

Alimentação de *Loricariichthys anus* (Teleostei; Loricariidae) nas lagoas Marcelino e Peixoto, Planície Costeira do Rio Grande do Sul.

ALBRECHT, M. P. & SILVEIRA, C. M.

Centro de Ecologia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Av. Bento Gonçalves 9500, bloco IV, prédio 1A - CEP 91241-000, Porto Alegre, RS. mpalbrecht@ig.com.br

RESUMO: Alimentação de *Loricariichthys anus* (Teleostei; Loricariidae) nas Lagoas Marcelino e Peixoto, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. *Loricariichthys anus* Valenciennes, 1840 é um siluriforme abundante e de ampla distribuição no Rio Grande do Sul, constituindo um recurso importante para os pescadores que vivem próximos ao sistema de lagoas costeiras deste Estado. A lagoa Marcelino, ligada por um canal à lagoa Peixoto, é o corpo d'água mais próximo da cidade de Osório, recebendo diretamente seu esgoto não tratado. A fim de caracterizar a dieta de *L. anus* nestes ambientes, os espécimes foram coletados mensalmente, de janeiro a setembro/1997, com redes de espera de malhas 2.5 e 3.0 mm entre-nós. O conteúdo do terço anterior do intestino de 122 espécimes foi examinado. Para a análise dos dados, foram utilizadas a frequência de ocorrência e uma escala semi-quantitativa de volume combinadas em um Índice de Importância Alimentar (IIA). No espectro geral da dieta, os itens principais foram Sedimento e Restos vegetais. Bivalvia, Cladocera e Copepoda foram identificados como adicionais. Outros sete itens foram acidentais, tendo sido quatro desses encontrados somente em espécimes coletados na lagoa Peixoto. O Quociente Intestinal obtido foi 2.14 ± 0.25 . O teste de Mann-Whitney não detectou diferenças significativas entre a alimentação de *L. anus* nas duas lagoas, bem como entre inverno e verão na lagoa Marcelino.

Palavras-chave: alimentação, *Loricariichthys anus*, Siluriformes, lagoas costeiras, esgoto urbano.

ABSTRACT: Diet of *Loricariichthys anus* (Siluriformes; Loricariidae) in the lagoons Marcelino and Peixoto, Coastal Plain of Rio Grande do Sul state, Brazil. *Loricariichthys anus* Valenciennes, 1840 is an abundant and widely distributed armoured catfish in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, and constitutes an important resource for fishermen who live by the lagoons located at the Coastal Plain of this State. Marcelino lagoon receives the untreated urban sewage from the town of Osório, and is connected to Peixoto lagoon by a channel. Aiming to characterize the diet of this species in this environment, specimens were monthly captured between January and September/1997 with 2.5- and 3.0-mm-mesh gill nets. The contents of the upper third of the intestine of 122 specimens were examined. The importance of each item was given by a Feeding Importance Index (IIA), which combines frequency of occurrence and a semi-quantitative scale based on volume. The general food spectrum revealed Sediment and Plant debris as the main items, whereas Bivalvia, Cladocera, and Copepoda were identified as additional, and seven other items as rare. Four of these were only found in specimens collected in Peixoto lagoon. The Intestinal Coefficient obtained was 2.14 ± 0.25 . The Mann-Whitney test detected no significant differences in the diet of *L. anus* either between the two lagoons or between summer and winter in Marcelino lagoon.

Key words: feeding, *Loricariichthys anus*, Siluriformes, coastal lagoons, urban sewage.

Introdução

Loricariichthys anus Valenciennes, 1840, popularmente conhecido como cascudo-viola, é um siluriforme abundante e de ampla distribuição nas águas continentais do Rio Grande do Sul (Bertoletti *et al.*, 1989; Malabarba & Isaías, 1992; Bruschi *et al.*, 1997). Segundo Bruschi *et al.* (1997), sua carne tem um aproveitamento potencial em torno de

45% e seu filé é bastante apreciado pela população humana que habita as margens das lagoas da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Entre elas estão as lagoas Marcelino e Peixoto, pertencentes à bacia hidrográfica do rio Tramandaí, e situadas no município de Osório.

A lagoa Marcelino forma o principal corpo receptor do esgoto não tratado desta cidade (Schäfer *et al.*, 1990), estando ligada à lagoa Peixoto por um canal. *Loricariichthys anus* foi a espécie mais abundante em termos de biomassa e a segunda em número de indivíduos nessas lagoas, de acordo com estudo de Bruschi (1998), que também revelou este siluriforme como uma das espécies indiferentes ao aporte de esgoto, no que se refere a sua estrutura populacional. Além deste, *L. anus* tem sido alvo de outros estudos neste local, como Albrecht (1996), que sugeriu esta espécie como potencial bioindicadora para monitoramento passivo da poluição por metais-traço nas lagoas da região, Amato e Albrecht (não publicado), sobre a presença de nematóides parasitas em seu trato digestivo, e Matias *et al.* (1999), sobre a histologia de seu trato digestivo.

O conhecimento da alimentação de peixes em meio natural é indispensável à compreensão de sua biologia e ecologia, permitindo explicar variações de crescimento, certos aspectos da reprodução, migrações e comportamento de procura e captura (Rossetti & Nouaze, 1987). Deste modo, tais informações podem, em associação com outros estudos, fornecer subsídios para entender as relações tróficas dentro de um ecossistema e também para propor a implementação de técnicas de cultivo.

Neste trabalho apresentamos dados sobre a alimentação de *Loricariichthys anus* nas lagoas costeiras Marcelino e Peixoto, localizadas no sul do Brasil. Devido às distâncias diferentes dessas lagoas em relação ao lançamento de esgoto, pretendeu-se investigar se este acarretou alguma diferença nos hábitos alimentares de *L. anus*. Uma vez que o clima da região é subtropical, com variações de temperatura ao longo do ano, possíveis mudanças na dieta desta espécie foram também investigadas na lagoa Marcelino entre os meses de inverno e verão.

Materiais e métodos

Área de estudo

As lagoas Marcelino e Peixoto estão entre os corpos d'água que compõem o sistema lagunar da região de Tramandaí-Osório, na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, que se estende entre 29°12' e 33°48' S e 49°30' e 53°30' W. A lagoa Marcelino possui uma superfície aproximada de 0,4 km² e profundidade média de 1,1 m, enquanto a lagoa Peixoto é mais extensa (3,26 km²) e profunda (1,68 m). Quanto à qualidade da água, segundo a classificação do CONAMA (1986), a primeira foi enquadrada na Classe 4 e a última na Classe 2 (FEPAM, 2000). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo subtropical úmido, com temperatura média anual de 20° C e precipitação média de 1300 mm, sendo as chuvas distribuídas durante todo o ano (Schwarzbold & Schäfer, 1984).

Metodologia

Em cada lagoa foi selecionado um ponto de amostragem. O ponto 1, na lagoa Marcelino, dista aproximadamente 50m da saída do esgoto, enquanto o ponto 2 localiza-se na margem noroeste da lagoa Peixoto, em torno de 200m do canal que conecta as duas lagoas. Os espécimes foram capturados mensalmente entre janeiro e setembro/1997, com redes de espera de malhas 2,5 e 3,0mm entre-nós adjacentes deixadas por 24 horas e revisadas no crepúsculo e ao amanhecer. Após as despescas foram transportados em gelo para o laboratório, onde foram submetidos aos procedimentos de rotina para obtenção dos dados biológicos. O trato digestivo foi fixado em formol 5%, e, após uma semana, transferido para álcool etílico 70° para conservação. Os demais órgãos e tecidos foram armazenados para aproveitamento em outros projetos de pesquisa. O conteúdo do terço anterior do intestino de 122 indivíduos com comprimento

padrão (Cp) entre 18,6 e 31,5 cm foi analisado sob microscópio estereoscópico. Esta porção do intestino será referenciada como 'estômago' ao longo do texto.

Para a análise da dieta foi utilizada uma escala semi-quantitativa de abundância, através da qual estimou-se a contribuição de cada item alimentar de acordo com o volume ocupado em relação ao conteúdo total, considerando-se a seguinte escala: 3 (>50%), 2 (25 - 50%) e 1 (< 25%). Estes valores foram combinados com o método de Frequência de Ocorrência (FO%), no qual a presença de cada item é registrada em função do número de estômagos examinados (Hynes, 1950; Hyslop, 1980), para a obtenção do Índice de Importância Alimentar (IIA) proposto por Granado-Lorencio e Garcia-Novo (1981) seguindo a fórmula:

$$IIA = \sum X_k * K / a - 1, \text{ onde:}$$

X_k = FO do item X com valor K de abundância na escala semi-quantitativa, K = categoria de abundância (0, 1, 2 ou 3) e a = número de categorias consideradas.

A classificação utilizada segue a proposta por Guillen & Granado (1984): itens com IIA > 0,3 são considerados como alimento principal, IIA de 0,3 a 0,15 como adicional, e < 0,15 como acidental.

Com o objetivo de verificar possíveis diferenças significativas entre a composição da dieta nas duas lagoas, e entre inverno e verão na lagoa Marcelino, foi aplicado o teste de Mann-Whitney (Zar, 1984). Como verão foram considerados os meses de janeiro, fevereiro e março/ 1997, e como inverno, junho, julho, agosto e setembro/ 1997. Os meses de abril e maio não foram amostrados.

Adicionalmente, foi medido o comprimento (Ci) de 36 intestinos separados aleatoriamente com o objetivo de calcular o Quociente Intestinal (Qi) através da expressão $Qi = Ci / Cp$ (Angelescu & Gneri, 1949). A relação entre Cp e Ci foi verificada através de uma análise de correlação (Zar, 1984).

Resultados

No espectro geral da dieta de *Loricarichthys anus* nas duas lagoas, foram identificados 12 itens alimentares. Sedimento e Restos vegetais foram os itens principais, com IIA superior a 0,5. Bivalvia, Cladocera, e Copepoda foram identificados como itens adicionais (IIA > 0,15), e os demais itens como acidentais (Fig. 1).

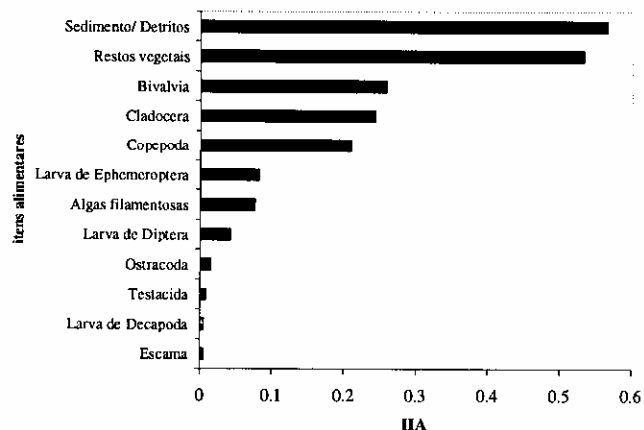


Figura 1: Espectro geral da dieta de *Loricarichthys anus* nas lagoas Marcelino e Peixoto (Osório, RS) dado pelo Índice de Importância Alimentar (IIA) de cada item consumido.

Os valores de IIA e FO% dos itens alimentares consumidos em cada lagoa e/ou estação do ano separadamente são apresentados na Tab. 1. Os únicos itens principais nos três casos (Marcelino/inverno, Marcelino/verão e Peixoto/verão) são Sedimento e Restos vegetais. Bivalvia é um item principal somente em Marcelino/ verão. Entre os itens acidentais, no espectro geral, quatro são exclusivos de espécimes coletados na

lagoa Peixoto. Destes, Larva de Ephemeroptera foi identificado como principal na lagoa Peixoto. Apesar destas diferenças isoladas, o teste de Mann-Whitney não detectou diferenças significativas de *Lanus* entre as duas lagoas ($p=0,134; \alpha \leq 0,05$) e nem entre inverno e verão na lagoa Marcelino ($p= 0,301; \alpha \leq 0,05$).

Tabela 1: Índice de Importância Alimentar (IIA) e Frequência de Ocorrência dos itens da dieta de *Loricariichthys anus* em: Lagoa Marcelino inverno e verão, Lagoa Peixoto verão (Osório, RS).

item alimentar	Lagoa Marcelino				Lagoa Peixoto	
	inverno		verão		verão	
	IIA	FO%	IIA	FO%	IIA	FO%
Algas filamentosas	0,09	27,78	0,00	0,00	0,25	73,91
Bivalvia	0,10	19,44	0,46	68,25	0,06	17,39
Cladocera	0,09	27,78	0,38	82,54	0,12	34,78
Copepoda	0,24	72,22	0,20	49,21	0,26	60,87
Escama	0,01	2,78	0,00	0,00	0,02	4,35
Larva de Decapoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	8,70
Larva de Diptera	0,04	11,11	0,02	6,35	0,12	34,78
Larva de Ephemeroptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	65,22
Ostracoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	26,09
Restos vegetais	0,60	72,22	0,67	100,00	0,30	56,52
Sedimento/ Detritos	0,66	83,33	0,46	79,37	0,78	95,65
Testacida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	13,04
Nº total analisado	36		63		23	

O quociente intestinal obtido foi $2,14 \pm 0,25$. Através do teste de correlação foi obtido $r = 0,9055$, indicando uma correlação positiva entre C_i e C_p ($p < 0,01$).

Discussão

Loricariichthys anus pode ser classificada como uma espécie iliofaga-onívora, devido a frequência e volume do item Sedimento, associado a presença de organismos tanto de origem animal quanto vegetal. Segundo Angelescu & Gneri (1949), a iliofagia é o hábito de se alimentar de sedimento, que consiste em detritos e organismos associados. Especialmente em lagoas costeiras, os detritos constituem um importante item da dieta de várias espécies de peixos (Aguiar & Caramaschi, 1997). Seu valor nutritivo, entretanto, é questionável, e sua presença no trato digestivo não significa *a priori* que entre nas rotas metabólicas do peixe (Gerking, 1994). O valor nutricional do sedimento parece vir das partículas orgânicas decompostas, bactérias e outros organismos associados. Então, pode ser uma fonte valiosa de nutrientes em peixes que possuem mecanismos apropriados de seleção na área bucofaringeana, e sistemas digestivos capazes de utilizar a variedade de material orgânico que consome junto (Keenleyside, 1979).

Fugli *et al.* (1996) encontraram detritos e organismos animais e vegetais no intestino de *L. platymetopon* do alto rio Paraná, classificando-a como detritívora. Por outro lado, Py-Daniel (1984) obteve resultados semelhantes para quatro espécies de *Loricariichthys* da Amazônia, tendo classificado-as como onívoras. Os onívoros aproveitam grande variedade de alimentos disponíveis em diversos locais, e por este motivo uma mesma espécie pode apresentar dieta diversificada, dependendo da região e época do ano. As classificações em categorias tróficas, no entanto, são sempre acompanhadas de uma certa subjetividade. Em parte, porque os métodos de análise de recursos consumidos negligenciam diferenças de microhabitats e comportamento, e em parte porque os peixes apresentam, em sua maioria, grande plasticidade alimentar (Matthews, 1998).

Apesar de o item Restos vegetais ser importante para a dieta de *L. anus*, principalmente na lagoa Marcelino, não se pode dizer que esta espécie apresente uma tendência à herbivoria. Segundo Zavala-Camin (1996), os peixes herbívoros são aqueles que selecionam material vegetal vivo. O material vegetal consumido por *L. anus* é formado por pedaços de talos lenhosos, folhas e cascas, com aparência já parcialmente decomposta, sendo consumidos, provavelmente, direto do fundo, onde já teriam começado o processo de decomposição. Isto é reforçado por Allan (1995), que argumenta que macrófitas são raramente atacadas, devido à sua baixa digestibilidade e altos níveis de celulose e lignina, sendo tipicamente consumidas somente após entrarem na cadeia de detritivoria. Por outro lado, Nelson *et al.* (1999), encontraram evidências de que alguns loricariídeos tenham desenvolvido a capacidade de usar madeira como recurso, por simbiose com microorganismos que digerem celulose. Sugerem, inclusive, que este seria um dos motivos que conferiu tamanho sucesso à irradiação deste grupo de peixes pela região neotropical.

O consumo diferenciado pode ser originado de diferenças no suprimento alimentar em ambientes ou épocas distintos. No caso de *L. anus*, não foram detectadas diferenças significativas na composição geral da dieta em função das estações do ano na lagoa Marcelino, nem com relação à distância da fonte poluidora. No entanto, foram detectadas diferenças isoladas no consumo de alguns itens. A ausência de Ephemeroptera nos estômagos dos exemplares da lagoa Marcelino pode estar refletindo a contaminação orgânica maior, que reduz a quantidade de oxigênio, fator limitante para várias espécies de larvas aquáticas de insetos. O aparecimento de outros três itens exclusivos, embora com importância reduzida, pode também ser um reflexo disto. O item Restos vegetais, por outro lado, apresentou uma importância bem maior para os indivíduos capturados na Lagoa Marcelino. Esta lagoa recebe diretamente mais nutrientes, o que poderia acarretar uma maior quantidade de detritos vegetais, ou ainda maior abundância da comunidade periférica associada a esses detritos. Quanto à comparação sazonal, chama a atenção o aumento do IIA de Cladocera no verão, passando de item raro a principal. Alguns fatores têm sido apontados como reguladores da abundância de microcrustáceos em ambientes lênticos, como temperatura da água (Fabián, 1993) e pluviosidade (Matsumura-Tundisi & Tundisi, 1976). Uma vez que o clima da região é subtropical, com chuvas constantes e diferenças marcantes de temperatura ao longo do ano (Schwarzbold & Schäfer, 1984), a última parece desempenhar um papel mais importante nas flutuações de abundância populacional dos microcrustáceos. Entretanto, a variação destes parâmetros não foi contemplada pelo presente estudo. Fabián (1993), ao estudar um ambiente lêntico do Uruguai, observou abundância mais elevada de Copepoda e Cladocera nos meses de verão e primavera, respectivamente, diferente do que foi encontrado no conteúdo estomacal de *L. anus*, que se alimentou mais de Copepoda no inverno e Cladocera no verão. Os bivalves, que também aparecem como item principal no verão, pertencem a superfamília Spharoidea, e podem estar associados à infecção por parasitas nematóides encontrados em grande abundância no trato digestivo de *L. anus*, uma vez que são potenciais vetores destes (I. L. Veitenheimer-Mendes, *comunicação pessoal*).

A correlação positiva entre os comprimentos do corpo e do intestino de *L. anus* indica um crescimento proporcional entre estes parâmetros. O quociente intestinal tem sido amplamente utilizado como complemento na análise do hábito alimentar das espécies de peixe. Entretanto, como destacado por Angelescu e Gneri (1949) e por Barbieri *et al.* (1994), não é suficiente para expressar o grau de especialização a um determinado regime, permitindo apenas uma aproximação da posição trófica. Um padrão geral foi extrapolado a partir de vários estudos, tanto entre espécies da mesma família (Fryer & Iles, 1972), quanto entre espécies com relações mais distantes (Barbieri *et al.*, 1994). De acordo com este padrão, altos valores de Qi agrupam espécies herbívoras, enquanto valores intermediários estão relacionados com onívoros e valores baixos com carnívoros/piscívoros. Uma explicação funcional para os intestinos longos dos herbívoros é que alguns componentes da dieta têm digestão muito lenta, e necessitam tanto de um tempo quanto de uma superfície de exposição maiores, embora outros órgãos e estru-

turas, como cecos pilóricos, microvilosidades ou dentes faríngeanos, possam desempenhar um importante papel na eficiência da digestão (Zavala-Camin, 1996). A maioria dos alimentos encontrados no trato digestivo de *L. anus* não estava intacta, indicando provável ação de dentes faríngeanos, que são bem desenvolvidos (obs. pes.), e cuja função é triturar os alimentos após sua ingestão (Zavala-Camin, 1996). Além disso, a análise histológica do trato digestivo de *L. anus* revelou uma mucosa pregueada com bordadura estriada (Matias *et al.*, 1999), o que aumenta ainda mais a superfície absorptiva, além da presença de cecos pilóricos.

Segundo Gerking (1994), ambientes de água doce, principalmente em regiões tropicais, oferecerem poucas oportunidades de especialização da dieta, o que acarreta uma alta plasticidade alimentar para os peixes. *Loricariichthys anus* apresentou um espectro alimentar relativamente restrito, composto por poucos itens. Foi capaz de se alimentar de itens diferentes em cada lagoa e/ou época, provavelmente em consequência da sua disponibilidade, porém, Sedimento/ Detritos e Restos vegetais estiveram, em todas as circunstâncias, entre os itens principais de sua dieta. O fato de se alimentar no fundo enriquecido pelo aporte de nutrientes orgânicos provindos do esgoto urbano, associado à sua resistência a alguns poluentes presentes no mesmo, como metais pesados (Albrecht, 1996), pode ter contribuído para a "indiferença" de *L. anus* à poluição, no que se refere à estrutura populacional, apontada pelo estudo de Bruschi (1998). Salienta-se que deve ainda aproveitar outros microorganismos presentes no substrato, o que tornaria interessante um estudo da biomassa bacteriana do conteúdo intestinal. Segundo Gerking (1994), os peixes que se alimentam no fundo têm importante papel na cadeia de detritivoria, atuando na fase de pró-mineralização da matéria orgânica presente no lodo, tornando-a mais facilmente decomponível pelos outros organismos, acelerando, dessa forma, a ciclagem de nutrientes.

Agradecimentos

Agradecemos ao Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CENECO-UFRGS) pelo apoio logístico, à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela concessão da bolsa de aperfeiçoamento para a primeira autora, e a Osvaldo Machado e Loreci da Silva (CECLIMAR-UFRGS) e Equipe Banzo (Laboratório de Ecologia de Peixes - Depto. de Ecologia UFRGS) pela ajuda e companheirismo nos trabalhos de campo.

Referências citadas

- Aguiaro, T. & Caramaschi, E. P. 1997. Trophic guilds in fish assemblages in three coastal lagoons of Rio de Janeiro State (Brazil). *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 26: 2166-2169.
- Albrecht, M.P. 1996. Bioacumulação de elementos-traço por peixes frente a diferentes graus de impacto ambiental. Porto Alegre, UFRGS, 67p (Monografia-Bacharelado).
- Allan, D. 1995. *Stream Ecology: structure and function of running waters*. Chapman & Hall, London, 388p.
- Angelescu, V. & Gneri, F. S. 1949. Adaptaciones del aparato digestivo al regimen alimenticio en algunos pescos del Rio Uruguay y del Rio de La Plata. *Rev. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat.*, 1: 161-261.
- Barbieri, G., Perci, A. C. & Verani, J. R. 1994. Notas sobre a adaptação do trato digestivo ao regime alimentar em espécies de peixes da região de São Carlos (SP). I. Quociente Intestinal. *Rev. Bras. Biol.*, 54: 63-69.
- Bertoletti, J. J., Lucena, C. A. de, Lucena, Z. M. S. de, Malabarba, L. R. & Reis, R. E. 1989. Ictiofauna do Rio Uruguai Superior entre os Municípios de Aratiba e Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comun. Mus. Ciênc. PUCRS Sér. Zool.*, (48): 1-42.
- Bruschi Jr. W. 1998. Influência de despejos urbanos sobre a ictiofauna das lagoas costeiras Marcelino e Peixoto, Osório, RS. São Carlos, UFSCar. (Tese)

- Bruschi Jr., W., Perot, A. C., Verani, J. R. & Fialho, C. B. 1997. Reprodução de *Loricariichthys anus* (Valenciennes, 1840) da Lagoa Emboaba, Osório, RS, Brasil. Rev. Bras. Biol., 57 :677-685.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) - Resolução nº. 20, 18 de junho de 1986.
- Fabián, D. 1993. Composición, distribución horizontal y variación estacional de los crustáceos planctónicos em el reservatório Del cisne, Uruguay. Rev. Bras. Biol., 53: 355-363.
- Fryer, G. & Iles, T. D. 1972. The Cichlid Fishes of the Great Lakes of Afrika – Their Biology and Evolution. Oliver & Boyd, Edinburgh. 641p.
- Fugl, R., Hahn, N. S. & Agostinho, A. A. 1996. Feeding styles of five species of bottom-feeding fishes of the high Paraná River. Environ. Biol. Fishes, 46: 297-307.
- Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEPAM). 2000. Diretrizes ambientais para o desenvolvimento dos municípios do Litoral Norte. Belo Horizonte. 96p. (Cadernos de Planejamento e Gestão Ambiental, 1)
- Gerking, S. D. 1994. Feeding Ecology of fish. Academic Press, San Diego. 415p.
- Granado-Lorencio, C. & Garcia-Novo, F. 1981. Cambios ictiológicos durante las primeras etapas de la sucesión en embalse de Arrocampo (Cuenca del río Tajo, Cáceres). Bol. Inst. Esp. Océano, 6: 224-243.
- Guillen, E. & Granado, C. 1984. Alimentación de la ictiofauna del embalse de Torrejon (río Tajo, Cáceres). Limnética, 1: 304-310.
- Hynes, H. B. N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. J. Anim. Ecol., 19: 36-58.
- Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. J. Fish Biol., 17: 411-29.
- Keenleyside, M. H. A. 1979. Diversity and adaptation in fish behaviour. Springer-Verlag, New York. 208p.
- Malabarba, L. R. & Isaia, E. A. 1992. The Fresh Water Fish Fauna of the Rio Tramandaí Drainage, Rio Grande do Sul, Brazil, with a Discussion of its Historical Origin. Com. Mus. Ciênc. PUCRS, 5: 197-223.
- Mattias, F., Silva, M. C., Finkler, M., Borges, E. O., Normann, C. A. B. M. & Lothhammer, N. 1999. Intestinal histological features of *Loricariichthys anus* Valenciennes, 1840 (Pisces, Loricariidae) In: Proceedings of the XVII Congress of the Brazilian Society for Microscopy and Microanalysis and X Congress of the Brazilian Society for Cell Biology. Acta Microsc., 8(suppl. B): 361.
- Matsumura-Tundisi, T. & Tundisi, J. 1976. Plankton studies in a lacustrine environment. I. Preliminary data on zooplankton ecology of Broa reservoir. Oecologia, 25: 265-270.
- Matthews, W. J. 1998. Patterns in Freshwater Fish Ecology. Chapman & Hall, Norwell. 756p.
- Nelson, J. A., Wubah, D. A., Whitmer, M. E., Johnson, E. A. & Stewart, D. J. 1999. Wood-eating catfishes of the genus *Panaque*: gut microflora and cellulolytic enzyme activities. J. Fish Biol., 54:1069-1082.
- Py-Daniel, L. H. R. 1984. Sistemática dos Loricariidae (Ostariophysi, Siluroidei) do complexo de lagos do Janauacá, Amazonas e aspectos de sua biologia e ecologia. Manaus. INPA (Dissertação)
- Rosecchi, E. & Nouaze, Y. 1987. Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. Rev. Trav. Peches Mar., 49 (4): 111-123.
- Schäfer, A., Machado, N. A. F., Lanzer, R., Würdig, N. L. & Freitas, S. M. F. de. 1990. Bases ecológicas para medidas de saneamento nas lagoas Marcelino Ramos, Peixoto e Pinguela, Município de Osório, RS. CECLIMAR /UFRGS, Porto Alegre.
- Schwarzbold, A. & Schäfer, A. 1984. Gênese e Morfologia das Lagoas Costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. Amazoniana, 9(1): 87-104.
- Zar, J. H. 1984. Biostatistical analysis. Prentice Hall, New Jersey. 718p.
- Zavala-Camin, L. A. 1996. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Educem- Nupélia, Maringá. 129p.

Recebido em: 30 / 11 / 2000

Aprovado em: 09 / 10 / 2001