



Acta Scientiarum. Biological Sciences

ISSN: 1679-9283

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Ferezim Morales, Bruno; Mello Cionek, Vivian de; Benedito, Evanilde  
Ictiofauna do ribeirão Diamante, Estação Ecológica do Caiuá (Diamante do Norte, Estado do Paraná):  
monitoramento de sua composição e estrutura  
Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 31, núm. 2, 2009, pp. 143-148  
Universidade Estadual de Maringá  
.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187115790004>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Ictiofauna do ribeirão Diamante, Estação Ecológica do Caiuá (Diamante do Norte, Estado do Paraná): monitoramento de sua composição e estrutura

Bruno Ferezim Morales<sup>1\*</sup>, Vivian de Mello Cionek<sup>1,2</sup> e Evanilde Benedito<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Ecologia Energética, Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. <sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: brunoburnz@hotmail.com

**RESUMO.** O objetivo do presente trabalho foi investigar as assembleias de peixes do ribeirão Diamante (Estação Ecológica do Caiuá), visando avaliar sua composição e estrutura, ao longo de dois períodos distintos: três e 11 anos após sua criação. Para tanto, foram comparados os resultados obtidos nas amostragens realizadas trimestralmente no presente estudo, entre novembro de 2005 e agosto de 2006, com os resultados apresentados por Abilhoa e Bastos (2005) para o período de agosto de 1997 a dezembro de 1998. Neste estudo, os aparelhos de pesca foram constituídos de redes de espera simples com malhas de 2,4 a 16 cm (entre nós opostos), expostas por 24h, com revistas a cada 8h. Para a caracterização da ictiofauna, foram analisados padrões de riqueza específica, diversidade, equitabilidade e frequência de ocorrência das espécies. Foram capturados 673 indivíduos, distribuídos em 36 espécies, 13 famílias e quatro ordens. Verificou-se significativa alteração na composição da ictiofauna do ribeirão, com redução na diversidade e equitabilidade em relação ao trabalho anterior. Observou-se alta representatividade de espécies exóticas, o que indica instabilidade na área de estudo pelas alterações na diversidade, substituição de espécies, predomínio de oportunistas e alterações físicas como assoreamento e degradação do corpo de água.

**Palavras-chave:** conservação, peixes, introdução de espécies, impactos ambientais.

**ABSTRACT.** *Ichthyofauna of the Diamante stream, Caiuá Ecological Station (Diamante do Norte, Paraná State): monitoring its composition and structure.* The aim of this study was to assess of composition and structure of ichthyofauna over two distinct periods: three and eleven years after the establishment of the protected area. The results of composition and structure of the ichthyofauna of the Diamante river, sampled quarterly from November 2005 to August 2006, were compared to results obtained by Abilhoa and Bastos (2005) in studies conducted between August 1997 and December 1998. The 2.4 to 16 cm-mesh gillnets were exposed for 24 hours and checked every 8 hours. In order to characterize the ichthyofauna, patterns of species richness, diversity, evenness and frequency of occurrence of species were analyzed. A total of 673 individuals, distributed among 36 species, 13 families and four orders were sampled. Significant changes were found in ichthyofauna composition, with a reduction in diversity and evenness as compared to the previous study. The high representativeness of alien species indicates instability in the studied area, through changes in diversity, species replacement, predominance of opportunistic species, and physical changes such as silting and degradation of the body of water.

**Key words:** conservation, fish, species introduction, environmental damage.

### Introdução

Unidades de Conservação visam resguardar a biodiversidade de uma região pela manutenção de habitats, a fim de promover o restabelecimento de padrões naturais, modificados direta ou indiretamente pela ação antrópica. A Estação Ecológica do Caiuá, Unidade de Proteção Integral criada pelo Decreto

4.389 de 21/11/1994, localiza-se na margem esquerda do rio Paranapanema e abriga um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual com uma área de aproximadamente 1.500 ha. Sua criação visou compensar os impactos ambientais resultantes da implantação da UHE de Rosana (IAP, 1997).

Reservatórios representam, para diversos cursos d'água, assim como para o rio Paranapanema,

significativa fragmentação e modificação de habitats, tanto para as espécies que necessitam diretamente desse ambiente aquático como também para espécies que exploram áreas adjacentes ao curso de água e indiretamente são impactadas pelos barramentos.

As diversas assembleias que compõem a ictiofauna são características de cada ambiente, exibindo padrões espaciais e temporais de abundância e distribuição relacionados com a presença de habitats para alimentação, reprodução e refúgio, além das interações interespecíficas de competição e predação (KEAST, 1978). Alterações nos habitats, segundo Merona (1987), têm influência direta sobre as funções biológicas de cada espécie de peixe, pois ocasionam modificações na complexa estrutura ambiental, afetando as inter-relações entre os elementos que a compõem, o que pode, consequentemente, alterar a composição e abundância da ictiofauna local. Modificações como a alteração da estrutura e do regime hidrológico resultam em impactos significativos sobre a biodiversidade, facilitando a introdução de espécies exóticas, contribuindo para o desaparecimento de espécies comercialmente interessantes e inviabilizando algumas atividades de comunidades tradicionais dependentes dos recursos naturais (AGOSTINHO; GOMES, 1997; AGOSTINHO; JÚLIO JÚNIOR, 1999).

O nível do impacto dos represamentos sobre a ictiofauna é fortemente influenciado pelas características bióticas locais e do próprio reservatório (AGOSTINHO; JÚLIO JÚNIOR, 1999). Tais impactos podem ser deletérios para pequenos cursos de água, como no caso do ribeirão Diamante, afluente do rio Paranapanema, abrigado em um trecho de seu curso pela Estação Ecológica do Caiuá (EEC). Esse ribeirão é grandemente influenciado pelo reservatório da UHE de Rosana, como também por outras ações antropogênicas, resultantes de sua proximidade à área urbana do município de Diamante do Norte, e pela ocupação e uso de espaços adjacentes por atividades agrícolas e de pastagens que acompanham o seu curso fora da área protegida pela Unidade de Conservação.

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar a composição e estrutura da ictiofauna do ribeirão Diamante, área influenciada pelo reservatório da UHE de Rosana, dentro dos limites da Estação Ecológica do Caiuá no Estado do Paraná. Para tanto, foram comparados os resultados obtidos nas amostragens realizadas entre novembro de 2005 e agosto de 2006 com os resultados apresentados por

Abilhoa e Bastos (2005) para o período de agosto de 1997 a dezembro de 1998. Dessa maneira, buscou-se avaliar a influência da Estação Ecológica do Caiuá na manutenção da estabilidade biótica regional, ao longo de dois períodos distintos: três e 11 anos após sua criação.

### Material e métodos

Foram estabelecidas três estações de coleta ao longo dos 1.300 m em que o ribeirão Diamante (S 22° 37' 21,3"; W 52° 50' 59,3") corta a Estação Ecológica do Caiuá, localizada na microrregião homogênea do Norte Novíssimo de Paranaíba, Estado do Paraná, às margens da PR 182, trecho Diamante do Norte - Ponte sobre o Rio Paranapanema.

As amostragens foram realizadas trimestralmente, entre novembro de 2005 e agosto de 2006. Os aparelhos de pesca constituíram-se de redes de espera simples com malhas de 2,4 a 16 cm (entre nós opostos), expostas por 24h e revistadas em períodos de 8h. Os exemplares coletados foram acondicionados em sacos plásticos contendo informações sobre local, período e data da captura. As amostras obtidas foram transportadas ao Laboratório de Ecologia Energética do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia) da Universidade Estadual de Maringá, e identificadas conforme Graça e Pavanelli (2007).

Abilhoa e Bastos (2005) realizaram amostragens, na mesma área, em agosto, outubro e dezembro de 1997, e março, maio, julho, outubro e dezembro de 1998. Os peixes foram capturados com redes de espera de malhas 2,5, 3,5, 4 e 10 cm, medidos entre nós adjacentes (expostas durante 48h, com cinco revisões diárias).

Com o intuito de identificar variações temporais na composição e estrutura da assembleia de peixes, foram realizadas análises das frequências de ocorrência, ou cálculo da constância das espécies nas capturas (SANTOS et al., 1995). Neste tipo de análise, a estimativa da frequência de uma determinada espécie em uma comunidade pode demonstrar não só o caráter de permanência da espécie na área amostrada (SUZUKI et al., 1997), como também o possível efeito de alterações sazonais sobre esta comunidade (UIEDA, 1984; LOPES et al., 1993; SANTOS et al., 1995). A frequência de ocorrência foi calculada multiplicando-se o número de amostras com presença de uma determinada espécie por 100, dividido pelo número total de amostras realizadas. As espécies foram

consideradas muito frequentes quando ocorreram em 80% ou mais das coletas, frequentes quando ocorreram entre 50 e 80% das coletas, pouco frequentes quando ocorreram entre 30 e 50% das coletas e ocasionais quando ocorreram em até 30% das coletas.

As capturas por unidade de esforço (CPUE), para cada 24h de amostragem, foram expressas em número e peso total (kg) dos indivíduos amostrados, por 100 m<sup>2</sup> de rede. Para este cálculo, utilizou-se a expressão  $CPUE = (C/E) * 100$ , em que C = número de indivíduos (ou peso total) capturado, E = esforço utilizado (m<sup>2</sup> de rede em 24h de amostragem).

A análise da variação espacial e temporal da diversidade ictiofaunística foi realizada por meio de resultados obtidos pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener (PIELOU, 1975). A uniformidade ou equitabilidade (E) na distribuição das espécies e a riqueza de espécies, ambas componentes da diversidade, foram também obtidas para as análises. A equitabilidade corresponde à razão entre o índice de diversidade calculado e o máximo esperado, ou seja, aquele obtido quando o número de indivíduos é o mesmo para todas as espécies. A riqueza foi considerada como sendo o número de espécies registradas.

Com o intuito de verificar se há diferença na composição de espécies do ambiente entre os dois períodos de estudo, adotou-se um método estatístico não-paramétrico, pelo fato de algumas espécies apresentarem elevada dispersão de abundância. Na análise estatística, foram utilizados o coeficiente de correlação de Spearman e a regressão de Kendall. O coeficiente  $\rho$  de Spearman foi utilizado na comparação da assembléia entre os períodos analisados, variando de -1 a 1. Para valores mais próximos destes extremos, foi considerada maior associação entre os períodos investigados.

## Resultados

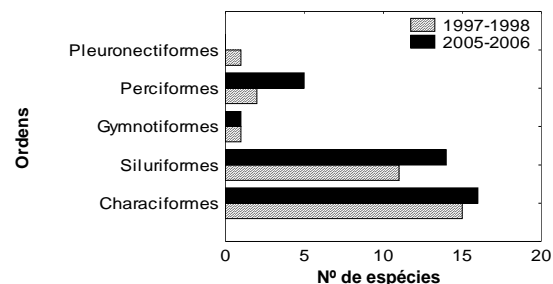
No presente estudo, foram capturados 673 indivíduos, distribuídos entre 36 espécies, 13 famílias e quatro ordens (Tabela 1). Abilhoa e Bastos (2005) inventariaram, na mesma área, entre os anos de 1995 e 1996, 793 indivíduos pertencentes a 30 espécies, 16 famílias e cinco ordens.

A maioria das espécies pertence às ordens Characiformes e Siluriformes, em ambos os estudos. No presente trabalho, contudo, não foi registrada nenhuma espécie da ordem Pleuronectiformes (Figura 1).

**Tabela 1.** Número total de indivíduos capturados (n), peso total dos exemplares (Biomassa) e Captura por Unidade de Esforço em número de indivíduos (CPUE ind) e em peso total (CPUE peso) das espécies coletadas nas fases de campo realizadas entre os anos de 2005 e 2006 no ribeirão Diamante, Estação Ecológica do Caiuá.

Espécie	Descritor	n	CPUE (ind.)	Peso total	CPUE (peso)
Ordem Characiformes					
Characidae					
<i>Asynax aliparanae</i>	Garutti & Britski, 2000	4	1,52	280,59	106,28
<i>Serassalmus maculatus</i>	Kner, 1858	8	3,03	2322,02	879,55
<i>Serassalmus marginatus</i>	Valenciennes, 1837	6	2,27	817,43	309,63
<i>Metynnis lippincottianus</i>	(Cope, 1870)	16	6,06	1066,65	404,03
<i>Roeboides paranensis</i>	Pignatelli, 1975	11	4,17	41,7	15,80
Acestrothynchidae					
<i>Acestrothynchus lacustris</i>	(Lütken, 1875)	1	0,38	154,25	58,43
Erythrinidae					
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	(Bloch, 1794)	15	5,68	3735,68	1415,03
Anostomidae					
<i>Leporinus dongatus</i>	Valenciennes, 1850	3	1,14	351,21	133,03
<i>Leporinus friderici</i>	(Bloch, 1794)	1	0,38	400,72	151,79
<i>Leporinus lacustris</i>	Campos, 1945	41	15,53	6526,74	2472,25
<i>Leporinus obtusidens</i>	(Valenciennes, 1836)	1	0,38	1613,88	611,32
<i>Schizodon borellii</i>	(Boulenger, 1900)	5	1,89	1134,28	429,65
<i>Schizodon nasutus</i>	Kner, 1858	4	1,52	523,68	198,36
Cynodontidae					
<i>Raphiodon vulpinus</i>	Spix & Agassiz, 1829	7	2,65	2419,34	916,42
Curimatidae					
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	(Eigenmann & Eigenmann, 1889)	32	12,12	703,06	266,31
<i>Steindachnerina</i> sp.		1	0,38	47,71	18,07
Ordem Perciformes					
Sciaenidae					
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	(Heckel, 1840)	101	38,26	11889,04	4503,42
Cichlidae					
<i>Crenicichla britskii</i>	Kullander, 1982	1	0,38	-	-
<i>Crenicichla haroldoi</i>	Luengo & Britski, 1974	3	1,14	89,45	33,88
<i>Cichla kelberi</i>	Kullander & Ferreira, 2006	10	3,79	3412,67	1292,68
<i>Satanoperca pappaterra</i>	(Heckel, 1840)	62	23,48	4490,29	1700,87
Ordem Siluriformes					
Doradidae					
<i>Trachydoras paraguayensis</i>	(Eigenmann & Ward, 1907)	3	1,14	121,65	46,08
<i>Oxydoras</i> sp.		1	0,38	9,14	3,46
<i>Oxydoras kneri</i>	Bleeker, 1862	1	0,38	84,65	32,06
Pimelodidae					
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	Spix & Agassiz, 1829	6	2,27	2082,41	788,79
<i>Iheringichthys labrosus</i>	(Lütken, 1874)	11	4,17	440,84	166,98
<i>Pimelodus maculatus</i>	La Cépède, 1803	3	1,14	458,02	173,49
<i>Pimelodus ornatus</i>	Kner, 1858	3	1,14	653,45	247,52
<i>Pimelodus</i> sp.		1	0,38	23,4	8,86
Auchenipteridae					
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	(Miranda-Ribeiro, 1918)	54	20,45	3196,9	1210,95
<i>Panauchenipterus galeatus</i>	(Linnaeus, 1766)	54	20,45	5865,41	2221,75
Loricariidae					
<i>Loricichthys platymetopon</i>	Isbrücker & Nijssen, 1979	184	69,70	9953,38	3770,22
<i>Loricaria</i> sp.		11	4,17	582,36	220,59
<i>Hypostomus iheringii</i>	(Regan, 1908)	2	0,76	80,53	30,50
<i>Hypostomus</i> sp.		4	1,52	170,54	64,60
Ordem Gymnotiformes					
Sternopygidae					
<i>Eigenmannia trilineata</i>	López & Castello, 1966	2	0,76	37,15	14,07

Biom. = Biomassa.

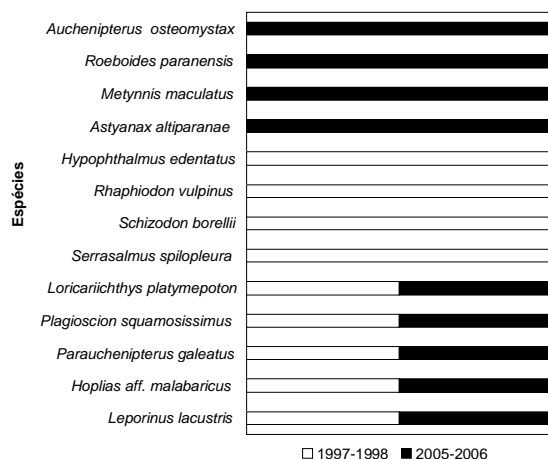


**Figura 1.** Número de espécies das diferentes ordens de Osteichthyes amostradas entre 1997-1998 (ABILHOA; BASTOS, 2005) e 2005-2006 no ribeirão Diamante, Estação Ecológica do Caiuá.

As famílias mais representativas, por número de espécies, registradas no inventário realizado por Abilhoa e Bastos (2005) foram Anostomidae (sete), Characidae (quatro), Loricariidae (três) e Pimelodidae (três). No presente estudo, as famílias que apresentaram maior número de espécies foram: Anostomidae (seis), seguida por Characidae e Pimelodidae (cinco), e Cichlidae e Loricariidae (quatro).

Constatou-se alteração na composição da ictiofauna, dada pelo aumento do número de espécies; no entanto, os valores dos índices de diversidade ( $H' = 3,696$ ) e equitabilidade ( $E = 0,715$ ) foram menores que os observados no levantamento ictiofaunístico preliminar ( $H' = 3,919$ ;  $E = 0,799$ ).

Tendo em vista a frequência das espécies nas coletas, foram considerados muito frequentes em ambos os períodos de coleta *Hoplias* aff. *malabaricus*, *Parauchenipterus galeatus*, *Hypophthalmus edentatus*, *Loricariichthys platymetopon*, *Leporinus lacustris* e *Plagioscion squamosissimus* (Figura 2).



**Figura 2.** Ocorrência temporal das espécies muito frequentes ao longo dos períodos de coleta no ribeirão Diamante, Estação Ecológica do Caiuá. **Fonte:** Os resultados do período de 1997-1998 são de Abilhoa e Bastos (2005).

Entre as espécies mais abundantes, destaca-se *Loricariichthys platymetopon* (CPUE ind. = 69,70), seguida por *Plagioscion squamosissimus* (CPUE ind. = 38,26), *Satanoperca pappaterra* (CPUE ind. = 23,48), *Auchenipterus osteomystax* e *Parauchenipterus galeatus* (CPUE ind. = 20,45) e *Cichla kelberi*, apresentando alto valor de biomassa (CPUE peso = 1292,68).

O teste  $\rho$  de Spearman evidenciou baixa correlação (0,62) entre os períodos investigados, porém estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

## Discussão

A participação das diferentes Ordens de Osteichthyes nas amostragens realizadas no ribeirão Diamante reflete a situação descrita para os rios neotropicais por Lowe-McConnell (1999), pois Characiformes e Siluriformes representaram a maioria das espécies em ambos os estudos. As famílias Loricariidae e Anostomidae estão entre as que revelaram maiores valores de diversidade no ribeirão Diamante e apresentam hábitos detritívoros e herbívoros, respectivamente, guildas com recursos abundantes neste ambiente. Characidae, Pimelodidae e Cichlidae também estão entre as mais ricas em espécies e são caracterizadas por agrupar espécies com tendência a onivoria, além de as duas primeiras apresentarem espécies pertencentes a quase todos os níveis tróficos (LUZ et al., 2004).

Observou-se, no presente trabalho, uma alteração na composição da ictiofauna do ribeirão, tendo em vista que cerca de 47% das espécies inventariadas não foram coletadas anteriormente. Verificou-se, pela análise estatística, baixa correlação entre as assembleias dos diferentes períodos de coleta, evidenciando a ocorrência de alterações na sua composição, no ribeirão Diamante, no intervalo de sete anos subsequentes ao primeiro inventário na área.

Abilhoa e Bastos (2005) inventariaram 30 espécies no ribeirão Diamante, entre 1997/1998; comparativamente aos resultados deste trabalho (36 espécies registradas), constata-se que a riqueza da ictiofauna do ribeirão aumentou.

No entanto, o maior número de espécies de peixes observado não deve ser entendido como um efeito positivo para a área da Estação Ecológica do Caiuá, haja vista que foi verificada diminuição, embora reduzida, na diversidade e equitabilidade. Britski (1992) afirma que os Otophysi (Characiformes, Gymnotiformes e Siluriformes) são os responsáveis por mais de 90% das espécies, o que não corresponde aos valores encontrados aqui (aproximadamente 86,1%), consequência de um grande número de ciclídeos (Cichlidae, Perciformes), mais abundantes em ambientes de águas mais calmas. Nesses ambientes lênticos, representados, neste caso, pelos reservatórios artificiais, tem havido um aumento considerável de espécies exóticas de Perciformes (LOWE-McCONNELL, 1999), principalmente Cichlidae, que eventualmente podem mostrar dominância, aliado a um decréscimo de espécies nativas.

Em relação ao inventário anterior, observou-se mudança na estrutura da ictiofauna, visto que a espécie introduzida na bacia, *P. squamosissimus*, passou a compor o quadro das espécies mais abundantes no

ribeirão, ressaltando, assim, o panorama de instabilidade que vêm se firmando na área de estudo.

A maior representatividade em biomassa de ciclídeos, também introduzidos na bacia, *Cichla kelberi* e *Satanoperca pappaterra*, revela que a substituição de espécies e o predomínio de oportunistas, que são favorecidos por condições ambientais instáveis, possibilitam o sucesso e contribuem para o favorecimento ecológico das espécies não-nativas sobre as nativas.

Um dos principais fatores que influenciam a composição e organização de uma assembleia de peixes é a predação (BROOKS; DODSON, 1965; ZARET, 1972; FORESTER, 1994). Na área estudada, esse fator está diretamente relacionado à introdução de espécies piscívoras ou à exclusão das nativas, alterando o comportamento, a alimentação e a reprodução de populações preexistentes (OGUTU-OHWAYO, 1990; HUCKINS et al., 2000). Constitui-se também como fator diretamente ligado à flutuação de espécies-presa, de menor porte, podendo causar a extinção local das mais susceptíveis à pressão de predação.

A translocação de peixes no Brasil tornou-se comum durante os anos de 1960 e 1970, principalmente da bacia do Amazonas para o Nordeste e Sudeste do país (AGOSTINHO, 1996). A bacia do alto Paraná, por meio de programas de peixamento, escapes em tanques de piscicultura e introduções isoladas, recebeu grande quantidade de espécies de outras bacias (AGOSTINHO; JÚLIO JÚNIOR, 1999), haja vista que a ineficiência das técnicas disponíveis de repovoamento com espécies nativas culminou na preferência por espécies exóticas.

Uma vez introduzidas, essas espécies apresentam grande potencial para causar danos em populações de peixes nativos. A introdução de espécies modifica as condições ecológicas locais pela alteração na reprodução, crescimento e desenvolvimento de espécies nativas, assim como pela hibridização e introdução de doenças e parasitas. O cuidado parental de *C. kelberi* pode aumentar a competitividade desta espécie introduzida que, juntamente com o comportamento predatório, colocam-na no topo da teia alimentar (LATINI; PETRERE, 2004; GOMIERO et al., 2008).

Além disso, outros impactos que a bacia do ribeirão Diamante vem sofrendo, como o assoreamento de seu leito em decorrência de recursos carreados a montante, podem contribuir para alterações na dinâmica e estrutura da ictiofauna. Impactos como esse são, normalmente, potencializados em se tratando de corpos de água com imensa pressão antrópica,

repercutindo, por exemplo, na retirada parcial ou total da vegetação ripária.

Outro importante impacto é a construção de hidrelétricas e a consequente modificação da dinâmica hidrológica dos ambientes lóticos. Barramentos são responsáveis pelos principais distúrbios observados nos ecossistemas aquáticos, tais como: alteração do regime natural das inundações, com impactos diretos sobre as espécies dele dependentes e sobre a conectividade entre habitats; retenção de nutrientes e sedimentos e o bloqueio de rotas migratórias de peixes (AGOSTINHO et al., 2007).

Procedimentos operacionais na UHE de Rosana, como oscilações nos níveis de água, desestabilizam os efeitos naturais do pulso de inundação em áreas marginais e adjacentes ao reservatório, o que altera as características físicas e químicas e dificulta a ocupação desse ambiente. A EEC permite que ainda existam trechos de vegetação ripária, gramíneas, macrófitas flutuantes e submersas nas áreas marginais do ribeirão Diamante, resultando no aumento da heterogeneidade espacial, da disponibilidade de abrigos e dos recursos para as espécies. Isto culmina no acréscimo da capacidade biogênica do corpo de água e reforça a importância dessa Unidade de Conservação para a minimização dos efeitos do represamento sobre a estrutura da assembleia do ribeirão Diamante.

Em suma, para o ribeirão Diamante, acredita-se que a remoção da mata ciliar em áreas a montante, a presença de áreas agrícolas até as margens do ribeirão e o lançamento de efluentes provenientes da área urbana adjacente, assim como a introdução de espécies e as modificações físicas no leito do riacho (assoreamento), têm influência direta sobre as alterações dos padrões bióticos constatadas no presente estudo. Diante de tais impactos, a tendência é que permaneçam as espécies mais tolerantes, e as espécies introduzidas passem a representar a maioria dos indivíduos da ictiofauna, conforme destacado por Lyons et al. (1995).

### Agradecimentos

Ao Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura - Nupélia, pelo suporte logístico; ao CNPq, pelo apoio financeiro ao projeto e concessão de bolsas de estudos; aos amigos Celsão, Gazzo, Dalton, Guilherme e Alexandre, pela ajuda nos trabalhos de campo.

### Referências

ABILHOA, A.; BASTOS, L. P. Composição e estrutura da ictiofauna da Estação Ecológica do Caiuá, área de influência da UHE de Rosana (Rio Paranapanema) sudoeste do Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias**

e **Zoologia da Unipar**, v. 8, n. 1, p. 33-39, 2005.

AGOSTINHO, A. A. O lado oculto da introdução de peixes. **Boletim Informativo da Abrapoa**, v. 7, n. 9, p. 9-11, 1996.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: Eduem, 1997.

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JÚNIOR, H. F. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: LOWE-McCONNELL, R. H. (Ed.), Traduzido por VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; CUNNINGHAM, P. T. M. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Edusp, 1999. cap. 16, p. 374-400.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007.

BRITSKI, H. A. Conhecimento atual das relações filogenéticas de peixes neotropicais. In: AGOSTINHO, A. A.; BENEDITO-CECÍLIO, E. (Ed.). **Situação atual e Perspectivas da Ictiologia no Brasil**. Maringá: Eduem, 1992. p. 43-57.

BROOKS, J. L.; DODSON, S. I. Predation, body size, and the composition of zooplankton. **Science**, v. 150, n. 1, p. 28-35, 1965.

FORESTER, G. E. Influences of predatory fish on drift dispersal and local density of stream insects. **Ecology**, v. 75, n. 5, p. 1208-1222, 1994.

GOMIERO, L. M.; VILLARES JUNIOR, G. A.; NAOUS, F. Relação peso-comprimento e fator de condição de *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae) introduzidos em um lago artificial no Sudeste brasileiro. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 30, n. 2, p. 173-178, 2008.

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

HUCKINS, C. J. F.; OSENBERG, C. W.; MITTELBACH, G. G. Species introductions and their ecological consequences: An example with congeneric sunfish. **Ecological Applications**, v. 10, n. 2, p. 612-625, 2000.

IAP-Instituto Ambiental do Paraná. **Plano de manejo da Estação Ecológica do Caiuá**: Diamante do Norte-PR. Paranavaí: IAP/GTZ, 1997.

KEAST, A. Trophic and spatial inter-relationships in the fish species of an Ontario temperate lake. **Environmental Biology of Fishes**, v. 3, n. 1, p. 7-31, 1978.

LATINI, A. O.; PETRERE, M. Reduction of a native fish fauna by alien species: an example from Brazilian freshwater tropical lakes. **Fisheries Management and Ecology**, v. 11, n. 2, p. 71-79, 2004.

LOPES, R. G.; RODRIGUES, S. E.; PUZZI, A.; PITA, J. B.; COELHO, J. A. P.; FREITAS, M. L. Levantamento ictiofaunístico em um ponto fixo na Baía de Santos, Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de**

**Pesca**, São Paulo, v. 20, p. 7-20, 1993.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Edusp, 1999.

LUZ, K. D. G.; OLIVEIRA, E. F.; PETRY, A. C.; JÚLIO JR., H. F.; PAVANELLI, C. S.; GOMES, L. C. Fish Assemblages in the Upper Paraná River Floodplain. In: AGOSTINHO, A. A.; RODRIGUES, L.; GOMES, L. C. THOMAZ, S. M.; MIRANDA, L. E. (Ed.). **Structure and functioning of the Paraná River and its floodplain (LTER, site 6)**. Maringá: Eduem, 2004. p. 107-115.

LYONS, J.; NAVARRO-PÉREZ, S.; COCHRAN, P. A.; SANTANA, E. C.; GUZMÁN-ARROYO, M. Index of biotic integrity based on fish assemblages for the conservation of streams and rivers in west-central México. **Conservation Biology**, v. 9, n. 3, p. 569-584, 1995.

MERONA, B. Aspectos ecológicos da ictiofauna do Baixo Tocantins. **Acta Amazônica**, v. 17, n. 4, p. 109-124, 1987.

OGUTU-OHWAYO, R. The reduction in fish species diversity in lakes Victoria and Kyoga (East Africa) following human exploitation and introduction of non-native fishes. **Journal of Fish Biology**, v. 37, p. 207-208, 1990.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: John Wiley and Sons, 1975.

SANTOS, R. A.; BARBOSA, J. M.; CAMPOS, E. C.; CAMARA, J. J. C. Ocorrência sazonal e fator de constância de quatro espécies de peixes da subordem Gymnotoidei, na represa de Ibatinga (21°46'S - 48°59'W), Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim Técnico do Instituto de Pesca**, v. 20, p. 8, 1995.

SUZUKI, H. L.; PAVANELLI, C. S.; FUGI, R.; BINI, L. M.; AGOSTINHO, A. A. Ictiofauna de quatro tributários do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Ed.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: Eduem, 1997. p. 259-273.

UIEDA, V. S. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 44, n. 2, p. 203-213, 1984.

ZARET, T. M. Predators, invisible prey, and the nature of polymorphism in the Cladorera (Class Crustacea). **Limnology and Oceanography**, v. 17, n. 2, p. 171-184, 1972.

Received on June 15, 2008.

Accepted on August 8, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.