

Estrutura Trófica da Comunidade de Peixes de Riachos da Porção Oeste da Bacia do Alto Paraná



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 117

Estrutura Trófica da Comunidade de Peixes de Riachos da Porção Oeste da Bacia do Alto Paraná

*Raul Costa-Pereira
Fábio Ricardo da Rosa
Emiko Kawakami de Resende*

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880
CEP 79320-900 Corumbá, MS
Caixa Postal 109
Fone: (67) 3234-5800
Fax: (67) 3234-5815
Home page: www.cpap.embrapa.br
E-mail: sac@cpap.embrapa.br

Unidade Responsável pelo conteúdo

Embrapa Pantanal

Comitê Local de Publicações da Embrapa Pantanal

Presidente: *Suzana Maria de Salis*

Membros: *Ana Helena B. M. Fernandes*

Dayanna Schiavi N. Batista

Sandra Mara Araújo Crispim

Vanderlei Doniseti Acassio dos Reis

Secretária: *Eliane Mary P. de Arruda*

Supervisora editorial: *Suzana Maria de Salis*

Normalização bibliográfica: *Maria de Fátima da Cunha*

Tratamento de ilustrações: *Eliane Mary P. de Arruda*

Fotos da capa: *Fábio Ricardo da Rosa, Érica Módena, Iola Reis Lopes, Ricardo Bocchese*

Editoração eletrônica: *Eliane Mary P. de Arruda*

Disponibilização na home page: *Marilisi Jorge Cunha*

1ª edição

Formato digital (2012)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pantanal

Costa-Pereira, Raul.

Estrutura trófica da comunidade de peixes de riachos da porção oeste da bacia do Alto Paraná [recurso eletrônico] / Raul Costa-Pereira, Fábio Ricardo da Rosa, Emiko Kawakami de Resende. – Dados eletrônicos. - Corumbá : Embrapa Pantanal, 2012.

25 p. il. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7215 ; 116)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/BP117.pdf>>

Título da página da Web (acesso em 14 dez 2012).

1. Dieta. 2. Ictiologia. 3. Peixe. I. Rosa, Fábio Ricardo da. II. Resende, Emiko Kawakami de. III. Título. IV. Série.

CDD 551.48 (21.ed.)

© Embrapa 2012

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e métodos	7
Área de estudo	7
Coleta da ictiofauna.....	10
Desenho Amostral	11
Análise da Dieta	11
Resultados e Discussão	11
Conclusões	19
Agradecimentos	19
Referências	20

Estrutura Trófica da Comunidade de Peixes de Riachos da Porção Oeste da Bacia do Alto Paraná

*Raul Costa-Pereira*¹
*Fábio Ricardo da Rosa*²
*Emiko Kawakami de Resende*³

Resumo

O conhecimento ecológico de peixes de riachos brasileiros ainda possui lacunas. Apesar dos muitos estudos ictiológicos na Bacia do Alto Rio Paraná, poucos foram conduzidos em córregos da região Centro-Oeste, uma das mais ameaçadas pela expansão agropecuária. Este estudo é resultado da compilação dos dados de amostras obtidas em riachos da porção Oeste da Bacia do Alto Rio Paraná. Nosso objetivo é analisar a dieta da ictiofauna e alocar as mais abundantes em guildas tróficas. Selecionamos 343 indivíduos de 44 espécies de peixes de 35 riachos nas sub-bacias dos rios Ivinhema, Pardo e Sucuriú, além de riachos que deságuam diretamente no rio Paraná. As 22 espécies mais abundantes foram classificadas em seis grupos tróficos: insetívoros bentônicos, onívoros generalistas, insetívoros, carnívoro com tendência à piscivoria, onívoros com tendência à herbivoria e iliófago-detrítivos. A classificação trófica de cada espécie na literatura foi revisada e discutida. Diferenças na composição da dieta e inclusão em guildas entre estudos foram frequentes, o que provavelmente se relaciona ao generalismo e a plasticidade trófica típicos de peixes de riachos. Nesse contexto, sugerimos que estudos de dieta em riachos tenham escalas espaciais, temporais e ontogenéticas amplas, e que a classificação de espécies em guildas a priori não é aconselhável.

Palavras-chave: dieta, generalismo, guildas tróficas, ictiofauna.

¹ Biólogo, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, UFMS, 79070-900 Campo Grande, MS. brycon@ymail.com

² Biólogo, Dr., Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFMS, 79070-900 Campo Grande, MS. frritzel@hotmail.com

³ Bióloga, Dra., Embrapa Pantanal, Caixa Postal 109, 79320-900, Corumbá, MS. emiko.resende@embrapa.br

Trophic Structure of Fish Assemblage from the West Upper Parana River Streams

Abstract

The ecology of Brazilian stream fish still has gaps. Despite of the many ichthyological studies in the Upper Paraná River basin, few were conducted in streams of the Midwest region, one of the most threatened by agricultural expansion. This study is the compilation of data from samples in streams of the western portion of the upper Paraná River basin. We aim to analyze the diet of most stream fishes and allocate them into trophic guilds. We selected 343 individuals from 44 species of 35 streams in the Ivinhema, Pardo and Sucuriú Rivers' sub-basins and streams that drain directly into the Paraná River. The 22 most abundant species were classified into six trophic groups: benthic insectivores, generalist omnivores, insectivores, carnivores with tendency to piscivory, omnivores with tendency to herbivory and iliophagous-detritivores. The trophic classification of each species was revised and discussed. Differences in diet composition and inclusion in different guilds were common, which is probably related to the typical trophic plasticity in stream fish. In this context, we suggest that dietary studies in streams have broad special, temporal and ontogenetic scales and that the classification of species into guilds a priori is not advisable.

Key words: diet, generalism, ichthyofauna, trophic guilds

Introdução

O conhecimento básico sobre ecologia da rica ictiofauna dulcícola da América do Sul ainda apresenta lacunas (REIS et al., 2003; VARI; MALABARBA, 1998), especialmente para grupos de pequeno tamanho corpóreo (CASTRO, 1999). Nesse contexto, o conhecimento é ainda mais restrito em riachos, onde o número de estudos é relativamente baixo quando comparado a rios e represas (ESTEVES; ARANHA, 1999), e muitas vezes com objetivos taxonômicos (APONE et al., 2008; AQUINO et al., 2009; ARAÚJO; TEJERINA-GARRO, 2007; CASATTI et al., 2001; CASTRO et al., 2003, 2004, 2005; SÚAREZ, 2008).

Na Bacia do Alto Rio Paraná muitos riachos encontram-se degradados por ações antrópicas antes mesmo de terem qualquer estudo realizado sobre sua ictiofauna, tornando-os áreas prioritárias de estudo (AGOSTINHO et al., 2005; CASTRO, 1999; LUIZ et al., 1998). Nessa bacia, a maioria dos trabalhos com ictiocenoses de riachos concentra-se na região sudeste do país (APONE et al., 2008; CASATTI, 2002, 2005; CASATTI et al., 2001, 2006; CASTRO et al., 2003, 2004, 2005; DEUS; PETRERE-JÚNIOR, 2003), os quais revelaram grande diversidade de espécies, incluindo grande número de casos de endemismo (LANGEANI et al., 2007).

Langeani et al. (2007) e Galves et al. (2009) consideram a região Centro-Oeste carente de estudos ictiofaunísticos, especialmente o Estado de Mato Grosso do Sul. Em riachos do Centro-Oeste, alguns inventários (AQUINO et al., 2009; ARAÚJO; TEJERINA-GARRO, 2007; SÚAREZ, 2008) e estudos ecológicos (SÚAREZ; PETRERE-JÚNIOR, 2005; SÚAREZ et al., 2007) foram realizados. Ainda mais escassos são os estudos quanto à alimentação da ictiofauna da região (BRANDÃO-GONÇALVES et al., 2010). Nesse contexto, estudos de alimentação podem fornecer subsídios para a compreensão do funcionamento do ecossistema, auxiliando na elaboração de medidas de conservação dessa região ameaçada pela expansão da atividade agropecuária e instalação de pequenas centrais hidrelétricas (ESTEVES; ARANHA, 1999; GALVES et al., 2009; SÁ et al., 2003).

Nosso objetivo é descrever a dieta de 43 espécies de peixes registradas em riachos da porção Oeste da Bacia do Alto Rio Paraná, bem como alocar as espécies mais abundantes em nossas amostragens em guildas alimentares.

Material e Métodos

Área de estudo

A Bacia do rio Paraná é o segundo maior sistema de drenagem na América do Sul, com 3,2 milhões de km² (LOWE-McCONNELL, 1999). Sua porção à montante do Reservatório de Itaipu, a Bacia do Alto Rio Paraná, abrange uma área de 900 mil km², em cinco estados brasileiros: Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Nossa área de estudo é a porção oeste da Bacia do rio Paraná, compreendendo 44 sítios em 35 riachos nas sub-bacias dos rios Ivinhema (incluindo os rios Vacaria, Dourados e Brilhante), Anhanduí (incluindo os rios Pardo e Botas) e Sucuriú, além de outros riachos afluentes diretos do rio Paraná (Figura 1, Tabela 1).

Os pontos de amostragem incluem riachos de primeira e segunda ordem (“sensu” STRAHLER, 1952) em diversos estados de conservação (Figura 2). Os riachos da porção Oeste da Bacia do Alto Rio Paraná apresentam em geral baixa declividade e originalmente eram comuns, em suas áreas ripárias, veredas e campos úmidos, matas de galeria e matas paludosas, ou combinações destas formações em faixas subsequentes. Contudo, ambientes com vegetação marginal alterada hoje são freqüentes, devido ao desmatamento das margens e a erosão de veredas por trilhas para a dessedentação de gado. Também são comuns assoreamento e barramentos de leitões.

Tabela 1. Localização dos pontos de amostragem (*dattum* Córrego Alegre), nomes dos riachos e suas sub-bacias em Mato Grosso do Sul.

Amostra	Coordenadas geodésicas	Corpo de água	Afluente de
4	20°47'10,9"S 54°35'14,6"O	Córrego Cachoeirinha	Rio Anhanduí
8	22°27'17,4S 54°22'41,1"O		Rio Dourados → Rio Ivinhema
9	22°27'26,3"S 54°26'0,8"O	Córrego Caracu	Rio Dourados → Rio Ivinhema
10	22°28'03,5"S 54°21'32,3"O		Rio Dourados → Rio Ivinhema
11	22°28'16"S 54°25'42"O	Córrego Caracu	Rio Dourados → Rio Ivinhema
12	22°28'53,9"S 54°25'30,9"O	Córrego Caracu	Rio Dourados → Rio Ivinhema
13	22°28'49,9S 54°22'51,6"O		Rio Dourados → Rio Ivinhema
15	22°13'32,5"S 53°22'37,2"O	Córrego Baile	Rio Paraná
16	22°21'0,2"S 53°20'34,1"O	Córrego Baile	Rio Paraná
18	22°19'27,7"S 53°26'55,1"O	Córrego do Assentamento	Rio Ivinhema
19	22°12'35,4"S 53°22'24,1"O	Afluente do Córrego Baile	Rio Paraná
21	21°37'44,3"S 54°14'58,7"O	Córrego Salamargo	Rio Vacaria → Rio Ivinhema
22	21°27'32,2"S 54°18'05,7"O	Ribeirão Santa Luzia	Rio Anhanduí
24	18°49'38,6"S 52°51'19,2"O	Córrego Indaiá Grande	Rio Sucuriú
25	18°47'10,9"S 52°57'06,1"O	Córrego Bonito	Rio Sucuriú
26	18°46'58,1"S 52°59'05,0"O	Afluente do Bonito	Rio Sucuriú
27	21°52'23,5"S 52°32'41,2"O	Córrego Caraguatá	Rio Paraná
29	21°53'41,1"S 52°29'05,2"O	Córrego Caraguatá	Rio Paraná
30	21°59'45,7"S 52°30'31,4"O	Córrego Quebracho	Rio Paraná
31	21°48'15,9"S 52°22'20,3"O	Córrego Ariranha	Rio Paraná
32	21°44'10,8"S 52°38'19,3"O	Córrego Machado	Rio Pardo
33	21°56'16,4"S 52°25'31,3"O	Córrego Caraguatá	Rio Paraná
36	21°48'55,5"S 53°53'35,9"O	Córrego Açude	Rio Ivinhema
40	21°42'53,8"S 54° 8'21,5"O	Córrego Lanceiro	Rio Vacaria → Rio Ivinhema
41	21°37'33,7"S 54°18'29,1"O	Córrego São José	Rio Vacaria → Rio Ivinhema
43	22°16'14,4"S 53°28'38,2"O	Córrego Charrua	Rio Ivinhema
44	22°00'26,0"S 53°33'08,9"O	Córrego Laranjal	Rio Ivinhema
45	22°21'50,2"S 53°39'42,2"O		Rio Ivinhema
46	21°57'41,9"S 53°26'46,9"O		Rio Ivinhema
47	22° 05'36,2"S 53°15'53,7"O		Rio Samambaia → Rio Paraná
48	22°16'01,3"S 53°40'15,5"O		Rio Ivinhema
49	22°12'08,0"S 53°26'58,5"O		Rio Ivinhema
50	22°25'18,6"S 53°36'05,5"O	Ribeirão Vitória	Rio Ivinhema
52	22° 05'52,2"S 53°29'41,4"O		Rio Ivinhema
53	22°17'07,4"S 53°41'18,9"O		Rio Ivinhema
56	20°30'28,4"S 54°33'1,9"O	Córrego Lageado	Rio Botas → Rio Anhanduí
57	21°52'12,5"S 54° 03'08,9"O	Córrego Água Fria	Rio Ivinhema
58	21°53'48,6"S 54° 08'0,1"O	Córrego Vitória	Rio Ivinhema
59	21°50'31,5"S 54° 02'34,7"O	Córrego Antonio	Rio Ivinhema
60	20°13'37,32"S 53°51'42,6"O	Córrego Faz. Encanada	Rio Pardo
61	20°22'02,6"S 53°59'07,7"O	Córrego Marimbondo	Rio Botas → Rio Anhanduí
62	20°32'53,4"S 54°41'13,7"O	Afluente do Imbiruçu	Rio Pardo → Rio Anhanduí
63	20°31'1,05"S 54°44'50,2"O	Córrego Imbiruçu	Rio Pardo → Rio Anhanduí
64	21°48'23,2"S 55°33'20,3"O	Ribeirão Passa Cinco	Rio Brilhante → Rio Ivinhema
65	21°46'05,8"S 55°34'03,0"O	Córrego Voluntário	Rio Brilhante → Rio Ivinhema



Figura 2. Alguns dos riachos abordados neste estudo. A – novembro de 2008; B – setembro de 2008; C – abril de 2009; D – novembro de 2008.

Coleta da ictiofauna

Os espécimes foram coletados entre os anos de 2007 e 2009, em diferentes períodos do ano. As seções de amostragem, com 100 a 200 metros, contemplaram a variação longitudinal da heterogeneidade de microhabitats, o que é chave para a diversidade e distribuição da ictiofauna (CASATTI, 2005; SCHLOSSER, 1991). Os petrechos de amostragem utilizados incluíram tarrafas, redes de espera, peneiras e redes de arrasto, de modo a amostrar indivíduos e espécies de diferentes tamanhos. Vários exemplares capturados foram libertados, vivos, no ambiente natural, principalmente aqueles de espécies conhecidas com maior abundância numérica. Este procedimento é estimulado pelo IBAMA por ocasião da concessão de licenças de captura, coleta e transporte de material biológico, e certamente diminui o impacto das atividades de pesquisa nos ambientes estudados. Outra parte dos indivíduos capturados nas amostragens foi anestesiada com benzocaína (≈ 40 ppm), fixada em solução com 10% de formalina e mantida em álcool 70% após 72 horas.

Os peixes foram identificados segundo Aquino et al. (2009), Casatti et al. (2001), Castro et al. (2003, 2004) e Graça e Pavanelli (2007). O material testemunho está em processo de tombo na Coleção Zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Desenho amostral

As subamostras de cada ponto e data de coleta tiveram de um a cinco exemplares de cada espécie analisados, os quais foram selecionados arbitrariamente de modo a abranger, sempre que possível, a variação ontogenética no comprimento padrão. As espécies mais abundantes nas amostras tiveram entre 10 e 20 indivíduos analisados, englobando diferentes sub-bacias, riachos, tamanho corporal e períodos do ano, enquanto que as espécies menos representativas tiveram todos seus indivíduos analisados.

Análise da dieta

Os exemplares selecionados tiveram o estômago retirado por secção do esôfago e do intestino proximal e separado de órgãos anexos, como cecos pilóricos. No caso de loricarídeos, o conteúdo da parte proximal do intestino foi analisado, pois o estômago é utilizado para atividades respiratórias nessa família (VAL; ALMEIDA-VAL, 1995). O conteúdo estomacal foi exposto sobre placa de Petri com álcool 70% e os itens alimentares foram identificados até o menor nível taxonômico possível em estereomicroscópio. Ainda na placa de Petri, sempre que necessário, os itens de origem animal e vegetal foram diferenciados com o uso de corante rosa de bengala ($\approx 100\text{mg/l}$), que cora permanentemente apenas tecidos animais (MASON; YEVICH, 1967). Para confirmar a presença e identificar os grupos taxonômicos de algas filamentosas, foram preparadas e analisadas lâminas sob microscopia de luz transmitida.

Foi obtido o valor de frequência de ocorrência (Fi) para cada item encontrado (ZAVALA-CAMMIN, 1996). Para calcular o volume relativo (Vi) de cada item, inicialmente cada conteúdo estomacal foi distribuído em uma camada uniforme e classificado sobre placa de Petri. O volume total (VT) do conteúdo foi dividido em 16 partes e a proporção relativa ocupada por cada item (Vi) foi estimada (em dezesseis avos). Os volumes totais e os volumes de cada item nos exemplares de cada espécie foram somados para o cálculo do volume relativo (Vi) de cada item. O volume relativo (Vi) que pode ser calculado pela fórmula $Vi = (Vi/VT) \times 100$, onde Vi é o volume do item e VT, o volume total representa o número de ocorrências do item multiplicado por 16. Combinando os valores obtidos de frequência de ocorrência e de volume relativo dos itens, segundo Hynes (1950) e Kawakami e Vazzoler (1980) obtém-se o índice de importância alimentar (IAi) cujos valores correspondem a importância percentual do item alimentar na dieta da espécie, e é dado pela seguinte fórmula $IAi = (Fi \times Vi) / \sum (Fi \times Vi)$, onde: "Fi" é a frequência de ocorrência do item e "Vi" é o volume relativo do item alimentar.

Os valores de importância alimentar dos itens da dieta de cada espécie foram utilizados como critério para a classificação das espécies mais abundantes nas amostras ($N \geq 10$) em guildas tróficas. A composição das guildas tróficas teve como base a similaridade alimentar das espécies, calculada a partir dos índices de importância alimentar por uma análise de conglomerados utilizando o coeficiente de Bray-Curtis com as 22 espécies mais abundantes no pacote estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008). Agrupamentos com mais de 80% de similaridade de importâncias alimentares foram considerados guildas. Foram consideradas espécies onívoras aquelas que consumiram material de origem animal e vegetal em proporções parecidas. Para essas espécies foram estabelecidas tendências alimentares com base no valor de IAi ligeiramente maior de certas categorias alimentares, exceto para aquelas espécies que apresentaram dieta altamente diversificada, que foram classificadas como onívoras generalistas. Além disso, ordenamos as espécies de peixes em função dos índices de importância alimentar das espécies através de um escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) no programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008), a fim de ilustrar padrões na alimentação das espécies e possíveis inter-relações entre a importância de diferentes itens alimentares.

Resultados e Discussão

Foram analisados conteúdos estomacais de 343 indivíduos, pertencentes a 44 espécies, 18 famílias e cinco ordens de peixes (Tabela 2). A ordem Characiformes apresentou a maior riqueza de espécies, seguida pela ordem Siluriformes, Perciformes e demais ordens, como é padrão para ictiocenoses Neotropicais (LOWE-McCONNELL, 1999).

Trinta e três estômagos estavam vazios. Areia, que não foi considerada item alimentar, foi encontrada em 39 estômagos principalmente de *Hypostomus ancistroides*, *Hisonotus* sp., *Cichlasoma paranaense* e *Corydoras aeneus* (Tabela 3).

Tabela 2. Taxa estudados, número de indivíduos analisados (N) e pontos de amostragem (coordenadas na Tabela 1) em riachos da porção Sul-Mato-Grossense da Bacia do Alto Rio Paraná.

Taxa	N	Pontos de amostragem
CHARACIFORMES		
Parodontidae		
<i>Apareiodon ibitiensis</i> (Amaral Campos, 1944)	3	12; 22; 65
<i>Parodon nasus</i> Kner, 1859	1	58
Curimatidae		
<i>Steindachnerina brevipinna</i> (Eigenmann, & Eigenmann, 1889)	4	21; 44; 57
Crenuchidae		
<i>Characidium</i> aff. <i>zebra</i> Eigenmann, 1909	19	04; 12; 13; 32; 36; 43; 44; 52; 59; 60; 65
<i>Characidium</i> cf. <i>lagosantense</i> Travassos, 1947	1	12
Characidae		
<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000	20	04; 08; 13; 25; 30; 43; 47; 52; 53; 56
<i>Astyanax</i> cf. <i>paranae</i> Eigenmann, 1914	10	09; 12; 13; 22; 33; 48
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1829)	13	08; 09; 21; 22; 40; 56; 57
<i>Astyanax lineatus</i> Perugia, 1891	2	4
<i>Bryconamericus exodon</i> (Eigenmann, 1907)	13	04; 12; 13; 21; 52; 60; 65
<i>Bryconamericus stramineus</i> Eigenmann, 1908	6	13; 32; 41
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis, 1911	14	21; 27; 46; 49; 52; 53
<i>Hyphessorycon eques</i> (Steindachner, 1882)	13	04; 09; 29; 33; 43; 50; 52
<i>Knodus moenkhausii</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)	6	09; 32
<i>Metynnis</i> sp.	4	33
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> (Steindachner, 1907)	3	41; 43
<i>Odontostilbe</i> sp.	2	9
<i>Oligosarcus pintoii</i> Campos, 1945	5	36; 43; 45; 47; 52
<i>Piabina argentea</i> Reinhardt, 1867	10	21; 22
<i>Serrapinus notomelas</i> (Eigenmann, 1915)	16	09; 19; 30; 31; 33; 43; 52; 60
<i>Serrapinus</i> sp.	3	16
Lebiasinidae		
<i>Pyrrhulina australis</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	20	04; 13; 15; 18; 19; 43; 47; 50; 52; 60
Erythrinidae		
<i>Hoplias</i> sp.2	7	04; 08; 13; 21; 25; 52
Poeciliidae		
<i>Pamphorichthys</i> sp.	1	33
<i>Phallocerus caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	10	09; 15; 16; 43; 48
Rivulidae		
<i>Rivulus pictus</i> Costa, 1989	10	19; 25; 27; 45; 48; 50
GYMNOTIFORMES		
Hypopomidae		
<i>Brachyhypopomus</i> sp.	1	31
Sternopygidae		
<i>Eigenmannia trilineata</i> López & Castello, 1966	5	27; 30; 31; 46
Gymnotidae		
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i> (Valenciennes, 1839)	6	10; 33; 43; 50; 62; 63
Sternopygidae		
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	1	47
SILURIFORMES		
Callichthyidae		
<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)	10	10; 13; 27; 45; 62
Loricariidae		
<i>Farlowella</i> aff. <i>amazona</i> (Günther, 1864)	2	47
<i>Hisonotus</i> sp.	16	09; 13; 18; 45; 46; 53
<i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911)	17	04; 11; 16; 27; 29; 30; 43; 50; 53; 64
<i>Hypostomus nigromaculatus</i> (Schubart, 1964)	1	32
<i>Rineloricaria</i> sp.	1	62
Heptapteridae		
<i>Imparfinis shubarti</i> (Gomes, 1956)	12	04; 11; 29; 31; 43; 48; 53; 64
<i>Pimelodella</i> sp.	2	15
Auchenipteridae		
<i>Tatia neivai</i> (Ihering, 1930)	4	27; 30; 45
PERCIFORMES		
Cichlidae		
<i>Apistogramma</i> cf. <i>commbrae</i> (Regan, 1906)	11	29; 33
<i>Cichlasoma paranaense</i> Kullander, 1983	20	04; 13; 18; 19; 24; 25; 27; 29; 30; 50; 52; 60; 61
<i>Crenicichla britskii</i> Kullander, 1982	14	04; 19; 27; 29; 30; 46; 47; 50; 52; 53
<i>Satanoperca pappaterra</i> (Heckel, 1840)	2	33
SYMBRANCHIFORMES		
Symbranchidae		
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	2	26; 62
Total	343	

Tabela 3. Índices de importância alimentar (IAi) das categorias de itens alimentares para as 22 espécies mais abundantes em nossas amostragens (em preto), menos abundantes (em cinza) para a ictiofauna registrada em riachos da porção Sul-Mato-Grossense da Bacia do Alto Rio Paraná.

Taxa	Restos vegetais e sedimento	Flores, frutos e sementes	Radículas de macrofitas e briófitas	Algas filamentosas	Invertebrados terrestres	Invertebrados aquáticos	Peixes, escamas e nadadeiras	Restos de invertebrados	Ovos e casulos	Autóctones	Alóctones
<i>Apareiodon ibitiensis</i>					8,3	92,0				91,7	8,3
<i>Parodon nasus</i>	12,5			81,3	6,2					81,3	6,3
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	98,4	1,56									1,6
<i>Characidium aff. zebra</i>	3,1			0,78		95,0	1,16			95,7	
<i>Characidium cf. lagoonense</i>						100,0				100,0	
<i>Astyanax altiparanae</i>	19,7	12,7	13,2	5,5	29,4	16,6		2,9		35,3	42,1
<i>Astyanax cf. paranae</i>	10,6	0,6	4,4	1,9	55,0	23,8		3,8		30,1	55,6
<i>Astyanax fasciatus</i>	17,2	17,2	5,2	1	26,6	31,8		1		38,0	43,8
<i>Astyanax lineatus</i>	18,8	25		18,8	6,2	31,3				50,0	31,3
<i>Bryconamericus exodon</i>	3,4			18,3	38,5	39,9				58,2	38,5
<i>Bryconamericus stramineus</i>	17,7				34,4	32,3		15,6		32,3	34,4
<i>Hemigrammus marginatus</i>	13,5	15,4			33,2	37,0	1,0			38,0	48,6
<i>Hyphessorycon eques</i>	39,2			1,9	16,8	34,4		7,7		36,3	16,8
<i>Knodus moenkhausii</i>	13,5				46,9	39,6				39,6	46,9
<i>Metynnis sp.</i>	11,7	1,6		84,4	0,8	0,8			0,8	85,2	2,34
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>		21,9			50,0	28,1				28,1	71,9
<i>Odontostilbe sp.</i>					31,7	68,3				68,3	31,7
<i>Oligosarcus pintoii</i>					55,6	33,3		11,1		33,3	55,6
<i>Piabina argentea</i>	2,3	18		2,3	47,7	29,7				32,0	65,7
<i>Serrapinus notomelas</i>	47,8		2,9	31	4,3	13,9				47,8	4,3
<i>Serrapinus sp.</i>	4,2		10,4	81,3		4,17				95,8	
<i>Pyrrhulina australis</i>	7,2	0,3		2,2	48,4	41,8				44	48,7
<i>Hoplias sp.2</i>					29,7	3,1	17,2			70,3	29,7
<i>Pamphorichthys sp.</i>						100,0				100,0	
<i>Phallocerus caudimaculatus</i>	78,9			7		14,1				21,1	
<i>Rivulus pictus</i>	53,1			4,1	16,3	26,5				30,6	16,3
<i>Brachyhypopomus sp.</i>	64,5			3,23	6,5	25,8				29	6,45
<i>Eigenmannia trilineata</i>	26,6	23,4			18,8	31,3				31,3	42,2
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	37,5		15		11,3	36,3				51,3	11,3
<i>Sternopygus macrurus</i>					43,8	56,3				56,3	43,8
<i>Corydoras aeneus</i>	5			13,6		67,9			13,6	81,5	
<i>Farlowella aff. amazona</i>	96,9					3,13				3,13	
<i>Hisonotus sp.</i>	91,8	0,5			7,7						8,2
<i>Hypostomus ancistroides</i>	97,1			2,9						2,9	
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	87,5			6,2		6,2				12,5	
<i>Rineloricaria sp.</i>	6,25			93,8						93,8	
<i>Imparfinis shubarti</i>	14,3	2,4			47,6	35,7				35,7	50,0
<i>Pimelodella sp.</i>	25				50,0	25,0				25	50,0
<i>Tatia neivai</i>					100,0						100,0
<i>Apistogramma cf. commbrae</i>	94,9			0,9	2,3	1,1	0,9			2,9	2,3
<i>Cichlasoma paranaense</i>	39,5	0,6	1,2	7	4,6	39,5	7,6			55,3	5,2
<i>Crenicichla britskii</i>	1,3		1,8		7,6	81,3	7,1	0,9		90,2	7,6
<i>Satanoperca pappaterra</i>	70,0	6,3		1,6	17,0	1,6	3,2			6,35	23,8
<i>Synbranchus marmoratus</i>						100,0				100,0	
Ictiofauna	32,0	3,5	1,7	6,2	21,7	30,8	1,7	2,0	0,3	40,4	25,2

Entre os itens autóctones destacaram-se formas adultas e imaturas de invertebrados aquáticos, pertencentes principalmente aos grupos taxonômicos Chironomidae, Cladocera, Ceratopogonidae, Copepoda e Trichoptera. Algas filamentosas foram encontradas na dieta de 23 espécies estudadas e tiveram importância alimentar em conjunto com outros vegetais de origem autóctone, como briófitas e radículas de macrófitas. As famílias de algas filamentosas mais representativas foram Bacillariophyceae, Zygnemaphyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae e Euglenophyceae (Tabela 3).

Quanto aos itens alimentares alóctones, invertebrados terrestres predominaram. Foram registradas nove categorias alimentares de artrópodes terrestres, especialmente insetos, com destaque aos taxa Formicidae e Diptera. Itens vegetais como frutos, flores e sementes apresentaram pequena importância alimentar (Tabela 3).

A análise de agrupamentos classificou as espécies mais abundantes em seis guildas tróficas. A disposição das espécies com base nos escores do NMDS foi condizente com a classificação de guildas (Figura 3). A caracterização desses grupos é apresentada a seguir:

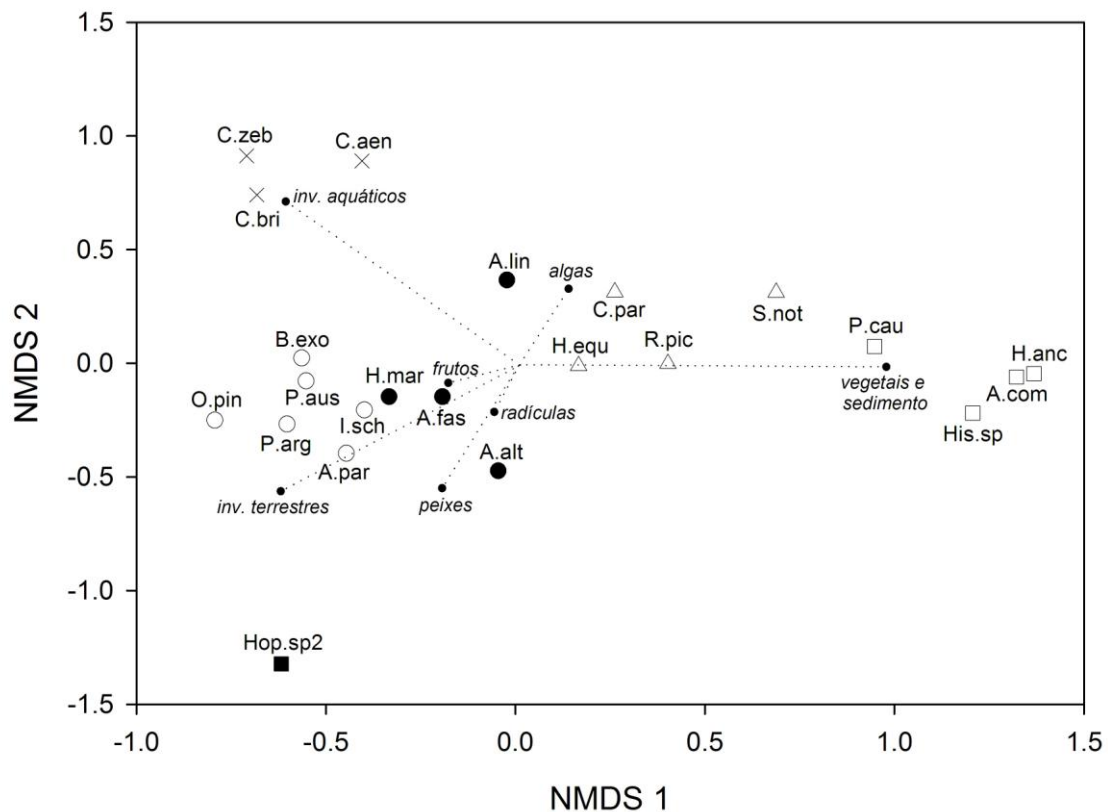


Figura 3. Escores dos eixos de NMDS 1 e 2 (escalonamento multidimensional não métrico) de 22 espécies de peixes de riachos da porção Oeste da Bacia do Alto Paraná calculados a partir dos índices de importância alimentar. Espécies: C.zeb = *Characidium zebra*, C.aen = *Corydoras aeneus*, C.bri = *Crenicichla britski*, B.exo = *Bryconamericus exodon*, P.aus = *Pyrrhulina australis*, O.pin = *Oligosarcus pintoii*, P.arg = *Piabina argentea*, I.sch = *Imparfinis schubarti*, A.par = *Astyanax paranae*, H.mar = *Hemigrammus marginatus*, A.fas = *Astyanax fasciatus*, A.alt = *Astyanax altiparanae*, Hop.sp2 = *Hoplias sp2* (gr *malabaricus*), A.lin = *Astyanax lineatus*, H.equ = *Hyphessobrycon eques*, C.par = *Cichlasoma paranaense*, R.pic = *Rivulus pictus*, S.not = *Serrapinus notomelas*, P.cau = *Phalloceros caudimaculatus*, H.sp = *Hisonotus sp.*, A.com = *Apistogramma commbrae*, H.anc = *Hypostomus ancistroides*. Espécies com mesmo símbolo pertencem a mesma guilda trófica: X = Insetívoros bentônicos, O = Insetívoros, ● = Onívoros generalistas, Δ = Onívoro com tendência à herbivoria, ■ = Carnívoro com tendência à piscívora, □ = Iliófago – detritívoro. As linhas pontilhadas indicam os autovetores de cada categoria de item alimentar.

Grupo I: Insetívoros bentônicos. As três espécies componentes desse grupo, *Crenicichla britski*, *Characidium zebra* e *Corydoras aeneus*, consumiram principalmente larvas e adultos de insetos aquáticos (IAi = 68 - 95) compostas por larvas de Chironomidae, Simuliidae, Odonata e Ephemeroptera além de indivíduos de Copepoda e Cladocera.

Grupo II: Onívoros generalistas. Todas as quatro espécies deste grupo, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax lineatus*, *Astyanax fasciatus* e *Hemigrammus marginatus*, consumiram material vegetal e animal em proporções semelhantes, principalmente restos de invertebrados aquáticos (IAi = 15 - 34) e terrestres (IAi = 6 - 31), além de restos vegetais (IAi = 13 - 25).

Grupo III: Insetívoros e onívoros com tendência à insetivoria. A maioria das espécies estudadas (27,3%) foi alocada nesta categoria, com cinco representantes da ordem Characiformes: *Astyanax* cf. *paranae*, *Oligosarcus pinto*, *Piabina argentea*, *Pyrrhulina australis* e *Bryconamericus exodon*; e uma espécie da ordem Siluriformes, *Imparfinis shubarti*. Houve predomínio de insetos terrestres na dieta de todas as espécies (IAi = 39 - 66,7), embora insetos aquáticos também tenham sido representativos (IAi = 23 - 41). *O. pinto* alimentou-se exclusivamente de insetos e *B. exodon* apresentou a dieta mais diversificada.

Grupo IV: Carnívoro com tendência à piscivoria. Nesta guilda alimentar foi encontrada apenas *Hoplias* sp. 2 (grupo *malabaricus*), que se alimentou predominantemente de peixes (IAi = 67,2), porém com registros de invertebrados terrestres (IAi = 29,7) e aquáticos (IAi = 3,1).

Grupo V: Onívoro com tendência à herbivoria. Quatro espécies foram encontradas nesta guilda: *Hyphessobrycon eques*, *Rivulus pictus*, *Cichlasoma paranaense* e *Serrapinnus notomelas*. Restos vegetais foi o item mais consumido por todas essas espécies (IAi = 37 - 53). Algas filamentosas também foram representativas, especialmente para *S. notomelas* e *C. paranaense*. *S. notomelas* apresentou a maior tendência à herbivoria.

Grupo VI: Iliófago - detritívoro. Grupo formado por *Apistogramma commbrae*, *Phalloceros caudimaculatus*, além de duas espécies de loricarídeos, *Hypostomus ancistroides* e *Hisonotus* sp. As dietas de *H. ancistroides* e *A. commbrae* foram semelhantes, com predominância de restos vegetais (IAi = 100 - 95). Foram registradas pequenas importâncias alimentares para algas filamentosas (IAi = 0 - 7) e detritos de invertebrados (IAi = 0 - 14), com valores maiores para *P. caudimaculatus*.

Invertebrados aquáticos (Fi = 88,4%), restos vegetais (Fi = 79%) e invertebrados terrestres (Fi = 74,4%) foram os itens mais frequentes na dieta das espécies analisadas. Itens alimentares de origem autóctone (IAi = 40,4) tiveram maior importância alimentar para as espécies do que itens alóctones (IAi = 25,2), desconsiderando-se os itens que não puderam ter sua origem determinada. Para as espécies menos abundantes, apresentamos o IAi para os itens alimentares consumidos, mas deve-se considerar a limitação do baixo número amostral para interpretar estas informações (Tabela 3).

Itens alimentares alóctones, originados principalmente da vegetação marginal, são considerados de maior importância para peixes de riachos, tanto em âmbito teórico, como proposto pelo conceito do *River Continuum*, (VANNOTE et al., 1980) como verificado em estudos de campo (CASATTI, 2002; DEUS; PETRERE Jr., 2003; ROLLA et al., 2009). Contudo, o presente estudo e trabalhos recentes em riachos encontraram maior importância de itens autóctones (BRAGA; GOMIERO, 2009; CASATTI, 2002; CENEVIVA-BASTOS et al., 2010).

É importante lembrar que nossas amostragens incluíram tanto riachos relativamente preservados, quanto aqueles com perturbações antrópicas, especialmente desmatamento da vegetação marginal. A retirada de vegetação ripária, além de diminuir a disponibilidade de itens alimentares alóctones, pode ocasionar uma maior penetração de luz, incrementando a produção de algas (BUCK; SAZIMA, 1995; GREGORY et al., 1991; WANTZEN et al., 2006). Assim, é possível que a inclusão de riachos alterados por atividades humanas no nosso desenho experimental tenha alterado o balanço autóctone - alóctone na dieta da comunidade de peixes. Nesse contexto, sugerimos futuros estudos que verifiquem a cobertura vegetal ripária em riachos e sua interface com a alimentação da ictiofauna.

O número de categorias alimentares varia entre os estudos de alimentação da ictiofauna em riachos brasileiros. Brandão-Gonçalves et al. (2010) classificaram a ictiofauna do córrego Franco, da sub-bacia do Ivinhema, em apenas dois grupos alimentares: Insetívoros e Onívoros com tendência a herbivoria, ressaltando o amplo espectro alimentar das espécies estudadas. Em um riacho no parque estadual do Morro do Diabo, Casatti et al. (2001) alocou as 11 espécies de peixes estudadas em três guildas alimentares. Em córregos bem preservados da Serra do Japi, SP, Rolla et al. (2009) determinaram sete grupos tróficos e discutem a dominância de espécies de peixes com dieta generalista. Ferreira (2007), também em riachos do sudeste brasileiro, incluiu as 15 espécies de peixe estudadas em quatro guildas alimentares. Já Rocha et al. (2009b), estudando o desflorestado riacho da Felicidade, em São José do Rio Preto, definiram quatro classificações tróficas, sendo que grande parte das espécies não sofreu variações sazonais na dieta, mantendo a dieta ao longo do ano.

O presente estudo definiu seis guildas alimentares e a tendência à predominância de estratégias alimentares generalistas foi confirmada, pois 14 das 22 espécies classificadas foram alocadas nas categorias tróficas onívoro, onívoro com tendência a insetivoria ou onívoro com tendência a herbivoria.

A literatura científica sobre dieta de *Astyanax altiparanae* é vasta, porém os resultados são contrastantes entre si, quanto à composição da dieta e classificação em grupos tróficos. Dentre as muitas categorias alimentares nas quais *A. altiparanae* já foi incluída, destacam-se insetívora (CASATTI, 2002; CASATTI et al., 2003; LOUREIRO-CRIPPA et al., 2009; PERETTI; ADRIAN, 2004, 2008; RAMOS et al., 2008; ROLLA et al., 2009); herbívora (BENNEMANN et al., 2005) e onívora (BRANDÃO-GONÇALVEZ et al., 2010; FERREIRA; CASATTI, 2006; GOMIERO; BRAGA, 2005; TEIXEIRA; BENNEMANN, 2007), além de trabalhos que observam variações sazonais e/ou interpopulacionais e incluem a espécie em mais de uma guilda (CASSEMIRO et al., 2005; LOUREIRO-CRIPPA; HAHN, 2006; ROCHA et al., 2009a; SANTANA-PORTO; ANDRIAN, 2009). Nesse contexto, para espécies com grande adaptabilidade e plasticidade trófica, como verificado para *A. asuncionensis* (CASSEMIRO et al., 2002, 2005), abordagens espaço-temporais de grande escala podem determinar a dieta da espécie de maneira mais satisfatória, além das possíveis diferenças com o desenvolvimento ontogenético.

Além de *Astyanax altiparanae*, seus congêneros *A. fasciatus* e *A. lineatus* também foram considerados onívoros generalistas pelo presente estudo. Estudos com *A. fasciatus* em rios (VILELLA et al., 2002), planícies de inundação (ESTEVES, 1996; ESTEVES; GALETTI, 1995) e riachos (BRANDÃO-GONÇALVEZ et al., 2010; GOMIERO; BRAGA, 2005; ROCHA et al., 2009b) consideram a espécie onívora, ratificando seu caráter generalista. Já para *A. lineatus*, Ibañez et al. (2007) em córregos da Amazônia Boliviana consideraram a espécie herbívora, enquanto Santos, A. et al. (2009) consideram-no onívoro com tendência à insetivoria. A única espécie do gênero *Astyanax* considerada onívora com tendência à insetivoria foi *A. paranae*, categoria trófica semelhante às atribuídas por Esteves et al. (2008), Ferreira (2007) e Rolla et al. (2009) em riachos do Sudeste brasileiro.

Hemigrammus marginatus, espécie classificada como onívora no presente estudo, apresenta classificações controversas em categorias alimentares na literatura. Luiz et al. (1998), em riachos da bacia do Paraná, consideram a espécie herbívora, em contraste com uma série de estudos que a consideram predominantemente insetívora (BRANDÃO-GONÇALVEZ et al., 2010; CASATTI et al., 2003; LOUREIRO-CRIPPA et al., 2009; PELICICE; AGOSTINHO, 2006; SANTANA-PORTO; ANDRIAN, 2009;). Porém tanto Brandão-Gonçalves et al. (2010) quanto Casatti et al. (2003) observaram variações sazonais na dieta, incluindo a predominância de itens de origem vegetal em algumas estações. A mesma discussão realizada para *Astyanax altiparanae* é válida para *H. marginatus*. Supomos que amostragens temporal e espacialmente amplas melhoram inferências sobre sua alimentação.

O lambari *Oligosarcus pinto* apresenta estratégia alimentar do tipo predador de emboscada (CASATTI, 2002), favorecendo a captura de insetos. Nossos resultados reiteram a tendência à insetivoria de *O. pinto* como confirmado por Pelicice e Agostinho (2006) no reservatório de Rosana, e por Casatti (2002) no córrego São Carlos. Porém, há trabalhos que revelam a utilização de outros recursos pela espécie, como Meschiatti (1995) em lagoa marginal ao Rio Mogi-Guaçu, que encontrou grande quantidade de peixes nos conteúdos estomacais de *O. pinto*. Além disso, Rocha et al. (2009b) relataram marcante variação sazonal na dieta de *O. pinto* em riachos do sudeste brasileiro, classificando-o como insetívoro aquático na cheia e como detritívoro na seca.

Outro Characidae, aqui classificado como onívoro com tendência a insetivoria, *Piabina argentea*, parece ter a disponibilidade de recursos como determinante na dieta. Rocha et al. (2009b) confirmaram isso observando que durante a cheia a espécie foi predominantemente insetívora e detritívora, enquanto que durante a seca, foi tipicamente onívora. Além disso, Ferreira et al. (2002) observaram mudança de uma dieta a base de larvas de insetos aquáticos para uma dieta predominante de insetos terrestres pós-represamento do Rio Corumbá. O caráter onívoro neotônico da dieta de *P. argentea* foi confirmado por Gomiero e Braga (2008) e Ferreira (2007) no sudeste brasileiro.

Os poucos estudos sobre a alimentação de *Bryconamericus exodon* limitam-se a Bacia do Alto Paraguai. Entre eles, Novakowski et al. (2008), na Baía Sinhá Mariana, MT, consideraram a espécie insetívora. Corrêa et al. (2009) observaram mudanças na categoria trófica de *B. exodon* (onívoro, invertívoro e insetívoro) entre habitats altos de rios e lagoas no Pantanal Mato-Grossense, ressaltando sua plasticidade trófica. *Bryconamericus stramineus*, espécie congênica, é classificada como insetívora na maioria dos trabalhos na Bacia do Alto Rio Paraná (BRANDÃO-GONÇALVEZ et al., 2010; LOUREIRO-CRIPPA et al., 2009; FERREIRA, 2007; SANTANA-PORTO; ANDRIAN, 2009). Nossos resultados indicam onivoria para a espécie, com destaque para a participação de itens alimentares como algas filamentosas e restos vegetais na dieta, corroborando com Luiz et al. (1998). Além disso, Casseiro et al. (2005) observaram variações nas guildas ao longo de um gradiente longitudinal do Salto Caxias no Rio Iguaçu, ratificando a plasticidade trófica de *B. stramineus*. Para seu congêner *Bryconamericus microcephalum*, Rezende e Mazzoni (2003), no córrego Andorinha, Ilha Grande, Rio de Janeiro,

obtiveram valores de quociente intestinal característicos de espécies onívoras, apesar de o conteúdo estomacal conter predominantemente insetos.

Pyrrhulina australis é o único representante de Lebiasinidae na Bacia do Alto Rio Paraná, e Casatti et al. (2006) discutem a possibilidade de utilizar a espécie como indicador de qualidade de hábitat. A literatura disponível sobre alimentação para a espécie inclui principalmente registros de insetivoria, como Santos, C. et al. (2009) na Baía Caiçara, Pantanal Mato-Grossense; e Luiz et al. (1998) que classificaram *P. australis* como bentófaga, incluindo, além de insetos, detritos e vegetais na dieta. Meschiatti e Arcifa (2002) observaram variação ontogenética na dieta de *P. australis* associados em macrófitas no reservatório de Monte Alegre, com a importância alimentar de insetos aumentando nos indivíduos maiores.

Não encontramos estudos sobre dieta de *Imparfinis schubarti*, a espécie de Heptapteridae mais abundante em nossas amostragens. Dentre seus congêneres, *Imparfinis mirini* é especulador noturno de substrato, forrageando no fundo rochoso (CASATTI, 2002). É esperado que invertebrados aquáticos bentônicos predominem na dieta do gênero *Imparfinis*, como registrado por vários autores (BRAGA; GOMIERO, 2009; FERREIRA; CASATTI, 2006; IBAÑEZ et al., 2007; LUIZ et al., 1998), ou mesmo que larvas aquáticas e insetos terrestres sejam representativos na dieta, como em Rolla et al. (2009) para *Imparfinis mirini* e Esteves et al. (2008) para *I. piperatus*. Porém, nossos resultados indicam a inclusão de *I. schubarti* como onívoro com tendência à insetivoria.

A traíra *Hoplias* sp2 (grupo *malabaricus*) foi a única carnívora com tendência à piscivoria. A literatura de alimentação para o gênero ressalta seu papel como piscívoro (CASSEMIRO et al., 2005; CASTRO; CASATTI, 1997; LUIZ et al., 1998; PERETTI; ANDRIAN, 2008; ROLLA et al., 2009; SILVA, 1993; WINEMILLER, 1989), muitas vezes como o predador de topo de alguns riachos (CASATTI, 2002). DEUS; PETRERE-JUNIOR (2003) chegam a sugerir que a espécie é uma piscívora especialista, fato amparado por sua ecomorfologia (FERREIRA, 2007). Entretanto, é preciso ressaltar que, principalmente em riachos, e para indivíduos jovens, a importância de insetos aquáticos pode ser relevante, como encontrado no presente estudo e por Winemiller (1989), Ibañez et al. (2007) e Rocha et al. (2009b). Pompeu e Godinho (2001) observaram que após a introdução de outros piscívoros, o principal item alimentar de *Hoplias* gr. *malabaricus* foi insetos aquáticos. Os microhábitats explorados pela espécie, que é predadora de espreita, como macrófitas e vegetação marginal (CASATTI, 2002), são abundantes em macroinvertebrados aquáticos (RUSSO et al., 2002).

As quatro espécies classificadas como onívoras com tendência à herbivoria também apresentaram alguns resultados contrastantes com a literatura. Trabalhos em riachos classificam *Hyphessobrycon anisitsi*, congênico de *H. eques*, como herbívoro e insetívoro (OLIVEIRA; BENNEMANN, 2005; ROCHA et al., 2009a). Em lagos de planície de inundação (LOUREIRO-CRIPPA et al., 2009) e no reservatório de Rosana (CASATTI et al., 2003; PELICICE; AGOSTINHO, 2006) houve grande importância alimentar de microcrustáceos para *H. eques*, que foi classificada como zooplânctívora. Em abordagem etológica da alimentação de *H. eques*, Carvalho e Del-Claro (2004) observaram que a presença de predadores diminui a frequência de forrageio da espécie. Desta maneira, além de fatores de disponibilidade de recursos já discutidos para outras espécies, fatores de interação com outras espécies também podem atuar na dieta. Inferências mais robustas como o papel de pressões de predação e competição esbarram na ausência de informações ecológicas e comportamentais para muitos peixes Neotropicais.

Poucos estudos avaliaram a dieta de *Rivulus pictus*. Shibatta e Bennemann (2003) salientaram a plasticidade trófica de *Rivulus pictus* em uma pequena lagoa, e encontraram itens disponíveis na coluna, meio e fundo da água; característica também encontrada para outras espécies anuais de ambientes temporários (GONÇALVES et al., 2011). O generalismo da espécie parece estar associado a sua ampla distribuição em variados ambientes (SHIBATTA; BENNEMANN, 2003). Em riachos, ambientes permanentes, Abilhoa et al. (2010) classificaram *Rivulus luelingi* como insetívoro, e observaram variação na dieta associada ao tamanho corpóreo. A classificação de *R. pictus* como onívora com tendência à herbivoria ressalta o caráter generalista da espécie, sugerindo que material autóctone apresenta maior disponibilidade nos riachos em que foi amostrado.

A alimentação registrada do ciclídeo *Cichlasoma paranaense*, classificado como onívoro com tendência à herbivoria, contradiz os poucos estudos tróficos da espécie. Hahn et al. (2002) em planície de inundação classificaram a espécie como piscívora, e Ferreira e Casatti (2006) observaram predomínio de invertebrados aquáticos na dieta. A espécie se alimenta no substrato, especialmente em riachos de fundo arenoso, onde diversos insetos aquáticos e algas são abundantes (CASATTI et al., 2003; SABINO; CASTRO, 1990), de modo que a disponibilidade de recursos no substrato pode ser importante para a alimentação da espécie. Em muitos trabalhos, a espécie é amostrada em baixa abundância, o que pode estar relacionado com os poucos estudos de sua alimentação (FERREIRA; CASATTI, 2006; ROCHA et al., 2009a).

A classificação de *Serrapinnus notomelas* como onívoro com tendência à herbivoria corrobora com Brandão-Gonçalves et al. (2010) e com o padrão da dieta de espécies da subfamília Cheirodontinae, de maior importância autóctone (DIAS; FIALHO, 2009). Em riachos da Bacia do Alto Paraná, Luiz et al. (1998) e Ferreira e Casatti (2006) classificaram a espécie como algívora, e Rocha et al. (2009a) como invertívora. A constante e grande participação de algas e briófitas também foi observada por Pelicice e Agostinho (2006) na dieta de *S. notomelas* em reservatório. Em contraste, Gomiero e Braga (2008) observaram grande participação de insetos aquáticos na dieta de *Serrapinnus heterodon*, e a classificaram como onívora, resultado semelhante ao observado por Ibañez et al. (2007) em riachos da Amazônia Boliviana para *Serrapinnus* sp. Em planície de inundação, Santana-Porto e Andrian (2009) encontraram Cladocera como principal item alimentar na dieta de *S. notomelas*, classificando a espécie como zooplânctófaga. Lourenço et al. (2008) verificaram uma forte atuação sazonal nas dinâmicas de *S. notomelas*, o que sugere uma possível variação sazonal também na dieta. Este fato somado as diversas guildas nas quais a espécie já foi classificada mostram a importância de estudos amplos temporalmente para uma boa caracterização da dieta da espécie.

Insetos, em diferentes fases de desenvolvimento, são abundantes em riachos e fundamentais nas teias tróficas (JACKSON; RESH, 1989). A guilda de insetívoros aquáticos figura na maioria dos estudos de dieta da ictiofauna em riachos. No presente estudo, três espécies bentófagas de três distintas famílias foram classificadas nessa guilda. *Characidium zebra* é um predador de espreita diurno, associado a substratos rochosos e corredeiras, e, portanto, vulnerável ao assoreamento (CASATTI et al., 2006, 2009). Os trabalhos com alimentação de *C. zebra* também encontraram grande importância alimentar para larvas e adultos de insetos aquáticos, tanto em riachos (CASATTI et al., 2001, 2009; FERREIRA, 2007; RONDINELI et al., 2011), quanto em rios (ESTEVES et al., 2008; GOMIERO; BRAGA, 2008). Trabalhos com outras espécies do gênero *Characidium* apresentaram resultados semelhantes (IBÁÑEZ et al., 2007; ROLLA et al., 2009). A especialização trófica de *Characidium* spp. pode ter base ecomorfológica. A boca pequena, corpo fusiforme, nadadeiras peitorais largas, pedúnculo caudal alto e pequena nadadeira dorsal são atributos morfológicos associados com uso de habitats como corredeiras e forrageamento do tipo de espreita (FERREIRA, 2007), favorecendo assim a ingestão de insetos aquáticos bentônicos. Essa base ecomorfológica pode estar associada com a uniformidade dos resultados encontrados nos diversos estudos de dieta de *C. zebra*, sugerindo uma especialização trófica.

Assim como para *Characidium zebra*, os trabalhos de alimentação com *Corydoras aeneus* possuem resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo, com predomínio de invertebrados aquáticos na dieta, especialmente de larvas (ARANHA et al., 1993; BRANDÃO-GONÇALVES et al., 2010; CASATTI, 2002; FERREIRA, 2007; FERREIRA; CASATTI, 2006; ROCHA et al., 2009b; RONDINELI et al., 2011). Alguns estudos observaram grande importância de matéria orgânica (LUIZ et al., 1998; ROLLA et al., 2009), por vezes sazonal (ROCHA et al., 2009a, 2009b). Frente a esses resultados similares, a especialização alimentar de *C. aeneus*, também parece ter base ecomorfológica. *Corydoras aeneus* apresenta pedúnculo caudal curto, corpo ligeiramente achatado dorsoventralmente e largas nadadeiras peitorais, a boca é pequena e subterminal, e os barbilhões cefálicos têm função sensorial na localização de presas (FERREIRA, 2007). Essas adaptações são condizentes com o forrageio por especulação de substrato de pequenos insetos bentônicos (FERREIRA, 2007) e com o uso de microhabitats lênticos de fundo lodoso e arenoso por *C. aeneus* (ARANHA et al., 1993, CASATTI, 2002).

Na guilda dos iliófagos-detritívoros foram observadas espécies com morfologia especializada, como a boca ventral com lábios adaptados à sucção em *Hypostomus ancistroides* e *Hisonotus* sp., ou outras, sem aparente adaptação ao consumo de matéria orgânica, *Apistogramma commbrae* e *Phalloceros caudimaculatus* (FERREIRA, 2007). Para os lorícarídeos de riachos, incluindo *H. ancistroides* e *Hisonotus* sp., é padrão na literatura conteúdos estomacais contendo perifíton e matéria orgânica (BRANDÃO-GONÇALVES et al., 2010; CASATTI, 2002; FERREIRA; CASATTI, 2006; HAHN et al., 2002; OLIVEIRA; BENNEMANN, 2005; ROCHA et al., 2009a; ROLLA et al., 2009;). Itens alimentares, como zooplâncton e algas filamentosas, são encontrados em pequenas frequências e proporções, e geralmente considerados ingestões acidentais. Apesar da semelhança na composição do conteúdo estomacal, por uma questão meramente semântica, autores têm classificado essas espécies em diversas guildas, como perifítivas, herbívoras, detritívoras, iliófagas e iliófagas-detritívoras (CASATTI, 2002; CASTRO; CASATTI, 1997; ESTEVES; LOBÓN-CERVIÁ, 2001).

Ainda para *Hypostomus ancistroides* e *Hisonotus* sp., apesar da elevada semelhança alimentar e padrões ecomorfológicos similares, as espécies parecem se segregar espaço-temporalmente. *Hisonotus* sp. é diurna, permanecendo pousada sobre a vegetação marginal submersa, enquanto que *H. ancistroides* é noturna e permanece pousada sobre rochas junto ao fundo ou sobre galhadas submersas (CASATTI, 2002). A partição dos sítios de forrageio e de abrigo entre lorícarídeos é considerada um possível mecanismo para evitar a competição (BUCK, 1994; BUCK; SAZIMA, 1995).

A maioria dos estudos de dieta de *Phalloceros caudimaculatus* encontrou grande importância alimentar autóctone, principalmente para detrito, considerando a espécie por vezes como detritívora (BENNEMANN et al., 2006; OLIVEIRA; BENNEMANN, 2005), onívora (ARANHA; CARAMASCHI, 1999; GOMIERO; BRAGA, 2008; ROLLA et al., 2009) ou onívora com tendência à herbivoria (SABINO; CASTRO, 1990). Variações ontogenéticas e temporais também já foram registradas para *Phalloceros* spp. (DEUS; PETRERE-JUNIOR, 2003; MAZZONI et al., 2010).

A ocorrência de *Apistogramma commbrae* representa o primeiro registro de ocorrência da espécie na Bacia do Alto Rio Paraná. Esta espécie apresenta registros em vários pontos da Bacia Platina, inclusive na Bacia do Baixo Rio Paraná (REIS et al., 2003) e é possível que tenha se dispersado para o Alto Paraná após a inundação da barreira natural dos Saltos das Sete Quedas. Este foi o mecanismo de dispersão de pelo menos 33 espécies de peixes após a formação do reservatório de Itaipu, incluindo o também ciclídeo *Astronotus crassipinis* (JÚLIO JÚNIOR et al., 2009). Recentemente, Lanés et al. (2010) registraram a ocorrência de *Apistogramma borellii* no Rio Grande do Sul. A expansão geográfica das ocorrências de espécies do gênero *Apistogramma* pode também estar relacionada a introduções mediadas pelo homem, ainda mais considerando o potencial ornamental da espécie (PRANG, 2007). Estudos de alimentação em peixes introduzidos são importantes para entender os possíveis impactos na ictiofauna nativa (ARTHINGTON; MARSHALL, 1999), entretanto informações sobre alimentação de *Apistogramma* são escassas na literatura. Em um riacho amazônico, Silva (1993) registrou apenas detrito no conteúdo estomacal de dois indivíduos do de *Apistogramma* sp. Aqui consideramos *A. commbrae* como espécie iliófaga-detritívora, e sugerimos mais estudos de dieta em espécies do gênero *Apistogramma*, tanto nas suas bacias de origem quanto nas bacias onde as espécies foram introduzidas.

A comparação de nossos resultados com os de outros estudos alimentares revelou, para muitas espécies, resultados contrastantes. Alocar espécies de peixes em guildas ou categorias alimentares é difícil em sistemas neotropicais, nos quais a diversidade de alimentos e variações sazonais favorecem táticas alimentares generalistas (ABELHA et al., 2001). Nesse sentido, a grande plasticidade e adaptabilidade trófica de muitas espécies de peixes de água doce são em parte associadas à falta de especializações morfológicas (ABELHA et al., 2001; HORN, 1998; WINEMILLER 1989), fator chave para a alimentação (POUILLY et al., 2003; TEIXEIRA; BENNEMANN, 2007; WATSON; BALON, 1984; WINEMILLER, 1995). Por outro lado, algumas espécies especialistas têm adaptações morfológicas notáveis para a exploração de recursos específicos (WATSON; BALON, 1984; WINEMILLER, 1995). Isso parece evidente, uma vez que espécies sem adaptações morfológicas especializadas como *Astyanax* spp. foram incluídas em diversas guildas distintas na literatura; enquanto que outras, como *Characidium zebra* e *Corydoras aeneus*, adaptadas a determinados microhábitats e a captura de determinadas presas, apresentaram classificação em uma ou poucas guildas.

Conclusões

A divergência entre nossos resultados e os de outros autores em riachos da Bacia do Alto Rio Paraná sugere que estudos ecológicos em riachos não devem definir guildas alimentares baseadas em estudos alimentares anteriores. O generalismo e oportunismo trófico característicos de muitas espécies de peixes nesses ambientes podem resultar em variações locais, temporais e ontogenéticas da alimentação. Nesse sentido, estudos amplos que incluam vários riachos, em diferentes épocas do ano e que amostram bem a variação ontogenética de cada espécie, podem definir melhor a dieta de peixes de riachos.

Agradecimentos

Às empresas que gentilmente cederam parte do material ictiológico coletado durante estudos ambientais prévios e de monitoramento de impactos ambientais em suas áreas. Em ordem alfabética, os empreendimentos são: Energética Vicentina; ETH Santa Luzia, Extra Bionergética Jaraguari, Extra Bioenergética, IACO Agrícola, Siderurgia Fergosul, Usina Itaguassu, Usina Laguna, Usina Vicentina e Usina Vista Alegre. Do mesmo modo, somos gratos às empresas de consultoria ambiental que forneceram excelentes oportunidades de amostragens, fornecendo logística durante a elaboração dos estudos aplicados que geraram os dados reaproveitados neste estudo. Em ordem alfabética: Arater Consultorias e Projetos Ltda.; Fibracón Consultoria, Perícias e Projetos Ltda; Toposat Georreferenciamento, Consultorias e Projetos Ambientais Ltda. Agradecemos ao Dr. Kennedy Roche e a MSc. Silvia Roberta Sieslak pela elaboração e correção do abstract; ao MSc. Wilhan Rocha Cândido Assunção pela parceria na coleta e identificação de parte dos dados, à MSc. Iola Reis Lopes pelo auxílio na identificação das algas e fotografias. Agradecemos também aos MSc. Érica Módena e Ricardo Bocchese pelas fotografias tomadas em campo.

Referências

- ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 23, n. 2, p. 425-434, 2001.
- ABILHOA, V.; VITULE, J. R. S.; BORNATOWSKI, H. Feeding ecology of *Rivulus luelingi* (Aplocheiloidei: Rivulidae) in a Coastal Atlantic Rainforest stream, southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 8, n. 4, p. 813-818, 2010.
- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005.
- APONE, F.; OLIVEIRA, A. K.; GARAVELLO, J. C. Composição da ictiofauna do rio Quilombo, tributário do rio Mogi-Guaçu, Bacia do Alto Rio Paraná, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 93-107, jan./mar. 2008.
- AQUINO, P. de P. U. de; SCHNEIDER, M.; SILVA, M. J. M.; FONSECA, C. P.; ARAKAWA, H. B.; CAVALCANTI, D. R. Ictiofauna dos córregos do Parque Nacional de Brasília, Bacia do Alto Rio Paraná, Distrito Federal, Brasil Central. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 9, n. 1, p. 217-230, 2009.
- ARANHA, J. M. R.; CARAMASCHI, E. P. Estrutura populacional, aspectos da reprodução e alimentação dos Cyprinodontiformes (Osteichthyes) de um riacho do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, SP, v. 16, n. 3, p. 637-651, 1999.
- ARANHA, J. M. R.; CARAMASCHI, E. P.; CARAMASCHI, U. Ocupação espacial, alimentação e época reprodutiva de duas espécies de *Corydoras* Lacépède (Siluroidei, Callichthyidae) coexistentes no rio Alambari (Botucatu, São Paulo). **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, SP, v. 10, n. 3, p. 453-466, 1993.
- ARAÚJO, N. B.; TEJERINA-GARRO, F. L. Composição e diversidade da ictiofauna em riachos do Cerrado, Bacia do Ribeirão Ouvidor, alto rio Paraná, Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, SP, v. 24, n. 4, p. 981-990, 2007.
- ARTHINGTON, A. H.; MARSHALL, C. J. Diet of the exotic mosquitofish, *Gambusia holbrooki*, in an Australian lake and potential for competition with indigenous fish species. **Asian Fisheries Science**, Manila, PH, v. 12, n. 1, p. 1-16, 1999.
- BENNEMANN, S. T.; CASATTI, L.; OLIVEIRA, D. C. de. Alimentação de peixes: proposta para análise de itens registrados em conteúdos gástricos. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-8, 2006.
- BENNEMANN, S. T.; GEALH, A. M.; ORSI, M. L.; SOUZA, L. M. de. Ocorrência e ecologia trófica de quatro espécies de *Astyanax* (Characidae) em diferentes rios da Bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 95, n. 3, p. 247-254, 2005.
- BRAGA, F. M. de S.; GOMIERO, L. M. Alimentação de peixes na microbacia do Ribeirão Grande, Serra da Mantiqueira oriental, SP. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 9, n. 3, p. 207-212, jul./set. 2009.
- BRANDÃO-GONÇALVES, L.; OLIVEIRA, S. A. de; LIMA-JÚNIOR, S. E. Hábitos alimentares da ictiofauna do córrego Franco, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 21-30, abr./jun. 2010.
- BUCK, S.; SAZIMA, I. An assemblage of mailed catfishes (Loricariidae) in Southeastern Brazil: distribution, activity, and feeding. **Ichthyological Explorations of Freshwaters**, München, v. 6, n. 4, p. 325-332, 1995.
- BUCK, S. **História natural de uma comunidade de cascudos (Loricariidae) na mata atlântica**: habitat, atividade e alimentação. 1994. 64 f.. Dissertação (Mestrado) –Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro Rio Claro.
- CARVALHO, L. N.; DEL-CLARO, K. Effects of predation pressure on the feeding behaviour of the serpa tetra *Hyphessobrycon eques* (Ostariophysi, Characidae). **Acta Ethologica**, Lisboa, PT, v. 7, n. 2, p. 89-93, Dec. 2004.
- CASATTI, L. Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, Bacia do Alto rio Paraná, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 2, n. 2, p.1-14, 2002.
- CASATTI, L. Fish assemblage structure in a first order stream, southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 75-83, 2005.
- CASATTI, L.; FERREIRA, C. de P.; LANGEANI, F. A fish-based biotic integrity index for assessment of lowland streams in southeastern Brazil. **Hydrobiologia**, The Hague, v. 623, n. 1. p. 173–189, 2009.
- CASATTI, L.; LANGEANI, F.; SILVA, A. M.; CASTRO, R. M. C. Stream fish, water and habitat quality in a pasture dominated basin, Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 66, n. 2b, p. 681-696, 2006.

- CASATTI, L.; MENDES, H. F.; FERREIRA, K. M. Aquatic macrophytes as feeding site for small fishes in the Rosana Reservoir, Paranapanema River, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 63, n. 2, p. 213-222, May 2003.
- CASATTI, L.; LANGEANI, F.; CASTRO, R. M.C. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, Bacia do Alto Rio Paraná. **Biota Neotropica**, Campinas, v.1, n.1, p. 1-15, 2001.
- CASSEMIRO, F. A. da S.; HAHN, N. S.; DELARIVA, R. L. Estrutura trófica da ictiofauna, ao longo do gradiente longitudinal do reservatório de Salto Caxias (rio Iguaçu, Paraná, Brasil), no terceiro ano após o represamento. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 63-71, 2005.
- CASSEMIRO, F. A. da S.; HAHN, N. S.; FUGI, R. Avaliação da dieta de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Osteichthyes, Tetragonopterinae) antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 24, p. 419-425, 2002.
- CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná River basin, southeastern Brazil. **Ichthyological Explorations of Freshwaters**, München, v. 7, n. 3/4, p. 337-352, Mar. 1997.
- CASTRO, R. M. C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; BIZERRIL, C. R. F.; PERES-NETO, P. R. (Ed.). **Ecologia de peixes de riachos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999. p. 139-155. (Série Oecologia Brasiliensis, 6).
- CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H.; MELO, A.L.A.; MARTINS, L. S. F.; FERREIRA, K. M., GIBRAN, F. Z.; BENINE, R. C.; CARVALHO, M.; RIBEIRO, A. C.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; PELIÇÃO, G. Z.; STOPIGLIA, R.; LANGEANI, F. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da Bacia do Rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 1-39, 2004.
- CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; FERREIRA, K. M.; RIBEIRO, A. C.; BENINE, R. C.; DARDIS, G. Z. P.; MELO, A. L. A.; STOPIGLIA, R.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; CARVALHO, M.; GIBRAN, F. Z.; LIMA, F. C. T. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-31, 2003.
- CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; VARI, R. P.; MELO, A. L. A.; MARTINS, L. S. F.; ABREU, T. X.; BENINE, R. C.; GIBRAN, F. Z.; RIBEIRO, A. C.; BOCKMANN, F. A.; CARVALHO, M.; PELIÇÃO, G. Z. P.; FERREIRA, K. M.; STOPIGLIA, R.; AKAMA, A. Structure and composition of the stream ichthyofauna of four tributary rivers of the upper Rio Paraná basin, Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, München, v. 16, n. 3, p.193-214, Sept. 2005.
- CENEVIVA-BASTOS, M.; CASATTI, L.; ROSSA-FERES, D. C. Meso and microhabitats analysis and feeding habitats of small nektonic characins (Teleostei, Characiformes) in Neotropical streams. **Zoologia**, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 191-200, Apr. 2010.
- CORRÊA, C. E.; PETRY, A. N.; HAHN, N. S. Influência do ciclo hidrológico na dieta e estrutura trófica da ictiofauna do Rio Cuiabá, Pantanal Mato-Grossense. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 99, n. 4, p. 456-463, Dec. 2009.
- DEUS, C. P.; PETRERE-JUNIOR, M. Seasonal diet shifts on seven fish species in an Atlantic Rainforest stream in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 63, n. 4, p. 579-588, Nov. 2003.
- DIAS, T. S.; FIALHO, C. B. Biologia alimentar de quatro espécies simpátricas de Cheirodontinae (Characiformes, Characidae) do Rio Ceará Mirim, Rio Grande do Norte. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 99, n. 3, p. 242-248, set. 2009.
- ESTEVEES, K. E.; ARANHA, J. M. R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; BIZERRIL, C. R. S. F.; PERES-NETO, P. R. (Ed.) **Ecologia de peixes de riachos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999. p. 157-182. (Série Oecologia Brasiliensis, 6).
- ESTEVEES, K. E.; GALETTI, P. M. Food partitioning among characids of a small Brazilian floodplain lake from the Paraná River basin. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, v. 42, n. 4, p. 375-389, Mar. 1995.
- ESTEVEES, K. E.; LOBÓN-CERVIÁ, J. Composition and trophic structure of a fish community of a clear water Atlantic rainforest stream in southeastern Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, v. 62, n. 4, p. 429-440, Dez. 2001.
- ESTEVEES, K. E. Feeding ecology of three *Astyanax* species (Characidae, Tetragonopteridae) from a floodplain lake of Mogi-Guaçu River, Paraná River basin, Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, v. 46, n. 1, p. 83-101, Abr. 1996.
- ESTEVEES, K. E.; LOBO, A. V. P.; FARIA, M. D. de R. Trophic structure of a fish community along environmental gradients of a subtropical river (Paraitinga River, Upper Tietê River basin, Brazil). **Hydrobiologia**, The Hague, v. 598, n. 1, p. 373-387, Jan. 2008.

- FERREIRA, A.; HAHN, N.S.; DELARIVA, R. L. Ecologia alimentar de *Piabina argentea* (Teleostei, Tetragonopterinae) nas fases de pré e pós-represamento do rio Corumbá, GO. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Carlos, SP, v.14, n. 1, p. 43-52, 2002.
- FERREIRA, C. de P.; CASATTI, L. Influência da estrutura do habitat sobre a ictiofauna de um riacho em uma micro-bacia de pastagem, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 642-651, set. 2006.
- FERREIRA, K. M. Biology and ecomorphology of stream fishes from the river Mogi-Guaçu basin, Southeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 311-326, 2007.
- GALVES, W.; SHIBATTA, O. A.; JEREP, F. C. Studies on fish diversity of the upper Paraná river basin: a historical review. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 141-154, 2009.
- GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. de S. The condition factor of fishes from two river basins in São Paulo state, Southeast of Brazil. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 73-78, Jan./Mar. 2005.
- GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. de S. Feeding habits of the ichthyofauna in a protected area in the State of São Paulo, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 41-47, 2008.
- GONÇALVES, C. da S.; SOUZA, U. P.; VOLCAN, M. V. The opportunistic feeding and reproduction strategies of the annual fish *Cynopoecilus melanotaenia* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) inhabiting ephemeral habitats on southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 191-200, 2011.
- GRAÇA, W. J. da; PAVANELLI, C. S. **Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes**. Maringá: EDUEM, 2007.
- GREGORY, S. V.; SWANSON, F. J.; MCKEE, W. A.; CUMMINS, K. M. An ecosystem perspective of riparian zones. **BioScience**, Washington, DC, v. 41, n. 8, p. 540-551, Sept. 1991.
- HAHN, N. S.; FUGI, R.; PERETTI, D.; RUSSO, M. R.; LOUREIRO-CRIPPA, V. E. Estrutura trófica da ictiofauna da planície de inundação do alto Rio Paraná. In: AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; RODRIGUES, L.; GOMES, L. C. (Coord.). **A planície de inundação do alto Rio Paraná**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, Nupelia, 2002. p.123-126. Programa PELD/CNPq, relatório anual 2002.
- HORN, M. H. Feeding and digestion. In: EVANS, D.H. (Ed.) **The physiology of fishes**. Boca Raton: CRC Press, 1998. p. 43-64.
- HYNES, H. B. N. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. **Journal of Animal Ecology**, Oxford, GB, v. 19, n. 1, p. 36-58, May 1950.
- IBAÑEZ, C.; TEDESCO, P. A.; BIGORNE, R.; HUGUENY, B.; POUILLY, M.; ZEPITA, C.; ZUBIETA, J.; OBERDORFF, T. Dietary-morphological relationships in fish assemblages of small forested streams in the Bolivian Amazon. **Aquatic Living Resources**, Montrouge, v. 20, n. 2, p. 131-142, 2007.
- JACKSON, J. K.; RESH, V. H. Distribution and abundance of adult aquatic insects in the forest adjacent to a northern California stream. **Environmental Entomology**, College Park, v. 18, n. 2, p. 278-283, Apr. 1989.
- JÚLIO JÚNIOR, H. F., DEI TÓS, C., AGOSTINHO, A. A.; PAVANELLI, C. S. A massive invasion of fishes after eliminating a natural barrier in the upper Paraná basin. **Neotropical Ichthyology**, v. 7, n. 4, p. 709-718, 2009.
- KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa do índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 29, p. 205-207, 1980.
- LANÉS, L. E. K.; MALTCHIK, L.; LUCENA, C. A. S. Pisces, Perciformes, Cichlidae, *Apistogramma borellii* (Regan, 1906): First record for state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Check List**, v. 6, n. 2, p. 222-224, 2010.
- LANGEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotropica**, v. 7, n.3, p. 181-197, 2007.
- LOUREIRO-CRIPPA, V. E.; HAHN, N. S. Use of food resources by the fish fauna of a small reservoir (Rio Jordão, Brazil) before and shortly after its filling. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 357-362, 2006.
- LOUREIRO-CRIPPA, V. E.; HAHN, N. S.; FUGI, R. Food resource used by small-sized fish in macrophyte patches in ponds of the Upper Paraná River floodplain. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 119-125, 2009.

- LOURENÇO, L. da S.; SÚAREZ, Y. R.; FLORENTINO, A. C. Aspectos populacionais de *Serrapinnus notomelas* (Eigenmann, 1915) e *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 (Characiformes: Characidae) em riachos da Bacia do Rio Ivinhema, Alto Rio Paraná. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 8, n. 4, p. 43-49, out./dez. 2008.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Edusp, , 1999.
- LUIZ, E. A.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; HAHN, N. S. Ecologia trófica de peixes em dois riachos da Bacia do Rio Paraná. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 58, n.2, p. 273-285, 1998.
- MASON, W. T.; YEVIK, P. P. The use of phloxine B and rose bengal strains to facilitate sorting benthic samples. **Transactions of the American Microscopical Society**, Lawrence, v. 86, p. 221-223, 1967.
- MAZZONI, R.; ARAUJO, R. R. S.; SANTOS, G. C. T.; IGLESIAS-RIOS, R. Feeding ecology of *Phalloceros anisophallos* (Osteichthyes: Cyprinodontiformes) from Andorinha Stream, Ilha Grande, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 179-182, 2010.
- MESCHIATTI, A. J.; ARCIFA, M. S. Early life stages of fish and the relationships with zooplankton in a tropical Brazilian reservoir Lake Monte Alegre. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, SP, v. 62, n.1, p. 41-50, 2002.
- MESCHIATTI, A. J. Alimentação da Comunidade de Peixes de uma Lagoa Marginal do Rio Mogi-Guaçu, SP. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Carlos, SP, v. 7, p.115-137, 1995.
- NOVAKOWSKI, G. C.; HAHN, N. S.; FUGI, R. Diet seasonality and food overlap of the fish assemblage in a Pantanal pond. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 567-576, 2008.
- OLIVEIRA, D. C. de; BENNEMANN, S. T. Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 95-107, 2005.
- PELICICE, F. M.; AGOSTINHO, A. A. Feeding ecology of fishes associated with *Egeria* spp. patches in a tropical reservoir, Brazil. **Ecology of Freshwater Fish**, Copenhagen, DK, v. 15, n. 1, p. 10-19, Mar. 2006.
- PERETTI, D.; ANDRIAN, I. de F. Trophic structure of fish assemblages in five permanent lagoons of the high Paraná River floodplain, Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, v. 71, n. 1, p. 95-103, 2004.
- PERETTI, D.; ANDRIAN, I. de F. Feeding and morphological analysis of the digestive tract of four species of fish (*Astyanax altiparanae*, *Parauchenipterus galeatus*, *Serrasalmus marginatus* and *Hoplias* aff. *malabaricus*) from the upper Paraná River floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, SP, v. 68, n. 3, p. 671-679, 2008.
- POMPEU, P. dos S.; GODINHO, A. L. Mudança na dieta da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch) (Erythrinidae, Characiformes) em lagoas da Bacia do Rio Doce devido à introdução de peixes piscívoros. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 18, n. 4, p.1219-1225, 2001.
- POUILLY, M.; LINO, F.; BRETENOUX, J. G.; ROSALES, C. Dietary-morphological relations in a fish assemblage of the Bolivian Amazonian floodplain. **Journal of Fish Biology**, London, GB, v. 62, n. 5, p. 1137-1158, May 2003.
- PRANG, G. An industry analysis of the freshwater ornamental fishery with particular reference to the supply of Brazilian freshwater ornamentals to the UK market. **Uakari**, Belém, PA, v. 3, n. 1, p.7-51, 2007.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Viena, 2008.
- RAMOS, I. P.; VIDOTTO-MAGNONI, A. P.; CARVALHO, E. D. Influence of cage fish farming on the diet of dominant fish species of a Brazilian reservoir (Tietê River, High Paraná River basin). **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Carlos, SP, v. 20, n. 3, p. 245-252, 2008.
- REIS, R. E., KULLANDER, S. O.; FERRARIS JÚNIOR, C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.
- REZENDE, C. F.; MAZZONI, R. Aspectos da alimentação de *Bryconamericus microcephalus* (Characiformes, Tetragnopterinae) no Córrego Andorinha, Ilha Grande, RJ. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2003.
- ROCHA, F. C. da; CASATTI, L.; CARVALHO, F. R.; SILVA, A. M. da. Fish assemblages in stream stretches occupied by cattail (Typhaceae, Angiospermae) stands in Southeast Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 241-250, 2009a.
- ROCHA, F. C. da; CASATTI, L.; PEREIRA, D. C. Structure and feeding of a stream fish assemblage in Southeastern Brazil: evidence of low seasonal influences. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Carlos, SP, v. 21, n. 1, p. 123-134, 2009b.

- ROLLA, A. P. P. R.; ESTEVES, K. E.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O. Feeding ecology of a stream fish assemblage in an Atlantic Forest remnant (Serra do Japi, SP, Brazil). **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 65-76, 2009.
- RONDINELI, G.; GOMIERO, L. M.; CARMASSI, A. L.; BRAGA, F. M. S. Diet of fishes in Passa Cinco stream, Corumbataí River sub-basin, São Paulo state, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, SP, v. 71, n. 1, p. 157-167, 2011.
- RUSSO, M. R.; FERREIRA, A.; DIAS, R. M. Disponibilidade de invertebrados aquáticos para peixes bentófagos de dois riachos da Bacia do Rio Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 24, n. 2, p. 411-417, 2002.
- SÁ, M. de F. P.; FENERICH-VERANI, N.; FRAGOSO, E. N. Peixes do Cerrado em perigo. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 34, p.68-71, 2003.
- SABINO, J.; CASTRO, R. M. C. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (sudeste do Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 1, p. 23-36, 1990.
- SANTANA-PORTO, E. A.; ANDRIAN, I. F. Trophic organization the ichthyofauna of two semi-lentic environments in a food plain on the upper Paraná River, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Carlos, SP, v. 21, n. 3, p. 359-366, 2009.
- SANTOS, A. R. dos; OLIVEIRA, F. R. de; MORALLES, A. C. Análise do conteúdo estomacal de *Astyanax lineatus* (perugia, 1891) (Characiformes: Characidae), provenientes da serra da Bodoquena, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Nucleus**, Ituverava, v. 6, n. 2, p. 21-32, 2009.
- SANTOS, C. L.; SANTOS, I. A. dos; SILVA, C. J. da. Ecologia trófica de peixes ocorrentes em bancos de macrófitas aquáticas na baía Caiçara, Pantanal Mato-Grossense. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, n. 4, p. 473-476, out./dez. 2009.
- SCHLOSSER, I. J. Stream fish ecology: a landscape perspective. **BioScience**, Washington, DC, v. 41, n. 10, p. 704-712, Nov. 1991.
- SHIBATTA, O. A.; BENNEMANN, S. T. Plasticidade alimentar em *Rivulus pictus* Costa (Osteichthyes, Cyprinodontiformes, Rivulidae) de uma pequena lagoa em Brasília, Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 615-618, dez. 2003.
- SILVA, C. P. D. Alimentação e distribuição espacial de algumas espécies de peixes do igarapé do Candirú, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 23, n. 2-3, p. 271-285, 1993.
- STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude) – Analysis of erosion al topography. **Geological Society of America Bulletin**, New York, v. 63, n. 11, p. 1117-1142, Nov. 1952.
- SÚAREZ, Y. R. Fish, lower Ivinhema River basin streams, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Check List**, [São Paulo], v. 4, n.3, p. 226-231, 2008.
- SÚAREZ, Y. R.; PETRERE JÚNIOR, M. Organização das assembléias de peixes em riachos da Bacia do Rio Iguatemi, Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 161-168, 2005.
- SÚAREZ, Y. R., VALÉRIO, S. B., TONDATO, K. K., XIMENES, L. Q. L.; FELIPE, T. R. A. Determinantes ambientais da ocorrência de espécies de peixes em riachos de cabeceira da Bacia do Rio Ivinhema, alto rio Paraná. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 29, n. 2, p. 145-150, 2007.
- TEIXEIRA, I.; BENNEMANN, S. T. Ecomorfologia refletindo a dieta dos peixes em um reservatório no sul do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 67-76, 2007.
- VAL, A. L.; ALMEIDA-VAL, V. M. F. de. **Fishes of the Amazon and their Environment: physiological and biochemical aspect**. Berlim: Springer-Verlag , 1995.
- VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, Ottawa, CA, v. 37, p. 130-137, 1980.
- VARI, R. P.; MALABARBA, L. R. Neotropical ichthyology: an overview. In: MALABARBA, L. R.; REIS, R. E. dos; VARI, R. P.; LUCENA, Z. M. S. de; LUCENA, C. A. S. de (Ed.). **Phylogeny and classification of neotropical fishes**. Porto Alegre: Edipucrs, 1998. p.1-11.
- VILELLA, F. S.; BECKER, F. G.; HARTZ, S. M. Diet of *Astyanax* species (Teleostei, Characidae) in an Atlantic Forest River in Southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 45, n. 2, p. 223-232, June 2002.

WANTZEN, K. M.; RAMÍREZ, A.; WINEMILLER, K. O. New vistas in Neotropical stream ecology – Preface. **Journal of the North American Benthological Society**, Schaumburg, v. 25, n. 1, p. 61-65, Mar. 2006.

WATSON, D. J.; BALON, E. K. Ecomorphological analysis of fish taxocenes in rainforest streams of northern Borneo. **Journal of Fish Biology**, London, GB, v. 25, n. 3, p. 371-384, Sept. 1984.

WINEMILLER, K. O. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, v. 26, p. 177-199, 1989.

WINEMILLER, K. O. Fish ecology. In: NIERENBERG, W. A. (Ed.). **Encyclopedia of environmental biology**. San Diego: AcademicPress, 1995. v. 3., p. 49-65.

ZAVALA-CAMMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM, Nupelia, 1996.



Pantanal