

Ecologia alimentar
do lambari, *Deuterodon langei* Travassos, 1957
(Characidae, Tetragonopterinae), de diferentes tamanhos
em um riacho da Floresta Atlântica,
Paraná (Brasil)

Feeding ecology
of the “lambari”, *Deuterodon langei* Travassos, 1957
(Characidae, Tetragonopterinae), of different sizes
on Atlantic Forest stream,
Paraná (Brazil)

JEAN RICARDO SIMÕES VITULE¹
JOSÉ MARCELO ROCHA ARANHA¹

A Floresta Atlântica é um dos mais ricos ecossistemas do planeta em termos de biodiversidade (MYERS *et al.* 2000). Nela, estão contidos inúmeros riachos que, em função de seu volume de água reduzido e grande interface com o meio terrestre, estão entre os primeiros ambientes a sofrer com as degradações antrópicas (MENEZES *et al.* 1990; NISHYAMA, 1994; BUCKUP, 1996; FARIA & MARQUES, 1999).

¹ Laboratório de Ecologia de Rios, Departamento de Zoologia, SCB, Universidade Federal do Paraná — CP 19020 — CEP 81531-990 — Curitiba, PR (Brasil).

As comunidades de peixes desses riachos podem também ser afetadas por causas naturais, tais como variações climáticas, sendo que, em função do regime de chuvas, são submetidas a mudanças drásticas nas condições limnológicas (LOWE-McCONNELL, 1975).

A ecologia alimentar de uma determinada espécie faz parte e interfere diretamente na dinâmica de sua população, sendo primordial para a conservação do ecossistema como um todo. Portanto, trabalhos sobre a alimentação de peixes são de importância por trazerem à tona conhecimentos básicos e fundamentais sobre a bionomia das espécies (MENEZES, 1996).

Deuterodon langei Travassos, 1957 (Characidae, Tetragonopterinae) é uma das sete espécies reconhecidas atualmente para o gênero (LUCENA & LUCENA, 2002). É popularmente chamado de lambari e apesar de ser muito abundante nos riachos costeiros do Paraná (ARANHA *et al.*, 1998; ARANHA 2000) têm sido objeto de poucos estudos, principalmente no que se refere a sua biologia alimentar.

De um modo geral, a grande maioria dos trabalhos sobre alimentação de peixes de água doce têm sido feitos com base na análise do conteúdo estomacal, por meio de três métodos primordiais: numérico, gravimétrico e volumétrico. Assim, a caracterização da dieta é feita por uma listagem de presas e suas respectivas frequências de ocorrência e/ou quantidades relativas (volume, peso ou abundância) apresentadas em tabelas (COSTELLO, 1990; AMUNDSEN *et al.*, 1996) e geralmente, fazendo comparações entre diferentes gradientes temporais (estações do ano ou períodos do dia) ou espaciais (diferentes locais de captura). No entanto, poucos trabalhos têm focado a análise das variações individuais e de tamanho, na alimentação de espécimes capturados num mesmo intervalo espacial e temporal.

Assim, neste trabalho a dieta de *D. langei* em um riacho da Floresta Atlântica foi analisada através de comparações entre indivíduos de quatro classes de comprimento, provindas de um mesmo período e local de coleta, a fim de verificar as diferenças resultantes de variações ontogenéticas nas táticas e estratégias bionômicas desta população.

MATERIAL E MÉTODOS

O rio Ribeirão (aproximadamente 25°36'S; 48°37'W) está localizado na vertente oriental da Serra do Mar, pertencente à bacia do Leste, sub-bacia da baía de Paranaguá, Paranaguá, Paraná, Brasil. Essa região apresenta clima subtropical super úmido, com chuvas distribuídas ao longo do ano, com níveis pluviométricos superiores a 1000 mm e temperatura média anual entre 17°C e 21°C (MAACK, 1981).

Visando evitar as variações na alimentação provindas da disponibilidade temporal e/ou espacial dos recursos, os peixes analisados foram provenientes de uma única coleta (diurna), utilizando-se pesca elétrica, realizada em julho de 1995, em um trecho intermediário do rio Ribeirão. Todos os exemplares foram fixados ainda em campo em formalina 10% e após 48 horas foram transferidos para álcool 70%.

Foram examinados os conteúdos estomacais de 60 peixes de 2,1 a 9,9 cm (CP= comprimento padrão), os quais foram divididos em quatro classes de comprimento, sendo 15 exemplares de cada classe de comprimento (classe 1: 2,0 a 2,9 cm; classe 2: 3,0 a 3,9 cm; classe 3: 4,0 a 4,9 e classe 4: maior de 5,0cm). Foram examinadas as dentições e o Quociente Intestinal (QI; conforme KNÖPPEL, 1970 e ZAVALA-CAMIN, 1996) de exemplares de cada classe de tamanho, para a verificação de possíveis variações com reflexo no comportamento alimentar.

Os estômagos foram analisados quanto ao grau de repleção e enquadrados em quatro categorias: Cheio (>70 % do volume do estômago), Quase Cheio (50 a 70 % do volume do estômago), Pouco Cheio (<de 50 % do volume do estômago) e Vazio.

O conteúdo estomacal foi observado sob microscópio estereoscópico e óptico, identificado até o menor nível taxonômico possível com o auxílio de referências bibliográficas especializadas e quando necessário consulta a especialistas. Nas análises os itens foram agrupados em categorias taxonômicas e/ou ecológicas mais amplas: Algas filamentosas N. I. (não identificadas), Restos de Vegetal Superior (fragmentos de folhas, flores e caules não decompostos), Restos de Artrópodos (partes de artrópodos tais como patas e asas de insetos), Insetos Aquáticos, Insetos Terrestres, M.O. N. I.

(matéria orgânica não identificada, constituída de pequenos fragmentos de animais e vegetais em decomposição), Outros Artrópodos (artrópodos, não insetos), Animais, Vegetais, Autóctones (itens de origem aquática) e Alóctones (itens de origem terrestre).

Para a análise da dieta foram utilizados os métodos: Frequência de ocorrência (FO), onde o número de exemplares contendo um determinado item é expresso como uma porcentagem do total de exemplares examinados com conteúdo (HYNES, 1950; WINDELL, 1968); Composição percentual (CP), onde o número de vezes que cada item ocorreu é tratado como uma porcentagem do número total de ocorrências de todos os itens (HYNES, 1950; WINDELL, 1968). O método dos pontos foi adaptado, de modo que quantidade relativa dos itens macroscópicos foi estimada pela área de cobertura do item sobre papel milimetrado, sendo que a abundância de cada item correspondeu a uma pontuação proporcional à área de cobertura deste dado item em relação à área ocupada pelos demais itens. O Índice de Alimentar (IA), foi usado como uma forma de ponderação dos resultados obtidos pelos métodos de frequência de ocorrência e pontos (quantidades relativas) de cada item (KAWAKAMI & VAZZOLER, 1980).

As análises dos itens macroscópicos (microscópio estereoscópico) e microscópicos (microscópio de luz) foram feitas separadamente, sendo que, devido às imprecisões e dificuldades encontradas na análise quantitativa dos itens microscópicos, estes foram analisados apenas quanto a suas frequências de ocorrência e composição percentual.

A dieta das quatro classes de comprimento foram comparadas quanto à similaridade pelo índice de Bray-Curtis e posterior análise de agrupamento (UPGMA).

Foi utilizado o método gráfico proposto por COSTELLO (1990) e adaptado por AMUNDSEN *et al.* (1996), para facilitar a visualização e interpretação, tanto da estratégia alimentar quanto da amplitude de nicho trófico das diferentes classes de comprimento da população.

RESULTADOS

Não houve diferença no padrão dentário dos exemplares das 4 classes de comprimento, sendo padrão geral: 3 a 7 dentes maxilares, 1 a 3 dentes na série externa do pré-maxilar e 5 na série interna, mais 3 ou 4 dentes do dentário decrescendo sempre de forma gradual, sempre com 5 a 7 cúspides, para as 4 classes.

As análises do QI (Quociente Intestinal) também não revelaram variações significativas no comprimento do intestino entre os espécimes pertencentes as quatro classes de comprimento analisadas ($P > 0,05$; Teste de Friedman).

Todos os estômagos abertos foram considerados Cheios ($>70\%$ do volume do estômago), o que além de demonstrar uma intensa atividade alimentar durante o período da amostragem facilitou e reforçou as análises posteriores.

Na análise microscópica os itens foram agrupados em 12 grandes categorias (Tabela 1). Em todas as classes de comprimento predominaram os itens Restos de Arthropoda; Restos de vegetal superior; Bacylariophyta; Cyanophyta e Algas filamentosas não identificadas (Tabela 1).

Foram encontrados 23 itens alimentares macroscópicos. O item Restos de vegetais superiores predominou nos indivíduos maiores, enquanto que o item Restos de Arthropoda (composto principalmente por insetos) predominou nos menores (Tabela 2).

Quanto à origem do alimento, os itens alóctones foram observados em todas as classes de comprimento, principalmente nas classes 3 e 4 (Fig. 1). Quanto à categoria do alimento (vegetais, animais e matéria orgânica não identificada), a participação dos itens de origem vegetal aumentou ao longo do desenvolvimento dos indivíduos (Fig. 2).

A similaridade na dieta das quatro classes de comprimento foi pequena (Fig. 3), principalmente entre as classes 1 e 4, onde a similaridade foi aproximadamente 50 %.

Pela análise gráfica proposta por COSTELLO (1990) e modificada por AMUNDSEN *et al.* (1996), foi possível notar que se trata de população generalista, com grande amplitude de nicho trófico e alimen-

Tabela 1. Frequência de Ocorrência (FO) e Composição Percentual (CP) dos itens microscópicos do conteúdo estomacal das quatro classes de comprimento de *Deuterodon langei* no rio Ribeirão.

Itens	4		3		2		1	
	FO	CP	FO	CP	FO	CP	FO	CP
Algas filam. não ident.	80	16	60	13	80	19	40	10
Bacylariophyta	100	19	80	17	73	17	73	18
Chlorophyta	53	10	33	7	40	10	40	10
Rhodophyta	7	1	0	0	0	0	0	0
Cyanophyta	73	14	80	17	53	13	47	11
Sementes	7	1	0	0	0	0	13	3
Restos de veg. superior	87	17	100	21	80	19	93	23
Helmintos	7	1	0	0	0	0	0	0
Larvas de Diptera	0	0	0	0	0	0	7	2
Restos de Arthropoda	93	18	93	20	87	21	100	24
Escamas	0	0	20	4	0	0	0	0
Não identificados	7	1	7	1	7	2	0	0

tar variada, muitos graus de especialização e generalização dos diferentes tipos de presas (Fig. 4). Apesar da maioria dos indivíduos utilizarem diversos tipos de recursos, alguma diferenciação entre as classes de comprimento ficou evidente com a tendência a especialização em itens animais nos indivíduos menores (classes 1, 2 e 3) e em itens vegetais nos maiores (classe 4).

DISCUSSÃO

As espécies do gênero *Deuterodon* foram inicialmente apontadas como sendo herbívoras (GÉRY, 1977). Posteriormente, SABINO & CASTRO (1990) estudando *D. iguape* em riacho litorâneo da Bacia do Leste consideraram tal espécie como onívora, com proporções iguais de itens autóctones e alóctones, inferindo ainda uma possível especialização (insetivoria) dos indivíduos de menor porte (28 e 41 mm CP), associando esta diferença na dieta a diferenças no comprimento do intestino. GOMES (1994), estudando uma espécie de *Deuterodon* no rio Ubatuba no Rio de Janeiro, considerou-a onívora, com grande participação de itens autóctones e não encontrou variações na dieta entre as classes de comprimento.

Tabela 2. Frequência de Ocorrência (FO), Composição Percentual (CP), Abundância (AB) e Índice de Alimentar (IA) dos itens macroscópicos do conteúdo estomacal de *Deuterodon langei* no rio Ribeirão.

Itens	4				3				2				1			
	FO	CP	AB	IA	FO	CP	AB	IA	FO	CP	AB	IA	FO	CP	AB	IA
Alga Filam. não ident.	40	15	25,8	10,7	26,7	11,1	63,8	17,4	40	13,6	44,2	18,7	13,3	5	12,5	1,87
Sementes	6,67	2,5	80	5,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frutos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,67	2,5	60	4,48
Restos de veg. superiores.	80	30	54,2	45	40	16,7	34,2	14	33,3	11,4	26	9,19	33,3	12,5	25,8	9,63
Aranae	0	0	0	6,67	2,78	35	2,39	6,67	2,27	25	1,77	0	0	0	0	0
Hydrachnellae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,3	5	17,5	2,61
Diplopoda	0	0	0	0	0	0	0	6,67	2,27	45	3,18	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,67	2,5	15	1,12	0
Larvas de Diptera	0	0	0	0	0	0	0	6,67	2,27	10	0,71	0	0	0	0	0
Diptera	6,67	2,5	20	1,38	0	0	0	0	0	0	0	13,3	5	12,5	1,87	0
Homoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,67	2,5	100	7,46	0
Hemiptera	0	0	0	6,67	2,78	100	6,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ephemeroptera	6,67	2,5	25	1,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hymenoptera	13,3	5	37,5	5,19	33,3	13,9	43	14,7	33,3	11,4	32,6	11,5	20	7,5	63,3	14,2
Orthoptera	0	0	0	6,67	2,78	30	2,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larvas Lepidoptera	6,67	2,5	25	1,73	20	8,33	41,7	8,53	6,67	2,27	30	2,12	0	0	0	0
Larvas Neuroptera	0	0	0	6,67	2,78	15	1,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plecoptera	0	0	0	0	0	0	0	13,3	4,55	20	2,83	0	0	0	0	0
Psephenidae	0	0	0	13,3	5,56	30	4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Insetos alados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,67	2,5	80	5,97	0
Restos de artrópodos	80	30	28,3	23,5	66,7	27,8	39,5	27	73,3	25	31,5	24,5	80	30	45,9	41,1
Escamas	0	0	0	0	0	0	0	13,3	4,55	30	4,24	6,67	2,5	10	0,75	0
Mat. org. não ident.	26,7	10	18,8	5,19	13,3	5,56	15	2,05	60	20,5	33,3	21,2	60	22,5	13,3	8,96

Em estudos mais recentes realizados nos riachos litorâneos do estado do Paraná, *D. langei* foi considerada uma espécie onívora/herbívora por ARANHA *et al.* (1998); insetívora (com predominância de insetos aquáticos) por FOGAÇA *et al.* (2003, prelo) e ainda como ora algívora, ora onívora de itens alóctones e ora onívora de itens autóctones por ARANHA (2000). Cabe ressaltar que todos os estudos acima citados não utilizaram métodos quantitativos, portanto não ponderaram as proporções dos itens encontrados nos estômagos.

No presente estudo, ficou evidente uma grande atividade alimentar uma vez que todos os estômagos estavam cheios. Foi constatada uma grande importância de itens alóctones, tanto de origem animal quanto vegetal, em todas as classes de comprimento, fato que ressalta a importância da conservação das matas ciliares e da Floresta Atlântica circundante. Cabe também ressaltar a presença de frutos e sementes intactas nos estômagos que, além de reforçar a importância da mata ciliar para os peixes (GOULDING, 1980; ARAÚJO-LIMA *et al.*, 1995), também podem sugerir um papel ativo da espécie na dispersão de sementes (VILELLA *et al.*, 2002).

Apesar da semelhança na composição da dieta das 4 classes, foi verificada grande variação nas proporções de cada item, sendo a classe 1 a mais distinta delas. Nesta classe houve maior ocorrência de itens de pequeno tamanho, principalmente insetos, enquanto nas outras houve

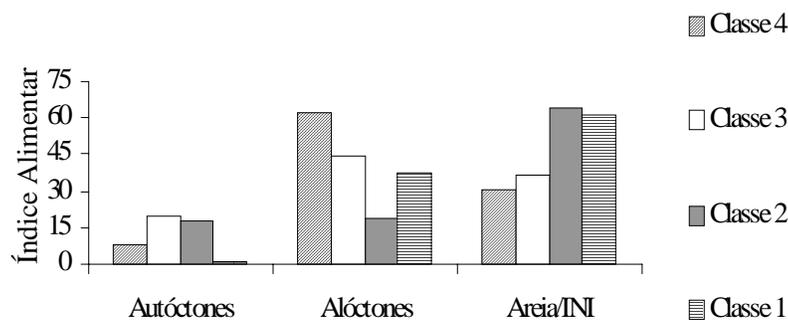


Fig. 1. Variação no Índice Alimentar (IA) de *Deuterodon langei* dos itens agrupados quanto a sua origem (Autóctone ou Alóctone), nas quatro classes de comprimento.

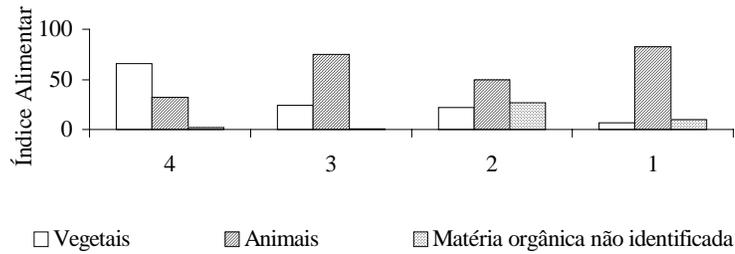


Fig. 2. Variação no Índice Alimentar (IA) de *Deuterodon langei* dos itens agrupados quanto a sua categoria (vegetais, animais e matéria orgânica não identificada).

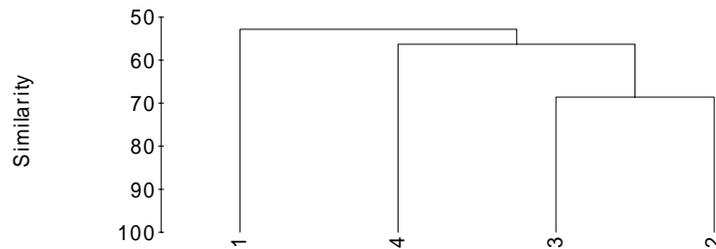


Fig. 3 Dendrograma de similaridade na dieta das quatro classes de comprimento de *Deuterodon langei* no rio Ribeirão.

um pequeno aumento nos itens de maior tamanho assim como de vegetais. Segundo SABINO & CASTRO (1990), isto pode refletir a incapacidade dos indivíduos menores lidar com os itens presentes na dieta dos exemplares maiores ou uma maior necessidade protéica.

A dieta muito variada, com 23 itens, muitos de origem alóctone, sugere tratar-se de espécie oportunista com uma certa variação na dieta relacionada ao tamanho do peixe. A dieta de *D. langei* pode ser considerada de um modo geral como onívora, apesar de ser notável a diminuição dos itens animais e o concomitante aumento da importância de itens de origem

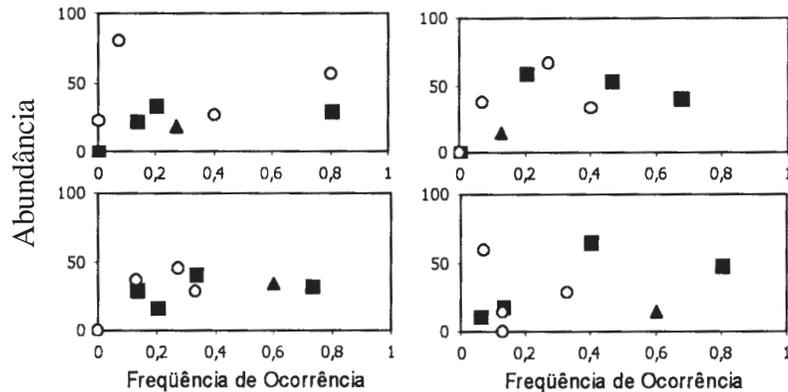


Fig. 4. Representação gráfica segundo método proposto por COSTELLO (1990 e adaptado por AMUNDSEN *et al.*, 1996) comparando a dieta, com os itens agrupados em nove categorias principais, das quatro classes de comprimento [em cima: esquerda: classe 4, direita: classe 3; embaixo: esquerda: classe 2, direita: classe 1] de *Deuterodon langei*. Matéria orgânica de origem desconhecida (▲); matéria orgânica de origem animal (■) e matéria orgânica de origem vegetal (○).

vegetal durante o processo ontogenético. Assim sendo, pelas diversas análises feitas, é evidente a existência de diferentes estratégias alimentares e de uma possível partilha de recursos entre as diferentes classes de comprimento.

RESUMO

Estudos sobre a alimentação de uma determinada espécie geralmente resultam em uma contribuição para o conhecimento da mesma e são fundamentais para a compreensão do funcionamento do ecossistema do qual esta faz parte. O presente trabalho buscou ampliar o conhecimento sobre a ecologia alimentar de *Deuterodon langei* Travassos, 1957, por meio de análises sobre a composição da dieta, partilha de recursos, estratégia alimentar e o papel dos componentes intra- e inter-individuais na amplitude do nicho alimentar da espécie, enfocando variações entre diferentes classes de comprimento num mesmo intervalo temporal e espacial. A dieta de *D. langei* foi considerada de um modo geral como onívora, apesar da notável diminuição dos itens animais e concomitante aumento

da importância de itens de origem vegetal durante o processo ontogenético. Foi constatada a existência de diferentes estratégias alimentares e de uma certa partilha de recursos entre as diferentes classes de comprimento.

KEY WORDS: alimentação, ecologia, peixe, *Deuterodon*, Floresta-Atlântica

SUMMARY

Studies on feeding behaviour in general contribute significantly for the knowledge about the biology of the species, and are crucial for the understanding functional relations within the ecosystem in which the species is inserted. The present study aimed the knowledge about the feeding ecology of *Deuterodon langei* Travassos, 1957, through analyses of diet composition, resource partitioning, feeding strategies, and the role of intra- and inter-individual components on the determination of the amplitude of the species' feeding niche. The study was conducted focusing on variations between different size classes within a same time and space interval. The diet of *D. langei* was in general considered omnivorous despite the remarkable reduction in animal items and concomitant increase in vegetal items during ontogenesis. Different feeding strategies and a certain degree of resource partitioning between different size classes of this species was thus detected.

KEY WORDS: feeding, ecology, fish, *Deuterodon*, Atlantic-Forest

RESUMÉ

Des recherches sur la nourriture concourent pour la connaissance des espèces et sont rélevants pour la compréhension du fonctionnement de l'écosystème. On a déterminé dans ce travail la composition du régime de nourriture de *Deuterodon langei* Travassos, 1957, la partage de ressources, la stratégie de la nourriture et le rôle des composantes intra et interindividuelles dans l'amplitude du créneau alimentaire de l'espèce, en focalisant variations entre des classes différentes de longueur dans un même intervalle temporel et spatial. Le régime de *D. langei* est omnivore, malgré la remarquable réduction des itens animaux et augmentation de la rôle

de itens vegetales pendant son développement ontogénétique. On a été constatée l'existence de différentes stratégies de nourriture et de partage de ressources entre les différentes classes de longueur.

MOTS CLÉS: alimentation, écologie, poisson, *Deuterodon*, Floresta-Atlântica

BIBLIOGRAFIA

- AMUNDSEN, P. A.; H. M. GABLER & F. J. STALDVIK. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data – modification of the COSTELLO (1990) method. *J. Fish Biol.* 48 (4) : 607-614.
- ARANHA, J. M. R. 2000. *A influência da instabilidade ambiental na composição e estrutura trófica da ictiofauna de dois rios litorâneos*. Tese de Doutorado, PPG-UFSCar, 130 pp.
- ARANHA, J. M. R., D. F. TAKEUTI & T. YOSHIMURA. 1998. Habitat use and food partitioning of the fishes in the Mergulhão stream (coastal stream of Atlantic Forest, Brazil). *Rev. Biol. Trop.*, 46 (4): 951-959.
- ARAÚJO LIMA, C. A. R. M.; A. A. AGOSTINHO & N. M. FABRÉ. 1995. Trophic aspects of fish communities in Brazilian rivers and reservoirs. In: J. G. TUNDISI; C. E. M. BICUDO & T. MATSUMURA-TUNDISI (eds.). *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro : ABC/SBL. Pp.105-136.
- BUCKUP, P. 1996. *Biodiversidade dos peixes da Mata Atlântica*. Resumos do “workshop” *Padrões de biodiversidade da mata atlântica do sudeste e sul do Brasil*. Campinas, São Paulo. Base de dados tropical: <http://www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica>.
- COSTELLO, M. J. 1990. Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. *J. Fish Biol.* 36: 261-263.
- FARIA A. P. & J. S. MARQUES. 1999. O desaparecimento dos pequenos rios brasileiros. *Ciência Hoje* 148: 56-61.
- FOGAÇA, F. N. O.; J. M. R. ARANHA & M. L. P. ESPER. 2003 (Prelo). Ictiofauna do rio do Quebra (Antonina, PR): ocupação espacial e hábito alimentar. *Interciência* 28 (3): 168-173.
- GÉRRY, J. 1977. *Characoids of the World*. T.F.H. Publ., Neptune City,

672 pp.

- GOMES, J. H. C. 1994. *Distribuição, alimentação e período reprodutivo de duas espécies de Tetragonopterinae (Osteichthyes) sintópicas no rio Ubatiba (Maricá, RJ)*. Tese de Mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro, 148 pp.
- GOULDING, M. 1980. *The fishes and the forest*. Berkeley: University of California Press.
- HYNES, H. B. N. 1950. The food of fresh-water stiklebacks (*Gasterosteus aculeatus* e *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food fishes. *J. Animal Ecology*. 19: 36-57.
- KAWAKAMI, E. & G. VAZZOLER. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 29 (2): 205- 207.
- KNÖPPEL, H. A. 1970. Food of central Amazonian fishes: contribution to the nutrient-ecology of Amazonian rain forest streams. *Amazoniana*, 2 (3): 257-352.
- LOWE-McCONNELL, R. H. 1975. *Fish communities in tropical fresh-water: their distribution, ecology and evolution*. 337 pp. London, Longman.
- LUCENA, C. A. S. & Z. M. S. LUCENA. 2002. Redefinição do gênero *Deuterodon* Eigenmann, 1907 (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). *Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS*, Sér. Zool., Porto Alegre, 15 (1): 113-135.
- MAACK, R. 1981. *Geografia física do Estado do Paraná*. 2 ed. Rio de Janeiro, J. Olympio. 452 pp.
- MENEZES, N. A., R. M. C. CASTRO, S. H. WEITZMAM & M. J. WEITZMAM. 1990. Peixes de riacho da floresta costeira atlântica brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados. In: *Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste do Brasil*, Águas de Lindóia. pp. 290-295.
- MENEZES, N.A. 1996. *Padrões de distribuição da biodiversidade dos da mata atlântica do sul e sudeste brasileiro: peixes de água doce*. Resumos do “workshop” *Padrões de biodiversidade da mata atlântica do sudeste e sul do Brasil*. Campinas, São Paulo. Base

- de dados tropical: <http://www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica>.
- MYERS, N.; R. A. MITTERMEIER; C. G. MITTERMEIER; G. A. FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- NISHIYAMA, E.K. 1994. *Comunidades de peixes em quatro riachos na bacia do rio Iguaçu*. Maringá. Monografia (Bacharel em Biologia) - Depto. de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Paraná. 22 pp. + anexos.
- SABINO, J & R. C. CASTRO, 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho de floresta atlântica (sudeste do Brasil). *Rev. Brasil. Biol.*, 50: 23-36.
- VILELLA, F. S.; F. G. BECKER & S. M. HARTZ, 2002. Diet of *Astyanax* species (Teleostei, Characidae) in an Atlantic Forest River in Southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 45 (2): 223-232.
- WINDELL, J.T. 1968. Food analysis rate digestion, pp. 197-203. In: Ricker, W. E. *Methods of assessment of fish production in freshwater*. Oxford, Blackwell.
- ZAVALA-CAMIM, L. A. 1996. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. 129 pp. Edit. Univ. Estadual de Maringá. Maringá (PR).