
ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL DE *Astyanax lineatus* (Perugia, 1891) (CHARACIFORMES: CHARACIDAE), PROVENIENTES DA SERRA DA BODOQUENA, ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

SANTOS, Aline Ribeiro dos¹
OLIVEIRA, Flavia Ribeiro de¹
MORALLES, Adriana Coletto²

Recebido em: 2009-05-08

Aprovado em: 2009-22-09

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.201

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar e conhecer a dieta alimentar de *Astyanax lineatus*, provenientes do Córrego do Taquaraçu, Serra da Bodoquena (MS, Brasil), os peixes foram capturados por meio de pesca elétrica, redes de arrasto e peneiras metálicas. Foi analisado o conteúdo estomacal de 15 espécimes utilizando o método de frequência de ocorrência, no qual o número de peixes que contém determinado item é expresso como porcentagem do total de peixes examinados com conteúdo. De acordo com os dados, *A. lineatus* foi considerada uma espécie eurifágica com tendência à insetivoria, com predominância de insetos aquáticos em sua dieta.

Palavras-chave: Conteúdo estomacal. *Astyanax lineatus*. Frequência de ocorrência. Serra da Bodoquena.

ANALYSIS OF THE STOMACH CONTENTS OF *Astyanax lineatus* (Perugia, 1891) (CHARACIFORMES: CHARACIDAE) FROM THE REGION OF SERRA DA BODOQUENA, MATO GROSSO DO SUL STATE, CENTRAL BRAZIL

SUMMARY: The goal of this work was to study the diet of *Astyanax lineatus* from the Taquaraçu Stream, in the region of Serra da Bodoquena, State of Mato Grosso do Sul, central Brazil. The fish were caught using a combination of electric fishing, seines and hoop nets. The stomach contents of 15 specimens was analyzed using the frequency of occurrence, in which the number of fish that contain certain item is expressed as percentage of total number of fish examined with the content. Our results indicate that *A. lineatus* is an euryphagic species, with a tendency to insectivory, with a predominance of aquatic insects in its diet.

Keywords: Stomach contents. *Astyanax lineatus*. Frequency of occurrence. Serra da Bodoquena.

INTRODUÇÃO

São conhecidas atualmente em torno de 515 famílias e 27.977 espécies de peixes no planeta, das quais aproximadamente um terço (11.952 espécies) ocupam águas doces permanentemente (NELSON, 2006). A América do Sul contém a mais rica ictiofauna de água doce do mundo, porém a avaliação e compreensão dessa rica diversidade são negativamente afetadas pelo conhecimento incompleto de sua ecologia, biologia e sistemática (MENEZES,

¹ Graduadas em Ciências Biológicas pela FE/FFCL

² Dr.^a em Ciências Biológicas – Área Biologia Comparada. Prof.^a. FE/FFCL

1996). Uma estimativa conservadora da sua diversidade taxonômica, baseada em Fowler (1948), Goldstein (1973), Gèry (1977), Burgess; Franz (1989); Nelson (2006), revela que a ictiofauna de águas continentais sul-americanas, com aproximadamente 2.800 espécies descritas, é dominada, tanto em termos de diversidade taxonômica quanto em biomassa, por peixes da subordem Ostariophysii, série Otophysi, que alcançam aproximadamente 87% das espécies conhecidas, divididas primariamente entre as ordens Siluriformes e Characiformes e, secundariamente, a ordem Gymnotiformes, as espécies restantes dividem-se entre a família Cichlidae, das ordens Perciformes e Cyprinodontiformes, ambas da superordem Acanthopterygii, e ainda todo um conjunto formado por vários grupos taxonômicos (Potamotrygonidae, Lepidosirenidae, Osteoglossidae, Engraulidae, Clupeidae, Synbranchidae, Sciaenidae, Gobiidae, Nandidae, Belonidae, Tetraodontidae, etc.) (CASTRO 1999).

Ainda são poucos os trabalhos de cunho ecológico/naturalístico envolvendo ambientes fluviais naturais de tamanho pequeno e médio. É importante apontar que as espécies de peixes de pequeno porte (15 cm ou menos de comprimento) – geralmente vivendo em riachos – representam, no mínimo, 50% do total de espécies dessa fauna, possuem um alto grau de endemismo e são muito menos estudadas que as espécies de porte maior, por serem estas mais importantes economicamente, no geral, apresentam ampla distribuição geográfica e pouca variação.

Estas espécies de peixes de pequeno porte habitam majoritariamente riachos e cabeceiras, cabe ressaltar que se define riacho como àquelas partes de um sistema fluvial qualquer, idealmente pouco ou não alterado pela ação antrópica deletéria, onde, dentro do Conceito de Continuidade de Rios (VANNOTE et al, 1980; PERES-NETO et al., 1994), devido à presença de vegetação ripária bloqueando total ou parcialmente a incidência direta de luz solar, a produção primária autotrófica local é baixa, sendo a comunidade lótica predominantemente heterotrófica, dependendo maciçamente da importação de material orgânico alóctone para subsistir. De modo geral, um riacho apresenta dimensões físicas relativamente reduzidas, vegetação ripária densa, correnteza relativamente forte, fundo irregular formado predominantemente por areia grossa, cascalho e rochas, água transparente e fria, alternância de poços e trechos de corredeira e boa qualidade de folhiço em decomposição acumulado no fundo dos poços e remansos (CASTRO, 1999).

O conhecimento das relações entre os diversos elos da rede alimentar dos ecossistemas aquáticos fornece subsídios para estudos mais aprofundados, tais como trabalhos envolvendo passagem de energia ao longo dos níveis tróficos, dependentes de conhecimentos básicos sobre a biologia de grande parte da ictiofauna (DRENNER et al, 1978). O estudo de utilização do habitat e dos recursos alimentares fornecem importantes informações sobre a ecologia das

espécies que cohabitam, levantando algumas evidências sobre o papel desempenhado por cada uma no ecossistema (TEIXEIRA, 1989). Especificamente, a análise de dietas em peixes tem constituído um importante acervo para o incremento do conhecimento dos processos que regulam os ecossistemas aquáticos tropicais. Esse tipo de análise reflete, ainda não apenas a oferta do alimento disponível no ambiente, mas também a escolha do alimento mais apropriado às necessidades nutricionais dos peixes (ZAVALA-CAMIN, 1996).

A espécie *Astyanax lineatus* (Perugia, 1891) pertence à Classe Osteichthyes e à Família Characidae a qual abriga aproximadamente 12 sub-famílias. Popularmente conhecidos como lambaris na região sul, as espécies do gênero *Astyanax* servem de forrageiras para espécies maiores como o *Salminus maxillosus*, *S. hillari*, *Hoplias malabaricus* e muitos pimelodídeos (HAHN et al., 1997), constituindo um elo indispensável na cadeia alimentar (BAZZOLI et al., 1997). É também conhecido por lambari, lambarizinho, piaba, pode chegar a medir aproximadamente 9,6 cm. Trata-se de um peixe de pequeno porte, com corpo de altura intermediária, pouco comprimido lateralmente e robusto. Cabeça comparativamente grande, com extremidade obtusa. Possui olhos de tamanho grande e fenda bucal pequena. Nadadeira dorsal localizada imediatamente atrás da altura da metade do comprimento padrão, sobre as nadadeiras pélvicas. A nadadeira anal é comparativamente curta. O perfil posterior da nadadeira caudal é entalhado. A coloração geral é bege-acinzentada no terço superior do corpo e prateada no restante. Linhas escuras sinuosas formam elos nos bordos superior e inferior das escamas e presentes nos flancos. Há uma mancha umeral bastante difusa e verticalmente alongada. Uma faixa negra inicia-se na altura da nadadeira adiposa e estende-se pelos raios medianos da nadadeira caudal. A íris possui parte dorsal mais escura. As nadadeiras dorsal, anal, peitorais e pélvicas são transparentes, podendo ser escurecidas eventualmente. A nadadeira caudal é transparente ou amarelada e algumas vezes apresenta uma ligeira coloração rósea (Figura 1).

Esta espécie é encontrada no sistema dos rios Paraná-Paraguai-La Plata, com exceção das bacias de drenagem do Alto rio Paraná e rio Uruguai. Trata-se de uma espécie provavelmente onívora, alimentando-se de invertebrados terrestres e aquáticos, como também de algas e partes de plantas vasculares aquáticas e terrestres. Ocorre preferencialmente em riachos menores, de cabeceira, de todas as principais bacias de drenagem da região, onde geralmente é a espécie numericamente dominante (CASTRO et al, 2005).



FOTO: R.M.C. Castro.

FIGURA 1 - *Astyanax lineatus* (Osteichthyes; Characiformes).

Os indivíduos estudados foram coletados no córrego Taquaraçu (Tabela 1) sob a ponte da vicinal MS-178, localizado no Estado de Mato Grosso do Sul no limite dos municípios de Bodoquena e Bonito (Figura 2). Trata-se de um riacho estreito e raso que transcorre dentro de uma área de pastagem, com entorno de 2 a 3 metros de largura e até 0,5 metros de profundidade, a aparência da água é de cor clara e possui um tipo de fundo areno-lodoso com cascalhos e pedras pequenas, folhiços e galhadas no fundo. O tipo de margem é encaixado com barrancos verticais de até 4 metros de altura e pequenas praias com declive suave com distribuição pouco sinuosa, sem poços e com a presença de pequenas corredeiras e apresenta mata ciliar degradada, com bambus introduzidos.

O presente trabalho teve como objetivo conhecer e avaliar a dieta de *Astyanax lineatus* provenientes do Córrego do Taquaraçu, Serra da Bodoquena, MS.

TABELA 1 – Caracterização do trecho estudado no córrego Taquaraçu, Serra da Bodoquena, MS.

Parâmetros

Composição predominante do fundo	Areno-lodoso com cascalhos, pedras pequenas, folhiços e galhadas
Variação da largura (m)	2 a 3
Profundidade máxima (m)	0,5
Turbidez da água	19,5 MTU
Condutividade	398 μ S
Oxigênio dissolvido	16,4 mg/L
Temperatura	17,4°C

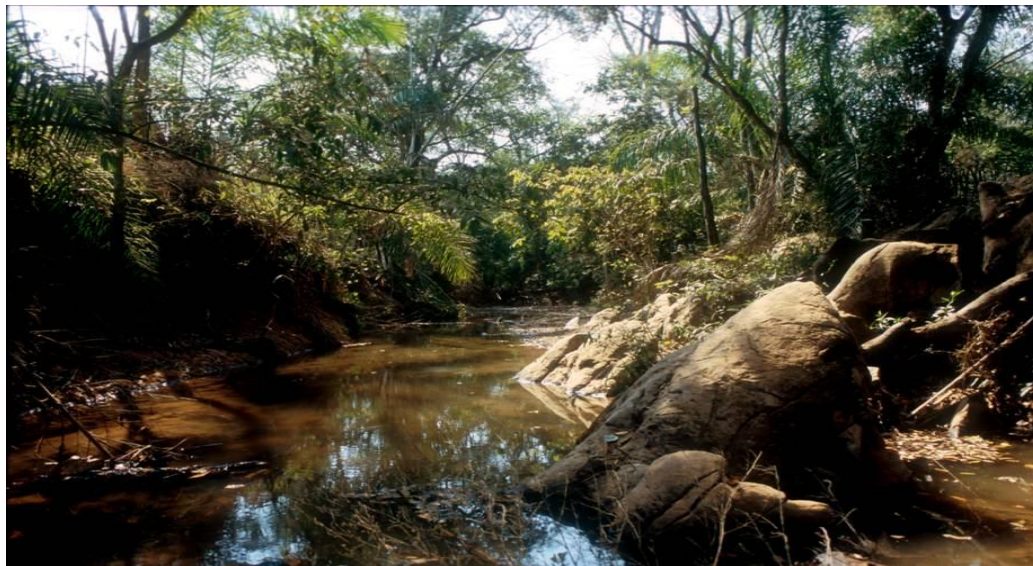


FOTO: Ricardo M C. Castro.

FIGURA 2: Córrego Taquaruçu, localizado no Estado de Mato Grosso do Sul, no limite dos municípios de Bodoquena e Bonito.

MATERIAL E MÉTODOS

A análise do conteúdo estomacal dos espécimes foi realizada em laboratório. A metodologia para análise da dieta segue Knoöpell (1970) com modificações. Esta consiste em retirar o estômago dos exemplares (ou, caso este não seja diferenciado, o tubo digestivo completo) através de uma incisão abdominal que se inicia na abertura anal e termina próximo à região das nadadeiras peitorais. Em seguida, os estômagos foram colocados em uma placa de Petri contendo solução de etanol a 70% e seus conteúdos foram examinados com o auxílio de uma lupa e identificados até a categoria de ordem.

Os conteúdos estomacais foram analisados pelo método de frequência de ocorrência, no qual o número de peixes que contém determinado item é expresso como porcentagem do total de peixes examinados com conteúdo (BOWEN, 1992), no qual o número de vezes que cada item ocorre é tratado como porcentagem do número total de ocorrência de todos os itens (HYNES, 1950). As guildas alimentares foram definidas a partir dos itens percentualmente dominantes nas dietas.

Independentes da frequência de ocorrência os alimentos são definidos como: alóctones, neste caso os materiais são transportados de fora para dentro de um sistema, especialmente minerais e material orgânico; e autóctones, quando os materiais são produzidos dentro de um sistema, particularmente matéria orgânica produzida e minerais reciclados dentro de correntes

e lagos (RICKLEFS, 2003). De acordo com a diversidade ingerida de alimentos, os peixes podem ser definidos como eurifágicos, quando consomem vários itens alimentares (NIKOLSKI, 1963; KAPOOR et al, 1975).

COLETA DE PEIXES

A coleta foi feita no dia 22/08/2004, por R. M. C. Castro, H. F. Santos, O. Froehlich, A. C. Ribeiro, G. Z. Pelicão, R. de Melo, M. R. Carvalho, V. L. Masson na estação de número BDQ 012, o que corresponde ao Córrego do Taquaraçu, MS.

Para a coleta de peixes foi aplicada uma combinação de diversos métodos de captura, como redes de captura (MALABARBA; REIS, 1987) e pesca elétrica (SUZUKI et al., 1997; MAZZONI et al., 2000), com modificações, de forma a se obter uma amostra tão próxima quanto possível da totalidade da ictiofauna presente em um trecho amostrado.

Um trecho de 100 m de riacho foi bloqueado acima e abaixo com uma rede de bloqueio (10 x 2 m, 5 mm de malha) para impedir a fuga de quaisquer peixes. Foram feitas coletas sucessivas (sentido jusante-montante), com duração aproximada de 30 minutos cada, sendo três utilizando-se pesca elétrica, duas com utilização de uma rede de arrasto manual (3,5 x 1,7 m, 5 mm de malha) e uma com peneiras metálicas (75 cm de diâmetro, 2 mm de malha). As passagens com arrastos manuais e peneiras foram intercaladas, sem paradas, entre as passagens de pesca elétrica. Todos os peixes utilizados neste estudo fazem parte da coleção ictiológica do Laboratório de Ictiologia de Ribeirão Preto (LIRP), Departamento de Biologia da FFCLRP – Universidade de São Paulo, lote n° 5575.

DESCRIÇÃO QUANTITATIVA DA DIETA

Há três métodos que descrevem quantitativamente a dieta de um organismo, são eles: frequência de ocorrência, composição percentual do número e composição percentual por peso do alimento, onde cada método providencia distintas informações a respeito da dieta (BOWEM, 1989). Entretanto a frequência de ocorrência é o método mais eficiente para analisar quantitativamente a dieta de peixes. Com base na análise do conteúdo estomacal de todos os espécimes, uma lista é elaborada com os vários tipos de alimento e a seguir registra-se a presença ou ausência deste item alimentar em cada espécime analisado. Quando todos os espécimes foram examinados, a proporção dos peixes que contêm um ou mais de um dado tipo de alimento é calculado como a frequência de ocorrência por aquele tipo de alimento. (BOWEM, 1989).

Estes resultados indicam quais peixes na amostra funcionam como uma simples unidade alimentar. Se quase todos os peixes contêm em seu estômago o mesmo tipo de presa, isto será claramente documentado com a uniformidade de uma alta frequência de ocorrência. Mas, se um único peixe concentra sua alimentação em um só tipo de comida, isto será refletido em baixa frequência de ocorrência deste item. Se um grupo de peixes onívoros, que compartilham diversos tipos de algas filamentosas, mas são especializados em um só tipo de invertebrado, terão alta frequência de ocorrência para a maioria dos tipos de algas e baixos valores para este tipo de invertebrado (BOWEM, 1989). Uma alta frequência de ocorrência não significa que um dado alimento é consumido com importância nutricional, até porque este item pode ser consumido com grande regularidade, mas em pequena quantidade. Os dados de frequência de ocorrência descrevem a uniformidade com que cada grupo de peixes seleciona sua dieta, mas não indica a importância dos vários tipos de alimentos selecionados (BOWEM, 1989).

RESULTADOS

Foram analisados 15 estômagos pertencentes à espécie *Astyanax lineatus*, capturados no córrego Taquaraçu na Serra da Bodoquena. O resultado desta análise está sumarizado na Tabela 1, e representados graficamente nas figuras 3 e 4, onde são apresentados os valores de frequência de ocorrência que descreveram quantitativamente a dieta.

De acordo com os dados, *Astyanax lineatus* foi considerada uma espécie eurifágica com tendência a insetivoria, com predominância de insetos aquáticos em sua dieta. Os itens alimentares encontrados nos estômagos apresentaram-se triturados em graus variáveis. Aproximadamente 33,3% dos itens encontrados foram alóctones, representados por insetos terrestres das ordens Coleoptera, Hymenoptera, Simuliidae, Tipulidae, além de material vegetal. Os itens autóctones foram responsáveis por 50% da dieta, representados principalmente por larvas de insetos. As ordens das formas jovens aquáticas de insetos encontrados foram Lepidoptera, Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera e Díptera. O item “fragmento de insetos adultos” foi representado por restos de pernas, asas e fragmentos de exoesqueleto, também foram encontrados em pequenas quantidades algas e escamas de peixes, ambos definidos como sendo de origem indeterminada, totalizando 16,7%.

TABELA 2 – Composição e dados de freqüência de ocorrência da dieta de *A. lineatus* proveniente da Serra da Bodoquena, MS.

<i>Astyanax lineatus</i> (N = 15; Cp = 7,78cm; Nvaz = 0)		
Itens alóctones	Oc	%FO
Coleóptera	6	40
Hymenoptera	6	40
Simuliidae	2	13,3
Tipulidae	1	6,7
Itens autóctones		
Algas	4	26,7
Díptera	2	13,3
Ephemeroptera	6	40
Lepidóptera	2	13,3
Odonata	2	13,3
Plecoptera	6	40
Origem indeterminada		
Fragmentos de insetos adultos	2	13,3
Material vegetal	3	20

Número de exemplares examinados (N); Amplitude de comprimento padrão (Cp); Número de estômagos vazios (Nvaz); Total de estômagos em que foi encontrado o item (Oc); Freqüência de ocorrência (%FO).

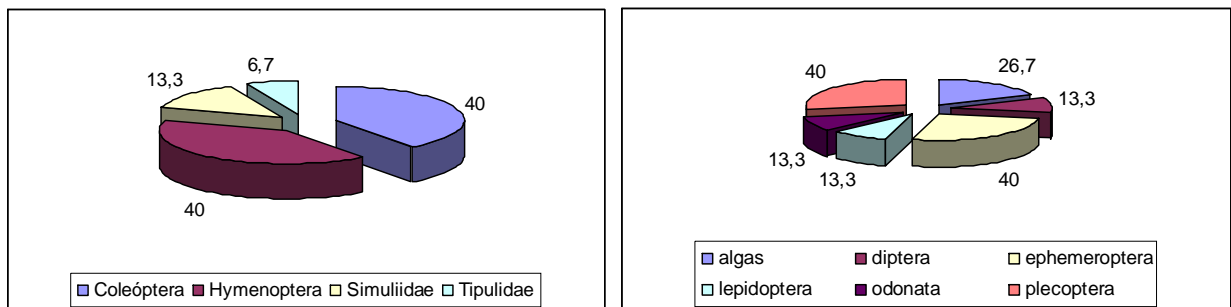


FIGURA 3. Percentual numérico dos itens: **a** - de origem alóctones; **b** - de origem autóctones encontrados no conteúdo estomacal de *A. lineatus*.

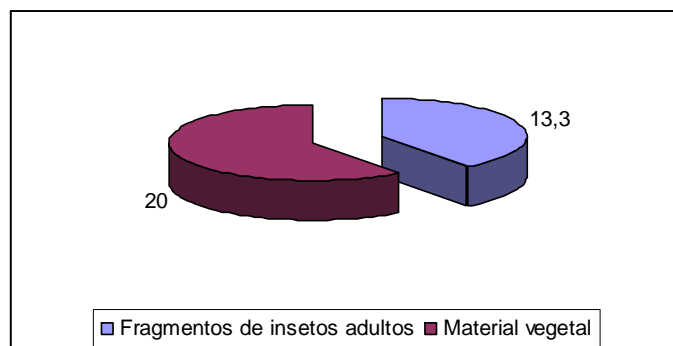


FIGURA 4. Percentual numérico dos itens de origem indeterminada encontrados no conteúdo estomacal de *A. lineatus*.

DISCUSSÃO

Em estudos de ecologia trófica de peixes geralmente o objetivo é determinar qual o item de maior importância e, desta forma, obter informações para a descrição da dieta e hábito alimentar de uma espécie. Essa importância pode ser interpretada tanto em termos de ocorrência, volume, peso e/ou valor energético e cada um desses componentes pode ser investigado em função da pergunta ecológica que se pretende responder (HYSLOP, 1980). Na maioria das vezes, a ocorrência e a quantidade (dada geralmente por volume ou por peso) do item são utilizadas para resumir sua importância em um contexto ecológico. Além das fontes de erro inerentes ao método escolhido, tais como diferentes taxas de digestão das presas, há inconvenientes quanto à obtenção dos dados de peso e volume de itens diminutos, tais como algas e detritos, que compõem parte significativa da dieta de muitas espécies de peixes.

Vários estudos com este enfoque que visam entender a dieta e as relações tróficas entre organismos estão presentes na literatura. Villela et al. (2002) estudaram a dieta de várias espécies de *Astyanax*, no rio Maquine, Rio Grande do Sul, e entre elas *Astyanax bimaculatus* cuja dieta foi composta por pedaços de plantas, sendo considerada uma espécie herbívora, porém também se verificou o consumo de escamas. Cassemiro et al. (2002) avaliaram a dieta de *A. altiparanae*, na área de influência do reservatório de Salto Caxias, Paraná, e observaram uma nítida tendência a herbivoria, mas a dieta foi complementada por várias ordens de insetos e microcrustáceos. Andrian et al. (2001) identificaram *A. bimaculatus* como uma espécie oportunista, de hábito onívoro com tendência a herbivoria-insetivoria, na área de influência do reservatório de Corumbá.

A. bimaculatus foi estudada quanto à dieta alimentar, em várias regiões do Brasil, por diversos autores. Ilhering e Azevedo (1936) citado por Menezes e Menezes (1946) observaram que na alimentação de *A. bimaculatus*, dos açudes nordestinos, a dieta foi constituída de algas filiformes, folhas de dicotiledôneas, sementes, helmintos, insetos e alevinos. Canan et al. (1997) estudaram a mesma espécie na lagoa Boa Cicca, RN e observaram uma dieta essencialmente constituída de insetos. O presente trabalho realizado com *A. lineatus* (outra espécie do mesmo gênero) corrobora o observado por Meschiatti (1995) em um trabalho realizado no rio Mogi-Guaçu, SP e Gastão de Luz (1999), ambos ressaltando a tendência da espécie para a insetivoria.

Nikolsky (1945) ressalta que o conhecimento do regime alimentar das nossas espécies nativas é de importância fundamental para que possamos compreender toda a dinâmica do encadeamento biológico, numa determinada coleção d'água. Nas regiões tropicais, a maior parte dos trabalhos sobre alimentação de peixes discute as suas alterações em função do

inverno e verão, por serem estes fatores reguladores da disponibilidade, distribuição e comportamento da grande maioria dos organismos.

Os ambientes de água doce oferecem poucas oportunidades para especialização de peixes. Conseqüentemente, muitas espécies apresentam flexibilidade ampla em relação aos diferentes tipos de hábito e habitat, compartilhando com outras espécies os recursos disponíveis no ambiente (LARKIN, 1956). Tal fato parece evidenciar a grande importância da vegetação ripária que serve de substrato energético para a maioria dos invertebrados, tanto aquáticos, quanto terrestres. Deste modo, alterações na estrutura e composição da vegetação ripária provavelmente implicarão em impactos negativos na integridade biótica do ecossistema.

CONCLUSÃO

No exemplares estudados de *A. lineatus*, os itens de origem autóctones foram mais freqüentes na dieta das icitocenoses, representados principalmente por formas de insetos aquáticos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Laboratório de Ictiologia de Ribeirão Preto (LIRP), do Departamento de Biologia da FFFCLRP - Universidade de São Paulo pela permissão de utilização do material de *M. intermédia* analisado por nós. E em especial ao Prof. Dr. Ricardo M. C. Castro e ao Dr. Hertz F. dos Santos (ambos do LIRP) pela permissão de uso dos dados ambientais, fotos e apoio na confecção deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ANDRIAN, I. F., SILVA, H. B. R.; PERETTI, D. Dieta de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Characiformes, Characidae), da área de influencia do reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil. **Acta Scientarum**. 23: 435-440. 2001.

BAZZOLI, N. et al. Análise comparativa da reprodução de *Astyanax bimaculatus* (Pisces, Characidae) nos reservatórios de Furnas, Marimbondó e Itumbiara. **BioSystems**, New York, 6 (6): 99-112. 1998.

BÖHLKE, J.; WEITZMAN S. H.; MENEZES, N. A. Estado atual da Sistemática de peixes de água doce da América do Sul. **Acta Amazônica**. 8: 657 – 677. 1978.

BOWEM, S.H. **Quantitative description of the diet**. In: Fisheries Techniques. Edited Nielsen, L.A; Jonhson, D.L. Americam Fisheries Society. Bethesda, Maryland, 1989.

- BOWEN, S. H. **Quantitative description of the diet.** p. 325-336 In: Nielsen, L. A.; D. L. Johnson (Eds.), Fisheries techniques. American Fisheries Society, Bethesda. 1992.
- BURGESS, G. H.; R. Franz.. **Zoogeography of the Antillean freshwater fish fauna.** p. 236-304. 1989. In: C.A. Woods (ed.) Biogeography of the West Indies: past, present, and future.
- CANAN, B. et al. Avaliação da comunidade de sete espécies de peixes da lagoa Boa Cicca, Nisia Floresta-RN. **Revista Ceres** 44: 604-616. 1997.
- CASSEMIRO, F. A. S.; HAHN, N. S.; FUGI, R. Avaliação da dieta de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Osteichthyes, Tetragonopterianae) antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum** 24 (2): 419-425. 2002.
- CASTRO, R. M. C. **Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais.** p. 139 – 155. In Caramaschi, E.P.; Mazzoni, R. & P.R. Peres – Neto (eds). *Ecologia de Peixes de Riachos*. Serie Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPEG-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 1999.
- CASTRO, R. M. C. Structure and composition of the stream ichthyofauna of four tributary rivers of the upper Rio Paraná basin, Brazil. **Ichthyological Explorations in Freshwaters** 16 (3): 193-214. 2005.
- DRENNER, R.W. et al. Capture probability. The role of zooplankton escape in the selective feeding of planktivorous fish. **J. Fish. Res. Bd. Can.** 35(10) 370 – 1373. 1978.
- FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil 1. **Arqu. Zool. Estado de S. Paulo**, v.6, n.1, 204 p. 1948.
- GASTÃO DA LUZ, K. D. G. Diet and dietary overlap of three sympatric fish in lakes of the upper Paraná river floodplain. **Brazilian Archives of Biology and Terminology**, Curitiba, 42 (4): 441-447. 1999.
- GERRY, J. **Characoids of the world.** USA: TFH Publications Inc. Ltd., 1977.
- GOLDSTEIN, R. J. **Cichlids of the world.** T.H.F. Publications, Inc. Ltd. New Jersey, U.S.A. 382 p. 1973.
- HAHN, N. S.; AGOSTINHO, A. A.; GOITEIN, R. Feeding ecology of curvina *Plagioscion squamosissimus* (Hechel, 1840) (Osteichthyes, Perciformes) in the Itaipu Reservoir and Porto Rico floodplain. **Acta Limnologica Brasiliensia** 9: 11-22. 1997.
- HYNES, H. B. N. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* e *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food fishes. **J. Anim. Ecol.** 19: 36 – 57. 1950.
- HYSLOP, E.J. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. **J. Fish Biol.** 17: 411-429. 1980.
- KAPOOR, B. G.; SMIT, H.; VERIGHINA, I. A. The alimentary canal and digestion in Teleosts. **Adv. Mar. Biol.** 13: 109 – 239, 1975.

- KNÖPELL, H. A. Food of Central Amazonian fishes: contribution to the nutrient ecology Amazonian rain forest streams. **Amazoniana** 2 (3): 257-352. 1970.
- LARKIN, P. A. Interspecific competition and population control in freshwater fish. **J. Fish. Res. Bd. Can.**, 22 (6):1357-1377. 1956.
- MALABARBA, L.R.; REIS, R.E. **Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas**. Sociedade Brasileira de Zoologia (Campinas) 36:1-14. 1987.
- MAZZONI, R., FENERICH-VERANI, N.; CARAMASCHI, E.P. Electrofishing as a sampling technique for coastal stream fish populations and communities in the southeast of Brazil. **Rev. Brasil. Biol.** 60: 205-216. 2000.
- MENEZES, R. S.; MENEZES. M. F. Notas sobre o regime alimentar de algumas espécies ictiológicas de água doce do Nordeste. **Rev. Brasil. Biol.** 6 (4): 537-542. 1946.
- MENEZES, N. A. **Methods for assessing freshwater fish diversity**. In Biodiversity in Brazil (C. E. M. Bicudo & N. A. Menezes, eds.). CNPq, São Paulo, p. 289 – 295. 1996.
- MESCHIATTI, A. J. Alimentação da comunidade de peixes de uma lagoa marginal do rio Mogi-Guaçu – SP. **Acta Limnologica Brasileienseia.** 7: 115-137. 1995.
- NELSON, J. **Fishes of the World**. 4th ed. John Wiley & Sons Inc., N.Y., 600 p. 2006.
- NIKOLSKY, G. V. The principal problems of the modern ichthyology. **Bull. Soc. Nat. Moscou, Sect. Biol.**, 5/6: 1-13. 1945.
- NIKOLSKY, G.V. **The ecology of fishes**. London: Acad. Press, 1963.
- PERES NETO, P. R.; BIZERRIL, C. R. S. F. ; R. IGLESIAS. **Na overview of some aspects of river ecology: a case study on fish assemblages distribution in a easters Brazilian coastal river**. p. 265 – 279. In: Esteves, F. A. (ed.), *Oecologia Brasilienses*, Vol I: Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1994.
- RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 5 ed. Guanabara-Koogan. 542 p. 2003.
- SUZUKI, H. et al. **Ictiofauna de quatro tributários do reservatório de Segredo**. In Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo (A.A. Agostinho & L.C. Gomes, eds.). EDUEM, Maringá, p. 259-273. 1997.
- TEIXEIRA, R. L. Aspectos da ecologia de alguns peixes do arroio Bom Jardim, Triunfo, RS. **Rev. Brasil. Biol.**, 49 (1): 183-192. 1989.
- VANNOTE, R. L. et al. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 37: 130 – 137. 1980.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: Eduem, 1996.