

## **PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE ESPÉCIES DE PEIXES DE UM RIACHO DE SERRA.** Tamara Leite Ferreira Pinto, Virgínia Sanches Uieda. - Sub-área – Zoologia - Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia - Instituto de Biociências - Campus de Botucatu.

O estudo da utilização do alimento, além de propiciar um campo interessante para a discussão de aspectos teóricos, como a substituição das espécies através dos componentes espacial, temporal e trófico do nicho (Schoener, 1974), atende a outros propósitos, como o conhecimento básico da biologia das espécies e compreensão da organização trófica do ecossistema (Esteves & Aranha, 1999). Uma questão que tem sido pouco considerada em estudos de partilha de recursos no Brasil são mudanças no hábito alimentar em função de alterações na disponibilidade de alimento e mudanças na escolha do alimento, em função de sua qualidade. Assim, a determinação da existência ou não de uma preferência alimentar pela ictiofauna de riachos permite uma análise das relações tróficas entre os membros da comunidade, levando em conta os recursos disponíveis no ambiente e a seletividade das espécies.

O presente estudo teve por objetivo verificar a existência ou não de uma preferência alimentar pelas espécies de peixes de um trecho de corredeira de um riacho de serra, através de uma análise quantitativa da oferta alimentar e da dieta da ictiofauna. A preferência alimentar foi avaliada através da análise da seletividade, ou seja, se o peixe escolhe o alimento mais apropriado para as suas necessidades. A preferência foi analisada também em função de modificações na estrutura do habitat que poderiam influenciar na oferta de alimento, decorrentes da presença ou ausência de mata ciliar (área fechada e aberta).

O estudo foi realizado no Ribeirão da Quinta, localizado no município de Itatinga, Estado de São Paulo, em um trecho a 743m de altitude (23°06'47"S, 48°29'46"W). Duas áreas consecutivas desse riacho foram utilizadas para o estudo: uma área cercada por mata de galeria (área fechada, a montante) e uma área com as margens desprovidas de vegetação arbórea (área aberta, a jusante).

Os insetos aquáticos e peixes utilizados como materiais de estudo pertencem à coleção científica do Laboratório de Ecologia de Riachos (Departamento de Zoologia, UNESP-Botucatu), sob a responsabilidade da Profa. Dra. Virgínia Sanches Uieda. Esse material é proveniente de uma coleta realizada em novembro de 2004, período correspondente à estação chuvosa, nas duas áreas (aberta e fechada). No período deste estudo foi realizada identificação dos insetos e peixes, determinação da abundância dos diferentes grupos de insetos e espécies de peixes, análise do conteúdo estomacal de todas as espécies de peixes para determinação da dieta, seleção das espécies para a análise da seletividade e quantificação dos insetos ingeridos para cálculo da seletividade alimentar. Para definir o grupo de insetos predominante na dieta das espécies foi aplicado o Índice Relativo de Importância (Pinkas et al., 1971), calculado através da quantificação dos insetos aquáticos por três métodos: a) método numérico, ou seja, porcentagem do número de indivíduos de cada grupo de inseto presente no conteúdo estomacal calculada em relação ao número total de indivíduos de todos os grupos, b) frequência de ocorrência, calculada através do número de peixes em que o item ocorreu em relação ao total de ocorrências de todos os itens (Hyslop, 1980), e c) biovolume, correspondendo à relação entre a área ocupada por determinado item e a área total ocupada por todos os itens (Esteves & Galetti Jr., 1995). A existência ou não de preferência por algum dos grupos de insetos consumidos foi verificada através da análise da seletividade qualitativa, pelo cálculo do índice de eletividade (Ivlev, 1961), o qual considera a porcentagem de cada item no conteúdo estomacal e a porcentagem de cada item no meio ambiente. O índice de eletividade varia de -1 a +1, sendo considerada eletividade positiva quando o índice for  $> 0$ , ausência de eletividade quando for igual a zero e eletividade negativa quando for  $< 0$  (Zavala-Camin, 1996). No presente trabalho, um valor maior ou igual a 0,6 foi considerado como alta seletividade.

Oito grandes grupos de macroinvertebrados foram amostrados no Ribeirão da Quinta, entre eles Protozoa (Tecameba), Cnidaria (Hydrozoa), Platyhelminthes (Turbellaria), Nemertea, Nematoda, Annelida (Oligochaeta), Mollusca (Gastropoda e Bivalvia) e Arthropoda. Deste último grupo foram encontrados Crustacea (Aeglidae, Copepoda e Ostracoda), Arachnidae (Acarina) e Insecta, este último representado por dez ordens.

Comparando as duas áreas quanto à abundância total de macrorinvertebrados, ocorreu um maior percentual de indivíduos na Área Fechada. Em relação ao total de insetos aquáticos, a área aberta apresentou maior abundância, porém na Área Fechada foram encontrados maiores valores de diversidade e equitabilidade. Entre os macrorinvertebrados, Tecameba foi o grupo que apresentou maior abundância nas duas áreas, seguido por Insecta. Nas duas áreas analisadas, Ephemeroptera representou a ordem de inseto mais abundante, seguida por Trichoptera na Área Aberta e por Coleoptera e Trichoptera na Área Fechada.

Foram coletadas oito espécies de peixes, distribuídas em seis famílias e três ordens. A Ordem Siluriformes esteve representada pelo maior número de famílias e espécies. Quanto à variação espacial na composição da ictiofauna, foi observada maior riqueza e abundância e maiores valores de diversidade e equitabilidade na área aberta.

Com relação à dieta das espécies encontradas no riacho, somente *Hisonotus* sp., para as áreas aberta e fechada, e *Hypostomus ancistroides*, para a área fechada, não consumiram insetos aquáticos, sendo ambas classificadas como detritívoras devido ao consumo predominante de matéria orgânica. Para as demais espécies, inseto aquático foi o item consumido em maior percentual, apesar de uma espécie na Área Aberta e três na Área Fechada terem consumido também outros itens e, assim, terem sido definidas como onívoras.

Na área aberta, quatro espécies de peixes apresentaram um elevado índice de eletividade ( $>0,6$ ) para insetos ausentes ou pouco abundantes no ambiente e ingeridos, em sua maioria, em baixo percentual (Tabela I). Além disso, os insetos de maior importância na dieta destas espécies foram Ephemeroptera e Trichoptera, grupos de maior abundância nesta área. As exceções foram *Phalloceros caudimaculatus*, a qual foi altamente seletiva para Diptera, item pouco abundante no ambiente, mas ingerido em elevado percentual, e *Astyanax* cf. *eigemanniorum* que não apresentou seletividade para nenhum grupo de inseto, apesar de ter consumido grande quantidade de Ephemeroptera e Diptera (Tabela I).

Em relação à área fechada, todas as espécies amostradas apresentaram seletividade, seja para itens ausentes, pouco frequentes ou abundantes nesse ambiente e também ingeridos tanto em baixa quanto em alta quantidade pelos peixes (Tabela I).

A fauna de peixes de água doce sul-americana é considerada a mais rica e diversificada ictiofauna continental, dominada em diversidade e biomassa por Siluriformes e Characiformes (Böhlke et al., 1978; Castro, 1999). A dominância destes dois grupos é salientada para a fauna de riachos sul-americanos (Castro, 1999), riachos da Bacia do Leste (Bizerril, 1994), da Bacia Amazônica (Lowe-McConnell, 1999) e do Estado de São Paulo (Castro & Menezes, 1998). A variação espacial na composição da ictiofauna pode ser influenciada por alterações na disponibilidade de abrigo e alimento. No presente trabalho, a maior riqueza e abundância da ictiofauna observada na área aberta provavelmente estão relacionadas à maior disponibilidade de abrigo e alimento, representado por uma grande quantidade de macrófitas recobrendo as margens e leito do riacho, presentes somente na área aberta. As macrófitas colonizadas por uma entomofauna rica e abundante, que as utiliza como local de abrigo e alimentação (Motta & Uieda, 2005), podem assim servir não somente como abrigo, mas também como local de forrageamento para várias espécies de peixes, principalmente as de hábito insetívoro.

Alterações na fauna de invertebrados aquáticos em função da cobertura vegetal foram salientadas por vários autores, tanto em riachos de regiões temperadas (Hawkins et al., 1983; Wallace et al., 1988), como tropicais (Angermeier & Karr, 1984; Kikuchi & Uieda, 1998). O aumento na abundância ou biomassa de invertebrados em trechos de riachos sem vegetação ciliar pode ser atribuído ao aumento da disponibilidade de alimento, devido a altos níveis de produção primária pelas algas (Hawkins et al., 1983; Angermeier & Karr, 1984; Wallace et al., 1988).

Uma variação na dieta das espécies não foi tão evidente quando analisada a área aberta, já que a insetivoria compreendeu o hábito alimentar predominante nesta área. Na área fechada as espécies apresentaram uma dieta mais diversificada, principalmente em função de um maior consumo de material de origem alóctone (insetos terrestre e material vegetal). Isso pode estar relacionado à ação de fatores climáticos, como fortes chuvas e turbulência do ar, responsáveis pela importação de material alóctone da mata ciliar para dentro do riacho.

A presença de determinado tipo de alimento no conteúdo digestivo dos peixes não significa necessariamente que se trata do alimento preferido, tendo em vista que possa ter sido ingerido somente

por estar mais disponível, enquanto o alimento preferido estiver ausente, pouco freqüente ou difícil de capturar (Zavala-Camim, 1996). Para o Ribeirão da Quinta, a maioria dos casos em que as espécies apresentaram seletividade, os insetos selecionados não foram amostrados ou foram pouco abundantes, confirmando assim uma alta seletividade alimentar para a ictiofauna estudada. Para quase todos os casos de seletividade assinalados na área fechada (quatro em seis) o inseto selecionado foi ingerido em alto percentual o que pode demonstrar uma grande capacidade de captura de alimento por estas espécies de peixes. Somente para a área aberta quase todos os casos de seletividade (sete em oito) corresponderam a insetos ingeridos em baixo percentual. Este resultado pode ser interpretado como uma maior dificuldade na captura dos insetos por estarem mais protegidos nas macrófitas, abundantes nesta área, ou pela maior dificuldade no deslocamento dos peixes no período chuvoso, de maior correnteza e vazão.

O fato da maioria das espécies ter ingerido em grande quantidade, mas com baixa seletividade, o grupo de inseto mais abundante na área mostra que as espécies são muito oportunistas, ingerindo o recurso mais abundante, mas não necessariamente o preferido. A grande importância de uma amostragem da oferta de alimento, e não somente de análise da dieta, para a determinação de seletividade ou preferência alimentar pelas espécies de peixes ficou bastante evidente no presente trabalho, pois os casos de seletividade encontrados envolveram insetos ingeridos tanto em grande quanto em baixa quantidade.

### Referências Bibliográficas

- ANGERMEIER, P.L.; KARR, J.R. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. In: ZARET, T.M. (Eds.). **Evolutionary ecology of neotropical freshwater fishes**. The Hague: Dr. W. Junk Publ., 1984. p.39-84.
- BIZERRIL, C.R.S.F. Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do Leste brasileiro. **Acta Biológica Leopoldensia**, v.16, n.1, p. 51-80, 1994.
- BOHLKE, J.; WEITZMAN, S.H.; MENEZES, N.A. Estado atual da sistemática de peixes de água doce da América do Sul. **Acta Amazonica**, v.8, n.4, p.657-677, 1978.
- CASTRO, R.M.C.; MENEZES, N.A. Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In: CASTRO, R.M.C.; JOLY, C.A.; BICUDO, C.E.M. (Eds.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo: FAPESP, 1998. v.6, p. 1-13.
- CASTRO, R.M.C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: Padrões gerais e possíveis processos causais. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P.R. (Eds.). **Ecologia de peixes de riachos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999. p.139-155. (série oecologia brasiliensis, v.6).
- ESTEVES, K.E.; ARANHA, J.M.R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P.R. (Eds.). **Ecologia de peixes de riachos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999. p.157-182. (série oecologia brasiliensis, v.6).
- ESTEVES, K.E.; GALETTI JR., P.M. Food partitioning among some characids of a small Brazilian floodplain lake from the Paraná River basin. **Environmental Biology of Fishes**, v.42, p.375-389, 1995.
- HAWKINS, C.P., et al. Density of fish and salamanders in relation to riparian canopy and physical habitats in streams of the northwestern United States. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v.40, n.8, p. 1173-1185, 1983.
- HYSLOP, E.J. Stomach contents analysis-a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology**, v.17, p.411-429, 1980.
- IVLEV, V. S. **Experimental ecology of the feeding of fishes**. New Haven: Yale Univ. Press, 1961. 302p.
- KIKUCHI, R.M.; UIEDA, V.S. Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical e sua variação espacial e temporal. In: NESSIMIAN, J.L.; CARVALHO, A.L. (Eds.). **Ecologia de insetos aquáticos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1998. p. 157-173. (série oecologia brasiliensis, v.5).

- LOWE-McCONNEL, R H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999. 534p.
- MOTTA, R.L.; UIEDA, V.S. Food web structure in a tropical stream ecosystem. **Austral Ecology**, v. 30, p.58-73, 2005.
- PINKAS, L.; OLIPHANT, M.S.; IVERSON, I.L.K. Food habits of Albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. **Fish Bulletin**, v.152, p.1-105, 1971.
- SCHOENER, T.W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, v.185, p.27-39, 1974.
- WALLACE, J.B.; GURTZ, M.E.; SMITH-CUFFNEY, F. Long-term comparisons of insect abundance in disturbed and undisturbed Appalachian headwaters streams. **Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie**, v.23, n.2, p. 1224-1231, 1988.
- ZAVALA-CAMIM, L.A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural de peixes**. Maringá: EDUEM, 1996. 129p.

**Bolsa:** CNPq/PIBIC

Tabela I: Seletividade por insetos aquáticos pelas espécies de peixes coletadas na área aberta e fechada do Ribeirão da Quinta (%= abundância relativa dos insetos amostrados nesta área, sendo apresentadas somente às ordens consumidas pelos peixes; IRI%= índice relativo de importância do inseto na dieta das espécies de peixes; E= índice de eletividade).

| Área Aberta   | %    | Asca |      | Aeig |      | Czeb |      | Pcau |      | Ibor |      |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |      | IRI% | E    | IRI% | E    | IRI% | E    | IRI% | E    | IRI% | E    |
| Coleoptera    | 11,1 | -    | -1   | -    | -1   | 1,7  | -0,7 | -    | -1   | 24,0 | 0,4  |
| Diptera       | 12,2 | 1,0  | -0,8 | 17,8 | 0,2  | 3,2  | -0,6 | 93,4 | 0,8  | 11,5 | 0    |
| Ephemeroptera | 49,8 | 49,2 | 0    | 72,3 | 0,2  | 62,2 | 0,1  | -    | -1   | 46,1 | 0    |
| Hemiptera     | 0,2  | -    | -1   | 0,7  | 0,5  | -    | -1   | -    | -1   | -    | -1   |
| Lepidoptera   | -    | 0,3  | 0,9  | -    | -1   | 1,6  | 1    | -    | -1   | 1,0  | 1    |
| Odonata       | -    | -    | -1   | -    | -1   | 0,1  | 0,5  | -    | -1   | 0,8  | 0,9  |
| Plecoptera    | -    | 1,4  | 1    | -    | -    | 0,1  | 1    | -    | -    | 1,0  | 1    |
| Trichoptera   | 26,7 | 48,2 | 0,3  | 9,2  | -0,5 | 31,0 | 0,1  | 6,6  | -0,6 | 15,5 | -0,3 |

| Área Fechada  | %    | Aeig |      | Ibor |      | Pcau |      | Tric |     |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|               |      | IRI% | E    | IRI% | E    | IRI% | E    | IRI% | E   |
| Coleoptera    | 22,5 | 19,0 | -0,1 | 36,8 | 0,2  | -    | -1   | -    | -1  |
| Diptera       | 7,8  | 1,4  | -0,7 | 53,6 | 0,7  | 51,0 | 0,7  | 20,0 | 0,4 |
| Ephemeroptera | 50,7 | 1,8  | -0,9 | 4,6  | -0,8 | 1,4  | -0,9 | -    | -1  |
| Hemiptera     | 1,4  | 6,3  | 0,6  | -    | -1   | -    | -1   | -    | -1  |
| Lepidoptera   | -    | -    | -1   | 1,0  | 0,9  | -    | -1   | -    | -1  |
| Trichoptera   | 17,5 | 71,4 | 0,6  | 4,1  | -0,6 | 47,7 | 0,5  | 80,0 | 0,6 |