

A comunidade de peixes de um riacho de Floresta com Araucária, alto rio Iguaçu, sul do Brasil

Vinicius Abilhoa; Luiz F. Duboc & Damil P. de Azevedo Filho

Grupo de Pesquisa em Ictiofauna, Museu de História Natural Capão da Imbuia, Prefeitura de Curitiba. Rua Professor Benedito Conceição 407, 82810-080 Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: vabilhoa@uol.com.br; lfduboc@uol.com.br

ABSTRACT. The fish community in an Araucaria Forest stream, upper Iguaçu River basin, southern Brazil.

The species composition, diet, feeding tactics, and spatial occupation of fishes in a headwater stream which flows within a remaining fragment of Araucaria Forest were studied. One hundred and ten fishes of six species were collected, members of three orders and four families. In riffle areas, only *Trichomycterus castroi* Pinna, 1992 and *Trichomycterus davisii* Haseman, 1911 were found, while *Astyanax* aff. *scabripinnis* (sensu Eigenmann, 1921), *Astyanax totae* Haluch & Abilhoa, 2005, *T. castroi*, *T. davisii*, *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868) and *Jenynsia eigenmanni* Haseman, 1911 were all found in pools. Diet included 18 autochthonous items, six allochthonous, and three of uncertain-origin; the frequency of occurrence of all items were calculated. While many exclusive alimentary items were registered, "insects" (insect parts, aquatic immature insects) was considered the most important item, which allows inference on feeding overlap. Fish species were classified into four trophic guilds and four functional groups. These fishes are capable of using a variety of food resources and microhabitats, which is likely favored by their small size. The studied forest fragment is apparently important to the entire aquatic biota, by providing food, microhabitat, and shelter.

KEY WORDS. Ecology; feeding; spatial occupation; stream fishes.

RESUMO. Foram avaliadas a composição, a dieta, as táticas alimentares e ocupação espacial da ictiofauna em um pequeno riacho dentro de um remanescente de Floresta com Araucária. Seis espécies de peixes foram coletadas, pertencentes a três ordens e quatro famílias, totalizando 110 exemplares. No ambiente de corredeira foram coletados e observados apenas *Trichomycterus castroi* Pinna, 1992 and *Trichomycterus davisii* Haseman, 1911, enquanto que no ambiente de remanso foram observados e capturados exemplares de *Astyanax* aff. *scabripinnis* (sensu Eigenmann, 1921), *Astyanax totae* Haluch & Abilhoa, 2005, *Trichomycterus castroi* Pinna, 1992, *T. davisii*, *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868) e *Jenynsia eigenmanni* Haseman, 1911. Dezoito itens alimentares de origem autóctone, seis de alóctone e três de origem incerta foram identificados e tiveram sua frequência de ocorrência calculada. Uma grande quantidade de itens exclusivos foi registrada, todavia os insetos constituíram a base alimentar mais importante, principalmente na forma de fragmentos e estágios imaturos (larvas e pupas), o que permitiu inferências a respeito de sobreposição alimentar. As espécies registradas no riacho foram classificadas em quatro guildas tróficas e quatro grupos funcionais. As espécies estudadas são capazes de utilizar diversos recursos alimentares e microambientes, o que é favorecido provavelmente pelo seu pequeno porte. O remanescente florestal estudado exerce grande importância no fornecimento de alimento, habitats e refúgios, fatores importantes para manutenção da biota aquática.

PALAVRAS-CHAVE. Alimentação; ecologia; ocupação espacial; peixes de riacho.

Comunidades de pequenos cursos d'água são afetadas de modo marcante por mudanças decorrentes do regime hidrológico (ZWEIMÜLLER 1995), sendo que a expansão e contração desse ambiente aquático durante as variações climáticas pode refletir em mudanças na composição (LEMES & GARUTTI 2002), alimentação (ESTEVES & ARANHA 1999) e reprodução (KRAMER 1978) das populações de peixes. Além de apresentar uma comunidade peculiar, este tipo de ambiente aquático abriga normalmente espécies de pequeno porte, com limitado poten-

cial de dispersão (WEITZMAN & VARI 1988), que apresentam interações ecológicas complexas, sendo o endemismo uma característica importante (KNÖPPEL 1970, SABINO & ZUANON 1998).

Embora os estudos das comunidades de peixes de riachos tenham se intensificado nos últimos anos, destacando-se trabalhos realizados na Mata Atlântica (COSTA 1987, SABINO & CASTRO 1990, BUCK & SAZIMA 1995, ARANHA *et al.* 1998, DUBOC & ABILHOA 2003, FOGAÇA *et al.* 2003), Amazônia (SABINO & ZUANON 1998) e Alto Paraná (CASTRO & CASATTI 1997, LEMES & GARUTTI 2002, CAS-

TRO *et al.* 2003, CASTRO *et al.* 2004, CASATTI 2005, OLIVEIRA & BENNEMANN 2005), pouco se conhece a respeito da taxonomia e ecologia desse tipo de ecossistema aquático na bacia do alto rio Iguaçu.

A bacia do alto rio Iguaçu está situada dentro do bioma Campos Sulinos e sua drenagem corta áreas remanescentes de Florestas com Araucária – *Araucaria angustifolia* (Bertol.). Embora informações recentes indiquem a existência de extensos remanescentes, sua maior parte constitui-se de fragmentos bastante alterados em sua composição e estrutura, extremamente desconexos entre si (SANQUETTA 2005).

Segundo o relatório “Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos” (CI DO BRASIL *et al.* 2000), além dos problemas de documentação e destruição ambiental, as informações sobre composição taxonômica das drenagens dos Campos Sulinos são escassas. A região é pouco explorada como um todo, e todo conhecimento deriva de coletas esporádicas realizadas recentemente, sendo que o relatório acima citado menciona a ocorrência de 50 espécies de peixes para o bioma Campos Sulinos, sendo 12 endêmicas.

Ainda de acordo com o relatório, das três áreas que foram diagnosticadas como de alta importância biológica nos Campos Sulinos, somente a região das cabeceiras do rio Iguaçu foi indicada possuir extrema importância devido a seu elevado índice de diversidade associado ao grande endemismo, bem como conter um número bastante representativo de espécies raras e ameaçadas. Além disso, devido aos dados bióticos aí existentes, aliados à grande fragilidade do ecossistema e ao grau de ameaça, esta região também foi considerada de alta prioridade no estudo para definição das Ecorregiões Aquáticas Brasileiras (SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS 2006).

Com base nessas premissas, este estudo tem por objetivo fornecer informações sobre a composição e os aspectos biológicos da ictiofauna de um riacho de Floresta com Araucária localizado nas cabeceiras do rio Iguaçu, no primeiro planalto paraense, gerando informações que contribuam na elaboração de estratégias para a conservação deste ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Os estudos foram realizados em um trecho do riacho da Cascata (25°29'28"S, 49°39'13" W), drenagem do rio Tortuoso, um afluente da margem direita do alto rio Iguaçu localizado no distrito do Bugre, município de Balsa Nova, Paraná (Fig. 1).

O riacho da Cascata nasce no alto da Escarpa Devoniana, no limite do Segundo Planalto Paranaense, e flui para o primeiro planalto junto às demais nascentes e riachos afluentes do rio Iguaçu, região dominada pela Floresta Ombrófila Mista. Na área de estudo, o riacho da Cascata possui as características de um rio de primeira ordem, em cujas margens predominam remanescentes de capões de Floresta com Araucária. A vegetação ciliar na área de estudo é bastante preservada, a qual causa



Figura 1. Mapa indicando a localização da área de estudo (σ), riacho da Cascata, um afluente do rio Tortuoso, bacia hidrográfica do alto rio Iguaçu, Balsa Nova, Paraná. (AI) Ecorregião do Alto Iguaçu, (MI) ecorregião do Médio Iguaçu, (RN) sub-bacia do rio Negro, (RV) sub-bacia do rio da Várzea.

sombreamento em grande parte do curso d'água. As águas são claras e cristalinas, correntosas e frias, possivelmente bastante oxigenadas, apresentando poucos sedimentos dissolvidos. A fisiografia da calha é bastante irregular, com muitos meandros e corredeiras, onde o cascalho predomina como substrato, intercalado por remansos onde silte e areia são dominantes. Pequenos troncos caídos, folhiço e raízes também podem ser observados nas margens (Figs 2-4).

O trecho escolhido para a realização das observações é formado por um ambiente de remanso e outro de corredeira. O remanso, um poço com profundidade aproximada de 0,7 m e largura de cerca de 5 m (Fig. 2), apresentou seu substrato composto principalmente de areia e cascalho, com troncos, raízes e grande quantidade de folhiço. O ambiente de corredeira apresentou profundidade em torno de 0,3 m e largura em torno de 1 m (Fig. 3), sendo o substrato composto por cascalho grosso e grande quantidade de seixos de médio e grande porte, com pouca matéria orgânica em decomposição devido à forte correnteza.

Além de corredeiras e remansos existentes no próprio leito, o riacho da Cascata apresenta um pequeno lago oriundo de um represamento (Fig. 4) localizado a montante do trecho onde foram realizadas as observações. Sua profundidade não é muito grande (dois metros), embora a medição seja imprecisa devido à grande quantidade de sedimento formado por folhiço e lodo. A água é totalmente lântica e algo turva, repleta de troncos e galhos, e as margens apresentam grande quantidade de vegetação ripária.

Coleta e análise de dados

Foram realizadas quatro fases de campo, com duração aproximada de 24 horas cada, nos meses de setembro de 2003, fevereiro, março e abril de 2004, quando foram efetuadas as



Figuras 2-4. Ambientes estudados no riacho da Cascata: (2) remanso, um poço com profundidade aproximada de 0,7 m e largura de cerca de 5 m, onde foram realizadas coletas e observações diretas por meio de mergulho livre; (3) corredeira, um ambiente com profundidade em torno de 0,3 m e largura em torno de 1 m, onde foram realizadas coletas e observações a partir das margens; (4) pequeno lago oriundo de represamento da drenagem local, onde foram realizadas coletas complementares.

observações e coletas nos ambientes de remanso e corredeiras acima descritos.

As coletas foram efetuadas por meio de peneiras e puçás, de forma sistematizada, com duração de cerca de 30 minutos em cada ambiente. Além destes métodos, armadilhas (covos) foram instaladas nos ambientes de remanso, corredeira e no lago formado pelo represamento do riacho, as quais permaneceram na água por 12 horas (pernoite). As coletas foram realizadas com autorização do Ibama – Diren 004/2000.

Dados complementares sobre a ictiofauna do riacho estudado foram obtidos através da utilização de pesca elétrica. A eletropesca foi realizada uma vez em cada ambiente por meio de dois puçás condutores conectados a um gerador portátil por um cabo de 50 m. O gerador utilizado possui potência nominal de 1000 W, sendo utilizada corrente alternada com diferença de potencial de 120 V e 8,3 A, a uma frequência de 60 Hz. Sua utilização foi padronizada em um trecho de 50 metros em cada biótopo (remanso e corredeira).

Os exemplares coletados foram fixados em solução de formol a 4% (formalina a 10%) e acondicionados em sacos plásticos etiquetados, os quais foram levados para triagem no Laboratório de Ictiologia do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI) e então transferidos para uma solução de álcool a 70%. Parte do material foi tombada e incluída na coleção ictiológica do Museu com a finalidade de formar uma coleção testemunho da área estudada. Foi utilizada a nomenclatura corrente na identificação dos peixes, sendo que as espécies *Astyanax* aff. *scabripinnis* (*sensu* Eigenmann, 1921) e *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868) correspondem a *Astyanax* sp. D e *Phalloceros* sp. V definidas em INGENITO *et al.* (2004).

As observações diretas foram realizadas apenas no ambiente de remanso, por meio de mergulho livre com máscara e respirador (*snorkeling*), sendo utilizada uma lanterna subaquática nas observações noturnas (Fig. 3). Todas as observações foram realizadas através do método *ad libitum* (ALTMANN 1973, SABINO 1999), e somaram 10 horas de esforço diurno e noturno, resultando numa série de informações sobre a distribuição das

espécies neste ambiente. Durante as observações, o tipo de comportamento e o período de observação dos peixes eram anotados em placas de PVC ainda dentro d'água. Alternativamente foram realizadas observações a partir das margens (RINCÓN 1999), principalmente nos trechos excessivamente rasos e correntosos, onde não foi possível o mergulho.

O trato digestório foi removido e os conteúdos estomacais foram analisados sob microscópio estereoscópico. A identificação dos itens foi realizada com auxílio de bibliografia especializada e através de consulta a especialistas. A importância dos itens alimentares foi interpretada através do método de frequência de ocorrência (HYNES 1950), onde foi obtida a frequência percentual do número de estômagos contendo determinado item em relação a todos os estômagos com algum alimento.

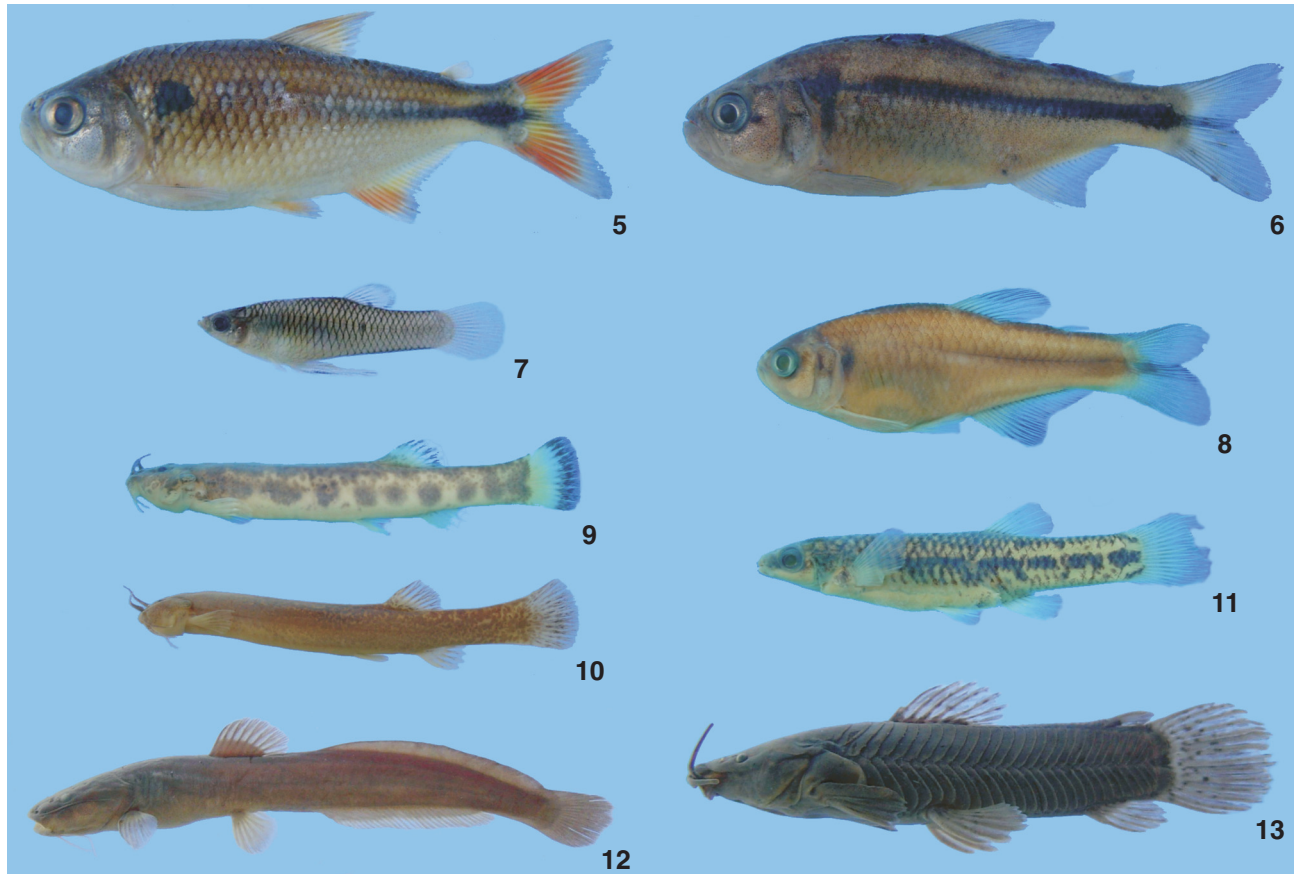
As táticas alimentares observadas foram classificadas conforme CASATTI *et al.* (2001). As guildas e grupos funcionais sugeridos foram sintetizados de MATTHEWS (1998) e GERKING (1994). Outras informações obtidas durante as observações subaquáticas serviram para complementar a análises.

RESULTADOS

Composição e distribuição espacial

Foram capturados 110 exemplares, pertencentes a três ordens, quatro famílias e seis espécies. A maior riqueza de espécies foi observada dentro das ordens Characiformes e Siluriformes, com 33% das espécies registradas (Figs 5-13 e Tab. I). A maior abundância foi obtida para Cyprinodontiformes, com 52% dos indivíduos capturados, seguida por Siluriformes, com 25%, e Characiformes, com 23%. As espécies mais abundantes foram *P. caudimaculatus* (29%), *Trichomycterus davisii* Haseman, 1911 (24,5%) e *A. aff. scabripinnis* (15,4%).

As espécies *Astyanax totae* Haluch & Abilhoa, 2005, *A. aff. scabripinnis*, *P. caudimaculatus* e *Jenynsia eigenmanni* Haseman, 1911 foram registradas no ambiente de remanso, onde foram observadas utilizando rochas, troncos e raízes como abrigo, assim como galhos e folhas da vegetação marginal. Pequenos car-



Figuras 5-13. Espécies registradas no riacho da Cascata, bacia do alto rio Iguaçu, Balsa Nova, Paraná: (5) *A. aff. scabripinnis*, 11,9 cm; (6) *Astyanax totae*, 6,8 cm; (7) *P. caudimaculatus*, 4,9 cm; (8) *G. melanopleura*, 4,3 cm; (9) *T. castroi*, 9,5 cm; (10) *T. davisii*, 6,2 cm; (11) *J. eigenmanni*, 5,8 cm; (12) *H. stewartii*, 19,1 cm; (13) *C. callichthys*, 7,9 cm.

dumes de *Astyanax* spp. foram visualizados movimentando-se ativamente entre a margem e o meio do riacho, utilizando toda coluna d'água e, eventualmente, o fundo. *Astyanax totae* foi a única espécie de peixe capturada no pequeno lago localizado a montante do trecho estudado. Já *P. caudimaculatus* e *J. eigenmanni* foram observadas deslocando-se ativamente na margem do riacho, alimentando-se preferencialmente no cascalho ou no folhiço nos locais mais rasos.

Trichomycterus castroi e *T. davisii* foram observadas deslocando-se no fundo do remanso, entre as rochas e o cascalho grosso, onde parecem utilizar o folhiço como abrigo. Estas espécies também habitam o ambiente de corredeira, onde foram as únicas espécies de peixe capturadas, observadas movimentando-se entre seixos de pequeno e médio porte, aparentemente à procura de alimento e abrigo.

Dieta

Entre os 103 estômagos analisados, apenas sete estavam vazios. Os conteúdos dos demais 96 estômagos (17 de *A. aff. scabripinnis*, 10 de *A. totae*, três de *T. castroi*, 27 de *T. davisii*, 32

de *P. caudimaculatus* e sete de *J. eigenmanni*) foram identificados e os itens encontrados foram distribuídos em 27 categorias (Tab. II).

Entre os 13 itens alimentares consumidos por *A. aff. scabripinnis*, uma grande frequência de ocorrência foi observada para fragmentos de insetos (82,4%), larvas de dípteros (23,5%), sementes (23,5%), formigas (17,6%) e ácaros (17,6%). Resultados algo distintos foram observados para *A. totae*, que além do consumo frequente de fragmentos de insetos (80%), também apresentou valores altos para fragmentos vegetais (50%) e larvas de quironomídeos (30%). Esta espécie também foi a única que consumiu copépodos e cladóceros, microcrustáceos normalmente associados a ambientes lenticos, como é o caso do lago onde foi coletada.

Os itens com maior frequência de ocorrência estimada para *P. caudimaculatus* foram restos vegetais (34,4%), fragmentos de insetos (34,4%), algas filamentosas (25%) e escamas (12%). Já *J. eigenmanni* apresentou as maiores frequências para fragmentos de insetos (57,1%), algas filamentosas (28,6%) e larvas de

Tabela I. Espécies registradas no riacho da Cascata, bacia do alto rio Iguaçu, Balsa Nova, Paraná. (CTmáx) Comprimento total máximo registrado.

Taxa	CTmáx (cm)
Characiformes	
Characidae	
<i>Astyanax</i> aff. <i>scabripinnis</i>	12,4
<i>Astyanax totae</i>	7,3
<i>Glandulocauda melanopleura</i> *	4,8
Siluriformes	
Trichomycteridae	
<i>Trichomycterus davisii</i>	6,7
<i>Trichomycterus castroi</i>	10,5
Heptapteridae	
<i>Heptapterus stewarti</i> *	22,1
Callichthyidae	
<i>Callichthys callichthys</i> *	8,2
Cyprinodontiformes	
Poeciliidae	
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	5,3
Anablepidae	
<i>Jenynsia eigenmanni</i>	6,0

* Espécies de peixes já registradas no local de estudo pelos autores, mas que não foram amostradas especificamente para este trabalho.

quironomídeos (28,6%). Com relação aos Trichomycteridae, ambas as espécies apresentaram insetos (fragmentos e estágios aquáticos imaturos) como item alimentar mais freqüente na alimentação.

Táticas alimentares

As observações subaquáticas permitiram constatar que *P. caudimaculatus* e *J. eigenmanni* praticam principalmente a catação de itens na superfície das regiões de remanso do riacho.

As espécies de *Astyanax* foram classificadas como coletores de meia-água de itens alimentares arrastados pela corrente. Durante as observações, essas espécies moveram-se com maior freqüência entre superfície e meia água, indo ao fundo com menor freqüência, e deslocando-se também entre a margem e o centro do riacho. *Astyanax* aff. *scabripinnis* apresentou uma grande ocorrência de fragmentos de insetos nos estômagos, seguido de larvas de dípteros e sementes. De modo semelhante, *A. totae* consumiu fragmentos de insetos em grande freqüência, mas seguido de fragmentos vegetais e larvas de quironomídeos. Entretanto, esta espécie também consumiu copépodos e cladóceros, que são itens típicos de ambientes lênticos, como o lago onde a espécie foi capturada.

As espécies de *Trichomycterus* Valenciennes, 1832 foram observadas à noite, em meio ao folhiço, sob rochas, seixos ou mesmo cascalho mais grosso, alimentando-se principalmente

por especulação do substrato. Estas espécies foram classificadas como insetívoras bentônicas por especulação de substrato, uma vez que o item alimentar fragmentos de insetos demonstrou importância destacada para estes pequenos bagres.

Em função dos hábitos e táticas alimentares descritos, as espécies registradas puderam ser incluídas em quatro guildas e quatro grupos funcionais identificados para a área de estudo (Tab. III).

DISCUSSÃO

A ictiofauna da área de estudo apresentou o padrão generalizado da ictiofauna da bacia do rio Iguaçu, a qual é caracterizada pelo seu elevado grau de endemismo e pela ausência de inúmeras famílias de peixes comuns na bacia do rio Paraná (GARAVELLO *et al.* 1997). A predominância de espécies das ordens Characiformes e Siluriformes ($\cong 80\%$) registrada para o riacho da Cascata reflete uma situação já conhecida para a região neotropical (Böhlke *et al.* 1978, Lowe-McConnell 1999, Castro 1999).

O riacho da Cascata apresenta nove espécies registradas até o momento, pertencentes a três ordens e seis famílias, considerando-se os registros de *Glandulocauda melanopleura* Eigenmann, 1911, *Heptapterus stewarti* Haseman, 1911 e *Callichthys callichthys* Linnaeus, 1758 realizados pelos autores em outra oportunidade (INGENITO *et al.* 2004). Entre as 41 espécies de peixes já citadas para a bacia do alto rio Iguaçu segundo esses autores, 22% foram registradas na área de estudo. Destas, *A. totae*, *G. melanopleura*, *H. stewarti*, *J. eigenmanni* e *T. castroi* são reconhecidas como espécies típicas da região do alto curso do rio Iguaçu (HALUCH & ABILHOA 2005, SEVERI & CORDEIRO 1994, INGENITO *et al.* 2004).

A ictiofauna registrada nos dois ambientes do riacho da Cascata apresentou dominância absoluta de indivíduos de pequeno porte. O comprimento médio foi inferior a 10 cm, valor esse semelhante ao observado por CASATTI *et al.* (2001), LEMES & GARUTTI (2002) e OLIVEIRA & BENNEMANN (2005) para riachos do alto rio Paraná. Muito embora o termo “ictiofauna de riachos” não possa definir uma unidade natural (BUCKUP 1999), o pequeno porte de seus componentes parece ser uma característica importante desse ecossistema (CASTRO 1999).

A maior riqueza de espécies foi observada no ambiente de remanso, provavelmente por este oferecer uma maior quantidade de abrigos (vegetação, troncos e pedras) e maior diversidade de recursos. Neste tipo de ambiente, as matas ciliares exercem grande importância no que se refere à fonte de alimentos, composição de habitats e refúgios, que são fatores importantes para manutenção da diversidade da fauna aquática (CROWDER & COOPER 1982, GILINSKY 1984, GOTCEITAS & COLGAN 1989, VONO & BARBOSA 2001). Além da influência sobre a diversidade alimentar, a vegetação ripária permite a existência de comunidades de peixes com maior grau de especializações (ROZAS & ODUM 1988, GREENBERG 1991, JOHNSON & JENNINGS 1998, BARRELA *et al.* 2001, WOOTTON 1999), pois possibilita o uso de frutos, folhas e

Tabela II. Itens alimentares identificados nos estômagos de exemplares de (AsD) *A. aff. scabripinnis*, (AsT) *A. totae*, (TrC) *T. castroi*, (TrD) *T. davisii*, (PhV) *P. caudimaculatus* e (JnE) *J. eigenmanni* capturados no riacho da Cascata, organizados de acordo com a origem: (AU) autóctone, (AL) alóctone, (OI) origem incerta; (FO) frequência de ocorrência; (P) proporções percentuais das frequências observada.

Itens	Origem	AsD		AsT		TrC		TrD		PhV		JnE	
		FO	P (%)	FO	P (%)	FO	P (%)	FO	P (%)	FO	P (%)	FO	P (%)
Algas filamentosas	AU	5,9	2,6	20,0	7,1					25,0	19,1	28,6	11,7
Fragmentos vegetais	AL	11,8	5,1	50,0	17,8					34,4	26,2	14,3	5,9
Sementes	AL	23,5	10,2									14,3	5,9
Crustacea: Copepoda	AU			10,0	3,6								
Crustacea: Cladocera	AU			10,0	3,6								
Acarina	OI	17,6	7,7										
Araneae	AL					33,3	8,3						
Fragmentos de insetos	OI	82,4	35,9	80,0	28,6	100,0	25,0	81,5	41,4	34,4	26,2	57,1	23,5
Diptera: larvas	AU	23,5	10,2	10,0	3,6	66,6	16,7	48,1	24,4	3,1	2,4	14,3	5,9
Diptera: pupas	AU	11,8	5,1	10,0	3,6								
Chironomidae: larvas	AU	5,9	2,6	30,0	10,6	66,6	16,7	29,6	15,0	6,3	4,7	28,6	11,7
Simuliidae: larvas	AU	5,9	2,6			33,3	8,3	11,1	5,6				
Ceratopogonidae: larvas	AU			20,0	7,1					3,1	2,4		
Coleoptera: fragmentos	OI			10,0	3,6								
Coleoptera: Gyrinidae	AU											14,3	5,9
Coleoptera: Psephenidae	AU					66,6	16,7	3,7	1,9			14,3	5,9
Ephemeroptera: fragmentos	AU											14,3	5,9
Ephemeroptera: ninfas	AU									3,1	2,4	14,3	5,9
Ephemeroptera: Caenidae	AU							7,4	3,8				
Hymenoptera: Formicidae	AL	17,6	7,7							3,1	2,4		
Isoptera	AL			10,0	3,6								
Lepidoptera	AL	5,9	2,6										
Plecoptera: ninfas	AU									3,1	2,4		
Trichoptera: larvas	AU	5,9	2,6			33,3	8,3	3,7	1,9	3,1	2,4	14,3	5,9
Gastropoda sp. 1	AU	11,8	5,1										
Gastropoda sp. 2	AU			10,0	3,6								
Escamas de peixes	AU			10,0	3,6			11,8	6,0	12,5	9,4	14,3	5,9

Tabela III. Guildas tróficas e grupos funcionais para as espécies registradas no riacho da Cascata, bacia do alto rio Iguaçu, Balsa Nova, Paraná (AsD – *A. aff. scabripinnis*; AsT – *A. totae*; TrC – *T. castroi*; TrD – *T. davisii*; PhV – *P. caudimaculatus*; JnE – *J. eigenmanni*). As espécies assinaladas entre colchetes (CaC – *C. callichthys*; GIM – *G. melanopleura* e HeS – *H. stewartii*) foram registradas na área de estudo pelos autores e foram incluídas tentativamente, com base em resultados parciais. As guildas e grupos funcionais sugeridos foram sintetizados de MATTHEWS (1998) e GERKING (1994).

Grupos funcionais	Comedores		Nectófagos		Bentófagos	
	Especuladores de superfície		Catadores		Especuladores de substrato	
Guildas tróficas	PhV JnE		AsD AsT [GIM]		[CaC]	
Onívoros	PhV JnE		AsD AsT [GIM]		[CaC]	
Detrívoros	PhV JnE		AsD AsT [GIM]		[CaC]	
Insetívoros	PhV JnE		AsD AsT [GIM]		[CaC]	
Invertívoros	PhV JnE		AsD AsT [GIM]		[CaC]	

flores como alimento de várias espécies (LOWE-McCONNELL 1999), assim como artrópodes terrestres que caem da vegetação ciliar e larvas aquáticas de insetos que se alimentam, direta ou indiretamente, deste material orgânico alóctone importado da vegetação (CASTRO 1999).

Com relação ao ambiente de corredeiras, foram registradas apenas as duas espécies de *Trichomycterus* citadas, provavelmente por este ambiente ser naturalmente mais imprevisível e instável, o que o torna mais limitante (PIANKA 1999) e conseqüentemente menos diverso (IBARRA & STEWART 1989, MATTHEWS 1998). Nos ambientes de pequena profundidade e correnteza forte, a ocorrência de espécimes de Trichomycteridae é comum (CASATTI & CASTRO 1998, CASATTI et al. 2001), o que certamente está ligado ao seu hábito criptobiótico e à abundância de fontes de alimento como larvas e insetos aquáticos que são arrastados pela corrente. De fato, estes itens alimentares foram registrados nos estômagos das duas espécies de Trichomycteridae capturadas, as quais compartilharam o mesmo espaço e apresentaram as mesmas táticas alimentares, sugerindo certo grau de competição entre elas. Muito embora a maior parte da semelhança entre as dietas pareça ter ocorrido com os itens mais disponíveis (insetos) e considerados de origem incerta, *T. davisii* consumiu quase exclusivamente itens autóctones, enquanto *T. castroi* apresentou uma freqüente ocorrência de aranhas em seus estômagos, um item alóctone não encontrado na outra espécie. De qualquer modo, considera-se que ambas as espécies de Trichomycteridae comportam-se como espécies bentófagas especializadas.

Astyanax totae, *P. caudimaculatus* e *J. eigenmanni* demonstraram ser espécies consideravelmente mais generalistas e flexíveis na dieta, o que pode facilitar o compartilhamento de recursos alimentares. A forma do corpo, a posição das nadadeiras e a boca subterminal superior tornam estas duas últimas espécies particularmente bem adaptadas à tática de catação de itens de superfície em remansos. Por outro lado, a presença de variados itens alimentares como vegetais, fragmentos de insetos, algas e escamas, também permite inferências quanto à prática adicional de outras táticas alimentares, tais como a poda e a catação de presas. Já as diferenças registradas entre a dieta de *A. aff. scabripinnis* e as demais espécies podem estar relacionadas ao fato desta espécie alimentar-se preferencialmente à meia água.

Embora *G. melanopleura* não tenha sido coletada nem observada durante os estudos aqui apresentados, a espécie já foi coletada anteriormente pelos autores, e os resultados parciais dos estudos permitem sugerir que esta espécie também realiza a coleta de itens alimentares arrastados pela corrente, de forma muito similar às espécies de *Astyanax* Baird & Girard, 1854 discutidas.

Muito embora a avaliação da dieta tenha sido realizada apenas pelo método da freqüência de ocorrência, os resultados parecem representar de forma adequada a exploração dos recursos alimentares do riacho de Floresta com Araucária por parte da ictiofauna. Uma grande quantidade de itens exclusivos foi registrada, mas, apesar disto, os insetos constituíram a base ali-

mentar mais importante para todas as espécies do riacho, principalmente na forma de fragmentos e estágios imaturos (larvas e pupas). Entre todos os itens analisados, estes foram os únicos encontrados em todas as seis espécies de peixes estudadas.

Tais resultados sugerem haver partilha de recursos neste ambiente que é aparentemente limitante à diversidade devido aos altos níveis de instabilidade ambiental (BROWN & MATTHEWS 1995) e o reduzido tamanho do ambiente, o que naturalmente diminui a disponibilidade de nichos (PIANKA 1999). Essas características canalizam a adaptação dos ciclos de vida e estratégias reprodutivas à rápida ocupação de ambientes ecologicamente instáveis (CASTRO 1999). Neste sentido, LOWE-McCONNELL (1999) frisa a importância da competição por recursos como fatores limitantes em comunidades de peixes tropicais, bem como MATTHEWS (1998) afirma haver considerável competição entre os peixes de riacho, principalmente os bentônicos, o que de fato é inferido aqui para as espécies de *Trichomycterus*.

A ictiofauna de riachos é rica em componentes de tamanho reduzido (CASTRO 1999), baixa mobilidade e potencial de dispersão (WEITZMAN & VARI 1988), o que torna estes ambientes mais sujeitos à especiação, ao endemismo e às ameaças ambientais. O mesmo parece ocorrer nos riachos de Floresta com Araucária, como se pode depreender deste estudo. Frise-se ainda que o riacho da Cascata, embora de baixa diversidade ictiofaunística, é ambiente de ocorrência de *G. melanopleura* e *Trichomycterus castroi*, duas espécies consideradas ameaçadas de extinção e incluídas oficialmente nas listas vermelhas oficiais nacional (MACHADO et al. 2005) e estadual (ABILHOA & DUBOC 2004), sobre as quais ainda há poucos dados biológicos. As informações aqui apresentadas poderão integrar-se aos esforços envidados para o melhor conhecimento das espécies e, conseqüentemente, para sua preservação.

LITERATURA CITADA

- ABILHOA, V. & L. F. DUBOC. 2004. Peixes, p. 581-677. In: S.B. MIKICH & R.S. BERNILS (Eds). **Livro vermelho dos animais ameaçados de extinção no estado do Paraná**. Curitiba, Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná, 764p.
- ALTMANN, J. 1973. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour** 49: 227-265.
- ARANHA, J.M.R.; D.F. TAKEUTI & T.M. YOSHIMURA. 1998. Habitat use and food partitioning of the fishes in a coastal stream of Atlantic Forest, Brasil. **Revista de Biología Tropical** 46: 951-959.
- BARRELA, W.; M. PETRERE JR, W.S. SMITH & L.F. MONTAG. 2001. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes, p.113-139. In: R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO (Eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, EDUSP, 320p.
- BÖHLKE, J.E.; S.H. WEITZMAN & N.A. MENEZES. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce América do Sul. **Acta Amazônica** 8 (4): 657-677.
- BROWN, A.V. & W.J. MATTHEWS. 1995. Streams ecosystems of the central United States, p. 89-116. In: C.E. CUSHING; K.W.

- CUMMINS & G.W. MINSHALL (Eds). **Ecosystems of the world: 22. River and stream ecosystems**. Amsterdam, Elsevier, 817p.
- BUCK, S. & I. SAZIMA. 1995. An assemblage of mailed catfishes (Loricariidae) in southeastern Brasil: distribution, activity, and feeding. **Ichthyological exploration of freshwaters 6** (4): 325-332.
- BUCKUP, P.A. 1999. Sistemática e Biogeografia de Peixes de Riachos, p. 91-138. *In*: E.P. CARAMASCHI; R. MAZZONI & P.R. PERES-NETO (Eds). **Ecologia de peixes de riachos**. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, Série Oecologia Brasiliensis, vol. 6, 260p.
- CASATTI, L. 2005. Fish assemblage structure in a first order stream, southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. **Biota Neotropica 5** (1): 2-9. Available on line at: <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?article+BN02505012005> [Accessed in 23.X.2006]
- CASATTI, L. & R.M.C. CASTRO. 1998. A fish community of the São Francisco River headwaters riffles, southeastern Brazil. **Ichthyological exploration of freshwaters 9** (3): 229-242.
- CASATTI, L.; F. LANGEANI & R.M.C. CASTRO. 2001. Peixes de Riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, Bacia do Alto Rio Paraná, SP. **Biota Neotropica 1** (1): 2-15. Available on line at: <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?inventory+BN00201122001> [Accessed in 23.X.2004]
- CASTRO, R.M.C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos Sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos casuais, p. 139-155. *In*: E.P. CARAMASCHI, R. MAZZONI & P.R. PERES-NETO (Eds). **Ecologia de peixes de riachos**. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, Série Oecologia Brasiliensis, vol. 6, 260p.
- CASTRO, R.M.C. & L. CASATTI. 1997. The fish fauna from a small stream of the upper Paraná River basin, southeastern Brasil. **Ichthyological exploration of freshwaters 7** (4): 337-352.
- CASTRO, R.M.C.; L. CASATTI; H.F. SANTOS; K.M. FERREIRA; A.C. RIBEIRO; R.C. BENINE; G.Z.P. DARDIS; A.L.A. MELO; R. STOPIGLIA; T.X. ABREU; F.A. BOCKMANN; M. CARVALHO; F.Z. GIBRAN & F.C.T. LIMA. 2003. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. **Biota Neotropica 3** (1): 1-31. Available on line at: <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/abstract?article+BN01703012003> [Accessed in 23.X.2006]
- CASTRO, R.M.C.; L. CASATTI; H.F. SANTOS; A.L.A. MELO; L.S.F. MARTINS; K.M. FERREIRA; F.Z. GIBRAN; R.C. BENINE; M. CARVALHO; A.C. RIBEIRO; T.X. ABREU; F.A. BOCKMANN; G.Z. PELIÇÃO; R. STOPIGLIA & F. LANGEANI. 2004. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica 4** (1): 1-39. Available on line at: <http://www.biotaneotropica.org.br/v4n1/pt/abstract?article+BN01704012004> [23/10/2006].
- CI DO BRASIL. 2000. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Conservation International do Brasil, 40p.
- COSTA, W.J.E.M. 1987. Feeding Habits of a Fish Community in a Tropical Coastal Stream, Rio Mato Grosso, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment 22** (3): 145-153.
- CROWDER, L.B. & W.E. COOPER. 1982. Habitat structural complexity and the interaction between bluegills and their prey. **Ecology 63** (6): 1802-1813.
- DUBOC, L.F. & V. ABILHOA. 2003. A ictiofauna do Parque Natural Municipal das Grutas de Botuverá (Botuverá – SC) e alguns aspectos de sua conservação. **Estudos de Biologia 25** (53): 39-49.
- ESTEVES, K.E. & J.M.R. ARANHA. 1999. Ecologia Trófica de peixes de riacho, p. 157-182. *In*: E.P. CARAMASCHI; R. MAZZONI & P.R. PERES-NETO (Eds). **Ecologia de peixes de riachos**. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, Série Oecologia Brasiliensis, vol. 6, 260p.
- FOGAÇA, F.N.O.; J.M.R. ARANHA & M.L.P. ESPER. 2003. Ictiofauna do rio do Quebra (Antonina, PR, Brasil): ocupação espacial e hábito alimentar. **Interciência 28** (3): 168-170.
- GARAVELLO, J.C.; C.S. PAVANELLI & H.I. SUZUKI. 1997. Caracterização da ictiofauna do rio Iguaçu, p. 61-84. *In*: A.A. AGOSTINHO & L.C. GOMES (Eds). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá, EDUEM, 387p.
- GERKING, S.D. 1994. **Feeding ecology of fish**. San Diego, Academic Press, 416p.
- GILINSKY, E. 1984. The role of fish predation and spatial heterogeneity in determining benthic community structure. **Ecology 65** (2): 455-468.
- GOTCEITAS, V. & P. COLGAN. 1989. Predator foraging success and habitat complexity: quantitative test of the threshold hypothesis. **Oecologia 80**:158-166.
- GREENBERG, L.A. 1991. Habitat use and feeding behavior of thirteen species of benthic stream fishes. **Environmental Biology of Fishes 31**: 389-401.
- HALUCH, C.F. & V. ABILHOA. 2005. *Astyanax totae*, a new characid species (Teleostei: Characidae) from the upper rio Iguaçu basin, southeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology 3** (3): 383-388.
- HYNES, H.B.N. 1950. 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 19**: 36-58.
- IBARRA, M. & D.J. STEWART. 1989. Longitudinal zonation of sandy beach fishes in the Napo river basin, eastern Ecuador. **Copeia 1989** (2): 364-381.
- INGENITO, L.F.S.; L.F. DUBOC & V. ABILHOA. 2004. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna do Alto Iguaçu, Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar 7** (1): 23-36.
- JOHNSON, B.L. & C.A. JENNINGS. 1998. Habitat Associations of Small Fishes around Islands in the Upper Mississippi River. **North American Journal of Fisheries Management 18**: 327-336.
- KNÖPPEL, H.A. 1970. Food of central Amazonian fishes. Contribution on of the nutrient-ecology of Amazonian rain forest streams. **Amazoniana 11** (3): 257-352.

- KRAMER, D.L. 1978. Reproductive seasonality in the fishes of a tropical stream. *Ecology* 59 (5): 976-985.
- KREBS, C.J. 1998. **Ecological Methodology**. Menlo Park, Addison Wesley Longman, 620p.
- LEMES, E.M. & V. GARUTTI. 2002. Ictiofauna de Poção e Rápido em um córrego de cabeceira da bacia do Alto Paraná. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoológica**, 15 (2): 175-199.
- LOWE-McCONNELL, R.H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo, Edusp, 536p.
- MACHADO, A.B.M.; C.S. MARTINS; G.M. DRUMMOND & F. SEBAIO. 2005. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 127p.
- MATTHEWS, W.J. 1998. **Patterns in freshwater fish ecology**. New York, Chapman & Hall, 756p.
- OLIVEIRA, D.C. & S.T. BENNEMANN. 2005. Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil. *Biota Neotropica* 5 (1): 95-107. Available on line at: <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/download?article+BN02905012005> [Accessed in 23.VIII.2007]
- PIANKA, E. R. 1999. **Evolutionary ecology**. San Francisco, Addison Wesley Longman, 512p.
- RINCÓN, P.A. 1999. Uso do micro-habitat em peixes de riachos: métodos e perspectivas, p. 23-90. *In*: E.P. CARAMASCHI; R. MAZZONI & P.R. PERES-NETO (Eds). **Ecologia de peixes de riachos**. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, Série Oecologia Brasiliensis, vol. 6, 260p.
- ROZAS, L.P. & W.E. ODUM. 1988. Occupation of submerged aquatic vegetation by fishes: testing the roles of food and refuge. *Oecologia* 77: 101-106.
- SABINO, J. 1999. Comportamento de Peixes em Riachos: Métodos de Estudo para uma Abordagem Naturalística. p. 183-208. *In*: E.P. CARAMASCHI; R. MAZZONI & P.R. PERES-NETO. (Eds). **Ecologia de peixes de riachos**. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, Oecologia Brasiliensis, vol. 6, 260p.
- SABINO, J. & R.M.C. CASTRO. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). *Revista Brasileira de Biologia* 50 (1): 23-36.
- SABINO, J. & J. ZUANON. 1998. A stream fish assemblage in Central Amazonia: distribution, activity patterns and feeding behavior. *Ichthyological exploration of freshwaters* 8 (3): 201-210.
- SANQUETTA, C.R. 2005. Perspectivas da recuperação e do manejo sustentável das florestas de araucária. *ComCiência*, Campinas, 68. Available on line at: <http://www.comciencia.br/reportagens/2005/08/09.shtml> [Accessed in 11.VIII.2007]
- SEVERI, W. & A.A.M. CORDEIRO. 1994. **Catálogo de peixes na Bacia do Rio Iguaçú**. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, GTZ, 128p.
- SMITH, E.P. & T.M. ZARET. 1982. Bias estimating niche overlap. *Ecology* 63 (5): 1248-1253.
- SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. 2006. **Ecorregiões aquáticas do Brasil**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, CNPq. Available on line at: <http://pnrh.cnrh-srh.gov.br/> [Accessed in 11.VIII.2007]
- VONO, V. & F.A.R. BARBOSA. 2001. Habitats and littoral zone fish community structure of two natural lakes in Southeast Brazil. *Environmental Biology of Fishes* 61 (4): 371-379.
- WEITZMAN, S.H. & R.P. VARI. 1988. Miniaturization in South American freshwater fishes; an overview and discussion. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 101 (2): 444-465.
- WOOTTON, R.J. 1999. **Ecology of teleost fishes**. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 386p.
- ZWEIMÜLLER, I. 1995. Microhabitat use by two small benthic stream fish in a 2nd order stream. *Hydrobiologia* 303: 125-137.

Submitted: 25.VI.2007; Accepted: 03.VI.2008.

Editorial responsibility: Paulo de Tarso da Cunha Chaves