

VARIAÇÃO SAZONAL NA DIETA DE *Astyanax* aff. *paranae* EIGENMANN, 1914 EM UMA REGIÃO DE CABECEIRA NA BACIA DO RIO IVAÍ

Nathalie Regina de Carvalho*
Fagner de Souza**
Gabriel de Carvalho Deprá***
Rodrigo Francklin da Silva****

RESUMO: A ecologia trófica permite compreender mais intimamente as características ecológicas específicas de cada organismo, como as formas de forrageio e as inter-relações com outros organismos. Para entender a estrutura de um ecossistema vários fatores ecológicos podem ser analisados, um destes fatores pode ser o estudo dos recursos alimentares, quanto à origem dessas fontes, as relações com as áreas adjacentes e as variações sazonais. O objetivo deste trabalho foi de quantificar e analisar a dieta de *A. aff. paranae* entre os períodos sazonais, testando a hipótese de que a dieta da espécie se altera em períodos sazonais diferentes. Foi realizado o método volumétrico e calculado o índice alimentar (iai) comparando a dieta entre os períodos amostrados. Diferenças foram encontradas entre os períodos, principalmente em relação aos recursos alimentares na dieta da espécie, sendo que os recursos de maior representatividade no período de seca foram os de origem autóctones e no período de chuva, principalmente os de origem alóctones. A formação de remansos no período de seca e a imprevisibilidade ambiental neste tipo de ecossistema são responsáveis pela alteração da dieta e a seleção de organismos neste ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Alto Rio Paraná; Bacia do Rio Ivaí; Lambari; Recursos Alimentares; Sazonalidade.

SEASONAL VARIATION IN THE DIET OF *Astyanax* aff. *paranae* EIGENMANN, 1914, IN A RIVER SOURCE IN THE RIVER

* Bióloga pela Faculdade de Apucarana (FAP), Apucarana (PR), Brasil.

** Biólogo; Doutorando em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá (PR), Brasil; E-mail: gnaofagner@hotmail.com

*** Biólogo; Doutorando em Biologia das Interações Orgânicas pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá (PR), Brasil.

**** Biólogo; Docente da Faculdade de Apucarana (FAP), Apucarana (PR), Brasil.

IVAÍ BASIN

ABSTRACT: Trophic ecology provides the specific ecological characteristics of each organism, such as foraging forms and interrelationships with other organisms. Several ecological factors must be analyzed so that the structure of an ecosystem could be understood. The study of food resources with regard to the origin of sources, relationships with adjacent areas and seasonal variation, may be one of these factors. Current paper quantifies and analyzes the diet of *A. aff. paranae* between seasonal periods to test the hypothesis that the species's diet changes in different seasonal periods. The volumetric method was performed and the food index was calculated by comparing diet between the sampled periods. There were differences between periods, especially with regard to food resources in the diet of the species. Resources with the greatest representations during the dry period were those from an autochthonous origin, whilst during the rainy season, they were mainly from allochthonous origin. The formation of creeks during the dry period and the environmental un-forecasting in this type of ecosystem caused a change in the diet and selection of organisms in the environment.

KEY WORDS: High River Paraná; River Ivaí Basin; Lambari; Food Resources; Seasonality.

INTRODUÇÃO

A ecologia trófica é uma das áreas da ecologia geral que nos permite compreender mais intimamente as especificidades ecológicas de cada organismo, como as formas de forrageio e as inter-relações com outros organismos (HERRÁN, 1988; WOOTTON, 1992). Esta área da ecologia está inserida em grandes discussões na comunidade científica, como a estruturação ecológica do ecossistema que compreende vários componentes espaciais e temporais das comunidades (SCHOENER, 1974).

Para entender a estrutura de um ecossistema vários fatores ecológicos podem ser analisados, um destes fatores pode ser o estudo dos recursos alimentares de uma espécie, que pode responder questões quanto à origem dessas fontes, as relações com as áreas adjacentes (BENNEMANN; OLIVEIRA, 2005) e a variação sazonal (LOWE-MCCONNELL, 1999).

Contudo, mesmo localizada no centro de grandes discussões de cunho

ecológico, esta área de ecologia ainda apresenta poucos estudos em riachos no Brasil, em comparação a estudos já realizados em rios e represas (ESTEVES; ARANHA, 1999).

Neste contexto, a dinâmica hídrica alterada pelos períodos sazonais pode influenciar fortemente os ecossistemas aquáticos e suas áreas adjacentes. Desta forma, Lowe-McConnell (1999) enfatizam que “a sazonalidade do hábitat parece ser o fator-chave que afeta vários aspectos inter-relacionados na vida da comunidade”.

Entre os organismos que são intimamente ligados a essa dinâmica dos corpos aquáticos se encontram os peixes, principalmente os de pequeno porte que devido à sua baixa taxa de migração (CASTRO, 1999) são altamente influenciados pelos períodos sazonais (HAHN et al., 2004). Um exemplo destes organismos influenciados por esta dinâmica são as espécies de lambaris. Normalmente são encontrados em vários riachos das principais bacias da América do Sul (LIMA et al., 2003) se alimentando em certos períodos, principalmente de larvas de insetos (HAHN et al., 2004).

Dentre as espécies de lambaris mais comuns na bacia do rio Paraná destaca-se *Astyanax* aff. *paranae* (Eigenmann, 1914). Segundo Graça e Pavanelli (2007), umas de suas principais características são: a forma da cabeça; a altura do corpo; e os raios da nadadeira anal. Além disso, os representantes do gênero possuem uma dinâmica comportamental dividida em duas categorias: as de peixes menores, até 3 cm, que apresentam um cardume de aproximadamente 50 espécimes e realizam suas atividades entre as vegetações aquáticas da região marginal; e os maiores, acima de 3 cm, com cardume de aproximadamente 15 espécimes e realizam suas atividades em locais mais profundos se deslocando muito pouco para a região marginal (SUZUKI et al., 2004). Estas duas categorias podem também apresentar comportamentos alimentares específicos, se locomovendo da margem até as regiões mais medianas do rio, realizando repetidamente movimentos rápidos e longos. Esta atividade amplifica a exploração do ambiente, diminuindo a competição intra e interespecífica por recursos, dando-lhes uma grande capacidade adaptativa em diversas situações ambientais (ORSI et al., 2004).

Com isso, a partir do exposto elaboramos a hipótese de que a dieta da espécie *A. aff. paranae* se altera, em relação aos itens alimentares, sazonalmente

(chuva e seca). Nestes períodos ocorre no ambiente alteração nos níveis hidrológicos, na distribuição das comunidades biológicas e nos fatores abióticos. Estas variações geram alterações na disponibilização de itens alimentares e conseqüentemente pode mudar, temporariamente, a dieta da espécie. Para esta constatação objetivamos quantificar e analisar a dieta de *A. aff. paranae* entre os períodos de chuva e seca em uma região de cabeceira na bacia do rio Ivaí.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em um dos tributários do rio Ivaí, o córrego Cotegipe (23°34'00,87"S/51°26'16,69"O), localizado no Estado do Paraná ao Sudeste do município de Apucarana (PR) (Figura 1). Para amostragem foi utilizada a porção superior do córrego, no qual sua margem apresenta uma densa cobertura vegetal, sombreando todas as imediações deste ambiente. Muito próximo às suas margens também há a presença de construções residenciais (cerca de 80 metros da margem esquerda), criação de gado e grande abundância de *Pinus* (cerca de 60 metros da margem direita). Em seu leito, existe grande concentração de matéria orgânica de origem alóctone, grande intensidade de sedimento fino e ausência de rochas ou seixos. Seu fluxo é de remanso, devido uma pequena barragem a jusante deste ambiente.

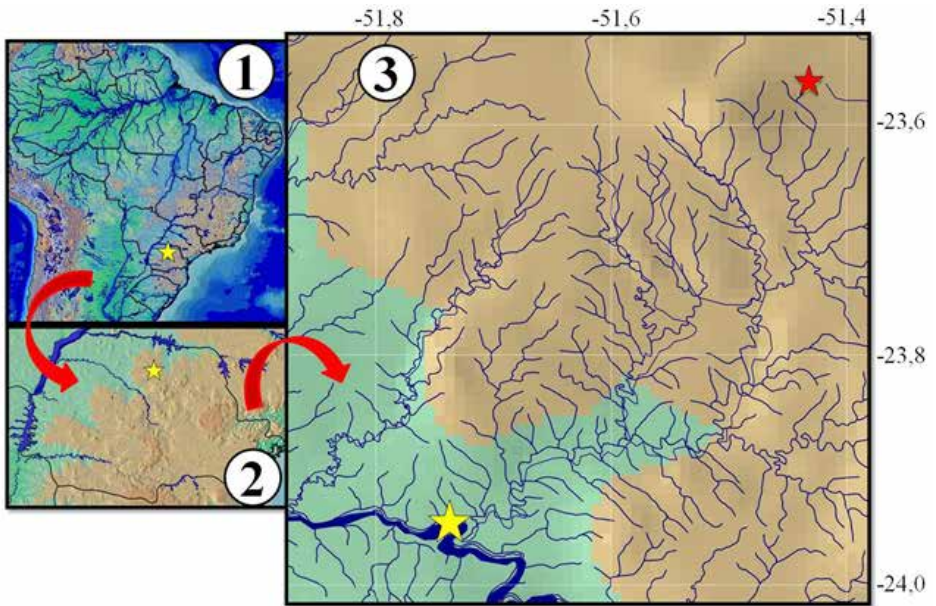


Figura 1. Área de amostragem. (1) Localização da bacia do rio Ivaí na América do Sul; (2) Localização da área de amostragem na bacia do alto rio Paraná; (3) Localização do córrego Cotegipe na bacia do rio Ivaí (Estrelas Amarelas); (3) = rio Ivaí; (Estrela Vermelha = córrego Cotegipe).

2.2 AMOSTRAGEM ICTIOLÓGICA

As amostragens foram realizadas no período matutino em dois períodos sazonais, seca (junho/2011) e no período de chuva (dezembro/2011), sob licença do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO (Número 33448-1). Para a coleta dos peixes utilizou-se uma peneira com tela de *nylon* com malhagem de 0,5 mm entre nós adjacentes. Várias repetições foram realizadas, por período, até atingir o mínimo de 30 indivíduos de *A. aff. paranae*. Após a captura, os peixes foram anestesiados (Cloridrato de Benzocaína dissolvido em água, 100 ml/15L), mortos, fixados em formol 10% e, posteriormente, conservados em álcool 70%. A identificação da espécie foi de acordo com a chave de identificação proposta por Graça e Pavanelli (2007). Após a fixação os estômagos foram extraídos, pesados e posteriormente fixados em Formalina 4%.

Para a análise da estrutura trófica da espécie todos os indivíduos coletados foram analisados sem distinção de sexo, sendo separados apenas pelos períodos de seca e chuva.

2.3 ANÁLISE DA DIETA

A dieta foi avaliada por meio da análise do conteúdo estomacal, utilizando um microscópio estereoscópico, observando a ocorrência e o volume de cada item alimentar de acordo com Hyslop (1980). Para mensurar o conteúdo estomacal foi utilizada uma placa milimetrada, obtendo o volume em mm³ e depois os dados transformados em ml conforme Hellawell e Abel (1971).

Para a classificação dos itens alimentares foram considerados grupos ecológicos nas seguintes categorias: Hymenoptera, Detrito Vegetal, Restos de insetos, Odonata, Chironomidae, Trichoptera, Anura/Girino, Amphipoda, Diptera, Detrito/sedimento, Coleoptera e Ephemeroptera. A identificação dos insetos foi de acordo com Mugnai et al. (2010) e Costa et al. (2006). Após o levantamento dos dados foi utilizado o Índice Alimentar (%IAi) conforme Kawakami e Vazzoler (1980).

Para constatar se houve alteração da amplitude do nicho, foi realizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis comparando os valores do índice alimentar (ia_i) na dieta dos espécimes entre os períodos. Este teste foi realizado devido os dados não terem atingido os pressupostos de normalidade e homocedasticidade requisitados para uma análise paramétrica.

3 RESULTADOS

No total foram analisados 63 estômagos, sendo 32 provenientes da coleta do período de seca e 31 do período de chuva. Os estômagos analisados que apresentaram um maior grau de repleção foram os do período de seca, apresentando em 58% estômagos completamente cheios (Figura 2).

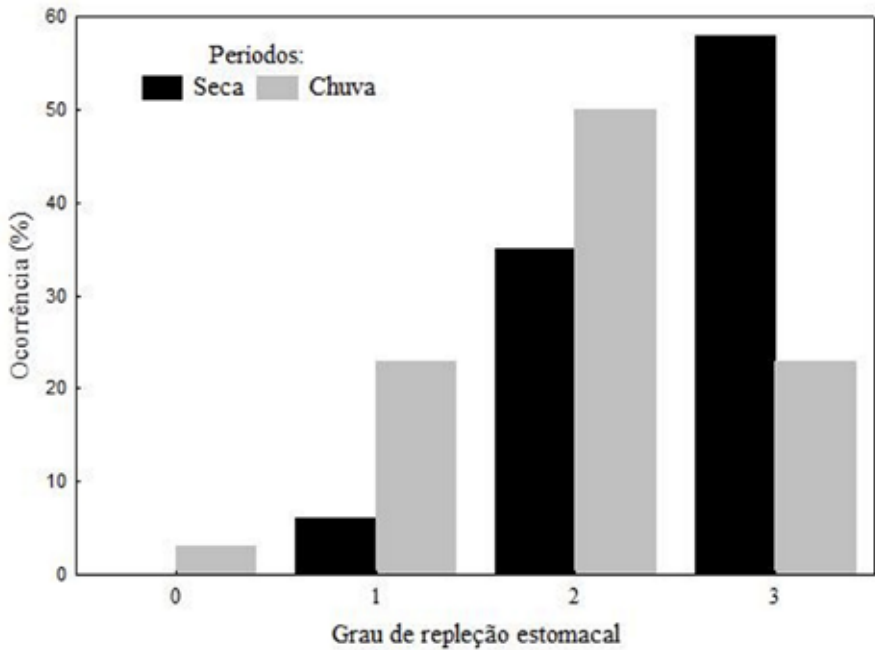


Figura 2. Resultados da ocorrência dos graus de repleção estomacal nos períodos de seca e de chuva.

Em relação aos itens alimentares, no período de seca foram registrados 10 itens alimentares enquanto que no período chuvoso houve registro de apenas 8 itens alimentares. Os itens com maior ocorrência entre os espécimes coletados no período de seca foram detrito/sedimento, 90,63%; resto de insetos, 81,25%; detrito vegetal, 59,38%; e Chironomidae, 43,75% (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado dos recursos/itens alimentares consumidos por *Astyanax* aff. *paranae* na cabeceira do córrego Cotegipe. Porcentagem de ocorrência (%ocor); porcentagem de volume (%vol); índice de importância alimentar (iai); terrestre (TER); Adulto (A); Larva (L)
(continua)

Itens alimentares	Seca			Chuva		
	%ocor	% vol	iai	%ocor	% vol	iai
Hymenoptera (A; TER)	15,63	0,95	0,18	9,68	80,87	51,21
Detrito Vegetal	59,38	5,69	4,15	87,10	2,87	16,34

(conclusão)

Resto de Insetos	81,25	13,66	13,61	54,84	3,21	11,52
Odonata (L)	9,38	3,98	0,46	0,00	0,00	0,00
Chironomidae (L)	43,75	2,66	1,43	29,03	0,98	1,87
Trichoptera (L)	3,13	0,19	0,01	0,00	0,00	0,00
Anura/Girino	3,13	0,19	0,01	0,00	0,00	0,00
Amphipoda (L)	3,13	0,19	0,01	9,68	0,60	0,38
Díptera (L)	3,13	0,38	0,01	0,00	0,00	0,00
Detrito/sedimento	90,63	72,11	80,14	38,71	6,03	15,28
Coleoptera (L)	0,00	0,00	0,00	9,68	5,35	3,39
Ephemeroptera (L)	0,00	0,00	0,00	3,23	0,09	0,02
Nº de estômagos		32			31	

Já no período chuvoso houve alteração na quantidade de alguns itens e também a ocorrência de novos, sendo os que apresentaram maiores ocorrências foram detrito vegetal, 87,10%; resto de insetos, 54,84%; detrito/sedimento, 38,71%; e Chironomidae, 29,03% (Tabela 1).

No índice alimentar (ia), foi observado uma variação em alguns itens da dieta entre os períodos. No período de seca os itens mais importantes na dieta de *A. aff. paranae* foram detrito/sedimento (80,14%) e resto de insetos (13,61%). Contudo, no período de chuva houve uma evidente alteração e alguns itens diferentes foram mais relevantes para a dieta. Dentre eles se destacaram com maiores valores no índice, Hymenoptera (51,21%), detrito vegetal (16,34%) e detrito/sedimento (15,28%) (Tabela 1).

Entretanto, quando os valores do índice alimentar foram comparados entre os períodos sazonais, estes não apresentaram diferenças significativas ($p=0,0825$) entre as dietas, demonstrando que a sazonalidade não afeta a dieta de *A. aff. paranae* (Figura 3).

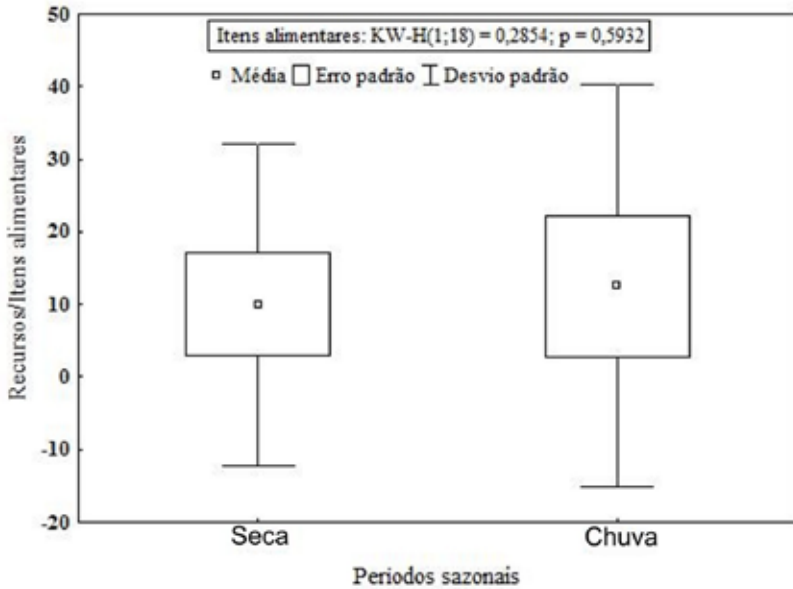


Figura 3. Comparação da dieta de *Astyanax aff. paranae* entre os períodos sazonais.

3 DISCUSSÃO

Diferenças significativas nos itens alimentares, entre os dois períodos, não foram encontradas, contudo uma variação no consumo e acréscimo de itens alimentares foi evidenciada. De certa forma, este fato sugere que a espécie possui alta plasticidade alimentar caracterizando um oportunismo trófico, consumindo o que se encontra disponível no ambiente. Espécies com estas características possuem um amplo espectro alimentar não desenvolvendo preferências refinadas por uma fonte de alimento em particular (GERKING, 1994).

Além disso, algumas espécies quando submetidas a uma pressão ambiental podem se adaptar (DARWIN, 1859) e resistir a estes distúrbios se utilizando de outros recursos disponíveis, como o caso de *A. aff. paranae*. Seu oportunismo trófico lhe favorece, mesmo quando submetidos a regimes sazonais, podendo mudar rapidamente seus hábitos (JUNK et al., 1989; LOWE-MCCONNELL, 1999), se alimentando de um recurso que foge de sua dieta usual. Ou ainda, podem se

alimentar de outro recurso alimentar quando um recurso comum é superexplorado ou sofre um declínio sazonal (GERKING, 1994).

Os dados demonstraram que os recursos obtiveram importâncias diferentes, por exemplo, no período de seca o detrito/sedimento com maior importância e no período de chuva insetos alóctones (Hymenoptera). Desta forma, o alto consumo de detrito/sedimento na seca pode estar ligado à atividade de forrageio no fundo do córrego. Neste ambiente está presente a comunidade bentônica, formada por organismos micro e macroscópicos que habitam o sedimento (ESTEVES, 1998), e ao forragear neste ambiente os peixes podem ingerir grande quantidade de sedimento. Este fato explica o alto índice de detritos e a presença de um maior volume estomacal nos indivíduos analisados neste período.

Outro ponto interessante é que em regiões de cabeceiras muitas vezes este ambiente é totalmente sombreado pela vegetação, predominando grande quantidade de matéria orgânica particulada oriunda do ambiente terrestre (VANNOTE et al., 1980; ODUM, 1983). Com isso, os detritos bentônicos passam a apresentar grande importância na dieta de peixes de água doce (FILHO; RODRIGUES, 2000).

A presença de insetos alóctones no período de chuva como os himenópteros pode ser explicada devido ao aumento das chuvas causando imprevisibilidade do ambiente e em suas margens. Em ambientes de cabeceiras eventos imprevisíveis acontecem (JUNK et al., 1989), como as chuvas, com isso, nestes locais devido a sua calha ser estreita a mata ciliar recobre totalmente sua extensão (VANNOTE et al., 1980). Desta maneira, as atividades de insetos na copa destas árvores junto com a imprevisibilidade do ambiente, facilitou a queda destes organismos na calha do córrego e concomitantemente o forrageio deste item pelos peixes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, foi observada uma tendência de alteração, não significativa, na dieta de *A. aff. paranae* entre os períodos sazonais. Esta tendência na modificação do tipo de recurso alimentar e na contribuição de alguns itens para a dieta da espécie corrobora parcialmente com nossa hipótese inicial. No entanto, esta hipótese não foi estatisticamente suportada.

Apesar disso, diante do exposto e tendo em vista as especulações imobiliárias ao entorno deste ambiente, a compactação do solo (pela criação de bovinos) em outros trechos do córrego, a presença de *Pinus* em grande parte da margem direita do córrego e a presença de lixo (em outros trechos), propõe-se que medidas de conservação ambiental, como recomposição da flora nativa, retirada da criação de gado e orientação para o descarte consciente de lixo para a comunidade, sejam integradas nos planos governamentais da cidade, a fim de que haja um equilíbrio na dinâmica ecológica do local.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, à Capes, à Universidade Estadual de Maringá (UEM), à Coleção Ictiológica do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia), ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais e à Secretaria do Meio Ambiente e Turismo da Cidade de Apucarana (PR).

REFERÊNCIAS

BENNEMANN, S. T.; OLIVEIRA, D. C. Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 1, p. 1-13, 2005.

CASTRO, R. M. C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. PP. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. Ecologia de peixes de riachos. **Oecologia Brasiliensis**, v. 6, p. 139-155, 1999.

COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos imaturos: metamorfose e identificação**. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2006. 249p.

DARWIN, C. **On the origin of species**. Londres: John Murray, 1859. 491p.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 790p.

ESTEVES, K. E.; ARANHA, J. M. R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (Ed.) Ecologia de peixes de riachos. **Oecologia Brasiliensis**, v. 6, p. 157-182, 1999.

GERKING, S. D. **Feeding ecology of fish**. San Diego: California. Academic Press, 1994. 416p.

GRAÇA, W. J.; PAVANELLI, C. S. **Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes**. Maringá: Ed. da EDUEM, 2007. 241p.

HAHN, N. S.; FUGI, R.; ANDRIAN, I. F. Trophic ecology of the fish assemblages. In: THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. **The Upper Paraná River and Floodplain; Physical aspects, ecology and conservation**. Leiden: Backhuys Publishers, 2004. p. 247-269.

HELLAWELL, J. M.; ABEL, R. A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. **Journal of Fish Biology**, v. 3, p. 29-37, 1971.

HERRÁN, R. A. Analisis de contenidos estomacales em peces. Revision bibliografica de los objetivos y la metodologia. **Informes Técnicos. Instituto Espanol de Oceanografia**, v. 63, p. 1-73, 1988.

HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. **Journal Fish Biology**, v. 17, p. 411-429, 1980.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: DODGE, D. P. (Ed.) Proceedings of International Large River Symposium. **Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 106, p. 110-127, 1989.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 29, n. 2, 1980.

LIMA, F. C. T.; MALABARBA, L. R.; BUCKUP, P. A.; SILVA, J. F. P.; VARI, R. P.; HAROLD, A.; BENINE, R.; OYAKAWA, O. T.; PAVANELLI, C. S.; MENEZES, N. A.; LUCENA, C. A. S.; MALABARBA, M. C. S. L.; LUCENA, Z. M. S.; REIS, R. E.; LANGEANI, F.; CASSATI, L.; BERTACO, V. A.; MOREIRA, C. R.; LUCINDA, P. H. F. Genera *incertae sedis* in Characidae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Ed. da EDIPUCRS, 2003. p. 112.

LOWE-MCCONNELL, R. H **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Ed. da USP, 1999. 535p.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. F. **Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. 176 p.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983. 435p.

ORSI, M. L.; CARVALHO, E. D.; FORESTI, F. Biologia populacional de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski (Teleostei, Characidae) do médio Rio Paranapanema, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, n. 21, v. 2, p. 207-218, 2004.

RODRIGUES, R. R.; FILHO, H. F. L. **Matas ciliares, conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. da USP; Fapesp, 2000. 320p.

SCHOENER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, v. 185, n. 4145, p. 27-39, 1974.

SUZUKI, H. I.; VAZZOLER, A. E. A. M.; MARQUES, E. E.; LIZAMA, M. A. P.; INADA, P. Reproductive ecology of the fish assemblage. In: THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. **The Upper Paraná River and its Floodplain: physical aspect, ecology and conservation**. Leiden: Backhuys Publishers, 2004. p. 247-269.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SENADELL, J. R.; CUSHING, C. E. The River Continuum Concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 37, n. 1, p. 130-137, 1980.

WOOTTON, R. J. **Fish Ecology**. New York: Chapman & Hall, 1992. 212p.

Recebido em: 14 de agosto de 2014

Aceito em: 19 de maio de 2015