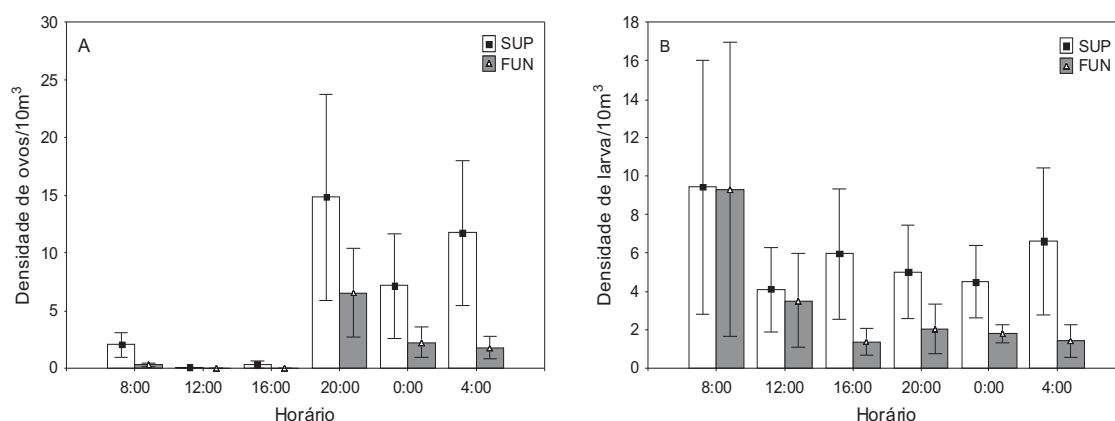


Figura 5: Variação nictemeral da abundância de ovos (A) e larvas (B) de peixes na superfície (SUP) e fundo (FUN) do rio Ivinheima, entre outubro de 2006 e março de 2007. (Marcadores=média; barras=erro padrão).

Na lagoa do Finado Raimundo, constatou-se maiores densidades de ovos às 16:00 horas no fundo (1,48 ovos/10m³) e na superfície às 0:00 horas (1,39 ovos/10m³) (Fig. 6 A). A maior densidade de larvas foi encontrada na superfície às 4:00 horas (46,98 larvas/10m³) e às 8:00 horas no fundo (45,18 larvas/10m³) (Fig. 6 B).

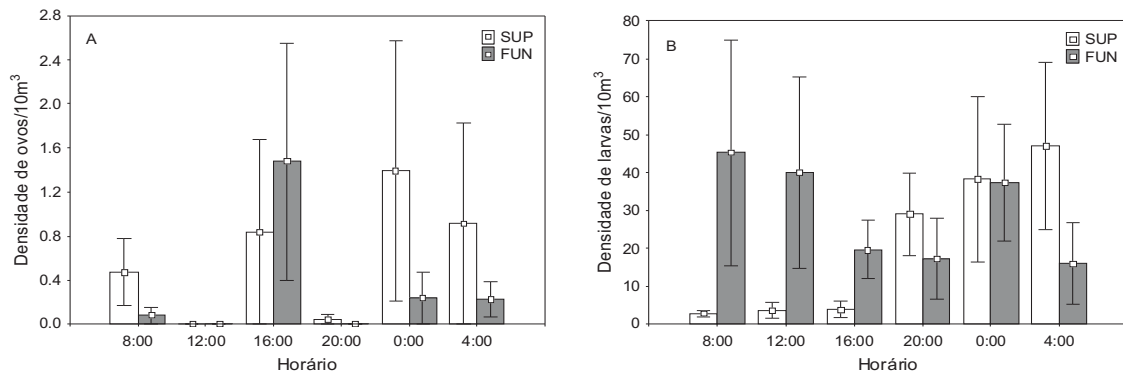


Figura 6: Variação nictemeral da abundância de ovos (A) e larvas (B) de peixes na superfície (SUP) e fundo (FUN) da lagoa do Finado Raimundo, entre outubro de 2006 e março de 2007. (Marcadores=média; barras=erro padrão).

Na lagoa dos Patos as maiores densidades de ovos foram registradas às 20:00 e 0:00 horas na superfície (0,23 ovos/10m³) e no fundo às 12:00 horas (0,15 ovos/10m³) (Fig. 7 A), enquanto a de larvas foi às 4:00 horas na superfície (41,48 larvas/10m³), e no fundo às 0:00 horas (24,48 larvas/10m³) (Fig. 7 B).

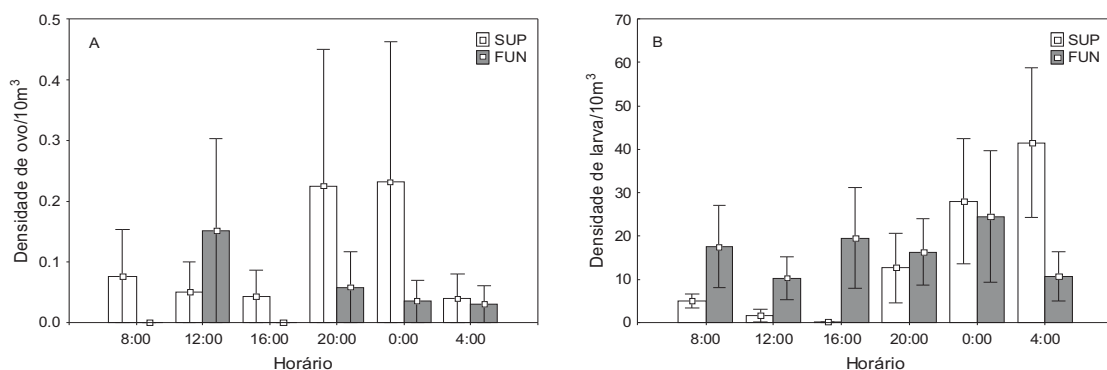


Figura 7: Variação nictemeral da abundância de ovos (A) e larvas (B) de peixes na superfície (SUP) e fundo (FUN) da lagoa dos Patos, entre outubro de 2006 e março de 2007. (Marcadores=média; barras=erro padrão).

Entre as larvas capturadas neste período, 56,73% do total são pertencentes à ordem Siluriformes, 20,63% à Perciformes e 13,97% à Characiformes. Gymnotiformes e Pleuronectiformes somaram apenas 0,30% do total. As larvas não identificadas representaram apenas 8,37% do total capturado (Fig. 8).

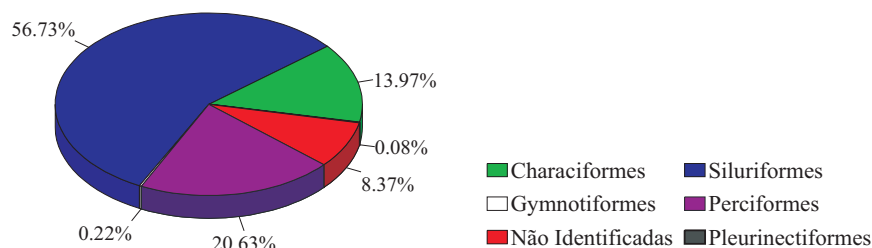


Figura 8: Frequência de captura de larvas de peixes na sub-bacia do rio Ivinheima durante o período de outubro de 2006 a março de 2007.

Foram identificados ao todo 55 grupos taxonômicos, sendo 44 em nível específico, os quais foram distribuídos em vinte famílias (Achiridae, Anostomidae, Aspredinidae, Auchenipteridae, Callichthyidae, Cetopsidae, Characidae, Cichlidae, Curimatidae, Cynodontidae, Erythrinidae, Gymnotidae, Heptapteridae, Loricariidae, Parodontidae, Prochilodontidae, Pimelodidae, Rhamphichthyidae, Sciaenidae e Sternopygidae) (Tab. 1). Os maiores números de táxons identificados a nível genérico e específico, foram encontrados na lagoa dos Patos (33 táxons), no entanto, a lagoa Finado Raimundo (27 táxons) e o rio Ivinheima (28 táxons) apresentaram diversidade semelhante. Alguns táxons foram encontrados exclusivamente em uma estação de coleta (*Aphyocharax* spp., *Serrapinnus notomelas*, *Callichthys callichthys*, *Pimelodella gracilis*, *Eigenmannia* spp., *Rhamphichthys hahni* encontrados na lagoa dos Patos; *Leporinus friderici*, *Pimelodus* spp., *Ageneiosus militares*, na lagoa Finado Raimundo e; *Apareiodon affinis*, *Serrapinnus* spp., *Cetopsis gobioides*, *Amaralia* sp. somente no rio Ivinheima) (Tab. 1). Dentre os identificados a nível genérico e específico, os únicos que ocorreram em todos os locais foram *Prochilodus lineatus*, *Aphyocharax anisitsi*, *Brycon orbignyanus*, *Bryconamericus stramineus*, *Moenkhausia sanctae-filomenae*, *Roeboides paranensis*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Hoplias* aff. *malabaricus*, *Hoplosternum littorale*, *Loricariichthys platymetopon*, *Rhinelepis aspera*, *Hypophthalmus edentatus*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Sorubim lima*, *Parauchenipterus galeatus* e *Plagioscion squamosissimus* (Tab. 1).

Tabela 1: Locais de ocorrência dos diferentes táxons de larvas de peixes coletados na sub-bacia do rio Ivinheima entre outubro de 2006 e março de 2007 (IVI=Rio Ivinheima, LFR=Lagoa do Finado Raimundo e LPT=Lago dos Patos, N.I.=Não identificado).

TAXA	ESTAÇÕES			TAXA	ESTAÇÕES		
	RIV	LFR	LPT		RIV	LFR	LPT
CHARACIFORMES (N.I.)	X	X	X	<i>Callichthys callichthys</i>			X
Parodontidae				<i>Hoplosternum littorale</i>	X	X	X
<i>Apareiodon affinis</i>	X			Loricariidae			
Curimatidae (N.I.)	X		X	<i>Loricariichthys platymetopon</i>	X	X	X
Prochilodontidae				<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>	X	X	
<i>Prochilodus lineatus</i>	X	X	X	<i>Rhinelepis aspera</i>	X	X	X
Anostomidae (N.I.)	X	X	X	Heptapteridae (N.I.)	X	X	X
<i>Leporinus</i> spp.		X	X	<i>Pimelodella gracilis</i>			X
<i>Leporinus friderici</i>		X		<i>Pimelodella</i> spp.		X	X
Characidae (N.I.)	X	X	X	<i>Rhamdia quelen</i>	X	X	
<i>Astyanax altiparanae</i>	X		X	Pimelodidae (N.I.)	X	X	X
<i>Aphyocharax anisitsi</i>	X	X	X	<i>Hypophthalmus edentatus</i>	X	X	X
<i>Aphyocharax</i> spp.			X	<i>Pimelodus</i> spp.		X	
<i>Brycon orbignyanus</i>	X	X	X	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	X	X	X

Tabela 1: (conclusão)

TAXA	ESTAÇÕES			TAXA	ESTAÇÕES		
	RIV	LFR	LPT		RIV	LFR	LPT
<i>Bryconamericus stramineus</i>	X	X	X	<i>Sorubim lima</i>	X	X	X
<i>Hyphessobrycon eques</i>	X	X		Auchenipteridae			
<i>Hyphessobrycon</i> spp.	X		X	<i>Ageneiosus militares</i>		X	
<i>Moenkhausia intermedia</i>			X	<i>Ageneiosus inermis</i>	X		X
<i>Moenkhausia sanctae-filomenae</i>	X	X	X	<i>Auchenipterus osteomystax</i>	X		
<i>Roeboides paranensis</i>	X	X	X	<i>Parauchenipterus galeatus</i>	X	X	X
<i>Salminus brasiliensis</i>		X	X	GYMNOTIFORMES (N.I.)	X	X	X
<i>Serrapinnus notomelas</i>			X	Gymnotidae			
<i>Serrapinnus</i> spp.	X			<i>Gymnotus</i> spp.	X		X
<i>Serrasalmus</i> spp.		X	X	Sternopygidae			
Cheirodontinae (N.I.)			X	<i>Eigenmannia</i> spp.			X
Cynodontidae				Rhamphichthyidae			
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	X	X	X	<i>Rhamphichthys hahni</i>			X
Erythrinidae				PERCIFORMES			
<i>Hoplias</i> aff. <i>malabaricus</i>	X	X	X	Sciaenidae			
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	X		X	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	X	X	X
SILURIFORMES (N.I.)	X			Cichlidae			X
Cetopsidae				PLEURONECTIFORMES			
<i>Cetopsis gobioides</i>	X			Achiridae			
Aspredinidae				<i>Catathyridium jenynsii</i>		X	X
<i>Amaralia</i> sp.	X			Recém eclodida	X	X	X
Callichthyidae				Não identificadas (danificadas)	X	X	X

Comparação entre os períodos reprodutivos

Para comparar os dados de ovos e larvas por período reprodutivo, foram utilizados somente aqueles provenientes do rio Ivinheima e das lagoas do Finado Raimundo e dos Patos, visto que são as únicas a apresentarem coletas nos cinco períodos estudados.

Ao compararmos estes dados verificamos que houve uma grande redução na quantidade de ovos e larvas no rio Ivinheima do primeiro ano (2002/2003) até o último (2006/2007) (Fig. 9 A). Na lagoa do Finado Raimundo houve uma queda na densidade média de larvas, do primeiro para o segundo período, aumentando novamente entre 2004/2005 e caindo progressivamente nos anos subseqüentes (Fig. 9 B). Já na lagoa dos Patos, não foram observadas grandes variações nas densidades médias de larvas entre 2002/2005, sendo que no último período coletado (2006/2007) houve uma considerável redução na captura (Fig. 9 C). Quanto aos ovos, talvez pelo fato de não haver uma grande captura destes nas lagoas, não foi registrada uma variação notável entre os anos estudados (Figs. 9 B e 9 C).

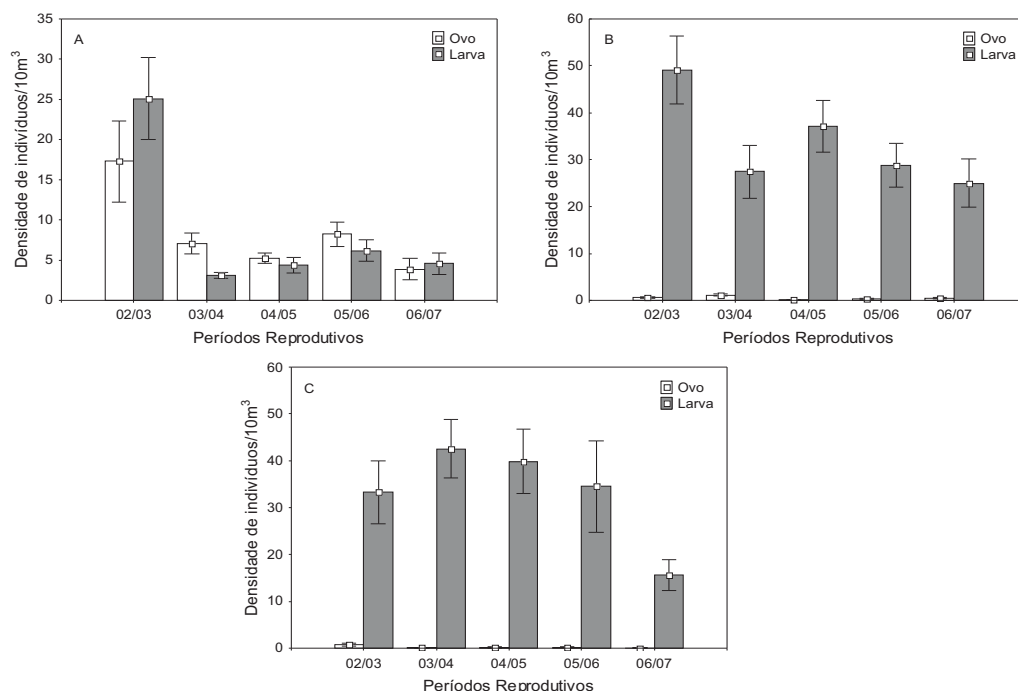


Figura 9: Comparação entre as densidades de ovos e larvas capturados no rio Ivinheima (A), lagoa do Finado Raimundo (B) e lagoa dos Patos (C), nos períodos reprodutivos entre outubro de 2002 e março de 2007.

Se compararmos a densidade das larvas (somente as identificadas a nível específico) (Fig. 10) verificamos as maiores frequências foram verificadas nos três primeiros períodos. Entre os períodos de 2005/2006 e 2006/2007 houve uma redução de quase 50% na captura de larvas.

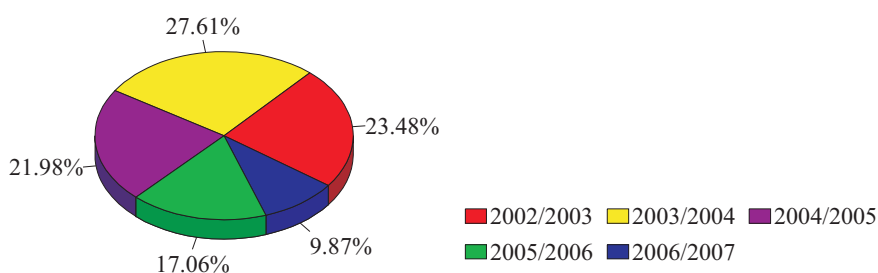


Figura 10: Frequência de captura de larvas de peixes na sub-bacia do rio Ivinheima MS, nos períodos reprodutivos entre outubro de 2002 e março de 2007.

Dentro dos períodos reprodutivos também ocorreram variações nas abundâncias, quando consideramos o tipo de estratégia reprodutiva dos adultos (Fig. 11). De forma geral, em todos os períodos houve predominância de larvas de espécies não migradoras, com fecundação externa e sem cuidado com a prole (NFES), chegando a aproximadamente 93% do total capturado no período 2003/2004. As larvas de espécies migradoras (MIFE) praticamente foram reduzidas a menos da metade nos períodos 2003/2004 e 2004/2005, aumentando em 2005/2006, e novamente diminuindo entre 2006/2007.

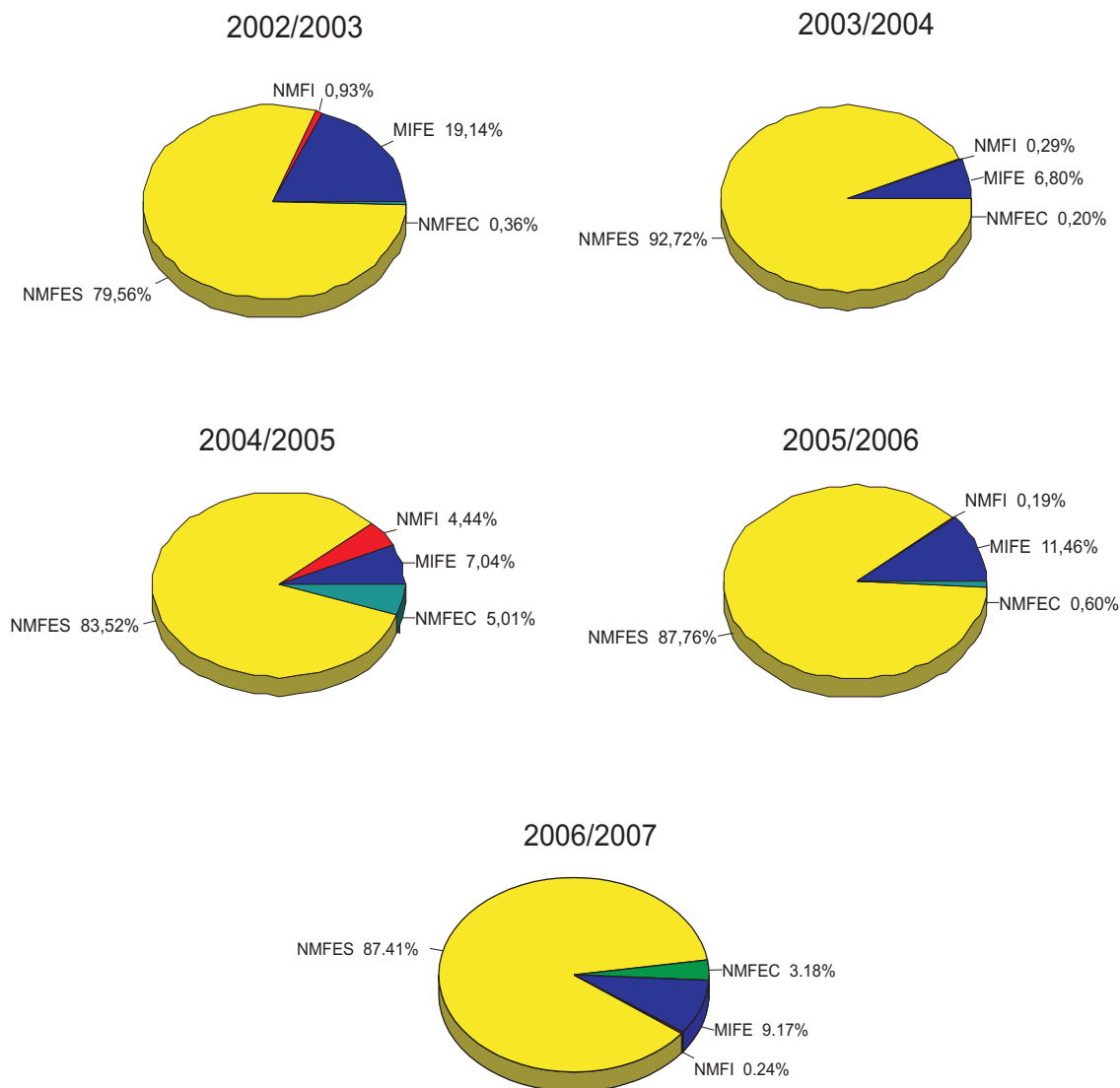


Figura 11: Frequência de captura de larvas de peixes na sub-bacia do rio Ivinheima, MS, em relação ao tipo de estratégia reprodutiva apresentada pelos adultos.

Foram encontradas ao longo deste período larvas de 45 espécies (Tab. 2). No entanto, muitas ainda não puderam ser identificadas a nível específico e permaneceram a nível de ordem (Characiformes e Siluriformes), família ou gênero, ou seja, é provável que este número seja ainda muito maior.

Em relação ao número de táxons não houve grandes diferenças entre os períodos. Entretanto, houve uma redução na densidade das espécies, principalmente as migradoras. *Prochilodus lineatus*, *B. orbignyanus*, *S. brasiliensis*, *R. vulpinus*, *S. lima* e *Z. zungaro* apresentaram diminuição da densidade do primeiro período para os demais, voltando a aumentar novamente entre 2005/2006. Espécies sedentárias, tais como *H. edentatus* e *P. squamosissimus*, foram abundantes em todos os períodos (Tab. 2).

Tabela 2: Ocorrência dos diferentes táxons de larvas de peixes coletados na sub-bacia do rio Ivinheima entre os períodos reprodutivos entre outubro de 2002 e março de 2007.
N.I.=não identificado.

TAXA	PERÍODOS REPRODUTIVOS				
	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07
CHARACIFORMES (N.I.)					
Parodontidae					
<i>Apareidon affinis</i>					
Curimatidae					
Prochilodontidae					
<i>Prochilodus lineatus</i>					
Anostomidae (N.I.)					
<i>Leporinus friderici</i>					
<i>Leporinus</i> spp.					
<i>Schizodon</i> spp.					
Crenuchidae					
<i>Characidium</i> spp.					
Characidae (N.I.)					
<i>Aphyocharax anisitsi</i>					
<i>Aphyocharax</i> spp.					
<i>Astyanax altiparanae</i>					
<i>Astyanax</i> spp.					
<i>Brycon orbignyanus</i>					
<i>Bryconamericus stramineus</i>					
<i>Bryconamericus</i> spp.					
<i>Hyphessobrycon eques</i>					
<i>Hyphessobrycon</i> sp.					
<i>Moenkhausia intermedia</i>					
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>					
<i>Roeboides paranensis</i>					
<i>Salminus brasiliensis</i>					
<i>Serrapinnus notomelas</i>					
<i>Serrapinnus</i> spp.					
<i>Serrasalmus marginatus</i>					
<i>Serrasalmus</i> spp.					
Cheirodontinae					
Acestrorhynchidae					
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>					
Cynodontidae					
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>					

0 > ≤10 ind./10m³ 10 > ≤50 ind./10m³ 50 > ≤100 ind./10m³ 100 > ≤1000 ind./10m³ 1000 > ind./10m³

Tabela 2: (continuação)

TAXA	PERÍODOS REPRODUTIVOS				
	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07
Erythrinidae (N.I.)					
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>					
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>					
Lebiasinidae					
<i>Pyrrhulina australis</i>					
SILURIFORMES (N.I.)					
Cetopsidae					
<i>Cetopsis gobioides</i>					
Aspredinidae					
<i>Amaralia sp.</i>					
Callichthyidae					
<i>Callichthys callichthys</i>					
<i>Hoplosternum littorale</i>					
Loricariidae (N.I.)					
<i>Loricariichthys platymetopon</i>					
<i>Hypostomus spp.</i>					
<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>					
<i>Rhinelepis aspera</i>					
Pseudopimelodidae					
<i>Pseudopimelodus mangurus</i>					
Hepapteridae (N.I.)					
<i>Pimelodella gracilis</i>					
<i>Pimelodella spp.</i>					
<i>Rhamdia quelen</i>					
Pimelodidae (N.I.)					
<i>Hypophthalmus edentatus</i>					
<i>Iheringichthys labrosus</i>					
<i>Megalonema platanus</i>					
<i>Pimelodus spp.</i>					
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>					
<i>Sorubim lima</i>					
<i>Zungaro zungaro</i>					
Doradidae (N.I.)					
<i>Pterodoras granulosus</i>					
<i>Trachydoras paraguayensis</i>					

0 > ≤10 ind./10m³ 10 > ≤50 ind./10m³ 50 > ≤100 ind./10m³ 100 > ≤1000 ind./10m³ 1000 > ind./10m³

Tabela 2: (conclusão)

TAXA	PERÍODOS REPRODUTIVOS				
	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07
Auchenipteridae					
<i>Ageneiosus militares</i>					
<i>Ageneiosus brevifilis</i>					
<i>Ageneius</i> spp.					
<i>Auchenipterus osteomystax</i>					
<i>Parauchenipterus galeatus</i>					
<i>Tatia neivai</i>					
GYMNOTIFORMES (N.I.)					
Gymnotidae					
<i>Gymnotus</i> spp.					
Sternopygidae					
<i>Eigenmannia</i> spp.					
Rhamphichthyidae					
<i>Rhamphichthys hahni</i>					
Apteronotidae					
<i>Apteronotus</i> spp.					
PERCIFORMES					
Sciaenidae					
<i>Plagioscion squamosissimus</i>					
Cichlidae					
PLEURONECTIFORMES					
Achridae					
<i>Carathyridium jenyssii</i>					
Não identificadas					
Não identificáveis					

0 > ≤ 10 ind./10m³ 10 > ≤ 50 ind./10m³ 50 > ≤ 100 ind./10m³ 100 > ≤ 1000 ind./10m³ 1000 > ind./10m³

Discussão e conclusão

Durante o monitoramento realizado nos diferentes ambientes da planície alagável do alto rio Paraná foi observado o mesmo padrão de distribuição dos anos anteriores. Os ovos foram encontrados principalmente nos ambientes lóticos (rio Ivinheima) enquanto as larvas apresentaram distribuição mais homogênea, mas com maiores abundâncias nos ambientes lênticos.

Na sub-bacia do rio Ivinheima a tendência também permaneceu a mesma, com maior abundância de ovos no ambiente lótico (rio Ivinheima; estação IVI) e de larvas nas lagoas (estações LFR e LPT), principalmente entre outubro e novembro, correspondendo à época reprodutiva da maioria dos peixes teleósteos de ambientes dulcícolas (Vazzoler, 1996).

Os resultados também apontaram diferenças na captura dos indivíduos entre a superfície e o fundo nos diferentes horários de coleta e também entre os ambientes lóticos e lênticos. Na estação IVI, os ovos foram capturados principalmente, nos horários noturnos, tanto na superfície quanto no fundo, enquanto as larvas não apresentaram nenhuma tendência entre os horários e estratos. De acordo com Graaf *et al.* (1999), a desova é induzida pela redução da luz. A regra geral para espécies tropicais é que elas desovam no fim do dia, quando a temperatura da água fica mais alta (Godoy, 1975), e como estes ovos são planctônicos (ficam na superfície) ou demersais (tendem a ir para o fundo) a distribuição acaba sendo homogênea na coluna de água. Quanto às larvas, como a maioria eram recém-eclodidas ou pouco desenvolvidas há restrição na movimentação vertical, impedindo-as de explorar toda a coluna de água.

Nos ambientes lênticos, o padrão de captura de ovos foi semelhante ao encontrado no rio Ivinheima, no entanto para as larvas, é possível observar uma nítida variação nictemeral, sendo que durante o dia foram registradas altas densidades no fundo e baixas na superfície, havendo uma tendência oposta à noite, quando na superfície foram registradas as maiores densidades. Este comportamento de migração vertical pode estar associado a estratégias para obtenção de alimento. Segundo Henderson e Hamilton (1995) durante o dia ocorrem mudanças verticais da temperatura da água, permitindo o desenvolvimento do plâncton e proliferação de cladóceros e rotíferos, que são organismos importantes na dieta das larvas de peixes. As migrações verticais também podem ser resultantes de um comportamento adaptativo na busca de abrigos para evitar os predadores visuais.

As amostragens realizadas na sub-bacia do rio Ivinheima revelam a importância deste ambiente para a manutenção dos estoques pesqueiros da região, visto que foram encontradas elevadas densidades de ovos e de larvas e um número considerável de espécies (cerca de 49% do total registrado para a região; Agostinho *et al.*, 2004a). Nos três primeiros períodos reprodutivos estudados, a lagoa do Finado Raimundo foi o ambiente com maior diversidade taxonômica (incluindo uma grande quantidade de larvas de espécies migradoras de longa distância), seguida pelo rio Ivinheima. A lagoa dos Patos apresentou menor diversidade, com predominância de espécies típicas de ambientes lênticos. Porém no período reprodutivo de 2005/2006 ocorreu uma inversão neste padrão, havendo maior

diversidade taxonômica nesta lagoa, inclusive com a presença de larvas de migradores que não tinham sido anteriormente capturadas. Já no período 2006/2007 além de larvas de espécies migradoras, as sedentárias não nativas, como *H. edentatus* e *P. squamosissimus* tiveram grande contribuição. A elevada abundância parece estar relacionada ao seu comportamento oportunista, maturação gonadal no primeiro ano de vida, desova parcelada, alta fecundidade e rápido desenvolvimento embrionário e larval (Vazzoler, 1996; Bialetzki *et al.*, 2004 e 2005).

A comparação entre os períodos reprodutivos estudados (2002/2003, 2003/2004, 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007) revelou uma considerável redução na densidade do ictioplâncton, principalmente entre 2005/2006 e 2006/2007. Essa redução possivelmente esteja associada a algumas alterações nas condições do ambiente neste período, no entanto, quais são estas variáveis e de que forma elas estão influenciando a comunidade deverão ser futuramente investigadas.

De acordo com os dados obtidos é possível sugerir que apesar da redução na densidade do ictioplâncton, a sub-bacia do rio Ivinheima vem sendo utilizado como área de desova e transporte de larvas nos primeiros estágios, enquanto as lagoas servem como berçários para várias espécies de peixes. Desta maneira, fica evidente a importância deste rio e de seu entorno na manutenção das populações do trecho ainda livre do rio Paraná.

Referências

- Agostinho, A. A.; Bini, L. M.; Gomes, L. C.; Júlio Jr., H. F.; Pavanelli, C. S.; Agostinho, C. S. 2004a. Fish assemblages. In: Thomaz, S. M., Agostinho, A. A. & Hahn, N. S. (ed.). *The upper Paraná River its floodplain: physical aspects, ecology and conservation*. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 223-246.
- Agostinho, A. A.; Gomes, L. C.; Veríssimo, S.; Okada, E. K. 2004b. Flood regime, dam regulation and fish in the upper Paraná River: effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v. 14; pp.11-19.
- Ahlstrom, E. H.; Moser, H. G. 1976. Eggs and larvae of fishes and their role in systematic investigations and in fisheries. *Rev. Trav. Inst. Pêch. Marit.*, v. 40, n. 3, p. 379-398.
- Baumgartner, G.; Nakatani K.; Cavicchioli M.; Baumgartner, M. S. T. 1997. Some aspects of the ecology of fishes larvae in the floodplain of the high Paraná River, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 14, n. 3, p. 551-563.
- Baumgartner, G.; Nakatani, K.; Gomes, L. C.; Bialezki, A.; Sanches, P. V.; Makrakis, M. C. 2004. Identification of spawning sites and natural nurseries of fishes in the upper Paraná River, Brazil. *Environmental Biology of Fishes*, v. 71, p.115-125.
- Baumgartner, M. S. T.; Nakatani, K.; Baumgartner, G.; Makrakis, M. C. 2003. Spatial and temporal distribution of “Curvina” larvae (*Plagioscion squamosissimus* Heckel, 1840) and its relationship to some environmental variables in the upper Paraná River Floodplain, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 63, n. 4, p. 381-391
- Bialezki, A.; Sanches, P. V.; Cavicchioli, M.; Baumgartner, G.; Ribeiro, R. P.; Nakatani, K. 1999. Drift of ichthyoplankton in two channels of the Paraná River, between Paraná and Mato Grosso do Sul States, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 42, n. 1 p. 53-60.
- Bialezki, A.; Nakatani, K.; Sanches, P. V.; Baumgartner, G. 2002. Spatial and temporal distribution of larvae and juveniles of *Hoplias* aff. *malabaricus* (Characiformes, Erythrinidae) in the upper Paraná River floodplain, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 62, n. 2, p. 211-222.
- Bialezki, A.; Nakatani, A.; Sanches, P. V.; Baumgartner, G., 2004. Eggs and larvae of the “curvina” *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Sciaenidae) in the Baía River, Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Journal of Plankton Research*, v. 26, p. 1327-1336.
- Bialezki, A.; Nakatani, K.; Sanches, P. V.; Baumgartner, G.; Gomes, L. C. 2005. Larval fish assemblage in the Baía River (Mato Grosso do Sul State, Brazil): temporal and spatial patterns. *Environmental Biology of Fishes*, Dordrecht, v. 73, p. 37-47.
- Castro, R. J.; Nakatani, K.; Bialezki, A.; Sanches, P. V.; Baumgartner, G. 2002. Temporal distribution and composition of the ichthyoplankton from Leopoldo’s Inlet on the upper Paraná River floodplain (Brazil). *Journal of Zoology*, v. 256, p. 437-443.
- Cavicchioli, M.; Nakatani, K.; Shibatta, O. A. 1997. Morphometric variation of larvae and juveniles of the piranhas *Serrasalmus spilopleura* and *S. marginatus* (Characidae: Serrasalminae) of the Paraná basin, Brazil. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, v. 8, n. 2, p. 97-106.

- Graça, W. J.; Pavanelli, C. S. 2007. *Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes*. EDUEM, Maringá, 241 p.
- Hempel, G. On the use of ichthyoplankton surveys. *FAO Fisheries Technical Paper*, Rome, v. 122, p. 1-2, 1973.
- Leis, J.M.; Trnski, T. *The larvae of Indo-Pacific shorefishes*. New South Wales University Press, Sydney and University Press of Hawaii, Honolulu, 1989, 371p.
- Nakatani, K. 1994. *Estudo do ictioplâncton no reservatório de Itaipu (rio Paraná - Brasil): levantamento das áreas de desova*. 254 f., il. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.
- Nakatani, K.; Baumgartner, G.; Cavicchioli, M. 1997. Ecologia de ovos e larvas de peixes. In: Vazzoler, A. E. A de M.; Agostinho, A. A.; Hahn, N. S. (ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*, EDUEM, Maringá, pp. 281-306.
- Nakatani, K.; Agostinho, A. A.; Baumgartner, G.; Bialecki, A.; Sanches, P. V.; Makrakis, M. C.; Pavanelli, C. S. 2001. *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação*. EDUEM. Maringá. 378 p.
- Nakatani, K.; Bialecki, A.; Baumgartner, G.; Sanches, P. V.; Makrakis, M. C. 2004. Temporal and spatial dynamics of fish eggs and larvae. In: Thomaz, S. M.; Agostinho, A. A.; Hahn, N. S. (ed.). *The upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation*. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 293-308.
- Reis, R. E.; Kullander, S. O.; Ferraris Jr., C. J.(Ed.) *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. EDPUCRS, Porto Alegre, 2003, 279 p.
- Stanford J. A.; Ward J. V.; Liss W. J. 1996. A general protocol for restoration of regulated rivers. *Regulated Rivers*, v. 12, p. 391-501.
- King A. J.; Humphries P.; Lake P.S. 2003. Fish recruitment on floodplains: the roles of patterns of flooding and life history characteristics. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Science*, v.60, p. 773-786.
- Sanches, P. V.; Nakatani, K.; Bialecki, A. 1999. Morphological description of the developmental stages of *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae) on the floodplain of the upper Paraná River. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, p. 429-438.
- Sanches, P. V.; Nakatani, K.; Bialecki, A.; Baumgartner, G.; Gomes, L. C.; Luiz, E. A. 2006. Flow regulation by dams affecting ichthyoplankton: the case of the Porto Primavera Dam, Paraná River, Brazil. *River Research and Applications*, v. 22, p.555-565.
- Tanaka, S. 1973. Stock assessment by means of ichthyoplankton surveys. *FAO Fisheries Technical Paper*, v. 122, p. 33-51.
- Vazzoler, A. E. A. de M. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM, 1996.
- Vazzoler, A. E. A. M.; Lizama, M. A. P.; Inada P. 1997. Influências ambientais sobre a sazonalidade reprodutiva. 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, p. 267-280.