

Disponibilidade de invertebrados aquáticos para peixes bentófagos de dois riachos da bacia do rio Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil

Márcia Regina Russo^{1*}, Anderson Ferreira² e Rosa Maria Dias¹

¹Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, DBI/Nupélia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ²Pós-graduação em Ecologia de Agroecossistemas/ESALQ/ Universidade de São Paulo, Av. Pádua Dias, 11/151, Agronomia, 13.418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil. * Autor para correspondência. e-mail: russo@nupelia.uem.br

RESUMO. Assumindo que os organismos que os peixes consomem refletem sua disponibilidade no ambiente, os objetivos deste trabalho foram verificar, através da dieta, quais os principais organismos que compõem a bentofauna disponível para peixes bentófagos, e analisar as variações espaço-temporais e ontogenéticas na dieta deste grupo de peixes. As coletas foram realizadas mensalmente de março/2000 a fevereiro/2001 através de pesca elétrica em dois riachos da bacia do rio Iguaçu e os estômagos (n=329) analisados pelo método volumétrico. A análise da dieta revelou uma grande diversidade de invertebrados bênticos, principalmente insetos de várias ordens, sendo as mais consumidas Ephemeroptera, representada por três famílias, Diptera por onze e Trichoptera por nove famílias, sendo esses, os organismos mais disponíveis para a alimentação, além de diversos organismos menos representativos. Os resultados de correlação de Spearman foram altamente significativos, revelando forte similaridade espacial, temporal e ontogenética. Essa grande disponibilidade de recursos aquáticos, provavelmente seja a maior responsável pela elevada abundância de indivíduos do gênero *Trichomycterus* (Siluriformes, Trichomyspteridae) nos ambientes analisados.

Palavras-chave: dieta, alimentação, variações sazonais, variações ontogenéticas, bentofauna.

ABSTRACT. Aquatic invertebrates disponibility for bentophagous fishes in two streams at the Iguaçu River basin, state of Paraná, Brazil. Analyzing aquatic organisms present in fish stomachs is a good way to determine their availability in the environment. This paper aims to determine aquatic organism availability (especially benthos) for bentophagous fishes and to analyze spatial, temporal and ontogenetic changes in their diets. Samples were monthly taken from March 2000 to February 2001, through electrofishing, in two streams of the Iguaçu River. The stomachs were analyzed (329 units) and the results expressed through volumetric method. The diet was composed of benthic invertebrates, especially insects from several orders, being Ephemeroptera (3 families), diptera (11 families) and Trichoptera (9 families) the most consumed ones. Therefore, these groups were the most available for fish feeding. The Spearman rank correlation results were highly significant, showing high spatial, temporal and ontogenetic similarity. The high aquatic resources availability may explain the genus *Trichomycterus* (Siluriformes, Trichomyspteridae) abundance in the streams.

Keywords: diet, feeding, seasonal variations, ontogenetic variations, benthic fauna.

Introdução

Um dos maiores desafios em ecologia trófica é associar os estudos de alimentação de peixes com recursos disponíveis. Tais recursos, tomados pela proporção em que ocorrem nos conteúdos gástricos, são considerados vantajosos em relação às amostragens de campo, pelas dificuldades em se obter amostras fidedignas de todas as modalidades de recursos, impondo diversas restrições às análises (Wallace, 1981; Winemiller, 1989).

Invertebrados aquáticos, principalmente insetos, em diferentes fases de desenvolvimento, são elementos

constantes na dieta de diversas espécies de peixes de água doce. A capacidade de converter material vegetal e detritos em tecido animal, demonstrada por esses organismos, pode ter grande importância na teia alimentar aquática (McCafferty, 1981).

Em riachos, material alóctone, tal como folhas, galhos e troncos e arranjos de rochas, podem criar micro-habitats que suportam espécies de hábitos variados, como formas jovens de insetos (Diptera, Ephemeroptera, Odonata) e outros organismos que constituem a base do recurso alimentar autóctone para peixes (Gordon, 1993).

Os indivíduos utilizados para este trabalho pertencem ao gênero *Trichomycterus* e, apesar de não serem os únicos peixes bentófagos encontrados nestes ambientes, com relação às outras espécies da comunidade, os indivíduos pertencentes a este gênero foram os mais capturados no córrego Marcão e o segundo mais capturado no córrego Barra Grande, durante o período estudado. Considerados componentes comuns e abundantes das comunidades de peixes de riachos neotropicais, possuem hábitos noturnos/crepusculares e adquirem o alimento vasculhando o lodo e fundos arenosos de riachos ou em meio a folhas e galhos de árvores submersas. (Arratia e Menu-Marque, 1981; Schaefer e Lauder, 1986; Burgess, 1989; Castro e Casatti, 1997).

Na bacia do rio Iguazu este gênero restringe-se a ambientes rasos e de corredeiras, suas espécies são na maioria endêmicas e com sérios problemas nomenclaturais e de identificação, assim como quase 80% da ictiofauna desta bacia (Garavello *et al.*, 1997). Por esta razão, os peixes não foram separados por espécie, mas no grupo mais abundante de peixes bentófagos destes dois riachos. A fragilidade da ictiofauna, a importância dos invertebrados como fonte alimentar para a ictiofauna de riachos, além da posição desses córregos na bacia, na área de influência de um grande reservatório (Salto Caxias), tornam estudos com este

enfoque imprescindíveis para a manutenção dessas populações. Assim, assumindo que os organismos que os peixes consomem refletem sua disponibilidade no ambiente, os objetivos deste trabalho foram verificar, através da dieta, quais os principais organismos que compõem a bentofauna disponível para peixes bentófagos, assim como analisar as variações espaço-temporais e ontogenéticas na dieta desse grupo de peixes.

Material e métodos

Área de Estudo

Dois córregos da bacia do rio Iguazu que se localizam na área de influência do reservatório de Salto Caxias foram amostrados (Figura 1):

Córrego Marcão: Afluente do rio Jaracatiá, localizado a aproximadamente 100m acima da foz do reservatório. Tem como principais características fundo predominantemente rochoso, entremeado por áreas argilosas, com profundidade média de 10cm. Suas águas são parcialmente sombreadas pela vegetação marginal.

Córrego Barra Grande: Afluente do rio Adelaide que tem como características fundo rochoso, entremeado com áreas areno-argilosas, com cerca de 27cm de profundidade média e sombreado (50% aproximadamente) pela vegetação marginal.

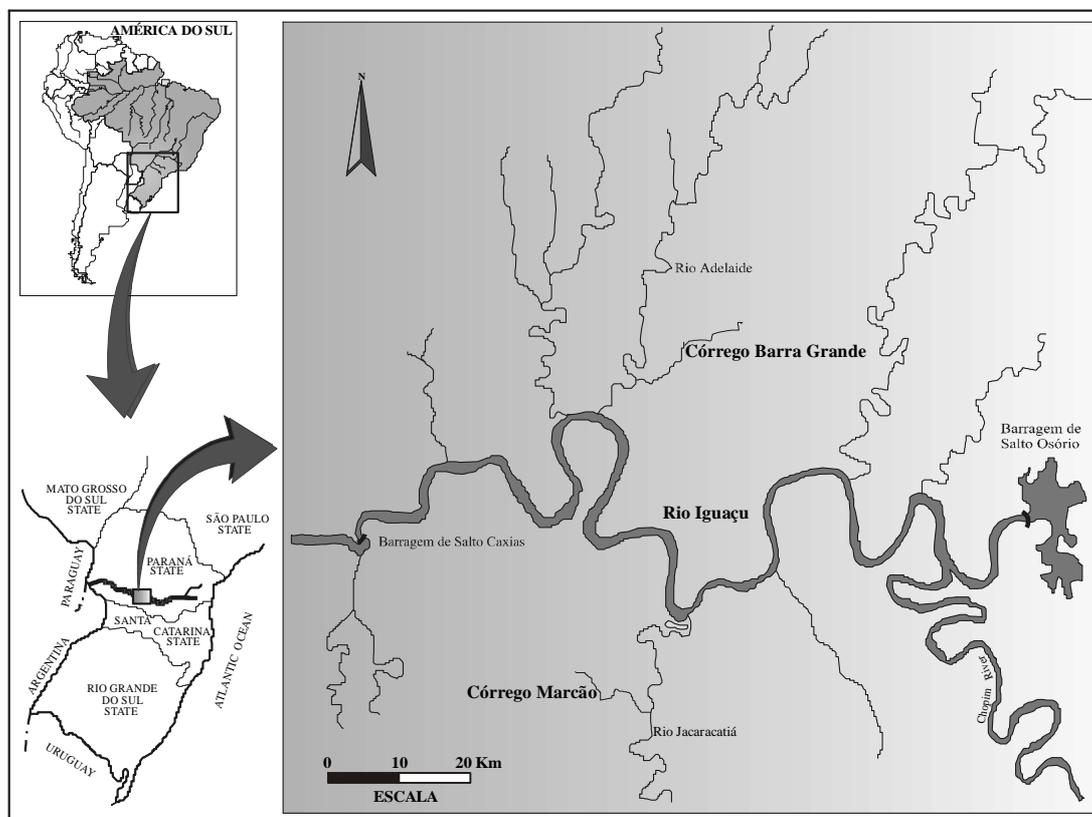


Figura 1. Localização dos pontos de coleta na bacia do rio Iguazu.

Bentofauna disponível. O estudo foi conduzido a partir de amostras coletadas mensalmente, no período de março de 2000 a fevereiro de 2001. Exemplares do gênero *Trichomycterus* (Osteichthyes, Trichomycteridae) de diversas espécies foram coletados no período diurno, utilizando a técnica de pesca elétrica com bloqueio triplo (Cowx e Lamarque, 1990). Os estômagos foram coletados e as amostras da bentofauna foram obtidas a partir da análise de 329 conteúdos estomacais pelo método volumétrico (Hyslop, 1980) onde o volume de cada item foi obtido pelo deslocamento da coluna d'água, utilizando-se uma bateria de provetas graduadas. O volume de pequenos itens foi medido utilizando-se uma placa de Petry milimetrada na qual os itens eram comprimidos por uma lâmina, medindo-se a área ocupada por cada item (Hellawell e Abel, 1971). A identificação dos organismos foi feita em microscópio estereoscópico e óptico e por meio de bibliografia até o menor nível taxonômico possível. Com o intuito de auxiliar a identificação de organismos com elevado grau de digestão, aqueles encontrados em boas condições de identificação foram preservados em álcool 70% e usados como referência. Os organismos, cuja identificação foi prejudicada pela digestão e que não puderam ser comparados com uma referência, foram morfoespeciados.

Dieta. Para demonstrar a proporção em que os itens ocorriam na dieta dos peixes, foram agrupados de acordo com sua relevância na dieta, usando como critério agrupar em "outros" os itens que ocorreram em menos de 10% dos conteúdos analisados. Os dados relacionados às variações temporais, espaciais e ontogenéticas da dieta foram analisados quanto a sua similaridade através da Correlação de Spearman e testados quanto a sua significância pelo teste T-student. No estudo das variações ontogenéticas da dieta, os exemplares analisados foram divididos em indivíduos jovens ($l_s=1,6$ cm - 4,4 cm) e adultos ($l_s=4,5$ - 7,8 cm).

Resultados

Bentofauna. A avaliação da bentofauna disponível revelou uma grande diversidade de organismos representados em sua maioria por fases imaturas de insetos que predominaram com quatorze ordens, sendo nove comuns aos dois córregos, além de outros invertebrados como oligoquetos, crustáceos, moluscos e aracnídeos. A Tabela 1 apresenta a lista dos grupos encontrados, suas respectivas fases de desenvolvimento e percentual volumétrico.

As ordens Collembola e Orthoptera, além de outros invertebrados como *Aegla* sp. (Decapoda), Amphipoda, Araneae e Cyclopoida, foram encontradas apenas no córrego Marcão. Já no córrego Barra Grande apenas as ordens Megaloptera (Corydalidae), Isopoda e

Gastropoda incluídas na categoria "outros", foram exclusivas desse ambiente.

As ordens que mais contribuíram em relação ao número de famílias foram Diptera, com onze, e Trichoptera, com nove. Em relação ao percentual volumétrico, formas jovens de Ephemeroptera das famílias Baetidae e Leptophlebiidae destacaram-se entre outros táxons, principalmente no córrego Barra Grande, no qual Baetidae representou 15% e Leptophlebiidae 32% do volume total. Também cabe ressaltar o percentual volumétrico de Tipullidae (Diptera) e Oligochaeta (Outros), onde cada um contribuiu com mais de 15% do volume total no córrego Marcão.

Dieta. A análise da dieta revelou que 89% dos itens consumidos no córrego Marcão e 94% no córrego Barra Grande foram compostos de organismos que habitam preferencialmente o fundo, enquanto que itens encontrados na superfície contribuíram com valores inferiores a 20% nos dois locais (Figura 2).

Em ambos os locais, fases imaturas de insetos representados pelas ordens Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Lepidoptera, Odonata, Trichoptera, além de outros insetos e invertebrados de menor relevância foram identificados. No entanto, larvas de Diptera tiveram maior importância na dieta. No córrego Marcão, Diptera contribuiu com 29% dos itens consumidos, seguido de outros invertebrados 27% e ephemeroptera com 16%, enquanto no córrego Barra Grande, Ephemeroptera representou 51% da dieta, outros invertebrados 21% e Trichoptera 12% do total. (Figura 3). Apesar de os resultados de correlação de Spearman terem demonstrado baixa similaridade ($p>0,001$, $r=0,47$), o que poderia estar demonstrando diferenças entre os locais, o teste T-student demonstrou que esses resultados não são significativos ($t=-0,56$, $p>0,005$).

Em relação às variações mensais (Figura 4), no córrego Marcão a ordem Lepidoptera foi a mais consumida em cinco dos doze meses analisados, com valores de 60% em abril, 58% em junho, 46% em julho e 77% em novembro de 2000 e 70% em janeiro de 2001. A segunda ordem mais consumida foi Trichoptera com 52% dos itens consumidos em março, 65% em agosto de 2000 e 51% em janeiro de 2001. No Barra Grande, outros invertebrados foram os itens mais consumidos também em cinco dos doze meses estudados, sendo eles março (48%), julho (67%), setembro (43%) e novembro de 2000 (37%) e janeiro de 2001 (50%). No restante dos meses houve uma grande variação quanto ao item mais importante. Apesar de a dieta apresentar diferenças com relação à proporção dos itens no decorrer do período, os resultados de correlação de Spearman revelaram uma alta similaridade durante o período estudado ($p<0,001$; $r=0,38$), demonstrando não haver diferenças

significativas na dieta quando analisadas mensalmente ($t=-1,06$; $p>0,005$).

Tabela 1. Táxons encontrados, estágio de desenvolvimento e porcentagem volumétrica dos organismos da bentofauna, disponíveis para peixes bentófagos nos córregos Marcão e Barra Grande, Estado do Paraná, de março de 2000 a fevereiro de 2001

Táxons	Estágio	C. Marcão Vol. (%)	C. Barra Grande Vol. (%)
COLLEMBOLA			
Collembola 1	adulto	0,002	0
EPHEMEROPTERA			
Baetidae	imaturo	3,65	15,23
Leptophlebiidae	imaturo	11,66	32,30
Tricorythidae	imaturo	0,16	3,19
PLECOPTERA			
Perlidae	imaturo	2,93	8,39
MEGALOPTERA			
Corydalidae	imaturo	0	0,07
ODONATA			
Aeshnidae	imaturo	0,21	0
Coenagrionidae	imaturo	0,13	0
Libellulidae	imaturo	0,005	0
Meganeuridae	imaturo	0,58	0
Protoneuridae	imaturo	0	2,2
Odonata 1	imaturo	0	0,72
HEMIPTERA			
Belostomatidae	imaturo	0	0,12
Veliidae	imaturo	0,04	0
Hemiptera 1	imaturo	0,02	0
HOMOPTERA			
Cercopidae	adulto	0,05	0
Cicadellidae	imaturo	0,13	0
TRICHOPTERA			
Calamoceratidae	imaturo	2,35	0,63
Calopterygidae	imaturo	0	0,53
Glossosomatidae	imaturo	0,01	0,61
Philopotamidae	imaturo	0,44	2,94
Leuctridae	imaturo	0,09	0,24
Hydropsychidae	imaturo	7,71	7,14
Hydroptilidae	imaturo	0,01	0
Ptilodactylidae	imaturo	0,65	0
Trichoptera 1	adulto	2,01	0,28
COLEOPTERA			
Curculionidae	adulto	0,56	0
Dryopidae	imaturo	0	0,1
Elmidae	adulto	0	0,04
Elmidae	imaturo	0,13	0,76
Hydrophilidae	imaturo	0,01	0
Psephenidae	imaturo	0,02	0
ORTHOPTERA			
Gryllidae	imaturo	0,84	0
Orthoptera 1	imaturo	0,17	0
DIPTERA			
Ceratopogonidae	imaturo	0	0,02
Chironomidae	imaturo	2,1	2,53
Chironomidae	adulto	0,04	0,01
Empididae	imaturo	0,02	0,04
Muscidae	Imaturo	0,80	0
Simuliidae	imaturo	9,53	1,72
Stratiomyidae	imaturo	0,60	0
Tipullidae	imaturo	15,82	1,29
Psychodidae	imaturo	0,02	0,02
Diptera 1	adulto	0,04	0,01
Diptera 1	imaturo	0,02	0,19
HYMENOPTERA			
Formicidae	adulto	0,10	0,10
Hymenoptera 1	adulto	0,47	0
LÉPIDOPTERA			
Actiidae	imaturo	3,23	0
Pyrallidae	imaturo	0,13	0,54
Lepidoptera 1	adulto	0,02	0
Lepidoptera 2	imaturo	11,17	2,36
BLATTODEA			
Blattidae	imaturo	1,83	4,77
OUTROS			
Aegla sp	adulto	0,09	0
Amphipoda	adulto	10,32	0
Isopoda	adulto	0	0,33
Araneae	adulto	0,13	0
Cyclopoda	adulto	1,29	0
Gastropoda	adulto	0	0,34
Oligochaeta	adulto	15,67	3,58

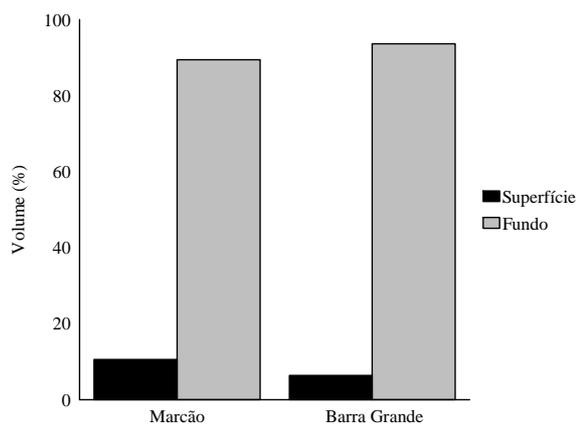


Figura 2. Principais *habitats* ocupados pelos organismos consumidos por peixes bentófagos nos córregos Marcão e Barra Grande, Estado do Paraná, de março de 2000 a fevereiro de 2001

A análise das variações ontogenéticas (Figura 5) revelou que tanto jovens quanto adultos exploraram os mesmos recursos alimentares, diferenciando-se apenas na proporção. O item Ephemeroptera foi responsável por 48% da dieta dos jovens e 31,1% dos adultos, seguido de Trichoptera com 22% da dieta de jovens e 11% dos adultos e Diptera com 14% e 21% de jovens e adultos, respectivamente. A ordem Hemiptera foi encontrada apenas no estômago de adultos e ainda assim com baixa porcentagem volumétrica (0,08%). A correlação de Spearman demonstrou alta similaridade na dieta de jovens e adultos nos dois ambientes estudados ($p<0,005$; $r=0,89$), o que foi comprovado pelo teste T-student que demonstrou que as diferenças na dieta não eram significativas ($t=-0,56$; $p>0,005$).

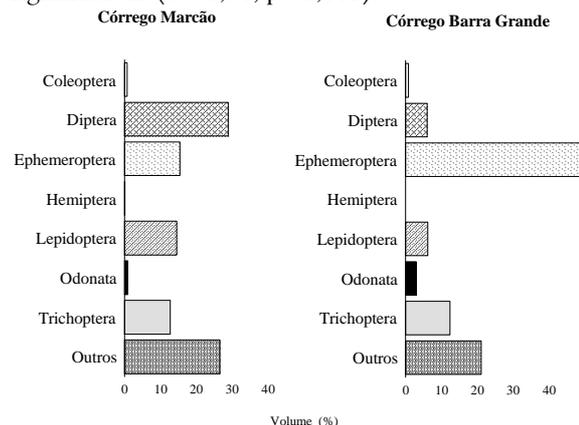


Figura 3. Percentual volumétrico dos principais itens consumidos por peixes bentófagos nos córregos Marcão e Barra Grande, Estado do Paraná, de março de 2000 a fevereiro de 2001

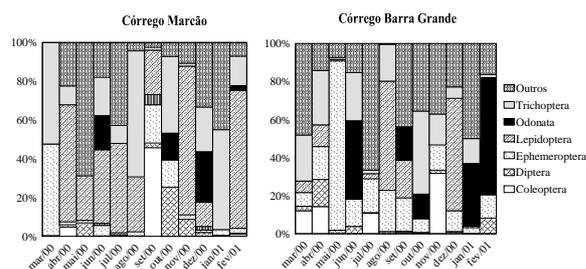


Figura 4. Variações mensais na dieta de peixes bentófagos dos córregos Marcão e Barra Grande, Estado do Paraná, de março de 2000 a fevereiro de 2001

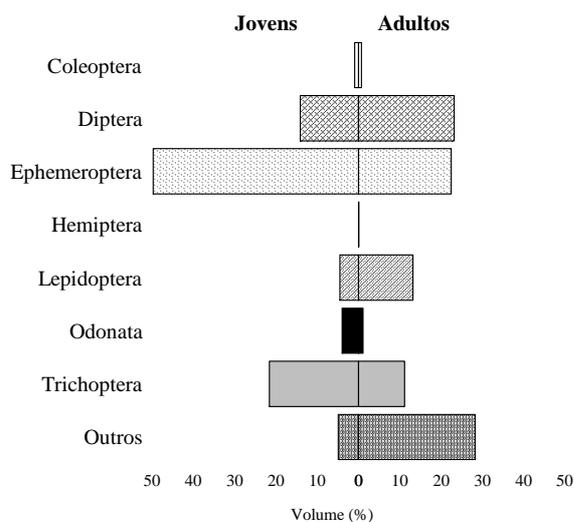


Figura 5. Variações ontogenéticas na dieta de peixes bentófagos dos córregos Marcão e Barra Grande, Estado do Paraná, de março de 2000 a fevereiro de 2001

Discussão

A diversidade de organismos bentônicos encontrados nos estômagos dos peixes analisados pode indicar o quanto estes ambientes são produtivos. A representatividade de algumas famílias como Chironomidae, por exemplo, é esperada pela sua ampla distribuição geográfica, estando bem adaptada a praticamente qualquer tipo de ambiente aquático. São na maioria de hábitos alimentares detritívoros que contribuem para a reciclagem de nutrientes nesses ambientes. Já as larvas de Simuliidae e Tipullidae podem viver aderidas em rochas ou vegetação, filtrando partículas suspensas na água (McCafferty, 1981).

Tão importantes quanto as larvas de Diptera, náides de Ephemeroptera das famílias Baetidae e Leptophlebiidae, assim como a maioria das famílias de Trichoptera, foram relevantes na dieta desses peixes. Estes insetos têm como principais requisitos para sobrevivência, ambientes bem oxigenados,

vivendo enterrados em fundos arenosos e embaixo de pedras. São na maioria de hábitos detritívoros e/ou herbívoros, alimentando-se de algas microscópicas e pequenas porções de matéria orgânica (McCafferty, 1981). Sua elevada participação na dieta pode ser um indicativo do bom estado de conservação dessas áreas, dados os requisitos básicos necessários para sua permanência no ambiente, principalmente no que diz respeito à oxigenação da água.

Em relação à dieta, todos os indivíduos analisados apresentaram hábito alimentar essencialmente bentófago, representado por uma grande diversidade de invertebrados, principalmente fases imaturas de insetos aquáticos. O hábito de se alimentar de organismos da bentofauna é comum para um grande número de espécies deste gênero que têm como principais características, porte reduzido e habitats preferencialmente cripto-bióticos, vivendo em pequenos espaços entre grãos de cascalho grosso, rochas, componentes do folhiço e vegetação submersa ou mesmo enterradas em fundos arenosos (Castro, 1999). Esses esconderijos, além de servirem como refúgio, também são habitats preferenciais de grande parte dos invertebrados aquáticos de riachos, tornando-os presas relativamente fáceis.

Durante seu ciclo de vida, os peixes de riachos neotropicais deparam-se com variações temporais e espaciais que refletem diretamente na oferta do recurso alimentar (Power, 1983). Distúrbios como chuvas fortes, quedas bruscas de temperatura e secas prolongadas provocam variações no fluxo da água, alterações no aporte de recursos alóctones e conseqüentemente mudanças no comportamento dos organismos. Períodos prolongados de chuva, por exemplo, como verificado por Uieda (1995) num riacho de mata Atlântica, proporcionaram um aumento na frequência de grãos de areia encontrados no conteúdo estomacal de algumas espécies. A maior dificuldade de captura do alimento, durante um período em que a correnteza é mais forte, dificulta as manobras de captura, além de ser responsável pelo revolvimento e suspensão do substrato fundo, dificultando a visualização da presa.

Apesar de as variações ambientais serem fatores-chave na disponibilidade de recursos, para os indivíduos analisados, não foram encontradas variações espaciais e sazonais marcantes na dieta que revelassem diferenças na produtividade dos ambientes ou períodos de maior ou menor oferta alimentar. Esses resultados podem estar relacionados a dois fatores importantes, o primeiro, diz respeito ao clima da região caracterizado como subtropical

úmido, sem estação seca prolongada e chuvas superiores a 1000 mm anuais, com o mês mais seco não excedendo a 60 mm (Júlio Jr. et al., 1997). Chuvas bem distribuídas e, conseqüentemente, a ausência de secas prolongadas podem garantir suprimento alimentar farto durante o ano todo para este segmento da ictiofauna, uma vez que garantem a entrada de matéria orgânica proveniente da vegetação marginal que é fonte de alimento para grande parte dos invertebrados aquáticos dos quais se alimentam. O segundo fator que pode estar influenciando são as características oportunistas da maioria das espécies do gênero *Trichomycterus*, que tem como principal característica a falta de seletividade na dieta (Arratia e Menu-Marque, 1981). A presença da larva de Lepidóptera como o item com maior representatividade na análise mensal, pode estar relacionada ao tamanho desses itens, geralmente maiores e mais pesados que outras larvas, o que explica seu alto percentual volumétrico.

Informações existentes acerca das preferências alimentares em riachos tropicais apontam para a falta de especializações em relação aos alimentos utilizados (Esteves e Aranha, 1999). Da mesma forma, Lowe-McConnell (1987) relata que espécies com o hábito de explorar o fundo podem mudar facilmente para outras estratégias, fato este também observado para os peixes analisados, onde os valores não significativos para as variações ontogenéticas são indicativos de uma grande plasticidade alimentar independente do estágio de desenvolvimento desses peixes.

Concluiu-se com esses resultados que a diversidade e a oferta de invertebrados está diretamente relacionada à abundância de espécies bênticas nesses riachos. Quanto à utilização desses peixes como amostradores do ambiente, o hábito de explorar o fundo permite maior alcance a determinados organismos do que os aparelhos de coleta convencionais, resultando numa ampla variedade de organismos como foi demonstrado. Além disso, esse levantamento de invertebrados, concomitantemente à análise da dieta dos peixes, preenche uma grande lacuna no conhecimento da bentofauna desses riachos na bacia do rio Iguçu, ainda desconhecida nessa região (Ministério do Meio Ambiente, 2000). É possível que, assim como para a ictiofauna, existam outros organismos endêmicos que ainda não foram catalogados.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Nupélia (Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura) pelo apoio logístico, ao convênio

UEM/Nupélia/Copel, pelo apoio financeiro, ao CNPq pela concessão da bolsa e aos pesquisadores Fabio A. Lansac-Tôha, Erikelto Goulart e, principalmente, à Profa. Dra. Norma Segatti Hahn pelas correções e sugestões.

Referências

- ARRATIA, G. Menu-Marque. Revision of the freshwater catfishes of the genus *Hatcheria* (Siluriformes, Trichomycteridae) with commentaries on ecology and biogeography. *Zool. Anz.*, v. 207, p.88-111, 1981.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Avaliação e ações prioritárias para conservação dos biomas Floresta Atlântica e Campos Sulinos. In: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello". *Bases de dados Tropical*, 2000. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/ma/index.html>. Acesso em: 10 abril, 2002.
- BURGESS, W.E. *An atlas of freshwater and marine catfishes*: Neptune City, T. F. H. Publ., 1989.
- CASTRO, R.M.C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. In: CARAMASCHI, E.P. et al. (Ed.). *Ecologia de peixes de riachos*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, *Série Oecologia Brasiliensis*, 1999. cap. 4, p.139-155.
- CASTRO, R.M.C.; CASATTI, L. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná River Basin, southeastern Brazil. *Ichth. Expl. Fresh.*, v. 7, n. 4, p.337-352, 1997.
- COWX, I.G.; LAMARQUE, P. *Fishing with electricity: applications in freshwater fisheries management*. Osney Mead: Fishing News Books, 1990. 248.
- ESTEVES, K.E.; ARANHA, J.M.R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E.P. et al. *Ecologia de peixes de riachos*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, *Série Oecologia Brasiliensis*, 1999. cap. 5, p.157-182.
- GARAVELLO, J.C. et al. Caracterização da ictiofauna do rio Iguçu. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L.C. (Ed.). *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: Eduem, 1997. cap. 4, p 61-84.
- GORDON, N.D. *Stream hydrology: an introduction*. Chichester: John Wiley and Sons. 1993.
- JULIO Jr., H.F. et al. Reservatório de Segredo e sua inserção na bacia do rio Iguçu. In: AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. (Ed.). *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: Eduem, 1997. cap. 1, p. 01-17.
- HELLAWELL, J. M.; ABEL, R. A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. *J. Fish Biol.*, London, v. 3, p. 29-37, 1971.
- HYSLOP E. J. Stomach contents analysis a review of methods and their application. *J. Fish Biol*, London, v. 17, p. 411-429, 1980.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: University Press., 1987

MCCAFFERTY, W.P. *Aquatic entomology: the fishermen's and ecologist's illustred guide to insects and their relatives*. Boston: Jones an Barlett, 1981.

POWER, M.E. Grazing responses of tropical freshwater fishes to different scales of variation in their food. *Env. Biol. Fishes*, Dordrecht, v.9, n. 2, p.103-115, 1983

SCHAEFER, S.A.; LAUDER, G.V. Historical transformation of functional design: evolutionary morphology of feeding mechanisms in Loricaridei cattfishes. *Syst. Zool.*, Uppsala, v.35, p.489-580, 1986.

UIEDA, V.S. *Comunidades de peixes em um riacho litorâneo: composição, hábitat e hábitos*. 1995. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

WALLACE, R.K. An assessment of the diet overlap indexes. *Trans. Am. Fish. Soc.*, Bethesda, v. 110, p.72-76, 1981.

WINEMILLER, K.O. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the venezuelan llanos. *Env. Biol. Fishes*, Dordrecht, v.26, p.177-199, 1989.

Received on February 04, 2002.

Accepted on March 18, 2002.