

UNIVERSIDADE PARANAENSE

MESTRADO EM BIOTECNOLOGIA APLICADA À AGRICULTURA

**MONITORAMENTO DO ICTIOPLÂNCTON NA
REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
– ALTO RIO PARANÁ - BRASIL**

RAFAEL BIER CONTE

**UMUARAMA
2008**

RAFAEL BIER CONTE

**MONITORAMENTO DO ICTIOPLÂNCTON NA
REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
– ALTO RIO PARANÁ - BRASIL**

Dissertação apresentada como parte das exigências para a obtenção do grau de mestre no programa de Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura da Universidade Paranaense – UNIPAR, sob orientação do Prof. Dr. Paulo Vanderlei Sanches

UMUARAMA
2008

C761m Conte, Rafael Bier

Monitoramento do ictioplâncton na região do Parque Nacional de Ilha Grande – Alto Rio Paraná – Brasil / Rafael Bier Conte. – Umuarama : Universidade Paranaense - UNIPAR, 2008.

128 f.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Vanderlei Sanches.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Paranaense - UNIPAR.

1. Ictioplâncton. 2. Área de desova. 3. Parque Nacional de Ilha Grande - Alto Rio Paraná – Paraná. 2. Larvas. 3. Reprodução de peixe. I. Universidade Paranaense – UNIPAR. II. Título. (21 ed) CDD: 597

Bibliotecária Responsável
Inês Gemelli
CRB 9/966

Termo de Aprovação

RAFAEL BIER CONTE

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre no programa de Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura da Universidade Paranaense, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Paulo Vanderlei Sanches (presidente)

Prof^a. Dr^a. Jussara Ricardo de Oliveira (Titular interno)

Prof. Dr. Gilmar Baumgartner (Titular externo)

Umuarama, ___ de _____ de 20__.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tornar este sonho possível.

Aos meus pais, Serli e Moacir, pelo apoio em todos os dias de minha vida.

Agradeço ao Prof. Dr. Paulo Sanches, verdadeiro mestre e amigo, pela orientação, pelas aulas de campo, por todo o conhecimento adquirido nas coletas e, principalmente pela confiança, paciência e amizade.

Aos professores Ivan Schuster, Nelson Colauto, Izabel Jabor, Aristeu da Silva, Antonio Laverde e Adilson Schuelter, pelas aulas ministradas, conselhos, oportunidades de discussão e pela atenção a mim dispensada.

Aos professores Eder Gubiani e Tatiane Gogola, pela ajuda na metodologia e testes estatísticos.

Agradeço aos meus amigos pelo conhecimento compartilhado, estagiários do Gpei, Aline M. Gavião, Edilaine Gonçalves, Evelyn Silva, Maikon Levandowski, Renato Rezende, Pablo Picapedra, Ademar Fernandes, Ivonei Balena, Nicete Krohn, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Aos fiscais do CORIPA, pelo apoio às coletas e pela amizade, Esmael e Arilso.

Aos meus amigos, Cíntia Werner Motter, Murilo Bier Conte, Kleber e Nádia, e aos meus colegas de trabalhos, todos os professores do Colégio Sto. Agostinho e do Colégio Eugênio Garmatz, por compartilharem os dias com palavras de apoio e atitudes de amizade.

MONITORAMENTO DO ICTIOPLÂNCTON NA REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE – ALTO RIO PARANÁ - BRASIL

RESUMO

Através do estudo de larvas de peixes, realizados no Parque Nacional de Ilha Grande, alto rio Paraná, no período de 2003 a 2007, mensalmente entre os meses de outubro e março, este trabalho objetivou a determinação de locais de desova e áreas de desenvolvimento inicial, através de avaliações espaço-temporal da abundância das larvas capturadas, primeiramente, de duas espécies ameaçadas de extinção, o Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e o Dourado (*Salminus brasiliensis*). Em segunda análise, foram avaliadas as abundâncias de todas as larvas capturadas no período para determinar as principais espécies presentes na região. Dentre as espécies, destacaram-se o Mapará (*Hypophthalmus edentatus*), a Curvina (*Plagioscion squamosissimus*), a Pequirá (*Bryconamericus stramineus*), a Traíra (*Hoplias aff malabaricus*), o Jundiá (*Rhandia quelen*) e os Mandis (*Pimelodus* spp). Dessa forma, demonstrando a importância do local para a reprodução das mais diversas espécies.

Palavras-chave: Larvas, Peixes, Reprodução, Parque Nacional de Ilha Grande

ICTIOPLANKTON MONITORING IN THE ILHA GRANDE NATIONAL PARK – UPPER PARANÁ RIVER – BRAZIL.

ABSTRACT

*Through the study of fish larvae, accomplished in the Ilha Grande National Park, upper Paraná river, in the period from 2003 to 2007, between the months of October and March, this work aimed at the determination of spawning places and areas of initial development, through evaluations space-temporary of the abundance of the captured larvae, firstly, of two threatened species of extinction, the pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) and the dourado (*Salminus brasiliensis*). In second analysis, they were appraised the abundances of all larvae captured in the period to determine the main present species in the area. Among the species, It was highlighted the Mapará (*Hypophthalmus edentatus*), Curvina (*Plagioscion squamosissimus*), Pequirá (*Bryconamericus stramineus*), Traíra (*Hoplias aff malabaricus*), Jundiá (*Rhandia quelen*) and Mandis (*Pimelodus spp*). In that way, demonstrating the importance of the place for the reproduction of the most several species.*

Word-key: *Larvae, Pisces, Reproduction, Ilha Grande National Park.*

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO GERAL.....	7
1. ANÁLISE DAS VARIAÇÕES INTERANUAIS NAS OCORRÊNCIAS ESPAÇO-TEMPORAIS DE LARVAS DE DUAS ESPÉCIES DE PEIXES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NA REGIÃO DO ALTO RIO PARANÁ.....	12
2. AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS OCORRÊNCIAS DE LARVAS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE PEIXES NA REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE – ALTO RIO PARANÁ – BRASIL.....	31
CONCLUSÕES GERAIS	49
REFERÊNCIAS GERAIS	50
APÊNDICE	55

INTRODUÇÃO GERAL

O rio Paraná é o décimo maior rio do mundo em vazão de água e o quarto em área de drenagem abrangendo mais de 10% do território nacional incluindo parte dos estados de Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná. Este rio que é intitulado o segundo rio da América do Sul em extensão e o principal rio da bacia do Prata drenando todo o centro sul da América do Sul, dos Andes à serra do Mar (Nakatani et al, 2001). Durante os últimos anos tem sido represado em diversos locais com o intuito de geração de energia, acarretando alteração do seu curso original.

O principal fator de modificação da configuração original dos ambientes aquáticos das bacias hidrográficas do Brasil tem sido a construção de barragens para o funcionamento de hidroelétricas que em conjunto com as ações antrópicas marginais e o despejo de poluentes têm degradado as bacias, impactando seu meio físico e biótico, afetando a diversidade genética e colocando em risco de extinção inúmeras espécies (Agostinho et al., 2005).

Entre as principais bacias hidrográficas da América do Sul, a bacia do Paraná, foi a que sofreu maior número de represamentos para geração de energia, tornando-se uma sucessão de represamentos, comportando mais de 130 barragens na bacia (Braga, 1990). A construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu e o desaparecimento de Sete Quedas foram, sem dúvida, um dos principais impactos registrados na região. As cachoeiras de Sete Quedas se constituíam em uma barreira que separava duas províncias ictiofaunísticas distintas do rio Paraná: a do alto rio Paraná das do médio e baixo e do Prata (Bonetto, 1996). Com o fechamento da represa de Itaipu esta barreira foi deslocada cerca de 150 km abaixo. Em consequência, mais de 15 espécies do médio e baixo rio Paraná tiveram acesso ao trecho superior da bacia (Agostinho et al., 1994).

Ainda, muitos trabalhos realizados em planícies alagáveis, apontam os pulso sazonais de inundação, regulados pelo funcionamento das hidrelétricas, como a principal força de reprodução nestes ambientes, atuando como o agente estruturante

das comunidades nos mais diversos componentes do sistema (Neiff, 1990; Camargo e Esteves, 1996; Silva, 2007), e que são diretamente controlados pelo funcionamento das hidrelétricas.

A diversidade genética da ictiofauna dos rios possui a manutenção e seu crescimento intimamente ligados ao regime das enchentes sazonais das planícies de inundação do rio, pois utilizam à abundância de abrigo e alimentos das suas lagoas. Estas várzeas são locais reconhecidos como criatórios naturais de diversas espécies de peixes, garantindo a sobrevivência das formas jovens, assim como, contribuindo para a preservação da diversidade íctica. Em vista disso, o monitoramento das variações anuais na composição e estrutura das assembléias de peixes possibilita o estabelecimento de relações causais que auxiliam na compreensão deste processo, sendo fundamental para manutenção das espécies (Sanches et al., 2006).

O remanescente das várzeas do alto rio Paraná, região compreendida entre a foz do rio Paranapanema e o reservatório de Itaipu, área na qual está inserido o Parque Nacional de Ilha Grande, tem sido considerada de extrema importância para o desenvolvimento das várias espécies de peixes presentes na região (Delariva, 1994). A heterogeneidade dos habitats presentes, como canais, lagoas marginais e áreas de remanso, juntamente com a dinâmica de fluxo ainda permitem que uma grande diversidade faunística seja encontrada nesse trecho (Agostinho et al. 1992).

A fauna íctica do Alto rio Paraná é composta por cerca de 182 espécies, distribuídas em 35 famílias (Graça e Pavanelli, 2007). Entretanto, com a entrada em funcionamento da Usina Hidrelétrica Estadual Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera), esta alta diversidade passa a estar ameaçada, uma vez que com o controle de fluxo imposto ao rio, muitas espécies, especialmente as migradoras terão seus habitats reprodutivos reduzidos, devido à ausência de cheias (Sanches et al., 2006). Tal fato pode levar a uma redução dos estoques desovantes e conseqüentemente da diversidade genética, colocando em risco de extinção as espécies. Das várias espécies anteriormente presentes no rio Paraná, algumas são consideradas raras, como é o caso do Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), que ocupava o quinto lugar nas capturas da pesca profissional (www.itaipu.gov.br) e atualmente é raramente observada.

A região compreendida entre a foz do rio Paranapanema e o reservatório de Itaipu, pode ser considerado, baseado em sua fauna íctica, como moderadamente modificado, de acordo com os critérios propostos por Welcomme (1979) que classifica o estado de degradação das planícies de inundação. A fauna íctica presente nessa região está sujeita a impactos antropogênicos tanto de escala local (extração de areia, *Pfaffia* (ginseng), plantações de arroz, agricultura de subsistência e pesca) como regional (representado principalmente pelas mudanças na amplitude e tempo de duração das cheias devido às hidrelétricas localizadas acima desse trecho, agricultura com uso intensivo de pesticidas, uso inadequado do solo com remoção da cobertura vegetal e das matas ciliares e presença de grandes centros urbanos e industriais nas sub-bacias e seus tributários) (Agostinho e Zalewski, 1996).

A ação antrópica tem sido determinante em colocar em risco de extinção as mais variadas espécies de peixes, que habitam os diversificados habitats presentes no Parque Nacional de Ilha Grande, o último trecho lótico do rio Paraná (Gogola et al, submetido). Tais modificações no meio, as quais as espécies não estão adaptadas, interferem na reprodução dos peixes e coloca em risco a diversidade genética das espécies da região. O fato desta área estar constantemente submetida à degradação e destruição, pelo uso incorreto da água, principalmente por projetos agro-pastoris e construções de hidrelétricas, requer urgentemente o desenvolvimento de pesquisas, com o intuito de conservar a biodiversidade local.

Dentre a grande diversidade de espécies encontradas na região, destacam-se, pelo seu alto valor na economia pesqueira, e por encontrarem-se citados no livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção do Paraná, dois peixes migradores de grande porte: O dourado, *Salminus brasiliensis* (Valenciennes, 1849) e o pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829). E, além do seu valor na biologia e economia pesqueira, destacam-se pela freqüência de captura de larvas: o mapará, *Hypophthalmus edentatus* (Heckel, 1840) e a curvina, *Plagioscion squamosissimus* (Spix, 1829), de hábitos pelágicos; a pequirá, *Bryconamericus stramineus* (Eigenmann, 1908.), de hábitos noturnos e predador oportunista; a traíra, *Hoplias aff malabaricus* (Bloch, 1794), ictiófago de ambientes lênticos; o jundiá, *Rhamdia quelen* (Quoy e Gaimard, 1824), migrador onívoro e noturno; e os onívoros Mandis, *Pimelodus* spp. Em prol do alto valor destas espécies na ictiofauna brasileira, o

interesse por sua preservação tem crescido continuamente, isto devido ao elevado valor de mercado, tanto para a pesca profissional, quanto para a esportiva (Schutz et al., 2007).

Atualmente, inúmeros são os métodos biotecnológicos possíveis de colaborar com a minimização dos impactos antrópicos à biodiversidade das espécies. Dentre outros, destacam-se aqueles que buscam a compreensão da dinâmica das populações, as quais podem resultar na quantificação do grau de estruturação geográfica das populações naturais e dos graus de diversidade genética. Dessa forma, o monitoramento da reprodução em seu meio natural, juntamente com a preservação e recuperação da biodiversidade, é uma das principais metas da biotecnologia (Borem et al., 2003).

O estudo de larvas de peixes possibilita a detecção e avaliação dos estoques de peixes, a delimitação e localização de áreas de desova das diversas espécies, de modo que tem se demonstrado de grande valia para a geração de conhecimento para a ictiologia, para a construção de um inventário ambiental e para monitorar os estoques e manejo de pesca, gerando conhecimento geral da biologia, genética e sistemática das espécies (Baumgartner et al., 2004), contribuindo para a biotecnologia de conservação das espécies.

Em face das larvas apresentarem-se de forma distinta do adulto em relação aos requerimentos ecológicos e na obtenção de recursos, e por representarem fases críticas ao recrutamento, o estudo de larvas de peixes tem suma importância para o entendimento global da auto-ecologia e da dinâmica populacional das espécies. O fato das larvas de peixes serem tênues natantes e estarem confinadas à camada superficial de água, torna o método vantajoso para as estimativas de biomassa e monitoramento das populações de peixes de uma região, atuando nas medidas de orientação e proteção das áreas de desova e dos criadouros naturais de peixes, na construção e funcionamento de barragens de usinas hidrelétricas e na proteção e monitoramento da biodiversidade das espécies de peixes da região. Para a identificação e delimitação das áreas de desova é necessário que o estudo compreenda toda a área de distribuição da espécie, abrangendo de forma espacial as amostragens (Nakatani et al., 2001).

Acerca do primeiro capítulo do presente trabalho, foram realizadas análises das variações interanuais nas ocorrências espaço-temporais de duas espécies de

peixes ameaçadas de extinção, o dourado (*Salminus brasiliensis*) e o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), entre 2003 e 2007, a fim de determinar as áreas de desova e desenvolvimento inicial destas espécies. Com relação ao segundo capítulo, foram realizadas avaliações das abundâncias de larvas das seis espécies mais freqüentes nas amostragens ao longo do rio Paraná, principais lagoas marginais e afluentes, com o objetivo de determinar as áreas de desova e desenvolvimento inicial destas espécies, sendo analisadas variações interanuais e espaciais no período reprodutivo da maioria das espécies de peixes, outubro a março, entre os anos de 2003 e 2007.

CAPÍTULO 1

ANÁLISE DAS VARIAÇÕES INTERANUAIS NAS OCORRÊNCIAS ESPAÇO-TEMPORAIS DE LARVAS DE DUAS ESPÉCIES DE PEIXES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NA REGIÃO DO ALTO RIO PARANÁ

Rafael Bier Conte¹; Paulo Vanderlei Sanches²;

¹ *Mestrando em Biotecnologia Aplicada a Agricultura - Universidade Paranaense, Praça Mascarenhas de Moraes, 4282. CEP: 87502-210. Umuarama, Paraná, Brasil. E-mail: rafa_bconte@hotmail.com*

² *Docente Universidade Paranaense - Departamento de Biologia. Av. Parigot de Souza, 3636 CEP 85903-170, Toledo, Paraná, Brasil. E-mail: pvs@unipar.br*

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo, a determinação de áreas de desova e desenvolvimento inicial de duas espécies de peixes ameaçadas de extinção, na região do Parque Nacional de Ilha Grande, alto rio Paraná. Para tal, analisou-se as variações interanuais nas ocorrências espaço-temporais das larvas de doudado, *Salminus brasiliensis* e pintado, *Pseudoplatystoma corruscans*, a fim de identificar suas possíveis áreas de desova e desenvolvimento inicial e relacionar fatores limnológicos e hidrológicos às abundâncias de suas larvas. Para isso, foram determinadas 22 estações de amostragem, nas quais foram coletadas amostras mensalmente durante o período de outubro 2003 a março 2007. As maiores densidades de larvas de *Salminus brasiliensis* foram capturadas no período III (2005/2006), com pico de captura em outubro e com dezembro diferindo dos demais meses. As maiores capturas de larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* ocorreram no período II (2004/2005) com pico de captura em dezembro, mês que mais diferiu dos demais. As demais análises estatísticas demonstraram a influência do oxigênio dissolvido, pH, nível fluviométrico e condutividade elétrica nas ocorrências das larvas, evidenciando ainda, a importância das lagoas marginais e tributários na reprodução desses peixes migradores e reofílicos ameaçados de extinção.

Palavras chave – *Salminus brasiliensis*, *Pseudoplatystoma corruscans*, reprodução, Parque Nacional de Ilha Grande

ABSTRACT

The present work had as objective, the determination of spawning areas and initial development of two threatened fish species of extinction, in the Ilha Gande National Park, upper Paraná river. For such, it was analyzed the variations interanuais in the space-temporary occurrences of the doudado larvae, Salminus brasiliensis and the pintado larvae, Pseudoplatystoma corruscans, in order to identify their possible spawning areas and initial development and to relate limnologic and hydrologic factors to the larvae abundances. For that, they were chosen 22 sampling stations, in which samples were collected monthly during the period of October 2003 to March 2007. The largest densities of Salminus brasiliensis larvae were captured in the period III (2005/2006), with capture pick in October and with December differing of the other months. The largest captures of Pseudoplatystoma corruscans larvae happened in the period II (2004/2005) with capture pick in December, month that more it differed of the others. The other statistical analyses demonstrated the influence of the dissolved oxygen, pH, river level and electric conductivity in the larvae occurrences, still evidencing, the importance of the marginal ponds and tributaries of the river in the reproduction of those migratory and reophilics fishes, threatened of extinction.

Words key - *Salminus brasiliensis*, *Pseudoplatystoma corruscans*, reproduction, Ilha Grande National Park.

INTRODUÇÃO

Uma das principais formas de impacto em um rio é a construção de barragens, que influenciam de maneira irreversível as comunidades e as características físico-químicas da água na região onde foram instaladas. A barreira física representada pela barragem pode provocar entre outras conseqüências, a fragmentação de habitats e o isolamento das comunidades, impedindo o acesso das espécies a suas áreas de reprodução, bem como a dispersão dos ovos e larvas para as áreas de crescimento, causando uma falha no processo reprodutivo, principalmente daquelas espécies que necessitam realizar migrações para se reproduzirem. Esta fragmentação de habitats pode ser considerada uma das principais causas das extinções de espécies e a conseqüente perda de recursos genéticos (Sanches et al., 2006).

O rio Paraná possui ao longo do seu leito, cerca de 130 barragens de hidrelétricas maiores que 10 metros, muitas delas em cascata, e entre estas, 26 apresentam áreas de alagamento maiores que 100km² (Agostinho et al., 1995). Espécies migradoras, como o dourado (*Salminus brasiliensis*) e o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), objetos deste estudo, são indubitavelmente as mais prejudicadas.

Estas duas espécies são consideradas espécies de grande porte, podendo atingir tamanho e peso consideráveis, possuem um grande interesse por parte da pesca amadora e profissional, sendo que, nos últimos anos suas capturas têm se tornado cada vez mais raras. Vários fatores são apontados como os responsáveis por esta redução, dentre eles a presença de vários empreendimentos hidrelétricos localizados no rio Paraná que, além de bloquearem a rota migratória, impõem um controle do nível fluviométrico, impedindo o alagamento das várzeas, prejudicando sua reprodução e dos demais peixes migradores (Gomes e Agostinho, 1997; Agostinho et al., 2003; Sanches et al., 2006).

Segundo Mikich e Bérnils (2004), organizadores do Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná, a espécie *S. brasiliensis* encontra-se vulnerável, isto é, de acordo com os critérios do método empregado pela **International Union for Conservation of Nature and Natural Resources** (2001), está sob um alto risco

de extinção na natureza. Enquanto que a espécie *P. corruscans*, encontra-se quase ameaçada, ou seja, segundo os mesmos critérios específicos, a espécie que não está ameaçada no presente momento, mas corre risco de ficar ameaçada num futuro próximo.

Os estudos relacionados à dinâmica reprodutiva, especialmente aos ovos e larvas dos peixes, são importantes ferramentas que fornecem informações seguras acerca das áreas e períodos de desova, sendo úteis para a adoção de medidas que visem a proteção das populações, a conservação dos recursos genéticos e a preservação da biodiversidade. Dentro deste contexto, este trabalho tem por objetivo analisar as variações interanuais das abundâncias de larvas de *S. brasiliensis* e *P. corruscans*, determinando os locais e períodos de desova e as possíveis influências de alguns parâmetros abióticos em seus processos reprodutivos, de maneira a gerar informações que possam ser utilizadas para a preservação das espécies e de seus recursos genéticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo localiza-se no rio Paraná, divisa natural dos estados do Paraná com o Mato Grosso do Sul, e é representada pelo arquipélago de Ilha Grande, que é constituído por um complexo fluvial de aproximadamente 157 ilhas de diferentes tamanhos. O Parque Nacional de Ilha Grande (PNIG) está localizado na região sul da planície de inundação do alto rio Paraná, entre as coordenadas 23°16' a 24°14'S e 53°43' a 54°14'O, possuindo uma área total de 75.894ha e perímetro de 242.163km (CORIPA, 2003).

A Ilha Grande é a maior do arquipélago, possuindo aproximadamente 80km de extensão e 5km de largura e sua presença divide o rio Paraná em dois canais. A presença das várias ilhas torna o rio um canal anastomosado com diferentes características de fluxo e profundidades, como áreas de remanso e canais secundários com pouca profundidade (aproximadamente 2 metros) e canais

profundos (mais de 12 metros). Áreas de várzeas são observadas em ambas as margens, as quais estão sob influência da dinâmica hidrológica do rio Paraná e afluentes diretos.

Vários afluentes estão presentes neste trecho, como o rio Piquiri, localizado na margem esquerda, no estado do Paraná, e os rios Amambaí e Iguatemi, afluentes da margem direita no estado do Mato Grosso do Sul, que podem se constituir em rotas alternativas à reprodução de espécies migradoras de grande porte. Estes rios estão livres de barramentos e suas características de fluxo são dependentes exclusivamente do ciclo hidrológico. Além desses afluentes, a região apresenta ainda várias lagoas marginais, que possuem comunicação constante ou intermitente com o rio Paraná ou com os canais secundários (Figura 01).

Amostragens

Foram estabelecidas 22 estações de amostragem distribuídas ao longo do leito principal do rio Paraná, lagoas marginais e principais afluentes, de forma a abranger a área do Parque Nacional de Ilha Grande (figura 1).

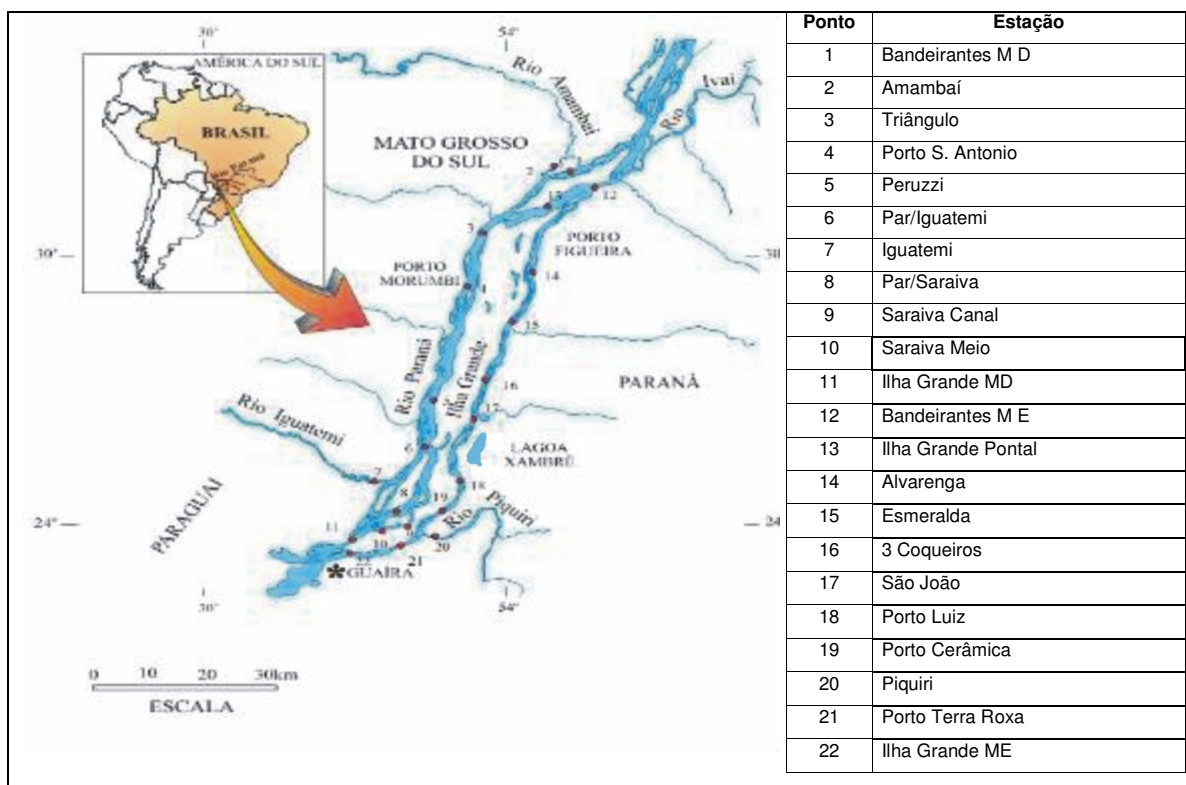


Figura 01 – Localização, numeração e nome das 22 estações de amostragens.

As amostragens foram realizadas sempre no período reprodutivo da maioria das espécies, sendo de outubro de 2003 a março de 2004 (Período I); de outubro de 2004 a março de 2005 (Período II); de outubro de 2005 a março de 2006 (Período III) e de outubro de 2006 a março de 2007 (Período IV). Foram utilizadas redes de plâncton do tipo cônico-cilíndrica de malha 0,5mm, equipadas com fluxômetro para obtenção do volume de água filtrada. Nos ambientes lóticos, a rede foi exposta contra a correnteza junto a lateral do barco por 10 minutos a aproximadamente 10cm de profundidade. Nos ambientes lênticos, o tempo de exposição e profundidade foram os mesmos, porém com a rede sendo arrastada com o barco à baixa velocidade.

As amostras coletadas foram acondicionadas em frascos de polietileno e preservadas em formol comercial diluído a 4%, tamponadas com carbonato de cálcio (CaCO_3) e posteriormente levadas ao laboratório para se efetuar a triagem (separação das larvas do restante do plâncton). Após as triagens, as abundâncias foram padronizadas para um volume de 10m^3 de água filtrada, segundo Tanaka (1973), modificado por Nakatani et al. (2001).

Simultaneamente foram coletadas amostras de água para avaliação de fatores abióticos: pH, temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$), condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e oxigênio dissolvido (mg/l). Foram, ainda, obtidas junto a Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA), a variação dos níveis fluviométricos e pluviométricos da estação hidrometeorológica de Porto São José–Pr.

Análises estatísticas

Os dados limnológicos e hidrológicos foram sumarizados utilizando-se a análise de componentes principais (ACP) para reduzir e ordenar as variáveis analisadas (ACP; Pearson, 1901; Hotteling, 1933). Dos eixos resultantes, foram retidos para interpretação os que apresentaram autovalores maiores que aqueles determinados aleatoriamente por um algoritmo de randomização, segundo critério de Broken-Stick (Gauch Jr., 1986; Jongman et al., 1995). Os escores dos eixos retidos

foram gerados e utilizados em análises posteriores. Todas as ordenações foram realizadas no *software* PC-ORD® (McCune e Mefford, 1997).

Para verificar a existência de diferenças significativas entre as médias dos escores dos eixos e entre as médias da abundância das larvas, nas diferentes escalas de tempo (meses e anos) e espaço (estações de amostragem), realizou-se a aplicação de uma Análise de Variância (ANOVA), cujos pressupostos de normalidade foram testados pelo teste de Shapiro-Wilk, e os de homocedasticidade pelo teste de Levene. Quando a ANOVA apresentou diferenças significativas, aplicou-se o teste de Tukey para verificar quais os níveis do fator que diferiram. Quando os pressupostos não foram atingidos, transformaram-se os dados por meio do método de transformação de rank (Quinn e Keough, 2002). Aplicou-se então, o ajuste paramétrico do modelo de ANOVA aos dados ranqueados, para checar o pressuposto de homogeneidade de variâncias nos dados transformados (Conover e Iman, 1981). Caso, mesmo assim, os pressupostos da ANOVA não foram atingidos, o teste similar não-paramétrico Kruskal-Wallis foi aplicado (Zar, 1999).

Utilizou-se ainda, análises de correlação de Pearson e Spearman, a fim de testar a influência das variáveis limnológicas e hidrológicas sobre a abundância de larvas nas diferentes escalas temporais e espaciais, sumarizada pelos escores da ACP.

RESULTADOS

Fatores Abióticos

Acerca da temperatura da água, seus valores permaneceram elevados, variando de 24,49°C a 32,14°C. Os valores referentes ao oxigênio dissolvido variaram entre 3,86mg/l e 15,62mg/l. Os valores de pH mantiveram-se num intervalo próximo a neutralidade, com valores variando de 5,90 a 7,89. Os valores da condutividade elétrica oscilaram de 40,25µS/cm a 64,6µS/cm. Com relação ao índice pluviométrico, o menor valor foi de 39,40mm, e 446,20mm, o de maior valor.

Quanto ao nível fluviométrico, verificaram-se valores entre 245cm e 637cm (Quadro 1).

Quadro 1: Valores das variáveis abióticas referentes aos quatro períodos avaliados.

		pH	Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Condutividade (µS/cm)	Temperatura (°C)	Pluviosidade (mm)	Nível Fluviométrico (cm)
PERÍODO I	out	6,26	8,94	62,16	28,00	136,70	307,00
	nov	7,41	3,86	54,34	27,95	291,60	268,00
	dez	5,90	6,74	50,81	29,36	217,70	264,00
	jan	7,69	7,88	54,57	30,55	53,40	245,00
	fev	7,54	8,39	40,25	30,62	49,80	275,00
	Mar	7,89	8,41	50,00	29,11	76,20	314,00
PERÍODO II	out	7,25	15,62	53,69	24,49	175,90	273,00
	nov	7,60	6,60	53,44	27,61	126,40	265,00
	dez	7,08	5,52	51,25	28,36	91,80	286,00
	jan	6,79	7,19	54,35	28,55	165,90	46,000
	fev	6,64	5,88	51,76	30,68	44,70	42,008
	Mar	7,44	6,40	64,60	29,75	45,90	327,00
PERÍODO III	out	7,39	6,84	52,34	24,80	271,50	255,00
	nov	7,41	5,35	50,59	27,73	39,40	247,00
	dez	7,22	5,90	49,72	29,20	72,40	370,00
	jan	6,88	5,75	46,32	30,22	79,20	363,00
	fev	7,32	5,97	55,64	29,93	105,80	340,00
	Mar	7,03	5,67	55,43	28,45	123,80	424,00
PERÍODO IV	out	7,39	4,91	58,14	28,55	53,60	281,00
	nov	6,39	4,25	49,14	27,82	136,10	298,00
	dez	7,30	5,08	46,39	32,14	286,50	306,00
	jan	5,32	5,79	63,00	27,55	446,20	496,00
	fev	6,66	4,62	56,04	28,77	153,40	637,00
	Mar	7,38	-	48,44	29,41	24,40	409,00

Na análise de componentes principais (ACP), que sumarizou as variáveis limnológicas, foi retido os dois primeiros eixos da ACP (autovalores de 1,499 e 1,124; Broken Stick de 2,283 e 1,283, respectivamente). O primeiro e o segundo eixo explicaram 29,97 e 22,49% da variabilidade dos dados, respectivamente (variância acumulada de 52,46%). As variáveis que mais contribuíram para formação do primeiro eixo (autovetores) foram, negativamente, nível fluviométrico (-0,532) e temperatura da água (-0,443) e positivamente o oxigênio dissolvido (0,557) (Figura 2A). Já no segundo eixo as variáveis mais importantes foram, negativamente, pH (-0,601) e temperatura (-0,589) e, positivamente, nível fluviométrico (0,504) (Figura 2B).

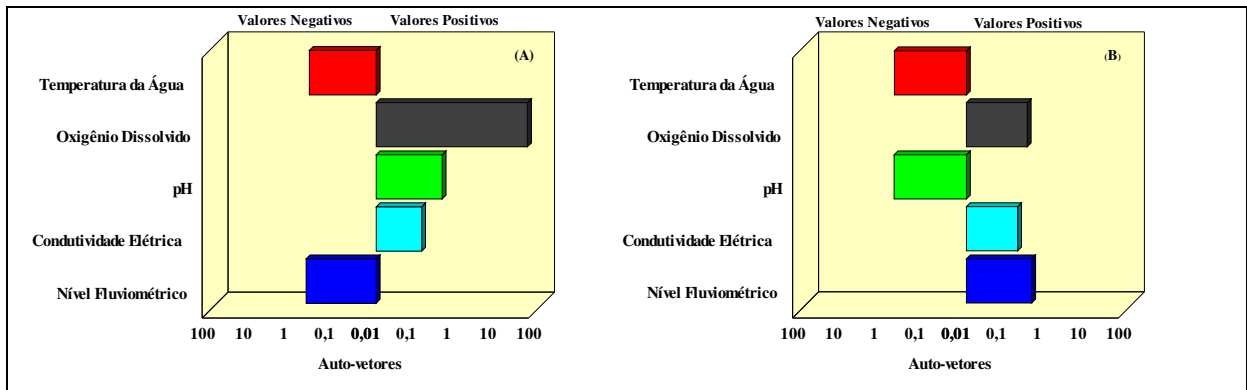


Figura 2: Autovalores contribuintes para a formação do Eixo I da ACP (A) e autovalores contribuintes para a formação do Eixo II da ACP (B).

Abundância das larvas

Salminus brasiliensis

Para *Salminus brasiliensis*, as abundâncias variaram de 1,50 larvas/10m³. (período IV), a 4,03 larvas/10m³ (período III) (Figura 3A). Com relação à densidade média mensal, o mês de outubro foi o mais representativo, com 6,87 larvas/10m³, seguido de dezembro e novembro, com 3,66 e 3,20 larvas/10m³, respectivamente (Figura 3B). Acerca das estações de amostragem, a estação AMAMBAL (2) foi a de maior densidade média, com 0,81 larvas/10m³, seguido da estação PR/IGUATEMI (6), com 0,25 larvas/10m³, e da estação PIQUIRI (20), com 0,24 larvas/10m³ (Figura 4).

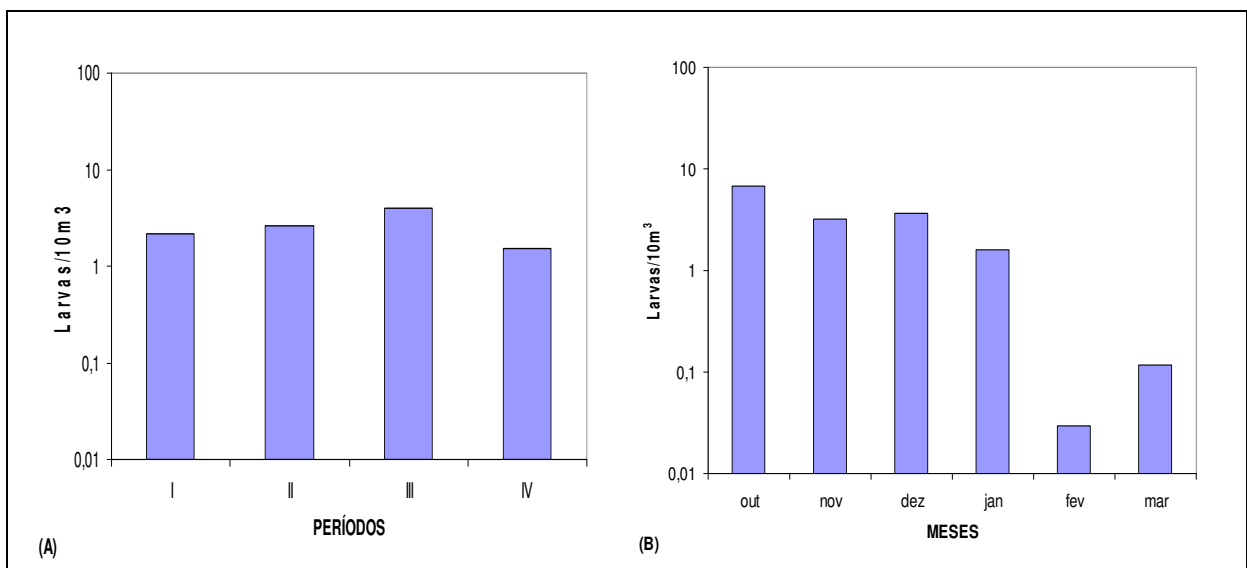


Figura 3: Densidade total das larvas de *Salminus brasiliensis* capturadas por períodos (A) e mensal (B) durante os períodos avaliados.

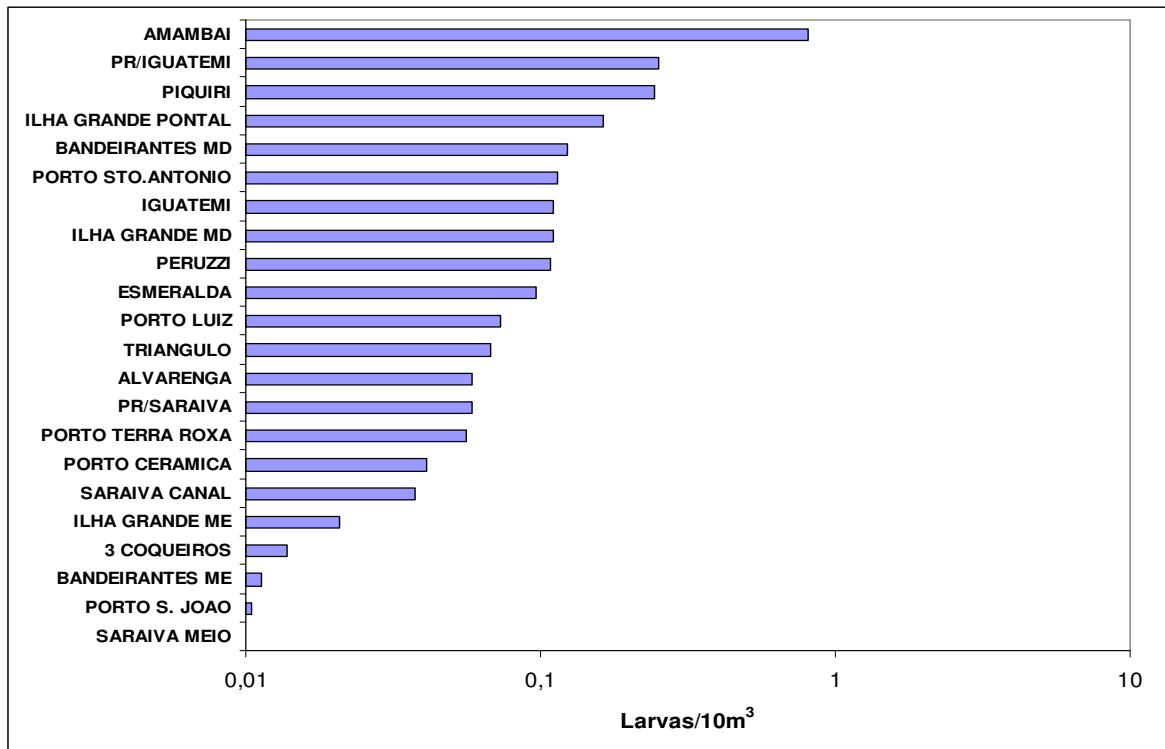


Figura 4: Densidade total de larvas de *Salminus brasiliensis* capturadas nas diferentes estações de amostragem, durante os quatro períodos avaliados.

A análise de variância não-paramétrica (pressupostos da ANOVA não foram atingidos; $p < 0,05$) aplicada aos dados de abundância de *Salminus brasiliensis* mostrou diferenças temporais significativas, sendo que a densidade de captura de larvas apresentou diferenças significativas entre os meses avaliados, com o mês de dezembro diferindo dos demais meses. Não apresentou diferenças significativas entre os períodos avaliados. Porém, não foram observadas diferenças espaciais, a densidade de larvas não apresentou diferenças significativas entre as estações. As análises de correlação entre a abundância de larvas das espécies e os escores dos eixos da ACP, que sumarizou as variáveis limnológicas, mostraram não haver correlação para abundância de larvas de *S. brasiliensis* entre os locais e períodos analisados (r e ρ de Pearson e Spearman; $p > 0,05$).

Pseudoplatystoma corruscans

Com relação à espécie *Pseudoplatystoma corruscans*, foi verificada a maior densidade de captura no período IV, com 1,02 larvas/10m³, sendo que a menor ocorreu no período II, com 0,41 larvas/10m³ (Figura 5A). A respeito da densidade média mensal, o mês mais representativo foi dezembro com 1,97 larvas/10m³, seguido de novembro e outubro, com 0,75 e 0,58 larvas/10m³, respectivamente (Figura 5B). Quanto às estações de amostragem, a de maior densidade média foi a estação PERUZZI (5), com 0,17 larvas/10m³, seguido da estação BANDEIRANTES MD (1), com 0,16 larvas/10m³, e da estação PORTO STO. ANTONIO (4), com 0,14 larvas/10m³. Não apresentando valores de captura para todas as estações (Figura 6).

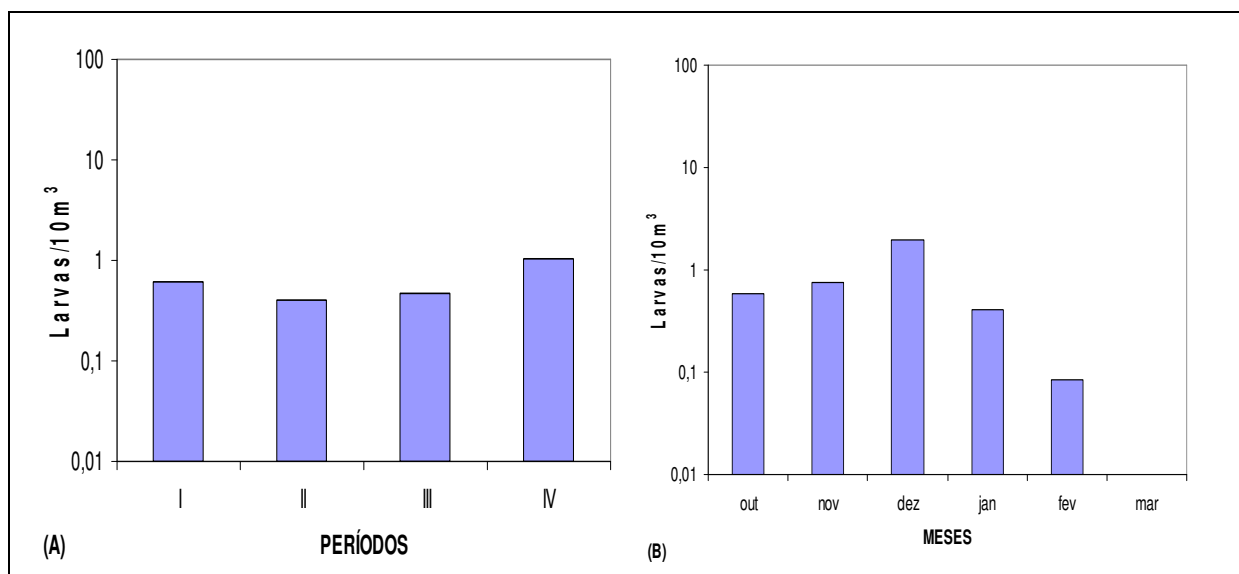


Figura 5: Densidade total das larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* capturadas por períodos (A) e mensal (B) durante os períodos avaliados.

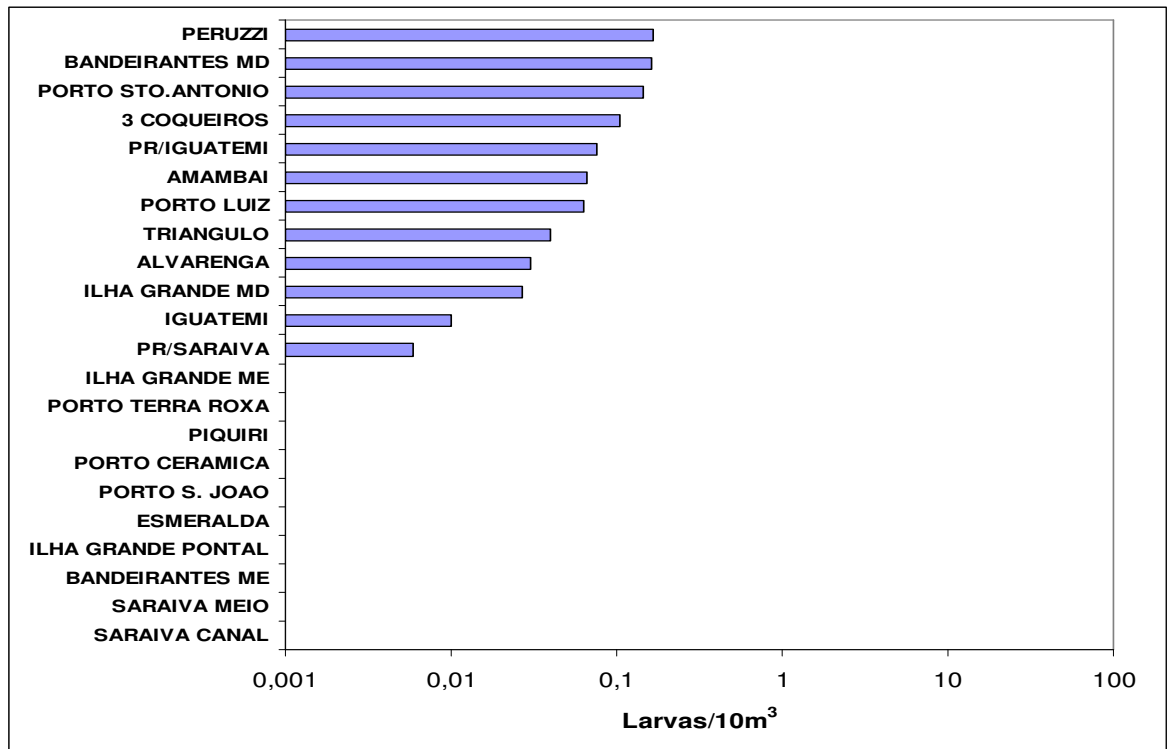


Figura 6: Densidade total de larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* capturadas nas diferentes Estações de amostragem, durante os quatro períodos avaliados.

A análise de variância não-paramétrica aplicada aos dados de abundância de *P. corruscans*, na qual os pressupostos da ANOVA também não foram atingidos ($p < 0,05$), apontou diferenças temporais significativas entre os meses avaliados, com dezembro como o mês que mais diferiu. Não apresentou diferenças significativas entre os períodos avaliados. Mas mostrou diferenças espaciais significativas, entre as estações, sendo que as estações que se diferenciaram foram: BANDEIRANTE MD (1); PORTO STO. ANTONIO (4); PERUZZI (5); PR/IGUATEMI (6); ILHA GRANDE MD (14); ALVARENGA (14) e 3 COQUEIROS (16). Foram verificadas, ainda, correlações espaciais e temporais significativas (r e ρ de Pearson e Spearman; $p < 0,05$) entre a abundância de larvas e as variáveis limnológicas.

DISCUSSÃO

Embora as variações interanuais nas capturas de ambas as espécies não foram significativas estatisticamente, pode-se observar que as abundâncias foram baixas em todos os períodos amostrados se comparados a Sanches et al. (2006). Estes resultados levam a sugerir algumas possibilidades ou hipóteses: a primeira é que grande parte do estoque desovante não está encontrando condições favoráveis para efetivarem suas desovas, tornando a atividade reprodutiva dessas espécies pequena. A segunda hipótese seria que os adultos encontram condições favoráveis às desovas, entretanto, após a efetuarem, o ambiente não ofereça condições adequadas para o desenvolvimento dos ovos e das larvas. Obviamente, em ambas as possibilidades, o resultado final leva a um reduzido recrutamento das espécies e uma séria ameaça à manutenção dos recursos genéticos. Uma terceira possibilidade poderia ser levantada, a que as espécies encontrem condições favoráveis para as desovas e para o desenvolvimento dos ovos e das larvas, porém o estoque desovante seja demasiadamente pequeno para garantir altas taxas reprodutivas. Infelizmente, para que esta hipótese seja analisada, se fazem necessários outros tipos de estudos, que fogem do objetivo deste trabalho.

As hipóteses relacionadas à falta de condições adequadas para as desovas ou para o desenvolvimento das larvas ganham força mediante as características apresentadas atualmente pelo rio Paraná. Tanto *S. brasiliensis* como *P. corruscans* são consideradas espécies migradoras, portanto necessitam realizar extensos deslocamentos para efetivarem suas desovas (Suzuki et al., 2002). Entretanto, tanto o leito principal do rio Paraná como o de vários de seus principais afluentes, como o Paranaíba, Grande, Paranapanema, Iguaçu e o Tietê, encontram-se bloqueados por barragens de hidrelétricas (Agostinho et al., 2007).

A presença das barragens, além de representar um bloqueio das rotas migratórias destas espécies, causa um controle de fluxo interferindo diretamente no nível do rio influenciando a dinâmica hidrológica e os pulsos de inundação. Após a entrada em operação da UHE de Porto Primavera (UHE Eng. Sérgio Motta), que entrou em operação em 1998, não foram mais registradas elevações de nível, suficientes para alagar as várzeas na região do Parque Nacional de Ilha Grande (Sanches, com. pessoal).

O sucesso no recrutamento de peixes é amplamente regulado pela época, duração e intensidade das cheias, visto que há um sincronismo entre as fases hidrológicas e os eventos do ciclo biológico, como a maturação gonadal, migração, desova e desenvolvimento inicial das larvas e alevinos (Agostinho et al., 1993). Esta influência pode ser observada pelas larvas nos tributários Amambaí e Iguatemi. Tais ambientes se encontram livres de barramentos e as variações de seu nível fluviométrico estão sob influência do ciclo hidrológico, sendo registradas cheias regulares.

Sanches et al. (2006), revelaram que antes do fechamento da barragem larvas destas e de outras espécies de peixes migradores eram capturadas em todas as estações de amostragem na planície de inundação do alto rio Paraná (região de Porto Rico – PR) e, que depois do fechamento, larvas dessas espécies passaram a ocorrer somente nas estações localizadas nos tributários e suas áreas de influência.

Fato semelhante também foi observado neste estudo, onde as maiores capturas de larvas de *S. brasiliensis* foram registradas nas estações localizadas nos tributários Amambaí e Piquiri e suas áreas de influência (abaixo da foz) como, na estação PR-Iguatemi. Já *P. corruscans*, embora tenha sido registradas ocorrências nos tributários, as maiores abundâncias foram registradas nas estações presentes no leito principal do rio Paraná, como Bandeirantes Margem Direita. Entretanto, esta estação fica localizada poucos quilômetros abaixo do rio Ivinheima, um tributário da margem direita do rio Paraná, fora dos limites do parque.

Esta relevância dos afluentes corrobora o preconizado, anteriormente, por Baumgartner et al. (2004) para o rio Amambaí e por Nakatani et al. (1997) para os rios Piquiri, Iguatemi e Ivinheima. Desta maneira, pode-se observar que as desovas de ambas as espécies estão ocorrendo nos tributários, podendo estes ser considerados áreas de desova, e que não ocorrem no leito do rio Paraná, servindo apenas como canal de deriva para os ovos e as larvas para as áreas à jusante.

De maneira geral, as espécies migradoras desovam em águas abertas do canal principal ou de tributários e os ovos e larvas são transportados passivamente pelas correntes para as áreas alagadas e lagoas marginais, onde completam seu desenvolvimento (Agostinho et al., 1997; Nakatani et al., 1997). Estes locais estão intimamente atrelados ao comportamento reprodutivo de espécies de peixes migradores (Agostinho et al., 2004).

Esta dinâmica também pode ser observada neste estudo representada pela captura de larvas de *S. brasiliensis* nas estações de amostragem localizadas na lagoa Saraiva, que possivelmente são oriundas de desovas ocorridas principalmente no rio Amambaí e Ivinheima, que foram carregadas pela correnteza até ela.

Em relação aos períodos de desova, as capturas de larvas de ambas as espécies foram registradas em todos os meses avaliados, exceto março para *P. corruscans*, porém apresentaram picos em meses distintos. O pico de desova de *P. corruscans* ocorreu no mês de dezembro enquanto que de *S. brasiliensis* ocorreu no mês de outubro. Tal fato corrobora o apresentado por Vazzoler (1996), no qual a reprodução das espécies de peixes relaciona-se diretamente aos períodos do ano com maior temperatura, fotoperíodo, pluviosidade e nível fluviométrico, fatores que atuam como gatilhos indutores da reprodução dos peixes. A influência desses fatores sobre a reprodução dos peixes é discutida por vários pesquisadores. Lowe-McConnel (1987), Munro (1990) e Vazzoler (1996) revelam que estes estão entre os vários fatores exógenos que podem influenciar as desovas sinalizando a ocorrência de condições favoráveis para sua efetivação, maximizando a sobrevivência larval.

A influência desses fatores foi evidenciada também neste estudo, onde as correlações de Pearson e Spearman apresentaram relação linear e não linear entre a abundância das larvas de *P. corruscans* e as variáveis abióticas, demonstrando a relação do ciclo reprodutivo desta espécie com estas variáveis. Outros estudos como Jackson et al. (2001) e Baumgartner et al. (2004), também demonstram que as variáveis limnológicas e hidrológicas, possuem influência direta na regulação da reprodução sazonal dos peixes. *S. brasiliensis* não obteve correlação significativa entre as densidades de captura de larvas e as variáveis abióticas, provavelmente ocasionado pela baixa abundância de larvas obtidas nas amostragens.

CONCLUSÕES

Os dados levantados pelo presente estudo, demonstram a importância do Parque Nacional de Ilha Grande, região do alto rio Paraná, no ciclo reprodutivo de espécies migradoras de grande porte, como o dourado, *Salminus brasiliensis* e o pintado, *Pseudoplatystoma corruscans*. A abundância das larvas foi diretamente influenciada pelas variáveis abióticas e pela presença de afluentes, que funcionam como rotas alternativas às migrações e como áreas de desova para estas espécies, proporcionando condições propícias à reprodução sazonal. A ocorrência das larvas entre outubro e março demonstra que estas espécies migradoras possuem seu período reprodutivo correlacionado a da maioria das espécies da região. Considerando a preservação do ecossistema encontrada na região do Parque, que se apresenta como o último trecho lótico do remanescente de várzeas do rio Paraná, à diversidade de ambientes e espécies encontradas, ressalta-se a importância de adoção de medidas que minimizem os impactos, especialmente aos causados pelo controle de fluxo imposto pelas hidrelétricas e pela ação antrópica, que são fatores determinantes e influenciam negativamente a manutenção e preservação da biodiversidade local. Ainda, o pico de desova do *Salminus brasiliensis* ocorrido no mês de outubro é preocupante em vista dos meses de fechamento da pesca na região, regularmente instituído entre os meses de novembro a fevereiro, pois, provavelmente, o início do período de desova tem ocorrido em meses que a pesca é liberada, levando a captura de adultos em processo de desova, assim, interferindo diretamente na manutenção dos estoques pesqueiros desta espécie na região.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; SUZUKI, H. I.; JÚLIO JÚNIOR, H. F. 2003, Migratory Fishes of the Upper Paraná River Basin, Brazil. In: CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A.; (Org.). *Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. 1 ed. Victoria: *World Fisheries Trust*, v. , p. 19-99.
- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JUNIOR, H. F.; GOMES, L. C.; BINI, L. M. 1997, Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Org.). *A Planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá, PR: *EDUEM*, v., p. 177-205.
- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. 2004. Threats for biodiversity in the floodplain of the Upper Paraná River: effects of hydrological regulation by dams. *Ecohydrology and Hydrobiology*, Lodz - Polônia, v. 4, n. 3, p. 267-280
- AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; PETRY, A. C.; GOMES, L. C.; JULIO, H. F. 2007. Fish diversity in the upper Paraná River basin: habitats, fisheries, management and conservation. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, v. 10, p. 174-186,
- AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. DE M.; GOMES, L. C.; OKADA, E. K. 1993. Estratificación espacial y comportamiento de *Prochilodus scrofa* en distintas fases del ciclo de vida, em la planicie de inundación del alto río Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brasil. *Rev. Hydrob. Trop.*,v. 26, n. 1, p. 79 – 90
- AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. M.; THOMAZ, S. M. 1995, The hight river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. In: *Limnology in Brazil*, TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUDINSI, T. (eds). Rio de Janeiro: ABC/SBL. 59-103
- BAUMGARTNER, G.; NAKATANI, K.; GOMES, L. C.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V. E MAKRAKIS, M. C. 2004, Identification of spawning sites and natural nuseries of fishes in the upper Paraná River, Brasil. *Enviramental Biology of Fishes*. 71 p. 115-125.
- CONOVER, W.J. e IMAN, R.L. 1981. Rank transform as a bridge between parametric and nonparametric statistics. *The American Statistician*, 35: 124–133.
- CORIPA (Consórcio Intermunicipal para a Conservação do Remanescente do Rio Paraná e áreas de influência). Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) das APA`s intermunicipais de Ilha Grande – Pr. Cd-room.2003.
- GAUCH JR., H.G. 1986. Multivariate analysis in community ecology. Cambridge: *Cambridge University Press*, 1982 (reprinted 1986), Cambridge studies in ecology; 298 p.
- GOMES, L. C.; AGOSTINHO, A. A.; 1997. Influence of the flooding regime on the nutritional state and juvenile recruitment of the curimba, *Prochilodus scrofa*, Steindachner, in upper Paraná River, Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, OXFORD-UK, v. 4, n. 4, p. 263-274, 1997.

HOTELLING, H. 1933. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. **Journal of Educational Psychology**, 24:417-441,498-520..

IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria Version 3.1. Gland & Cambridge: *IUCN Species Survival Commission*, 38 p.

JACKSON, D. A.; PERES NETO, P. R.; OLDEN, J. D., 2001. What controls who is where in freshwater fish assemblages: the roles of biotic, abiotic, and spatial factors. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 58:157–170.

JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F.; VAN TONGEREN, O.F.R. (Ed.). 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge: *Cambridge University Press*. (Reprinted 1996), 299 p.

LOWE-MCCONNEL, R. H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge: *Cambridge University Press*, 382 p.

MCCUNE B, MEFFORD MJ. 1999. Multivariate analysis of ecological data, version 4, *MjM Software Design*. Gleneden Beach, Oregon.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Disponível em: > <http://www.pr.gov.br/iap> Acessado em: 18 jul 2008.

MUNRO, A. D. 1990. General introduction. In: SCOTT, A. P.; LAM, T.J. (Eds). Reproductive Seasonality in Teleosts: *Environmental Influencies*. Boca Raton: CRS Press, 254p.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MARKRAKIS, M. C. E PAVANELLI, C. 2001. *Ovos e larvas de peixe de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação*. Maringá: EDUEM/ Nupelia

NAKATANI, K., BAUMGARTNER, G.,CAVICCHIOLI, M.. 1997. Ecologia de ovos e larvas de peixes. p. 281-306. In: VAZZOLER A. E. A., AGOSTINHO A. A.,HAHN N. S. (ed.) A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. *EDUEM*, Maringá.

PEARSON, K. 1901. On lines and places of closest fit to systems of points in space. *Philosophical Magazine, Sixth Series*, Abingdon, v. 2, p. 559-572,

QUINN, G.P. & KEOUGH, M.J. 2002. Experimental design and data analysis for biologists. *Cambridge University Press*, 537p.

SANCHES, P. V.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; BAUMGARTNER, G; GOMES, L. C.; LUIS, E. A., 2006. Flow regulations by dams affecting ichthyoplankton: The case of Porto Primavera Dam, Paraná River - Brazil. *Rivers Research and Applications*, Inglaterra, v. 22, p. 555-565, 2006.

SUZUKI, H. I.; PELICICE, F. M.; LUIZ, E.A.; LATINI, J. D.; AGOSTINHO, A. A., 2002, Estratégias reprodutivas da assembléia de peixes da planície de inundação do alto rio Paraná. In: AGOSTINHO, A. A. et al. *II Workshop PELD - A planície alagável do alto rio Paraná - site 6*. p. 113-116

TANAKA, S. 1973. Stock Assessment By Means Of Ichthyoplankton Surveys. *FAO Fisheries Technical Paper* 122: 33-51.

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

ZAR, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. *Prentice Hall*, Upper Saddle River, NJ.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS OCORRÊNCIAS DE LARVAS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE PEIXES NA REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE– ALTO RIO PARANÁ – BRASIL

Rafael Bier Conte¹; Paulo Vanderlei Sanches²;

¹ *Mestrando em Biotecnologia Aplicada a Agricultura - Universidade Paranaense, Praça Mascarenhas de Moraes, 4282. CEP: 87502-210. Umuarama, Paraná, Brasil. E-mail: rafa_bconte@hotmail.com*

² *Docente Universidade Paranaense - Departamento de Biologia. Av. Parigot de Souza, 3636 CEP 85903-170, Toledo, Paraná, Brasil. E-mail: pvs@unipar.br*

RESUMO

A fim de determinar as áreas de desova e locais de desenvolvimento das principais espécies de peixes do Parque Nacional de Ilha Grande na região do alto rio Paraná, avaliou-se as variações interanuais e espaciais das abundâncias das larvas capturadas de seis espécies que apresentaram maior densidade. Para tal, determinou-se 24 estações de amostragem ao longo do canal principal do rio Paraná, principais lagoas marginais e afluentes. As coletas ocorreram mensalmente entre o período de 2003 e 2007, nos meses de outubro a março. As maiores densidades de larvas capturadas foram da espécie *Hypophthalmus edentatus*, sendo que o período III apresentou maior captura, com a Estação Xambrê meio como a mais relevante. A segunda espécie com maior índice de captura foi *Plagioscion squamosissimus*, com o período II de maior captura e a Estação Xambrê rio como a mais relevante. A terceira espécie foi *Bryconamericus stramineus*, com o período III como o de maior captura e a Estação Saraiva canal a mais relevante. A quarta espécie foi *Hoplias aff malabaricus*, com o período III de maior captura e a Estação Saraiva canal a mais relevante. *Rhamdia quelen* e *Pimelodus* spp. foram a quinta e sexta espécie, respectivamente, com maior captura de larvas, ambas no período III com as estações Iguatemi (*Pimelodus* spp.) e Saraiva meio (*R. quelen*) como as mais relevantes. Assim, demonstrando a importância do local para a reprodução destas espécies.

Palavras chave: Ictioplâncton, Reprodução de Peixes, Áreas de Desovas de Peixes, Parque Nacional de Ilha Grande

ABSTRACT

*With purpose of determine the spawning areas and development places of the main fish species of the Ilha Grande National Park in the upper Paraná river, it was evaluated the variations interanuais and space of the abundances of the captured larvae of six species that presented larger density. For such, it was determined 24 sampling stations along the main channel of the river Paraná, main marginal ponds and tributaries. The collects happened monthly among the period of 2003 and 2007, the months of October to March. The largest larvae densities captured were of the species *Hypophthalmus edentatus*, and the period III presented larger capture, with the Station Xambrê meio as the most relevant. The second species with larger capture index was *Plagioscion squamosissimus*, with the period II of larger capture and the Station Xambrê rio as the most relevant. The third species was *Bryconamericus stramineus*, with the period III as the one of larger capture and the Station Saraiva Canal the most relevant. The fourth species was *Hoplias aff malabaricus*, with the period III of larger capture and the Station Saraiva Canal the most relevant. *Rhamdia quelen* and *Pimelodus* spp. they were fifth and sixth species, respectively, with larger larvae capture, both in the period III with the stations Iguatemi (*Pimelodus* spp.) and Saraiva meio (*R. quelen*) as the most relevant. Like this, demonstrating the importance of the place for the reproduction of these species.*

Words key: Larvae, Fish Reproduction, Fish Spawnings sites, Ilha Grande National Park

INTRODUÇÃO

Ao estudo de ovos e larvas compete o monitoramento da atividade reprodutiva dos peixes, desde que possua suficiente abrangência espacial e temporal, como a determinação de períodos e possíveis locais de desova e, dessa forma, é possível compreender a dinâmica das populações (Matsura, 1977). O entendimento da reprodução e o monitoramento das fases iniciais do ciclo de vida são fundamentais tanto para a taxonomia quanto para a ecologia das espécies (Nakatani et al., 2001).

O Parque Nacional de Ilha Grande se localiza entre a barragem de Porto Primavera (Usina Hidrelétrica Engenheiro Sergio Motta) e o reservatório da Hidrelétrica de Itaipu, na região do alto rio Paraná. Mesmo estando sob influência do funcionamento destas Hidrelétricas, representa o último trecho de ambiente lótico do rio Paraná em território brasileiro, e constitui-se de importantes lagoas marginais e afluentes, os quais possuem suas características ambientais originais, isto é, não têm seu fluxo controlado pelas barragens, apresentando, dessa maneira uma grande diversidade de habitats.

Apesar da importância, são poucos os trabalhos realizados na região do Alto rio Paraná, destacando-se Baumgartner et al. (2003, 2004), Nakatani et al. (2001, 2004), Bialecki et al. (2002, 2004, 2005) e Sanches et al. (1999, 2006). Especificamente, para a região do Parque Nacional de Ilha Grande, os trabalhos ficam restritos a Daga et al. (submetido) e Gogola et al (submetido).

Atualmente, o interesse acerca desses estudos tem aumentado em função de sua eficácia na identificação de áreas de desova e locais de crescimento. Tais áreas são de suma importância para a manutenção dos recursos pesqueiros e, principalmente, para a preservação da biodiversidade das espécies. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as variações nas abundâncias de larvas e determinar áreas de desova e desenvolvimento inicial de seis espécies de peixes na região do Parque Nacional de Ilha Grande, alto rio Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo localiza-se no Parque Nacional de Ilha Grande (PNIG). Situado no Arquipélago de Ilha Grande, região sul do remanescente de várzeas do Rio Paraná, com coordenadas 23°16' a 24°14' S e 53°43' a 54°14' O, faz parte da divisa natural entre os estados do Mato Grosso do Sul e Paraná. O PNIG compreende cerca de 157 ilhas em 75.894 ha de área, sendo que a maior parte composta por ilhas de pequeno porte. Ilha Grande, Bandeirantes e Peruzzi são as ilhas de maior tamanho (CORIPA, 2003).

O remanescente de várzeas do rio Paraná é o último trecho, deste rio, livre de barramentos em território brasileiro, apresentando seu ciclo hidrológico influenciado apenas pelo regime natural das cheias. Compõe a divisa natural entre os estados do Mato Grosso do Sul e Paraná e apresenta como tributários os rios Amambaí e Iguatemi na margem direita, estado do Mato Grosso do Sul; e o rio Piquiri, à margem esquerda, no estado do Paraná. Estes afluentes diretos, sem influência de barragens, possuem suas características originais. Constitui-se também de lagoas marginais com comunicação constante ou intermitente com o rio Paraná, como a Lagoa Saraiva, São João e Xambrê (Figura 1).

Amostragem

Foram estabelecidas 24 estações de coleta distribuídas ao longo do leito principal do rio Paraná, lagoas marginais e principais afluentes de modo a cobrir toda a área do parque (Figura 1).

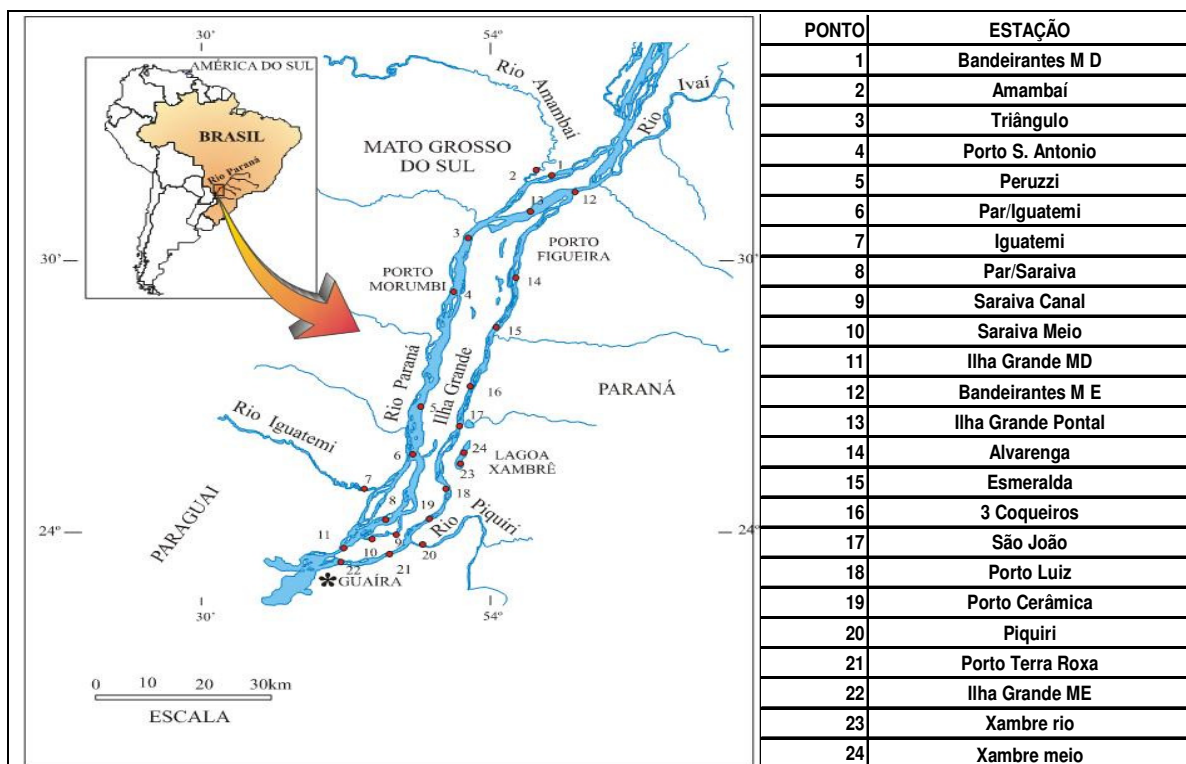


Figura 01 – Localização, numeração e nome das 24 estações de amostragens

Amostragens noturnas foram realizadas mensalmente entre os meses de outubro e março, entre 2003 e 2007, sendo o período I de outubro de 2003 a março de 2004; o período II de outubro de 2004 a março de 2005, o período III de outubro de 2005 a março de 2006 e o período IV de outubro de 2006 a março de 2007.

Para a coleta foi utilizada rede de plâncton do tipo cônico-cilíndricas de malhagem: 0,5 mm, exposta na lateral do barco, por 10 minutos junto à superfície (aproximadamente 10 cm de profundidade) equipada com fluxômetro para a obtenção do volume de água filtrada. Em ambientes lóticos a rede ficou exposta contra a correnteza, enquanto que em ambientes lênticos a rede foi arrastada com o barco em baixa velocidade.

As amostras foram preservadas em formol comercial diluído a 4%, tamponado com carbonato de cálcio (CaCO₃), para posterior triagem. Após a triagem as abundâncias de larvas foram padronizadas para 10 m³ de volume de água filtrada, de acordo com Tanaka (1973), modificado por Nakatani et al. (2001).

Foram analisadas as seis espécies que apresentaram maiores densidades médias coletadas durante os anos avaliados, sendo elas: *Bryconamericus stramineus* (EIGENMANN, 1908), *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840),

Hypophthalmus edentatus, (SPIX, 1829), *Pimelodus* spp. (LA CÉPÈDE, 1803), *Hoplias* aff *malabaricus* (BLOCH, 1794) e *Rhamdia quelen* (QUOY e GAIMARD, 1824).

RESULTADOS

Dentre a abundância de larvas capturadas nos quatro períodos avaliados, as espécies com maior densidade de larvas capturadas foram *Hypophthalmus edentatus*, com densidade média de 12,92 larvas/10m³. A segunda espécie com maior captura foi *Plagioscion squamosissimus*, com 3,87 larvas/10m³ e seguida pela espécie *Bryconamericus stramineus* com 3,38 larvas/10m³, em terceiro lugar nas capturas. A quarta espécie com mais larvas capturadas foi *Hoplias* aff *malabaricus*, com 1,98 larvas/10m³. As duas próximas espécies encontram-se como a quinta e sexta espécie que mais capturou-se larvas, sendo elas a *Rhamdia quelen* com 0,72 larvas/10m³, e *Pimelodus* spp. com 0,60 larvas/10m³. (Figura 2).

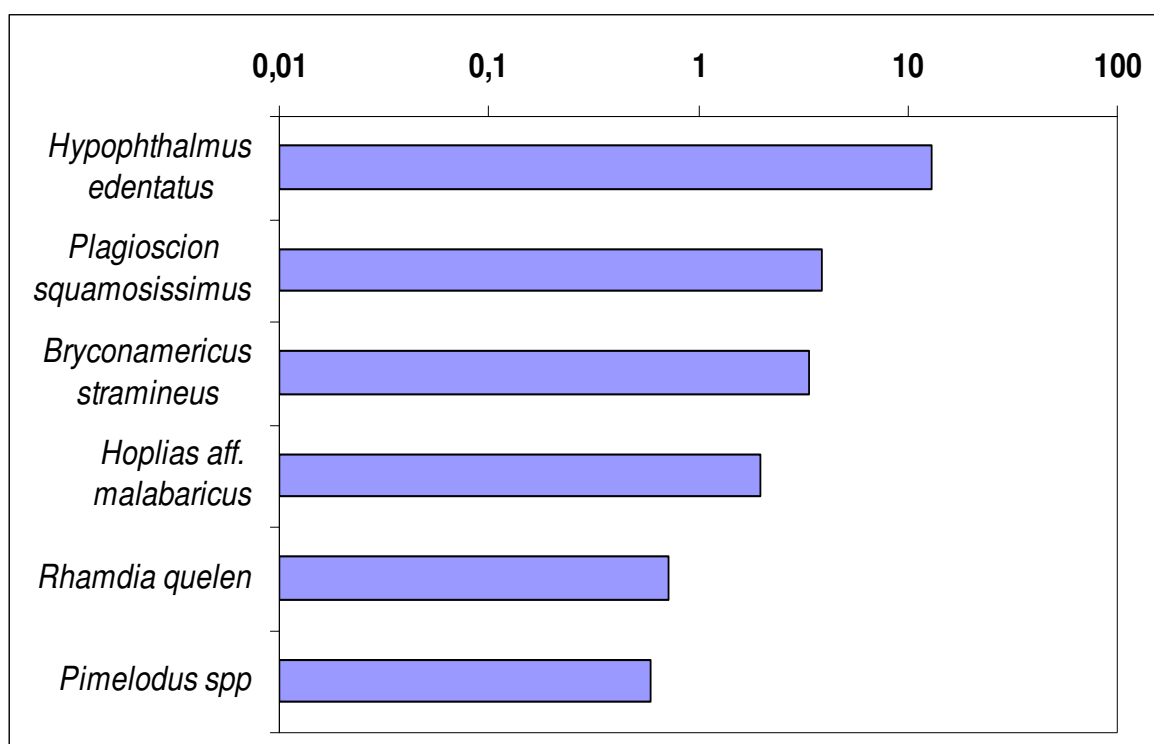


Figura 2: Abundâncias das larvas das espécies de maior captura durante os períodos avaliados.

a) *Hypophthalmus edentatus*

Hypophthalmus edentatus apresentou maior densidade durante o período III, nos anos de 2005 e 2006, com 11,61 larvas/10m³. No período IV, anos de 2006 e 2007, obteve-se a segunda maior densidade, com 0,84 larvas/10m³. Enquanto que os períodos II e I apresentaram as menores densidades médias, com 0,27 larvas/10m³ e 0,20 larvas/10m³, respectivamente (Figura 3A). Acerca das estações de amostragem, a espécie em questão foi capturada com maior intensidade nas estações localizadas na lagoa Xambê, representado pelas estações de XAMBRÊ MEIO, com 9,41 larvas/10m³, e pela estação de XAMBRÊ RIO, com 4,29 larvas/10m³. A Lagoa Saraiva obteve relevância em sua estação, apresentando-se como a terceira estação em captura, a estação SARAIVA MEIO apresentou 0,39 larvas/10m³. As estações subseqüentes em relevância na densidade de captura das larvas variaram entre 0,26 larvas/10m³, na estação ALVARENGA, e 0,02 larvas/10m³, na estação de menor captura (figura 3B).

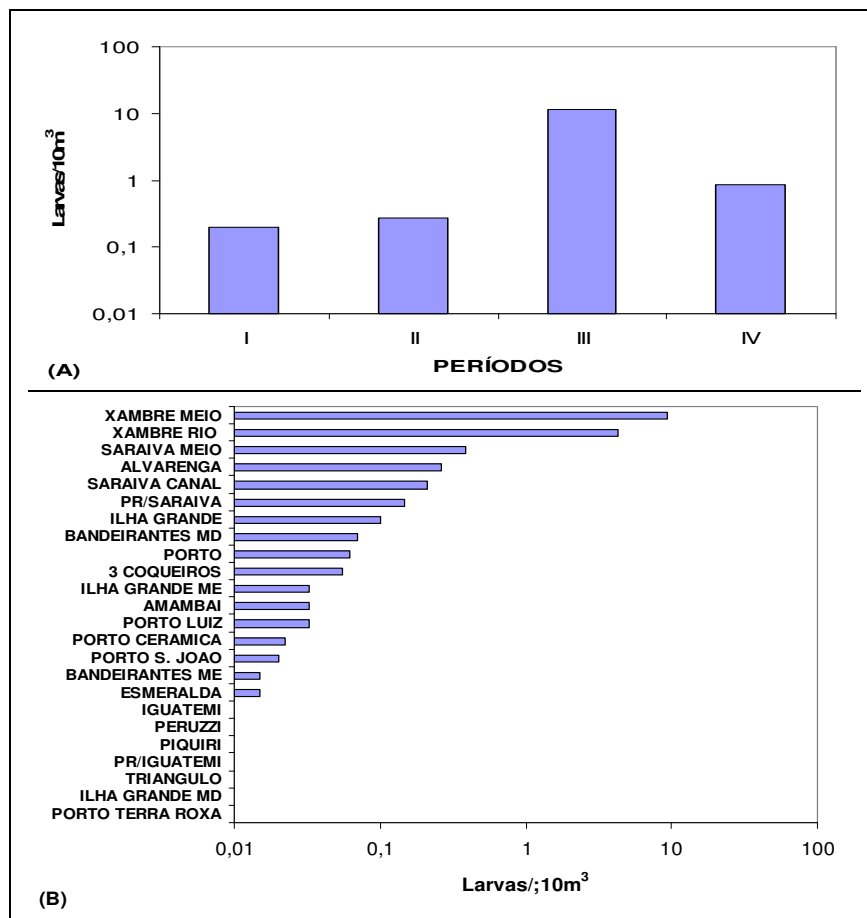


Figura 3: Distribuição por período de captura (A) por estações de amostragem (B) das larvas de *Hypophthalmus edentatus*, durante os períodos avaliados.

b) *Plagioscion squamosissimus*

A segunda espécie mais relevante nas capturas de larvas, no período analisado, *Plagioscion squamosissimus*, apresentou maior densidade de coleta no período I, a qual corresponde aos anos de 2003 e 2004, com 1,46 larvas/10m³, seguido pelo período III, anos de 2004 e 2005, com 1,01 larvas/10m³. Com 0,73 larvas/10m³, o período IV, anos de 2006 e 2007, apresentou-se como terceiro em maior coleta, sendo que o período II, com 0,66 larvas/10m³, encontra-se como o período de menor coleta (Figura 4A). Com relação às estações de amostragem, XAMBRÊ RIO e XAMBRÊ MEIO apresentaram as maiores densidades de larvas capturadas, com 8,08 larvas/10m³ e 4,95 larvas/10m³, seguidas da estação TRÊS COQUEIROS, com 3,70 larvas/10m³. As estações seqüentes em ordem decrescente de densidade de captura variaram entre 0,74 larvas/10m³, na estação PORTO TERRA ROXA, e 0,11 larvas/10m³, na estação de menor captura (Figura 4B).

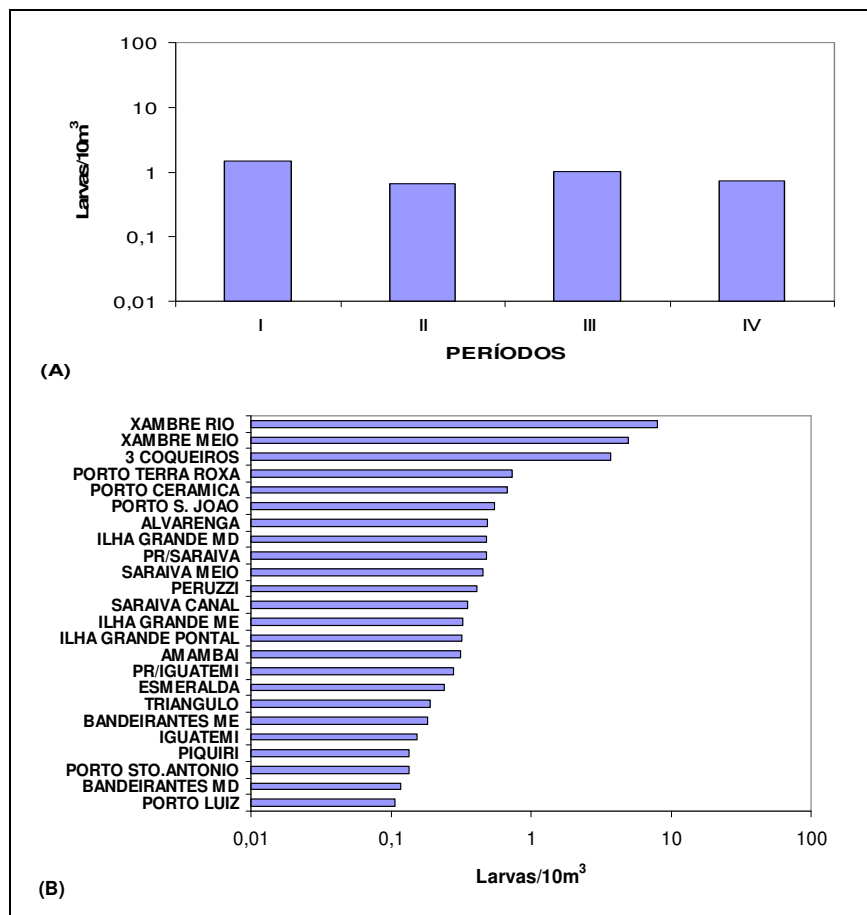


Figura 4: Distribuição por período de captura (A) por estações de amostragem (B) das larvas de *Plagioscion squamosissimus*, durante os períodos avaliados.

c) *Bryconamericus stamineus*

A terceira espécie com maior densidade de captura, *Bryconamericus stamineus*, durante a variação anual, obteve no período III as maiores densidades médias, com 1,57 larvas/10m³, seguido pelo período IV com 0,65 larvas/10m³, e pelos períodos I e II, ambas apresentando 0,58 larvas/10m³ (Figura 5A). Acerca das estações de amostragem, esta espécie obteve maior índice de captura na estação SARAIVA CANAL, com 8,01 larvas/10m³, seguida pela estação PR/IGUATEMI, com 2,48 larvas/10m³ e pela estação ILHA GRANDE MD, com 2,41 larvas/10m³. As demais estações apresentaram valores que variaram entre 1,10 larvas/10m³, na estação ILHA GRANDE ME, e 0,03 larvas/10m³ na estação que apresentou menor captura (Figura 5B).

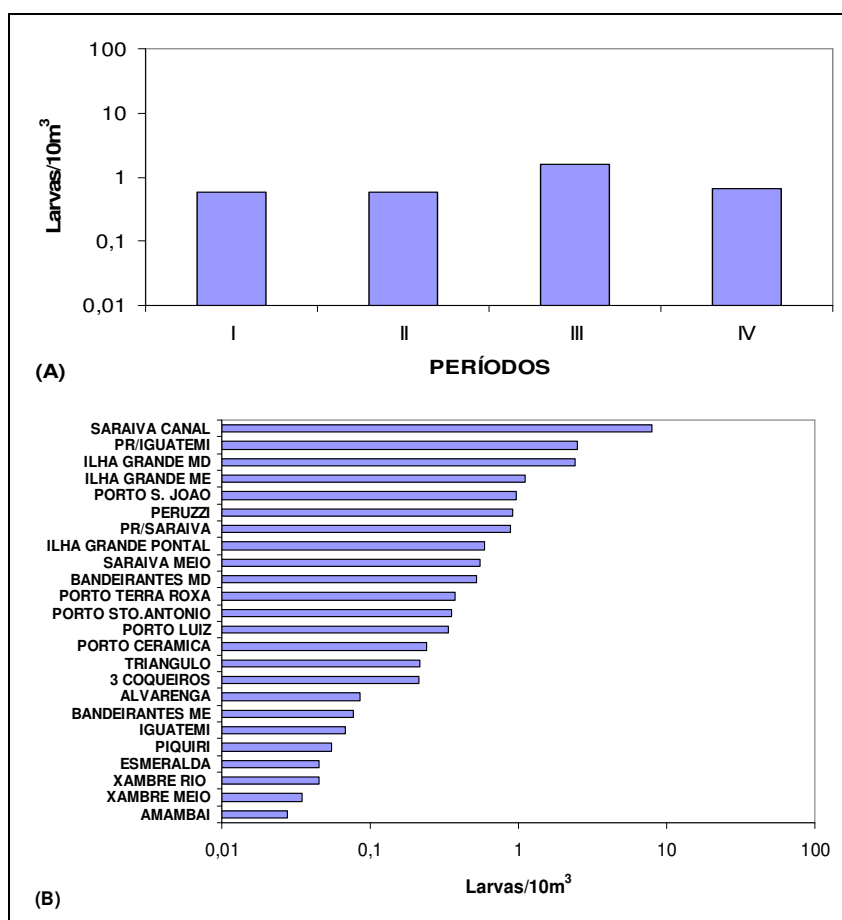


Figura 5: Distribuição por período de captura (A) por estações de amostragem (B) das larvas de *Bryconamericus stamineus*, durante os períodos avaliados.

d) *Hoplias aff malabaricus*

A espécie *Hoplias aff malabaricus* foi a quarta espécie com maior densidade média de captura. Durante o período III, apresentou a maior densidade dentre os anos avaliados, com 1,72 larvas/10m³. A segunda maior densidade ocorreu no período II, com 0,22 larvas/10m³, seguida dos períodos IV e I, com 0,03 e 0,02 larvas/10m³ (Figura 6A). Com relação às estações de amostragem, na estação SARAIVA CANAL obteve-se a maior densidade média desta espécie, com 0,19 larvas/10m³, seguida da estação BANDEIRANTE MD com 0,16 larvas/10m³ e AMAMBAÍ e SARAIVA MEIO com 0,14 larvas/10m³. As demais estações variaram suas densidades médias de captura entre 0,11 larvas/10m³ na estação IGUATEMI e 0,08 larvas/10m³ naquela que apresentou menor valor médio (Figura 6B).

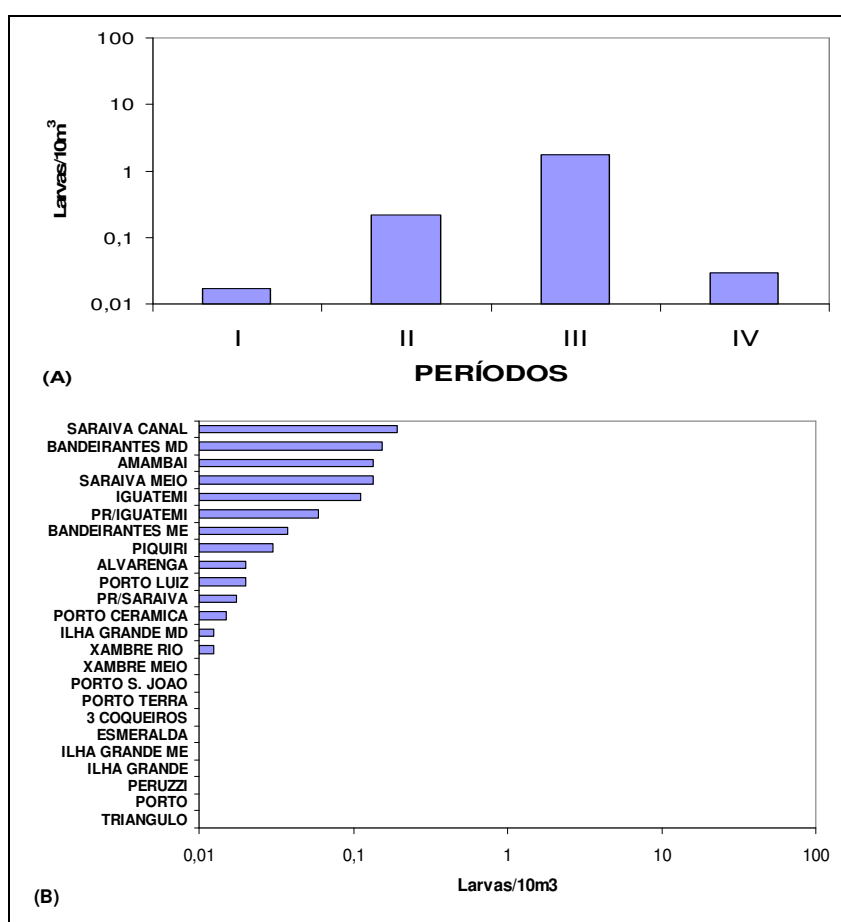


Figura 6: Distribuição por período de captura (A) por estações de amostragem (B) das larvas de *Hoplias aff malabaricus*, durante os períodos avaliados.

e) *Rhamdia quelen*

A espécie *Rhamdia quelen* apresentou-se como a quinta de maior captura durante os anos avaliados. Durante o período III obteve-se a maior densidade de coleta com 0,28 larvas/10m³, seguida pelo período IV com 0,27 larvas/10m³. A terceira e quarta maior densidade de coleta ocorreram nos períodos II e I, com 0,15 larvas/10m³ e 0,02 larvas/10m³, respectivamente (Figura 7A). Acerca das estações de amostragem, a estação SARAIVA MEIO apresentou 0,79 larvas/10m³, seguida da estação SARAIVA CANAL com 0,65 larvas/10m³ e da estação ILHA GRANDE ME com 0,60 larvas/10m³. As demais estações variaram entre 0,52 larvas/10m³, na estação PR/IGUATEMI, e 0,03 na qual apresentou a menor densidade de coleta (Figura 7B).

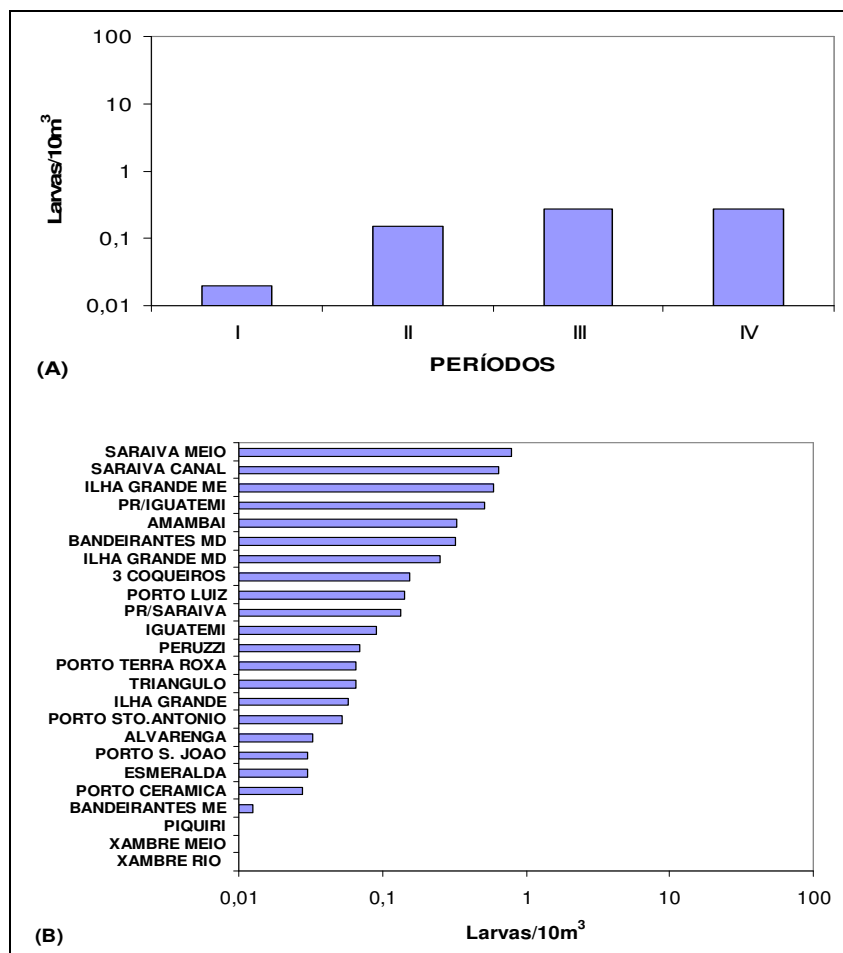


Figura 7: Distribuição por período de captura (A) por estações de amostragem (B) das larvas de *Rhamdia quelen*, durante os períodos avaliados.

f) *Pimelodus* spp.

As espécies do gênero *Pimelodus* spp. foram a sexta mais relevante na captura das larvas durante os anos analisados. No período III, obteve a maior densidade de captura, com 0,28 larvas/10m³. O segundo maior índice de captura ocorreu no período IV, com 0,17 larvas/10m³, seguidos dos períodos I e II, ambas com 0,07 larvas/10m³ (Figura 8A). Com relação as estações de amostragem, a maior densidade foi obtida na estação IGUATEMI, com 0,79 larvas/10m³. A segunda estação em captura foi SARAIVA MEIO, com 0,45 larvas/10m³, seguida da estação TRÊS COQUEIROS, com 0,44 larvas/10m³. As demais variaram entre 0,22 larvas/10m³, na estação PIQUIRI, e 0,03, na que apresentou a menor densidade média coletada (Figura 8B).

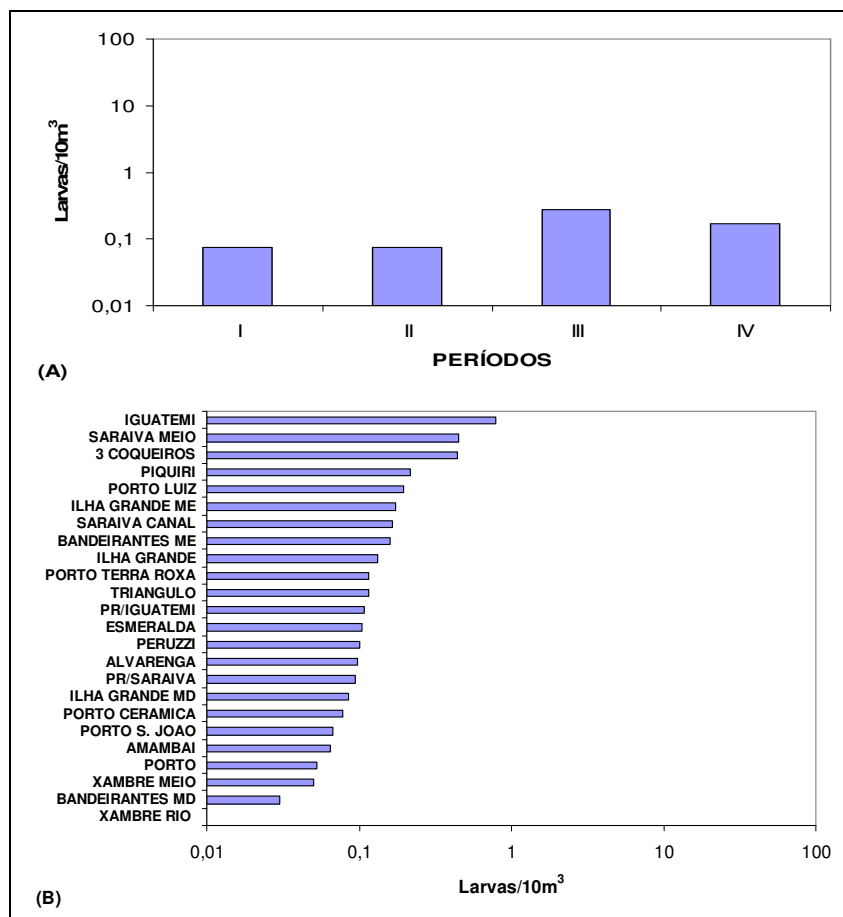


Figura 8: Distribuição por período de captura (A) por estações de amostragem (B) das larvas de *Pimelodus* spp., durante os períodos avaliados.

DISCUSSÃO

O predomínio de captura de larvas em regiões de ambientes lênticos, como a lagoa Xambrê e Saraiva, representado pelas estações XAMBRÊ MEIO E RIO e SARAIVA CANAL, deve-se a utilização destes habitats lênticos como área de desova e desenvolvimento, por espécies sedentárias, e como área de crescimento por espécies migradoras. As lagoas marginais foram descritas por Nakatani et al. (2001) como berçários naturais, nos quais as larvas chegam passivamente através do canal do rio Paraná, e encontram o abrigo e o alimento necessário ao desenvolvimento.

As elevadas abundâncias de *H. edentatus* e *P. squamosissimus*, foram devidas aos resultados obtidos na lagoa Xambrê, que encontram nesse ambiente, condições favoráveis para sua reprodução. Esta lagoa mantinha contato com o rio Paraná somente nos períodos de inundação e com a entrada em funcionamento da UHE Eng. Sérgio Motta (Porto Primavera) e o controle de fluxo imposto por ela atualmente se encontra isolada e é mantida apenas pelo lençol freático e por um pequeno riacho. O predomínio dessas espécies, nestes ambientes, pode estar relacionado ao tipo de desenvolvimento inicial, que favorece sua dispersão na superfície (Holland, 1986), como a presença de gotas de óleo nos ovos, o que aumenta sua flutuabilidade (Bialetzki et al., 2005).

Outro fator que pode estar favorecendo as espécies é a alta oferta de alimento. Na lagoa existe grande quantidade de crustáceos, como o camarão (*Macrobrachium amazonicum*), que foi introduzido juntamente com *P. squamosissimus* nos reservatórios da CESP (Companhia Energética de São Paulo) no início da década de 1970 (Bialetzki et al., 2004) e microcrustáceos, como cladóceros e copépodos, favorecendo entre outros o *H. edentatus* que é zooplactófaga (Cavicchioli, 2000; Bialetzki et al., 2005).

Com relação à espécie *B. stramineus*, as maiores densidades de captura de larvas ocorreram na lagoa Saraiva, representada pela estação SARAIVA CANAL. Tal fato explica-se pela ampla cobertura vegetal presente na lagoa, além de ser um ambiente de características lênticas, propício a reprodução desta espécie que possui

hábitos forrageiros e sedentários (Galuch et al., 2003). Assim, utiliza o referido local como área de desova e crescimento.

A espécie *H. aff malabaricus* é um peixe sedentário que habita e se reproduz em ambientes de características lânticas. Dessa forma, captura-se uma maior densidade de larvas em ambientes com essas características, como comprovado pela maior densidade de captura na lagoa Saraiva (SARAIVA CANAL), que é um ambiente propício a sua reprodução, tanto como áreas de desova, como de desenvolvimento. Essa espécie apresenta cuidado parental representado pela construção de ninhos junto às áreas rasas marginais e com densa cobertura vegetal, características presentes na lagoa Saraiva. Bialezki et al. (2002) relatam que na região do rio Ivinheima, as larvas e juvenis foram encontradas associadas aos bancos de macrófitas, e que esta espécie completa seu desenvolvimento inicial nestes locais, onde encontram abundância de alimento e abrigo. As capturas nas estações localizadas nos tributários Amambaí e Iguatemi podem estar relacionadas com características apresentadas por estes rios, que possuem ao longo de seu leito áreas alagáveis e cobertura vegetal marginal. As ocorrências nas demais estações lólicas presentes no rio Paraná podem estar sendo transportadas passivamente pelas correntes.

As capturas tanto de *R. quelen* como de *Pimelodus* spp, registradas principalmente nos afluentes, indicam que elas utilizam estes ambientes como rotas migratórias. Estes ambientes não se encontram impactados pela presença de barragens, tendo suas variações de nível controladas exclusivamente pelo ciclo hidrológico. As espécies migradoras têm seu ciclo reprodutivo dependente do regime de cheias. Atualmente o rio Paraná apresenta seu fluxo controlado pela presença da usina hidrelétrica de Porto Primavera (UHE Eng. Sérgio Motta), e após a sua entrada em operação, em meados de 1999, não foram registradas cheias capazes de provocar o alagamento das várzeas.

A presença de larvas das duas espécies migradoras abordadas neste estudo revelam que este local pode ser considerado importante para a manutenção dessas espécies. Daga et al. (submetido) encontraram neste local larvas de várias espécies migradoras entre elas larvas de dourado (*Salminus brasiliensis*), pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e mandi (*Pimelodus* spp.). De maneira geral, as espécies migradoras desovam em águas abertas do canal principal ou de tributários

e os ovos e larvas são transportados passivamente pelas correntes para as áreas alagadas e lagoas marginais, onde completam seu desenvolvimento (Agostinho et al., 1997; Nakatani et al., 1997). Dessa maneira, as larvas dessas espécies capturadas na lagoa, possivelmente são oriundas de desovas ocorridas principalmente no rio Amambaí e Ivinheima, que foram carreadas pela correnteza até ela.

Em relação às variações interanuais nas capturas das espécies, foi observado que para as espécies *B. stramineus* e *P. squamosissimus* as capturas permaneceram praticamente constantes nos períodos amostrados. Resultado que pode estar relacionado ao fato de não possuírem seu ciclo reprodutivo totalmente dependente da variação do nível fluviométrico e das condições requeridas por essas espécies não terem sofrido alterações significativas. Já para *H. edentatus* a maior captura no III período pode estar indicando que esta espécie está encontrando condições favoráveis para seu desenvolvimento dentro da lagoa Xambrê.

Para as espécies migradoras, foi registrado um aumento nas capturas ao longo dos períodos analisados, especialmente nos períodos III e IV. Estes resultados provavelmente não estão relacionados a uma melhoria nas condições apresentadas pelo rio Paraná, mas à eventos climáticos como o aumento da pluviosidade ocorrida nesse períodos. Embora não analisados neste estudo, dados obtidos junto a SUDERHSA, revelaram uma estiagem prolongada nos dois primeiros períodos e um aumento na pluviosidade nos períodos III e IV. Entretanto, vale ressaltar que embora tenha ocorrido um aumento na pluviosidade, este não refletiu no aumento no nível fluviométrico, uma vez que a barragem de Porto Primavera controla a vazão do rio Paraná, e conforme discutido anteriormente, a reprodução das espécies migradoras possuem seu ciclo reprodutivo dependente do aumento do nível do rio e dos conseqüentes alagamentos das várzeas.

CONCLUSÕES

Em decorrência dos resultados obtidos nos períodos avaliados, a partir das densidades de larvas, é possível caracterizar o alto rio Paraná, região do Parque Nacional de Ilha Grande, suas lagoas e tributários, como fundamental na reprodução das espécies de peixes locais, tanto relacionado aqueles com hábitos migradores, quanto aos sedentários, pois mantêm suas características lênticas e lóticas originais, sendo que é de suma importância a continuidade do monitoramento dos estoques de peixes em estágio de desenvolvimento inicial, para que o levantamento de dados possam ser empregados na implantação de medidas que visem a manutenção dos estoques pesqueiros e a preservação do meio ambiente, e conseqüentemente, a preservação da diversidade genética dos peixes da região.

REFERÊNCIAS

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, p. 179-208. 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. Maringá, Editora da Universidade Estadual de Maringá, 460p.

BAUMGARTNER, G.; NAKATANI, K.; GOMES, Luiz Carlos; BIALETZKI, 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*, Dordrecht, v. 71, n. 2, p. 115-125

BAUMGARTNER, M. S. T.; NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G.; CAVICCHIOLI, M., 2003, Spatial and temporal distribution of the curvina (*Plagioscion squamosissimus*, Heckel, 1840 and its relation to some environmental variables in the upper Paraná river floodplain, Brasil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 63, n. 3, p. 381-391.

BIALETZKI, A.; NAKATANI, K.; GOMES, L. C.; SANCHES, P. V.; BAUMGARTNER, G., 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.

BIALETZKI, A.; NAKATANI, K.; 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, n. 11, p. 1327-1336.

BIALETZKI, 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 Parana river floodplain, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, SP, v. 62, n. 2, p. 211-222

CAVICCHIOLI, M. 2000, Mudanças ontogênicas na morfologia do trato digestório e na dieta, e na seletividade alimentar de larvas de peixes do reservatório de Itaipu – rio Paraná, Brasil. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 62p.

CORIPA (Consórcio Intermunicipal para a Conservação do Remanescente do Rio Paraná e áreas de influência). 2003. Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) das APA's intermunicipais de Ilha Grande – Pr. Cd-room.

DAGA, V. S.; GOGOLA, T. M.; SANCHES, P. V.; BAUMGARTNER, G.; BAUMGARTNER, D.; DELARIVA, R. L.; FERNANDES, C.; Fish Larvae Dynamics in Two Ponds with Different Degrees of Connection to the Paraná River, Paraná-Brazil. *Neotropical Ictiology* (submetido)

GALUCH, A. V.; SUIBERTO, M R; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; BAUMGARTNER, G., 2003, Desenvolvimento inicial e distribuição temporal de larvas e juvenis de *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 (Osteichthyes, Characidae) na planície alagável do alto rio Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum*. Maringá, PR. v. 25, n. 2, p. 335-343.

HOLLAND, L. E. 1986, Distribution of early life history of fishes in selected pools of the Upper Mississippi River. *Hydrobiologia*, 136: 121-130.

MATSURA, Y. A., 1977, A study of the life History of brasilian sardine, *Sardinella brasiliensis* IV. Distribution and abundance of sardine larvae. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v. 26, p. 219-247

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A; SANCHES, P. V.; MAKRAKIS, M C ; PAVANELLI, C. S., 2001, *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e maual de identificação*. Maringá: EDUEM, v. 1. 458 p.

NAKATANI, K., BAUMGARTNER, G.,CAVICCHIOLI, M.. 1997. Ecologia de ovos e larvas de peixes. p. 281-306. In: VAZZOLER A. E. A., AGOSTINHO A. A.,HAHN N. S. (ed.) A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. *EDUEM*, Maringá.

NAKATANI, K.; BIALETZKI, 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. (Org.). The Upper Paraná River and its floodplain: Physical aspects, *Ecology and Conservation*. Leiden, Netherlands: Beckuys Publishers, v. 1, p. 293-308.

SANCHES, P. V.; BIALETZKI, A.; NAKATANI, K., 1999, Morphological Description of Development Stages of *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae) in the Upper Parana River Floodplain Parana, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 3, n. 59, p. 429-438

SANCHES, P. V.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; BAUMGARTNER, G.; GOMES, L. C.; LUIS, E. A. 2006., Flow regulations by dams affecting ichthyoplankton: The case of Porto Primavera Dam, Parana River - Brazil. *Rivers Research and Applications*, Inglaterra, v. 22, p. 555-565

TANAKA, S., 1973, Stock Assessment By Means Of Ichthyoplankton Surveys. *FAO Fisheries Technical Paper*. p. 33-51

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que as desovas das espécies de peixes que habitam o Parque Nacional de Ilha Grande, região do alto rio Paraná, ocorrem na região superior do Parque e seus afluentes, nos quais os ovos e larvas derivam pelo canal principal, atingindo as áreas inferiores do parque, utilizando-as como áreas de alimentação e desenvolvimento.

As ocorrências de capturas de larvas de espécies migradoras nos tributários indicam que estes estão sendo utilizados como rotas migratórias alternativas, uma vez que o leito do rio Paraná se encontra bloqueado pela presença de barragens, sugerindo que o rio Paraná não apresenta condições favoráveis para a desova e/ou desenvolvimento dos estágios iniciais de desenvolvimento dessas espécies. De igual maneira, as capturas de larvas, tanto de espécies sedentárias como de espécies migradoras nas estações presentes na lagoa Saraiva, indicam que este ambiente é utilizado como área de crescimento e alimentação, ressaltando a necessidade da preservação dessas áreas, de maneira a garantir os sítios de reprodução e a fim de evitar as falhas no recrutamento, e conseqüentemente, a perda de recursos genéticos e da diversidade íctica.

Os resultados obtidos em relação às variações interanuais das abundâncias de captura de larvas das espécies analisadas neste estudo não permitiram conclusões definitivas, provavelmente devido ao relativamente curto período de análise, o qual pode não ter sido suficientemente extenso, ecologicamente, para evidenciar as conseqüências acerca dos impactos sofridos recentemente pelo rio Paraná, sendo de suma importância a continuidade dos estudos nessa região.

REFERÊNCIAS GERAIS

AGOSTINHO, A. A. 1997. Qualidade dos habitats e perspectivas para conservação. p. 455-460, *in* A. E. A. Vazzoler, A. A. Agostinho & N. S. Hahn (eds.). A planície de inundação do Alto Paraná. Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: *EDUEM & Nupelia*, 460 p.

AGOSTINHO, A. A.; BENEDITO-CECÍLIO, E.; GOMES, L. C.; SAMPAIO, A. A. 1994. Spatial and temporal distribution of sardela, *Hypophthalmus edentatus* (Pisces, Siluroidei), in the area of influence of the Itaipu Reservoir (Paraná, Brasil). *Revista Unimar*, MARINGÁ - PR, v. 16, n. 3, p. 27-40,

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; SUZUKI, H. I.; JÚLIO JÚNIOR, H. F. 2003. Migratory Fishes of the Upper Paraná River Basin, Brazil. In: Carolsfeld, J.; Harvey, B.; Ross, C.; Baer, A.; (Org.). Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status. 1 ed. Victoria: *World Fisheries Trust*, v. , p. 19-99.

AGOSTINHO, A. A.; JULIO JR.; H. F.; BORGHETTI, J. R. 1992. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. *Rev. Unimar*. nº 14, p. 89–107.

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO, H. F.; GOMES, J.; BINI, L. C.; AGOSTINHO, L. M. C. S. 1997. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. p. 179-208 *in* VAZZOLER, A. E. A.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: *EDUEM & Nupelia*, 460 p.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; PETRY, A. C.; GOMES, L. C.; JULIO JUNIOR, H. F. 2007. Fish diversity in the upper Paraná River basin: habitats, fisheries, management and conservation. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, v. 10, p. 174-186,

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L.C. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*, v.1, p.70-78.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. 2004. Threats for biodiversity in the floodplain of the Upper Paraná River: effects of hydrological regulation by dams. *Ecology and Hydrobiology*, Lodz - Polônia, v. 4, n. 3, p. 267-280,

AGOSTINHO, A. A. THOMAZ, S. M.; MINTE-VERA, C. V.; WINEMILLER, K. O. 2000. Biodiversity in the high Paraná river floodplain. In: GOPAL, B., JUNK, W. J. & DAVIS, J. A. (eds.). Biodiversity in Wetlands: assessment, function and conservation. Leiden, *Backhuys*. p. 89-118.

AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. M.; GOMES, L. C.; OKADA, E. K. 1993. Estratificación espacial y comportamiento de 'Prochilodus scrofa en distintas fase del ciclo de vida, en la Planicie de Inundacion del Alto Rio Parana y embalse de Itaipu, Parana, Brasil. *Revue D' Hydrobiologie Tropicale*, Paris, França, v. 26, n. 1, p. 79-90

AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. M.; THOMAZ, S. M. 1995. The high Paraná river basin: limnological and ichthyological aspects. In: José Galizia Tundisi; Carlos Eduardo M.Bicudo; Takako Matsumura Tundisi. (Org.). Limnology in Brazil. Rio de Janeiro, RJ: *Brazilian Academy of Sciences/Brazilian Limnological Society*, v., p. 59-104.

AGOSTINHO, A. A. e ZALEWSKI, M. 1996. A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação. *EDUEM*, Maringá, 100p.

BAUMGARTNER, G.; NAKATANI, K.; GOMES, L. C.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKRAKIS, M. C. 2004, Identification of spawning sites and natural nurseries of fishes in the upper Paraná River, *Brasil. Environmental Biology of Fishes*. 71 p. 115-125.

BAUMGARTNER, M. S. T.; NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G.; CAVICCHIOLI, M. 2003, Spatial and temporal distribution of the curvina (*Plagioscion squamosissimus*, Heckel, 1840 and it's relation to some environmental variables in the upper Paraná river floodplain, Brasil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 63, n. 3, p. 381-391.

BIALETZKI, A.; NAKATANI, K.; GOMES, L. C.; SANCHES, P. V.; BAUMGARTNER, G., 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.

BIALETZKI, A.; NAKATANI, K.; 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, n. 11, p. 1327-1336.

BIALETZKI, 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 Parana river floodplain, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, SP, v. 62, n. 2, p. 211-222

BRITZKI, H. A. 1992. Conhecimento atual das relações filogenéticas de peixes neotropicais. In: AGOSTINHO, A. A.; BENEDITO-CECÍLIO, E. (eds), Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil. *EDUEM*, Maringá, p. 42-57.

BONETTO, A. A. 1996. The Paraná river system. In: DAVIES, B. R.; WALKER, K. F. (eds), The Ecology of River Systems. *Dr. Junk Publishers*, Dordrecht, p. 541-555.

BOREM, A.; ALMEIDA, M. R.; SANTOS, F. R. 2003. Biotecnologia de A a Z. 1. ed. Viçosa: *Folha de Viçosa*, v. 1. 229 p.

BRAGA, F.M.S. 1990. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. *Rev. Bras. Biol. Technol.*, Rio de Janeiro, V. 50, n.3, p. 547-558.

CAMARGO, A. F. M. e ESTEVES, F. A. 1996, Influence of water level variation on biomass and chemical composition of the aquatic macrophyte *Eichhornia azurea* (Kunth) in an oxbow lake of the Rio Mogi-Guaçu (São Paulo, Brazil). *Archiv Hydrobiol.*, 135: 423-432.

CORIPA (Consórcio Intermunicipal para a Conservação do Remanescente do Rio Paraná e áreas de influência). 2003. Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) das APA's intermunicipais de Ilha Grande – Pr. Cd-room.

DAGA, V. S.; GOGOLA, T. M.; SANCHES, P. V.; BAUMGARTNER, G.; BAUMGARTNER, D.; DELARIVA, R. L.; FERNANDES, C.; Fish Larvae Dynamics in Two Ponds with Different Degrees of Connection to the Paraná River, Paraná-Brazil. *Neotropical Ictiology* (submetido)

DELARIVA, R. L.; AGOSTINHO, A. A.; NAKATYANI, K.; BAUMGARTNER, G. 1994. Ichthyofauna associated to aquatic macrophytes in the upper Paraná river floodplain. *Revista Unimar*, Maringá. No. 16 (suplemento 3), p. 41-60.

GALUCH, A. V.; SUIBERTO, M. R.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; BAUMGARTNER, G., 2003, Desenvolvimento inicial e distribuição temporal de larvas e juvenis de *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 (Osteichtheys, Characidae) na planície alagável do alto rio Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum*. Maringá, PR. v. 25, n. 2, p. 335-343.

GODINHO, A. L.; KYNARD, B.; GODINHO, H. P. 2007. Migration and spawning of female surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*, Pimelodidae) in the São Francisco river, Brazil. *Environmental Biology of Fishes*, v. 80, p. 433.

GODOY, M. P. 1987. Peixes do Estado de Santa Catarina. UFSC-ELETROSUL-FURB, Florianópolis.

GOGOLA, T. M. Determination of Areas and Periods of fish Spawning in the Ilha Grande National Park Region: A Contribution to Biodiversity Conservation. *Brazilian Journal of Biology*. (Submetido)

GOMES, L. C.; AGOSTINHO, A. A. 1997. Influence of the flooding regime on the nutritional state and juvenile recruitment of the curimba, *Prochilodus scrofa*, Steindachner, in upper Paraná River, Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, OXFORD-UK, v. 4, n. 4, p. 263-274,

GRAÇA, W. J.; PAVANELLI, C. S. 2007, Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá: *EDUEM*, 241 p.

HOLLAND, L. E., 1986. Distribution of early life history of fishes in selected pools of the Upper Mississippi River. *Hydrobiologia*, 136: 121-130.

HOTELLING, H. 1933. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. **Journal of Educational Psychology**, 24:417-441,498-520..

IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria Version 3.1. Gland & Cambridge: IUCN Species Survival Commission, 38 p.

JACKSON, D. A. 1993. Stopping rules in principal components analysis: a comparison of heuristical and statistical approaches. *Ecology*, New York, v. 74, p. 2204-2214

JONGMAN, R. H. G.; TER BRAAK, C. J. F.; VAN TONGEREN, O. F. R. (Ed.). 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge: *Cambridge University Press*. (reprinted 1996), 299 p.

LOWE-MCCONNEL, R. H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge: *Cambridge University Press*, 382 p.

MATSURA, Y. A. 1977, A study of the life History of brasilian sardine, *Sardinella brasiliensis* IV. Distribution and abundance of sardine larvae. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v. 26, p. 219-247

MCCUNE, B.; MEFFORD M. J. 1999. Multivariate analysis of ecological data, version 4, MjM Software Design. *Glenden Beach*, Oregon.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Disponível em: > <http://www.pr.gov.br/iap> Acessado em: 18 jul 2008

MUNRO, A. D. 1990. General introduction. In: SCOTT, A. P.; LAM, T.J. (Eds). Reproductive Seasonality in Teleosts: *Environmental Influencies*. Boca Raton: CRS Press, 254p.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MARKRAKIS, 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. p. 281-306. In: VAZZOLER A. E. A., AGOSTINHO A. A., HAHN N. S. (ed.) A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. *EDUEM*, Maringá.

NAKATANI, K.; BIALETZKI, 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. (Org.). The Upper Paraná River and its floodplain: Physical aspects, Ecology and Conservation. Leiden, Netherlands: *Beckuys Publishers*, v. 1, p. 293-308.

NAKATANI, K.; LATINI, J. D.; BAUMGARTNER, G. 1993, Distribuicao espacial e temporal das larvas de curvinas *Plagioscion squamosissimus* (Heckel,1840)(Osteichthyes, Sciaenidae) no reservatorio de Itaipu. *Revista Unimar*, Maringá, v. 15, n. suplemento, p. 191-209.

NEIFF, J. J. 1990, Aspects of primary productivity in the lower Paraná and Paraguay riverine system. *Acta Limnol. Brasil.*, 3: 77-113.

PEARSON, K. 1901. On lines and places of closest fit to systems of points in space. *Philosophical Magazine, Sixth Series*, Abingdon, v. 2, p. 559-572

SANCHES, P. V.; BIALETZKI, A.; NAKATANI, K. 1999, Morphological Description of Development Stages of *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae) in the Upper Parana River Floodplain Parana, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 3, n. 59, p. 429-438

SANCHES, P. V.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; BAUMGARTNER, G.; GOMES, L. C.; LUIS, E. A. 2006., Flow regulations by dams affecting ichthyoplankton: The case of Porto Primavera Dam, Parana River - Brazil. *Rivers Research and Applications*, Inglaterra, v. 22, p. 555-565

SCHUTZ, J. H.; NUNER, A. P. 2007. Growth and survival of dorado *Salminus brasiliensis* (Pisces, Characidae) post-larvae cultivated with different types of food and photoperiods. *Braz.arch.biol.technol.*, Curitiba, v.50, n.3, Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132007000300010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 Jul 2008. doi: 10.1590/S1516-89132007000300010

TANAKA, S. 1973. Stock assessment by means of ichthyoplankton surveys. *FAO Fish. Tech. Pap., Rome*, v. 122, p. 33-51

VALENTIN, J.L. 2000. *Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos*. Editora Interciência, Rio de Janeiro.

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

WELCOMME, R. L., 1979. Fisheries ecology of floodplain rivers. New York: Longman, 317 p.

SILVA, Eliete F. da; MELO, Cesar E. de; VENERE, Paulo C. 2007. Fatores que influenciam a comunidade de peixes em dois ambientes no baixo Rio das Mortes, Planície do Bananal, Mato Grosso, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 24, n. 2, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-

1752007000200029&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 30 Jul 2008. doi: 10.1590/S0101-81752007000200029

SUZUKI, H. I.; PELICICE, F. M.; LUIZ, E.A.; LATINI, J. D.; AGOSTINHO, A. A., 2002, Estratégias reprodutivas da assembléia de peixes da planície de inundação do alto rio Paraná. In: AGOSTINHO, A. A. et al. II *Workshop PELD* - A planície alagável do alto rio Paraná - site 6. p. 113-116

APÊNDICE

- [Finalidade e normas gerais](#)
- [Preparação de originais](#)

ISSN 0034-7108 *versão
impressa*
ISSN 1806-9606 *versão
online*

Finalidade e normas gerais

A **Revista Brasileira de Biologia** publica resultados de pesquisa original em qualquer ramo das ciências biológicas. Estará sendo estimulada a publicação de trabalhos nas áreas de biologia celular, sistemática, ecologia (auto-ecologia e sinecologia) e biologia evolutiva, e que abordem problemas da região neotropical.

A **Revista** publica somente artigos em inglês. Artigos de revisões de temas gerais também serão publicados desde que previamente propostos e aprovados pela [Comissão Editorial](#).

Informações Gerais: Os originais deverão ser enviados à [Comissão Editorial](#) e estar de acordo com as [Instruções aos Autores](#), trabalhos que não se enquadrem nesses moldes serão imediatamente devolvidos ao(s) autor(es) para reformulação.

Os trabalhos que estejam de acordo com as [Instruções aos Autores](#), serão enviados aos assessores científicos, indicados pela [Comissão Editorial](#). Em cada caso, o parecer será transmitido anonimamente aos autores. Em caso de recomendação desfavorável por parte de um assessor, será usualmente pedida a opinião de um outro. Os trabalhos serão publicados na ordem de aceitação pela [Comissão Editorial](#), e não de seu recebimento. Serão fornecidas gratuitamente 25 separatas de cada artigo.

Preparação de originais

O trabalho a ser considerado para publicação deve obedecer às seguintes recomendações gerais: Ser digitado e impresso em um só lado do papel tipo A4 e em espaço duplo com uma margem de 3 cm à esquerda e 2 cm à direita, sem preocupação de que as linhas terminem

alinhadas e sem dividir palavras no final da linha. Palavras a serem impressas em itálico podem ser sublinhadas.

O título deve dar uma idéia precisa do conteúdo e ser o mais curto possível. Um título abreviado deve ser fornecido para impressão nas cabeças de página.

Nomes dos autores – As indicações Júnior, Filho, Neto, Sobrinho etc. devem ser sempre antecedidas por um hífen. Exemplo: J. Pereira-Neto. Usar também hífen para nomes compostos (exemplos: C. Azevedo-Ramos, M. L. López-Rulf). Os nomes dos autores devem constar sempre na sua ordem correta, sem inversões. Não usar, nunca, como autor ou co-autor nomes como Pereira-Neto J. Usar *e, y, and, et* em vez de & para ligar o último co-autor aos antecedentes.

Os trabalhos devem ser redigidos de forma concisa, com a exatidão e a clareza necessárias para sua fiel compreensão. Sua redação deve ser definitiva a fim de evitar modificações nas provas de impressão, muito onerosas e cujo pagamento ficará sempre a cargo do autor. Os trabalhos (incluindo ilustração e tabelas) devem ser submetidos em triplicata (original e duas cópias).

Serão considerados para publicação apenas os artigos redigidos em inglês. Todos os trabalhos deverão ter resumos em inglês e português. Esses resumos deverão constar no início do trabalho e iniciar com o título traduzido para o idioma correspondente. O Abstract e o Resumo devem conter as mesmas informações e sempre sumariar resultados e conclusões.

Em linhas gerais, as diferentes partes dos artigos devem ter a seguinte seriação:

1ª página – Título do trabalho. Nome(s) do(s) autor(es). Instituição ou instituições, com endereço. Indicação do número de figuras existentes no trabalho. Palavras-chave em português e inglês (no máximo 5). Título abreviado para cabeça das páginas. Rodapé: nome do autor correspondente e endereço atual (se for o caso).

2ª página e seguintes – Abstract (sem título). Resumo: em português (com título); Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements.

Em separado – References, Legends to the figures, Tables and Figures.

O trabalho deverá ter, *no máximo*, 25 páginas, incluindo tabelas e figuras.

A seriação dos itens de Introduction e Acknowledgements só se aplica, obviamente, a trabalhos capazes de adotá-la. Os demais artigos (como os de Sistemática) devem ser redigidos

de acordo com critérios geralmente aceitos na área.

Referências Bibliográficas – No texto, será usado o sistema *autor-ano* para citações bibliográficas, utilizando-se ampersand (&) no caso de 2 autores. As referências, datilografadas em folha separada, devem constar em ordem alfabética. Deverão conter nome(s) e iniciais do(s) autor(es), ano, título por extenso, nome da revista (abreviado e sublinhado), volume e primeira e última páginas. Citações de livros e monografias deverão também incluir a editora e, conforme citação, indicar o capítulo do livro. Deve(m) também ser referido(s) nome(s) do(s) organizador(es) da coletânea. Exemplos:

OZORIO DE ALMEIDA, M., 1946, Sur les reflexes labyrinthiques chez la grenouille. *Rev. Brasil. Biol.*, 6: 355-363.

REIS, J., 1980, Microbiologia, pp. 3-31. In: M. G. Ferri & Shozo Motoyama (orgs.), *História das Ciências no Brasil*, 2o vol., 468p., EDUSP e EPU, São Paulo.

MROSOVSKY, N. & YNTEMA, C. L., 1981, Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. In: K. A. Bjorndal (ed.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Smithsonian, Inst. Press in Coop. World, Wildlife Fund. Inc., Washington, D.C.

RIZZINI, C. T., 1979, *Tratado de Fitogeografia do Brasil. Aspectos Sociológicos e Florísticos*. HUCITEC, São Paulo, 2 vol., 374p.

KUHLMAN, J. G., OCCHIONI, P. & FALCÃO, J. I. A., 1947, Contribuição ao estudo das plantas ruderais do Brasil. *Arq. Jard. Bot.*, 7: 43-131.

Para outros pormenores, veja as referências bibliográficas deste fascículo.

A Revista publicará um Índice inteiramente em inglês, para uso das revistas internacionais de referência.

As provas serão enviadas aos autores para uma revisão final (restrita a erros e composição) e deverão ser devolvidas imediatamente. As provas que não forem devolvidas no tempo solicitado – 5 dias – terão sua publicação postergada para uma próxima oportunidade, dependendo de espaço.

Material Ilustrativo – Os autores deverão limitar as tabelas e as figuras (ambas numeradas em arábicos) ao **estritamente necessário**. No texto do manuscrito, o autor indicará os locais onde elas deverão ser intercaladas.

As tabelas deverão ter seu próprio título e, em rodapé, as

demais informações explicativas. Símbolos e abreviaturas devem ser definidos no texto principal e/ou legendas.

Na preparação do material ilustrativo e das tabelas, deve-se ter em mente o tamanho da página útil da REVISTA (22 cm x 15,0 cm); (coluna: 7 cm) e a idéia de conservar o sentido vertical. Desenhos e fotografias exageradamente grandes poderão perder muito em nitidez quando forem reduzidos às dimensões da página útil. As pranchas deverão ter no máximo 30 cm de altura por 25 cm de largura e incluir barra(s) de calibração.

As ilustrações devem ser agrupadas, sempre que possível. A Comissão Editorial reserva-se o direito de dispor esse material do modo mais econômico, sem prejudicar sua apresentação.

Todos os desenhos devem ser feitos à tinta da China e apresentados de tal forma que seja possível sua reprodução sem retoques. As fotografias devem vir em papel brilhante. Nas fotos, desenhos e tabelas deve-se escrever, a lápis, no verso, o nome do autor e o título do trabalho.

Disquete – Os autores são encorajados a enviar a versão final (e somente a final), **já aceita**, de seus manuscritos em disquete. Textos devem ser preparados em Word for Windows e acompanhados de uma cópia idêntica em papel.

Recomendações Finais : Antes de remeter seu trabalho, preparado de acordo com as instruções anteriores, deve o autor relê-lo cuidadosamente, dando atenção aos seguintes itens: correção gramatical, correção datilográfica (apenas uma leitura sílaba por sílaba a garantirá), **correspondência entre os trabalhos citados no texto e os referidos na bibliografia**, tabelas e figuras em arábicos, correspondência entre os números de tabelas e figuras citadas no texto e os referidos em cada um e posição correta das legendas.

[\[Home\]](#) [\[Sobre a revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)

© 2000-2008 **Instituto Internacional de Ecologia**

R. Bento Carlos, 750
13560-660 São Carlos SP Brasil
Tel. / Fax: +55 16 271-5726

