

Composição ictiofaunística da planície de inundação do alto rio Paraná

GASPAR DA LUZ, Karla Danielle.; OLIVEIRA, Edson Fontes; PETRY, Ana Cristina;
JULIO JR, Horácio Ferreira; PAVANELLI, Carla Simone; GOMES, Luiz Carlos

Universidade Estadual de Maringá

Nupélia/PEA – Av. Colombo, 5790 – 87020-900 Maringá – PR. E-mail: karla@nupelia.uem.br

RESUMO

*A ictiofauna da planície de inundação do alto rio Paraná caracteriza-se pela riqueza de espécies, estando a maioria dessas distribuídas de acordo com as necessidades e limitações. O presente trabalho teve por objetivos caracterizar a composição ictiofaunística e destacar possíveis espécies indicadoras das quatro principais categorias de biótopos (rios, canais, lagoas conectadas e lagoas desconectadas) a partir das amostragens realizadas no período compreendido entre fev/00 e ago/02. Um total de 107 espécies foi registrado, estando essas distribuídas em 27 famílias. Do total de espécies capturadas 79 ocorreram nos rios, 61 nos canais, 74 em lagoas conectadas e 91 em lagoas desconectadas, sendo 91 espécies amostradas com redes de espera e 68 com arrastos. Entre as espécies que mais se destacaram em número de ocorrência entre os biótopos, encontram-se *L. platymetopon*, *A. altiparanae*, *S. marginatus* e *S. notomelas*. Os resultados obtidos através da técnica de ordenação e dos índices de espécies indicadoras revelaram, com exceção do biótopos rios, que, de uma forma geral, cada biótopo da planície de inundação do alto rio Paraná compartilha um elenco de espécies em comum. Nos rios, entretanto, verificou-se a ausência das principais espécies de importância comercial da planície, sendo consideradas indicadoras desse biótopo um elevado número de espécies com menores restrições ecológicas, e que apresentam elevada diversidade de hábitos alimentares e estratégias reprodutivas. Esse maior número de espécies indicadoras no biótopo rios pode ser atribuído a maior heterogeneidade na composição específica entre os subsistemas, principalmente entre o rio Paraná e seus tributários (rios Baía e Ivinheima), como também demonstrado pela análise de ordenação.*

Palavras-chave: Ictiofauna; espécies indicadoras; planície de inundação.

INTRODUÇÃO

A ictiofauna da bacia do rio Paraná é composta por cerca de 600 espécies (Bonetto, 1986), sendo que os levantamentos realizados nos últimos anos no trecho entre o reservatório de Itaipu e a foz do rio Paranapanema registram 170 espécies (Agostinho et al., 1997), com predomínio marcante da ordem Characiformes e Siluriformes (Britski, 1992). As espécies de peixes se distribuem ao longo do eixo transversal, sentido calha dos rios – lagoas desconectadas, ocupando diversos biótopos, de acordo com suas necessidades e limitações (Agostinho et al., 2000). Assim, constata-se uma estreita relação de dependência de algumas espécies em relação aos eventos de cheia, essa considerada a principal força promotora de heterogeneidade espaço-temporal na planície de inundação do alto rio Paraná. Com base em um amplo programa de amostragem desenvolvido na planície de inundação do rio Paraná, o presente estudo tem como objetivos caracterizar a composição ictiofaunística dessa região (site 6 – PELD), enfocando as fontes de variação, e destacando possíveis espécies indicadoras das principais categorias de biótopos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira etapa, as capturas dos peixes foram realizadas trimestralmente de fev/00 a nov/01 em 36 locais de amostragem, distribuídos entre quatro categorias de biótopos (rios, canais, lagoas conectadas e desconectadas), pertencentes a três subsistemas (Paraná, Baía e Ivinheima). Na segunda etapa, período de fev a nov/02, as capturas se restringiram em 10 locais distribuídos entre três categorias de biótopos (rios, lagoas conectadas e desconectadas escolhidas como representativas de cada biótopo). As amostragens foram realizadas utilizando-se redes de espera em todos os tipos de biótopos e redes de arrasto, em lagoas conectadas e desconectadas, com esforço de captura padronizado para cada tipo de aparelho. Os dados de presença e ausência foram sumarizados em uma análise de correspondência, sendo retido o primeiro eixo (CA 1), que sumariza a maior parte da variabilidade dos dados e não é influenciado pelo efeito de arco (Gauch, 1986), para análise de variância (ANOVA), testada através de 5000 randomizações (modelos nulos). Foram consideradas como fonte de variação as escalas temporal (anos) e espacial (biótopos e subsistemas).

A análise das espécies indicadoras para cada categoria de biótopo foi baseada na abundância e ocorrência de cada espécie nas diferentes amostras, conforme descrito por Dufrene & Legendre (1997). O método consiste na identificação de um índice para cada espécie i ($INVAL_i$) calculado como:

$$INVAL_i (\%) = A_{ij} \times B_{ij} \times 100,$$

$$A_{ij} = N_{\text{indivíduos}_{ij}} / N_{\text{indivíduos}_i},$$

$$B_{ij} = N_{\text{sites}_{ij}} / N_{\text{sites}_j},$$

Onde: A_{ij} = medida de especificidade; $N_{\text{indivíduos}_{ij}}$ = número médio da espécie i nas amostras (abundância) do grupo j (biótopos); $N_{\text{indivíduos}_i}$ = somatório dos números médios da espécie i ao longo de todos os grupos; B_{ij} = medida de fidelidade; $N_{\text{sites}_{ij}}$ = número de amostras do agrupamento j onde a espécie i está presente e N_{sites_j} = total do número de amostras do agrupamento j .

O levantamento ictiofaunístico resultou na captura de 107 espécies, distribuídas em 27 famílias, oito ordens e duas classes. A relação das espécies registradas e seu enquadramento taxonômico baseado na classificação proposta por Britski et al. (1999) estão apresentados no Anexo 1. A participação relativa de diferentes ordens da ictiofauna na área de amostragem reflete a situação descrita para rios neotropicais (Lowe McConnel, 1999), ou seja, cerca de 80% das espécies pertence às ordens Characiformes (50) e Siluriformes (36) (Tabela 1).

Tabela 1. Número de espécies por família de peixes, nos principais biótopos da planície de inundação do alto rio Paraná (N= número total de espécies; RIO = Rios; CAN = Canais; LC = Lagoas conectadas e LD = Lagoas desconectadas).

	N	RIO	CAN	LC	LD		N	RIO	CAN	LC	LD
Potamotrygonidae	1		1	1	1	Stemopygidae	3	3	2	2	3
Characidae	27	13	10	24	24	Doradidae	5	4	3	1	3
Cynodontidae	1	1	1	1	1	Auchenipteridae	2	2	2	2	2
Chrenuchidae	1			1	1	Ageneiosidae	1	1	1		1
Parodontidae	2	2	2	1	1	Pimelodidae	14	12	7	8	12
Prochilodontidae	1	1	1	1	1	Callichthyidae	2	2	1	2	2
Curimatidae	4	4	4	4	4	Loricariidae	12	12	11	5	8
Anostomidae	10	10	6	6	8	Poeciliidae	1				1
Lebiasinidae	1			1	1	Rivulidae	1			1	
Erythrinidae	3	2	2	3	3	Sciaenidae	1	1	1	1	1
Apteronotidae	1				1	Cichlidae	8	5	6	6	6
Hypopomidae	1			1	1	Synbranchidae	1			1	1
Rhamphichthyidae	1	1		1	1	Achiridae	1	1		1	1
Gymnotidae	1	1	1	1	1						

Do total de espécies capturadas, 79 ocorreram nos rios, 61 nos canais, 74 em lagoas conectadas e 91 em lagoas desconectadas, sendo 91 espécies amostradas com redes de espera e 68 com arrastos. Entre as espécies que mais se destacaram em número de ocorrência entre os biótopos, encontram-se *Loricariichthys platymetopon*, *Astyanax altiparanae*, *Serrasalmus marginatus* e *Serrapinus notomelas*.

As famílias mais representativas no sistema foram Characidae com 27, seguida de Pimelodidae com 14, Loricariidae com 12, Anostomidae com 10 e Cichlidae com 8 espécies. Characidae, Pimelodidae e Cichlidae são caracterizadas por espécies com tendência a onivoria, ressaltando-se que as duas primeiras famílias possuem espécies pertencentes a quase todos os níveis tróficos. Já as famílias Anostomidae e Loricariidae possuem hábitos alimentares predominantemente herbívoros e detritívoros, respectivamente, sendo esses recursos abundantes no sistema.

Na ordenação dos locais de amostragem pela CA para cada tipo de aparelho de pesca, constatou-se padrões espaciais distintos entre os biótopos, e de forma menos pronunciada, entre os subsistemas (Figura 1). Nas capturas com redes de espera, com diferenças significativas entre biótopos [IO=34,52; P (O>=E) < 0,01] e subsistemas [IO=17,10; P (O>=E) < 0,01], *Hypostomus* sp. e *Leporinus octofasciatus*, *Leporellus vittatus*, *Crenicichla haroldoi* e *Apareiodon affinis* que apresentaram escores mais positivos, restringiram-se aos rios e canais, principalmente no subsistema Paraná, enquanto *Cichlasoma paranaense*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Astronotus ocellatus*, *Potamotrygon motoro*, e *Laetacara* sp., com escores mais negativos, foram registradas, principalmente, nas lagoas (Figura 1A e B). Nos arrastos, também com diferenças significativas entre os biótopos [IO=43,39; P (O>=E) < 0,01] e subsistemas [IO=23,95; P (O>=E) < 0,01], *Iheringichthys labrosus*, *Plagioscion squamosissimus*, *Catathyrindium jenynsii*, *Potamotrygon motoro*, *Cichla monoculus* e *Satanoperca pappaterra*, mostraram-se com os escores mais positivos, foram capturadas principalmente em lagoas conectadas do subsistema Paraná, enquanto os Gymnotiformes, *Eigenmannia virescens*, *Gymnotus* spp., *Sternopygus macrurus*, *Brachyhyppopomus* sp., e *Synbranchus marmoratus* destacaram-se pelos escores negativos, sendo capturadas, principalmente, nas lagoas desconectadas dos subsistemas Baía e Ivinheima (Figura 1C e D).

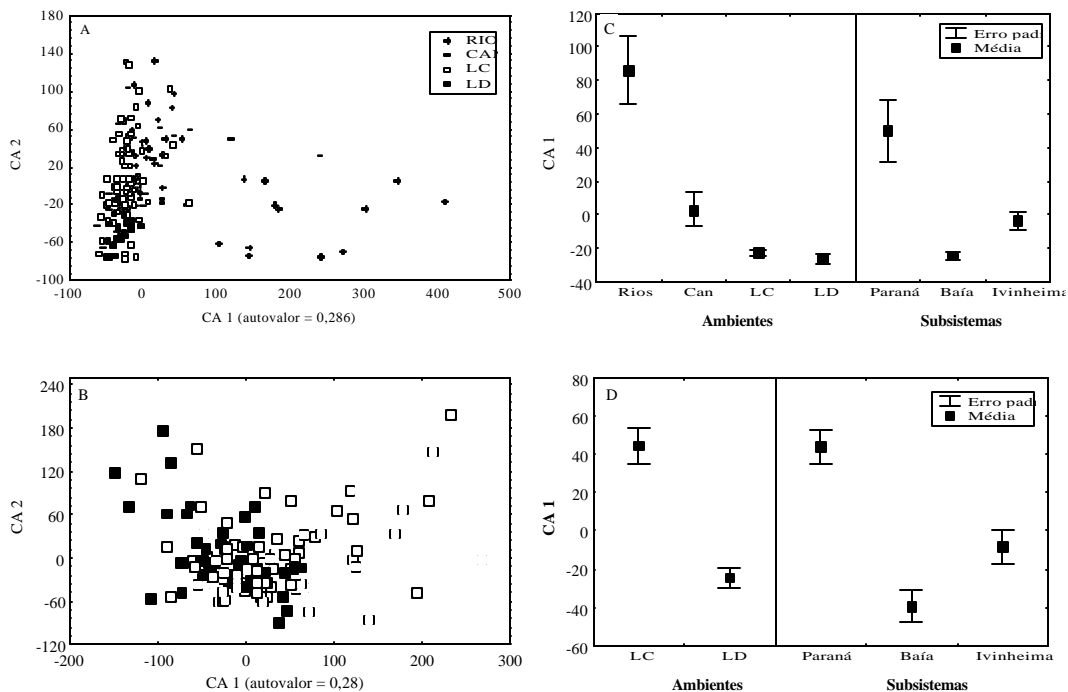


Figura 1. Ordenação dos locais de amostragem ao longo dos eixos 1 e 2 da análise de correspondência (CA) (A, B) e (média \pm erro padrão) dos escores derivados do eixo 1 da CA (C, D), baseadas nos dados de ocorrência das espécies amostradas com rede de espera (A, B), e arrasto (C, D) na planície de inundação do alto rio Paraná, durante os anos 2000, 2001 e 2002. (ver Tabela 1 para abreviações).

De uma forma geral é possível relacionar fatores limnológicos como a turbidez da água, com a composição das espécies mais correlacionadas com o CA1. Maiores valores de turbidez caracterizam as águas dos subsistemas Baía e Ivinheima (Thomaz et al., 2002), em cujos ambientes lênticos destacou-se a ocorrência dos Gymnotiformes, grupo que reconhecidamente apresenta preferência por esses tipos de ambientes (Tejerina-Garro et al., 1998; Rodríguez & Lewis Jr, 1997). Essa diferenciação ambiental em relação ao subsistema Paraná vem sendo acentuada pelo efeito da seqüência de barramentos a montante da área estudada, no rio Paraná (Barbosa et al., 1999).

Na Tabela 2 são apresentados os índices indicadores das espécies (INVAL) que obtiveram probabilidade de erro tipo I inferior a 5% ($p < 0,05$) através do método de alocação aleatória do teste de Monte Carlo, assumindo-se a hipótese nula que um maior valor do INVAL para dada espécie i dentre os quatro biótopos j possa ser encontrado ao acaso.

Tabela 2. Valores indicadores (INVAL) das espécies nos quatro biótopos estudados (1 = Rios; 2 = Canais; 3 = Lagoas conectadas e 4 = Lagoas desconectadas). P indica a probabilidade de erro do tipo I, obtida pelo método de alocação aleatória do teste de Monte Carlo. Os valores em negrito indicam que a espécie pode ser indicadora do ambiente considerado. CV = coeficiente de variação.

Espécie	INVAL				P	CV	Espécie	INVAL				P	CV
	1	2	3	4				1	2	3	4		
<i>L. friderici</i>	50	7	1	1	0.000	23.58	<i>L. vittatus</i>	9	0	0	0	0.006	60.40
<i>I. labrosus</i>	40	1	6	0	0.000	25.86	<i>M. aculeatus</i>	8	0	0	0	0.024	56.00
<i>R. vulpinus</i>	39	10	16	0	0.000	17.00	<i>G. knerii</i>	7	1	0	0	0.034	57.93
<i>A. affinis</i>	33	0	0	0	0.000	47.41	<i>Hypostomus</i> sp. e	7	1	0	0	0.046	60.00
<i>A. osteomystax</i>	31	1	27	0	0.007	22.92	<i>S. borellii</i>	9	32	21	13	0.017	12.26
<i>H. regani</i>	28	0	0	0	0.000	44.78	<i>C. paranaense</i>	0	10	1	4	0.078	41.31
<i>S. insculpta</i>	26	6	23	2	0.036	18.99	<i>S. marginatus</i>	14	12	39	19	0.015	13.72
<i>P. squamosissimus</i>	26	0	7	1	0.001	27.30	<i>P. galeatus</i>	7	14	34	27	0.016	11.62
<i>T. paraguayensis</i>	25	3	14	0	0.031	28.93	<i>L. platymetopon</i>	17	10	33	29	0.013	9.33
<i>Hypostomus</i> spp.	24	6	0	0	0.000	36.72	<i>L. anisitsi</i>	14	1	32	14	0.005	15.54
<i>L. obtusidens</i>	22	7	1	5	0.000	25.00	<i>R. hahni</i>	4	0	16	0	0.009	31.60
<i>C. haroldoi</i>	21	0	0	0	0.000	52.57	<i>A. altiparanae</i>	11	2	4	48	0.000	21.68
<i>Pimelodella</i> sp. 1	20	0	0	1	0.000	44.57	<i>R. paranensis</i>	12	2	11	44	0.000	16.53
<i>A. fasciatus</i>	20	0	0	0	0.000	50.53	<i>M. intermédia</i>	12	1	5	34	0.000	25.39
<i>H. plathyrrhynchos</i>	16	2	8	3	0.048	24.59	<i>H. littorale</i>	1	1	10	33	0.001	25.89
<i>H. ancistroides</i>	15	0	1	11	0.016	31.67	<i>L. lacustris</i>	3	11	17	31	0.009	15.67
<i>S. nasutus</i>	14	0	0	0	0.000	49.69	<i>C. modestus</i>	0	0	3	22	0.004	35.82
<i>P. granulatus</i>	12	0	3	0	0.046	37.81	<i>Gymnotus</i> spp.	1	0	5	21	0.001	28.99
<i>P. pirinampu</i>	12	0	1	0	0.005	47.25	<i>E. trilineata</i>	0	1	2	19	0.004	36.49
<i>P. ornatus</i>	11	0	0	0	0.005	47.25	<i>H. edentatus</i>	4	0	1	13	0.028	39.24
<i>S. hilarii</i>	9	1	0	0	0.020	52.06	<i>B. orbignyana</i>	0	0	0	8	0.022	64.80

Considerando apenas os índices indicadores maiores que 30%, cinco espécies podem ser consideradas indicadoras das condições ambientais que prevalecem no biótopos rios (*Leporinus friderici*, *I. labrosus*, *Rhaphiodon vulpinus*, *A. affinis* e *Auchenipterus osteomystax*). Nenhuma dessas espécies é migradora de grande porte, como aquelas que se destacaram em coletas realizadas entre os anos de 1986-1988, tais como *Salminus maxillosus*, *Prochilodus lineatus*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Paulicea luetkeni*, *Rhinelepis aspera*, *Leporinus obtusidens* e *Leporinus* sp. (Agostinho et al., 1997). *Schizodon borellii* pode ser considerada indicadora dos locais de amostragem situados no biótopo canais, considerando seu hábito alimentar herbívoro-

pastador (Ferretti et al., 1996), e as curtas migrações que realiza em ambientes lóticos para se reproduzir (Agostinho et al., 1999). Nas lagoas conectadas as espécies *Serrasalmus marginatus*, *Loricariichthys platymetopon* e *Parauchenipterus galeatus* podem ser consideradas indicadoras. Essas espécies caracterizam-se pelo sedentarismo, cuidado com a prole (primeiras) e fecundação interna (última). Nas lagoas desconectadas as principais espécies indicadoras foram três insetívoras (*Astyanax altiparanae*, *Roeboides paranensis* e *Moenkhausia intermedia*), uma bentófaga (*Hoplosternum littorale*) e uma herbívora (*Leporinus lacustris*) (Gaspar da Luz et al., 2001).

Os resultados obtidos através da técnica de ordenação e dos índices de espécies indicadoras revelaram, com exceção do biótopos rios, que, de uma forma geral, cada biótopo da planície de inundação do alto rio Paraná compartilha um elenco de espécies em comum. Nos rios, entretanto, verificou-se a ausência das principais espécies de importância comercial da planície, sendo consideradas indicadoras desse biótopo um elevado número de espécies com menores restrições ecológicas, e que apresentam elevada diversidade de hábitos alimentares e estratégias reprodutivas. Esse maior número de espécies indicadoras no biótopo rios pode ser atribuído à maior heterogeneidade na composição específica entre os subsistemas, principalmente entre o rio Paraná e seus tributários (rios Baía e Ivinheima), como também demonstrado pela análise de ordenação.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao Nupélia/PEA pelo apoio logístico e financeiro na realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR., H.F. 1999. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: R.H. Lowe-McConnell (Ed.). *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo, EDUSP. pp. 374-399.
- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR., H.F.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S. 1997. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: Vazzoler, A.E.A. de M.; Agostinho, A.A. & Hahn, N.S. (Eds). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá, EDUEM/NUPELIA. pp. 179 - 208.
- 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*. v.1. Leiden, Backhuys Publishers. pp. 89-118.
- BARBOSA, F.A.R.; PADISÁK, J.; ESPÍNDOLA, E.L.G.; BORICS, G.; ROCHA, O. 1999. The Cascading reservoir continuum concept (CRCC) and its application to the river Tietê-basin, São Paulo State, Brazil. In: Tundisi, J.G. & Straškraba, M. (Eds). *Theoretical reservoir ecology and its applications*. São Carlos, International Institute of Ecology. pp. 425-437.
- BONETTO, 1986. The Paraná river system. In: Davies, B.R.; Walker, K. F. (Eds). *The Ecology of River Systems*. Dordrecht, The Netherlands: Dr. W. Junk Publishers. P. 541-555.
- BRITSKI, 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 (Documentos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia)*. Maringá: EDUEM/NUPELIA. pp. 43-57.
- BRITSKI, H.A.; SILIMON, K.S.; LOPES, B.S. 1999. *Peixes do Pantanal: manual de identificação*. Brasília : Embrapa. 184 p.
- DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol. Monog.* 67(3): 345-366.

- FERRETTI, C.M.L.; ANDRIAN, I.F.; TORRENTE, G. 1996. Dieta de duas espécies de *Schizodon* (Characiformes, anostomidae) na planície de inundação do alto Rio Paraná e sua relação com aspectos morfológicos; *B. Inst. Pesca*, 23 (único): 171-86.
- GASPAR DA LUZ, K.D.; ABUJANRA, F.; AGOSTINHO, A.A; GOMES, L.C. 2001. Caracterização trófica da ictiofauna de três lagoas da planície aluvial do alto rio Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum*, 23(2): 401-407.
- GAUCH Jr., H. G. 1986. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982 (reprinted 1986) 298p. (Cambridge studies in ecology; 1).
- HORNE, A. J.; GOLDMAN, C. R. 1994. *Limnology*. McCraw – Hill, Inc. New York, 2nd Edition, 576p.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo, EDUSP. 534p.
- RODRÍGUEZ, M.A.; LEWIS JR, W.M. 1997. Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco River. *Ecol. Monog.* 67(1): 109-128.
- TEJERINA-GARRO, F. L.; FORTIN, R.; RODRÍGUEZ, M.A. 1998. Fish community structure in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin. *Environmental Biology of Fishes*, 51:399-410
- WINEMILLER, K.O. 1989. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia*, 81: 225 – 241.