

Alimentação do peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*, Atherinopsidae) nas lagoas Mirim e Mangueira, Rio Grande do Sul, Brasil

Sérgio R. N. Piedras¹ & Juvêncio L. O. F. Pouey²

1. Escola de Ciências Ambientais da Universidade Católica de Pelotas, Rua Félix da Cunha, 412, 96010-000 Pelotas, RS, Brasil. (piedrass@aol.com)

2. Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Caixa Postal 354, 96001-970 Pelotas, RS, Brasil. (juvencio@ufpel.tche.br)

ABSTRACT. Feeding of the silverside (*Odontesthes bonariensis*, Atherinopsidae) in the Mirim and Mangueira lagoons, Rio Grande do Sul, Brazil. Natural feeding of silverside (*Odontesthes bonariensis* Cuvier & Valenciennes, 1835) was studied in the Mirim and Mangueira lagoons, State of Rio Grande do Sul, Brazil. The stomach content of 60 silverside individuals (*Odontesthes bonariensis*) from that lagoons showed that this species has a wide food spectrum. A wide range of food items was consumed without affecting fish growth, since similar body conditions were observed. In Mangueira lagoon, crustaceans (Isopoda) represented 65% of the diet, whereas in Mirim lagoon, mollusks (Bivalvia and Gastropoda) represented 70% of the identified stomach contents.

KEYWORDS. *Odontesthes bonariensis*, feeding, Mirim lagoon, Mangueira lagoon.

RESUMO. Foi estudada a alimentação natural do peixe-rei (*Odontesthes bonariensis* Cuvier & Valenciennes, 1835) nas lagoas Mirim e Mangueira, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O conteúdo estomacal de 60 indivíduos de peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*) provenientes dessas lagoas mostraram que esta espécie tem amplo espectro alimentar. Uma grande variedade de alimentos é consumida, sem afetar o crescimento, pois os peixes dos dois ambientes apresentaram condição corporal semelhante. Na lagoa Mangueira, crustáceos (Isopoda) representaram 65% da dieta dos peixes e na lagoa Mirim, moluscos (Bivalvia e Gastropoda) perfizeram 70% dos conteúdos de estômago identificados.

PALAVRAS-CHAVE. *Odontesthes bonariensis*, alimentação, lagoa Mirim, lagoa Mangueira.

O peixe-rei *Odontesthes bonariensis* Cuvier & Valenciennes, 1835 é um representante da família Atherinopsidae nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, desde a lagoa Itapeva, ao norte, até as lagoas Mirim e Mangueira, ao sul (BEMVENUTI, 1995).

Para a zona sul do Rio Grande do Sul, os registros da família devem-se a GROSSER *et al.* (1994), que a registraram para a Estação Ecológica do Taim, incluindo as lagoas Mirim e Mangueira. Além de *O. bonariensis*, também ocorrem na região *O. humensis* De Buen, 1953 e *O. retropinnis* (De Buen, 1953). BEMVENUTI (1995) registra *O. mirinensis* Bemvenuti, 1995 (= *O. perugiae*).

Na bacia da lagoa Mirim a espécie mais comum é *O. bonariensis*, vulgarmente conhecida como “bicudo”, apresentando, de acordo com DE BUEN (1953), corpo alto, espesso e relativamente curto, com marcada curva ventral, cabeça longa com extremidade proeminente e ligeiramente convexa para cima, e boca excessivamente protáctil.

A identificação do alimento natural dos peixes é essencial para um melhor conhecimento da nutrição, a qual estuda as necessidades e a assimilação dos alimentos por parte dos organismos, de forma que os temas alimentação natural e nutrição de peixes são interdependentes na formulação e avaliação de alimentos, sejam estes naturais e/ou artificiais (HASTINGS & DICKIE, 1972; CASTAGNOLLI & CYRINO, 1986; ZAVALA-CAMIN, 1996; KUBITZA, 1999). Segundo o NACIONAL RESEARCH COUNCIL (1993), antes da formulação de uma dieta é necessário o conhecimento da variabilidade dos componentes da alimentação natural dos indivíduos estudados. Assim, é

objetivo deste trabalho descrever a alimentação natural de *O. bonariensis*, relacionando a dieta com a disponibilidade de recurso alimentar no ambiente e as características nutricionais dos principais alimentos consumidos com as características corporais dos indivíduos das lagoas Mirim e Mangueira, Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados 60 exemplares adultos de peixe-rei (*O. bonariensis*), 30 dos quais capturados na lagoa Mirim, localidade denominada Prainha, município de Arroio Grande (32°45'10"S; 53°15'48"W); a enseada é protegida de ventos, com profundidade de até três metros e utilizada por pescadores artesanais para pesca comercial. Outros 30 exemplares foram capturados na lagoa Mangueira, localidade denominada Curral Alto, município de Santa Vitória do Palmar (33°05'10"S; 52°45'05"W); a área é rica em hidrófitos aquáticos (*Juncus* sp.), com profundidade de até quatro metros.

Os peixes foram medidos em comprimento total, pesados e eviscerados. A condição corporal (CC) foi calculada pela equação $CC = Pt/Ct^3 \times 100$, onde Pt é peso total e Ct é o comprimento total (VAZZOLER, 1996).

O conteúdo estomacal dos exemplares foi examinado sob lupa binocular com aumento até 40 vezes. Os itens alimentares foram identificados em grandes grupos e a importância dos mesmos foi determinada pelo percentual de ocorrência, que relaciona o número de vezes que um

determinado item esteve presente em relação ao total de itens ocorridos (ZAVALA-CAMIN, 1996).

A disponibilidade de alimento no ambiente foi determinada a partir da coleta de três amostras de bentos, obtidas com pegador de Ekman, medindo 15 x 15 x 20 cm, nos mesmos locais onde os peixes foram capturados. As amostras foram acondicionadas em embalagens plásticas e conservadas em formol neutralizado diluído a 4%. Em laboratório, o material foi lavado e selecionado através de peneiras com malhas de 100 a 600 micras (CETESB, 1978).

Amostras de plâncton foram coletadas com rede cilindro-cônica, com malhas de 72 µm e 25 cm de diâmetro de abertura; cada uma das três coletas teve um volume filtrado de 50 litros. O material foi acondicionado em recipiente de vidro e conservado em formol a 4%. Após, os organismos foram selecionados e contados com auxílio de lupa binocular com aumento de até 40 vezes e enviados para identificação ao Museu de História Natural da Universidade Católica de Pelotas.

O conteúdo estomacal dos peixes dos dois locais foi analisado de acordo com suas características químicas e energéticas, no laboratório de Nutrição do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lagoa Mangueira apresentou maior diversidade e quantidade de organismos bentônicos disponíveis como alimentos para peixes (tab. I). A maior riqueza desta lagoa proporciona melhor alternativa de alimentação para o peixe-rei, pela presença de 30,39% de crustáceos (Isopoda e Amphipoda) e 30,29% de insetos. Já na lagoa Mirim ocorreu o predomínio de moluscos (29,78%) e insetos (56,88%).

Tabela I. Presença dos principais grupos de organismos bentônicos encontrados por amostragem, em número de indivíduos por m² (n m⁻²).

Organismo	Lagoa Mirim		Lagoa Mangueira	
	n m ⁻²	%	n m ⁻²	%
Molusco (Bivalvia)	137,2	13,73	617,7	13,94
Molusco (Gastropoda)	160,4	16,05	88,8	2,00
Insetos (Diptera)	568,3	56,88	1288,8	29,08
Insetos (Trichoptera)			275,5	6,21
Crustáceos (Isopoda)	8,8	0,88	897,7	20,26
Crustáceos (Amphipoda)			448,8	10,13
Anelídeos (Tubificidae)	124,4	12,45	391,1	8,82
Outros			422,2	9,52
Total	999,1		4430,4	

Com relação à presença de organismos planctônicos (tab. II), observou-se que a lagoa Mangueira apresentou densidade maior do que a lagoa Mirim, mostrando, assim como no caso de invertebrados bentônicos, que a lagoa Mangueira apresenta melhores alternativas alimentares para os peixes.

Os resultados mostram que os peixes capturados na lagoa Mangueira (Pt médio= 250g) são menores do que os capturados na lagoa Mirim (Pt médio= 444g); a seletividade dos equipamentos de pesca utilizados foi

Tabela II. Presença dos principais grupos de organismos planctônicos encontrados por amostragem, em número de organismos por litro (n L⁻¹).

Organismo	Lagoa Mirim		Lagoa Mangueira	
	n L ⁻¹	%	n L ⁻¹	%
Copepoda	11,2	46,66	19,6	35,52
Cladocera	10,4	43,33	22,0	39,85
Rotifera	2,4	10,01	13,6	24,63
Total	24		55,2	

determinante para as diferenças observadas pois, na lagoa Mirim, a legislação (IBAMA, 1998) determina que a captura seja realizada com rede de malha de no mínimo 45 mm entre nós, enquanto que na lagoa Mangueira ainda é permitido malha de 35 mm. Embora os peixes apresentem pesos e tamanhos diferentes nos dois locais estudados, a condição corporal (CC) dos animais é semelhante (tab. III), sendo que os peixes da lagoa Mangueira apresentaram valor levemente superior (0,96) aos da lagoa Mirim (0,94). Estes resultados sugerem que o peixe-rei possui amplo espectro alimentar.

Os principais itens alimentares registrados na lagoa Mangueira foram: 65% de crustáceos (Isopoda), 15% de moluscos (Bivalvia e Gastropoda), 10% insetos (Diptera e Trichoptera) e 10% de outros organismos. Na lagoa Mirim os principais alimentos registrados foram: 70% de moluscos (Bivalvia e Gastropoda), 10% de insetos (Diptera), 10% de crustáceos (Isopoda) e 10% de outros organismos (tab. IV). Organismos planctônicos foram pouco representativos nos dois locais estudados.

A partir destas observações, pode-se inferir que os principais itens alimentares nos dois locais estudados são constituídos de invertebrados, principalmente bentônicos. Estes resultados não diferem daqueles obtidos por RINGUELET (1942), sobre a ecologia alimentar do peixe-rei na lagoa de Chascomús, Argentina, estabelecendo a preferência de *O. bonariensis* por crustáceos (copépodos e cladóceros), classificando-o como planctófago. Destaca ainda a importância dos moluscos e larvas de insetos bentônicos na dieta, o que também foi constatado por KLEEREKOPER (1945) em populações de *O. bonariensis* da lagoa dos Quadros, litoral norte do RS, que em estado adulto possui alimentação baseada em moluscos (Gastropoda, Hydrobiidae) e restos de peixes menores.

Para BOSCHI & FUSTER DE PLAZA (1959), o peixe-rei no Rio III, Argentina, apresenta hábito alimentar omnívoro, com preferência por organismos planctônicos, pelo menos até os 4 anos de idade; o mesmo foi constatado por BURBIDGE *et al.* (1974), estudando *B. bonariensis*, introduzidos artificialmente no lago Peñuelas, Valparaíso, Chile. Para estes autores, existe seletividade de alimentos conforme o tamanho do exemplar, sendo que nos peixes

Tabela III. Peso médio, comprimento total médio e condição corporal média (CC) dos peixes nos dois locais estudados.

Variável	Lagoa Mirim	Lagoa Mangueira
Peso (g)	444 ± 49,15	250 ± 41,23
Comprimento total (cm)	36,01 ± 3,98	29,13 ± 4,02
CC	0,94 ± 0,06	0,96 ± 0,09

Tabela IV. Principais organismos consumidos (%) pelo peixe-rei nos locais estudados.

Organismo	Lagoa Mirim (%)	Lagoa Mangueira (%)
Molusco (Bivalvia)	60	10
Molusco (Gastropoda)	10	5
Crustáceo (Isopoda)	10	65
Insetos (Diptera)	10	5
Insetos (Trichoptera)		5
Outros	10	10

mais jovens dominam microcrustáceos (copépodos e cladóceros) e nos indivíduos maiores, larvas de insetos, principalmente dípteros. RINGUELET *et al.* (1980) descrevem o peixe-rei (*O. bonariensis*) da lagoa de Chascomús, Argentina, como planctófago, sendo que sua alimentação neste local é composta por 60% de cladóceros, 30 a 35% de copépodos e 5 a 10% de algas filamentosas, sendo que outros organismos como moluscos, camarões, rotíferos e ostracodos são de ocorrência ocasional.

BONETTO & CASTELLO (1985) referem *O. bonariensis* como um peixe de amplo espectro alimentar, ainda que especializado, dependendo do tamanho e da diversidade de presas disponíveis no ambiente. O mesmo foi verificado por PIEDRAS *et al.* (1987), os quais observaram que em açudes da zona sul do Rio Grande do Sul, o peixe-rei introduzido artificialmente apresenta grande variação na dieta conforme o tamanho, sendo que as formas jovens alimentam-se exclusivamente de zooplâncton e larvas de insetos; em um segundo estágio são incluídos na dieta moluscos e vegetais e no animal adulto pode ocorrer a presença de peixes jovens no conteúdo estomacal.

CASSEMIRO *et al.* (2003) identificaram 82% de cládóceros e copépodos como principais itens alimentares de *O. bonariensis*, no reservatório de Salto Caxias, Paraná. Os autores afirmam que esta predominância de crustáceos deve-se à abundância destes no local, e ressaltam que no caso de redução das populações planctônicas, *O. bonariensis* passaria a utilizar-se de outros recursos alimentares disponíveis, como insetos, moluscos, outros invertebrados e peixes.

O estado de repleção dos estômagos mostra que 90% dos indivíduos apresentavam o tubo digestivo cheio quando foram capturados. RINGUELET (1942) constatou, através do estudo do estado de repleção estomacal, que o peixe-rei, diferentemente de outras espécies, não tem sua alimentação reduzida nem mesmo durante o período reprodutivo.

Na tabela V, são apresentadas as características bromatológicas dos conteúdos alimentares dos peixes coletados nos dois locais de estudo. Observa-se que a espécie apresenta grande amplitude para todos os parâmetros analisados. O elevado número de moluscos presentes na dieta dos exemplares capturados na lagoa Mirim resultou num índice de 32,15% de cinzas contra 7,57% da lagoa Mangueira. Isto reflete-se também no nível de proteína bruta (5,63% na lagoa Mirim e 7,91% na lagoa Mangueira) e principalmente nos níveis energéticos dos conteúdos alimentares, que foram de 2.169 Kcal Kg⁻¹ e 3.552 Kcal Kg⁻¹ de energia digestível, nas lagoas Mirim e

Tabela V. Características químicas e energéticas dos tubos digestivos dos peixes coletados nos dois locais de estudo.

Determinação	Lagoa Mirim		Lagoa Mangueira	
	Matéria natural	Matéria seca	Matéria natural	Matéria seca
Matéria seca (%)	50,71		76,93	
Proteína bruta (%)	5,63	11,46	7,91	35,71
Cinzas(%)	32,15	64,53	7,57	34,15
Extrato etéreo (%)	4,97	10,20	1,37	6,20
Fibra Bruta (%)	6,54	13,81	6,22	23,94
Energia (Kcal. Kg ⁻¹)	2.169	2.574	3.552	3.836

Mangueira, respectivamente. Estes valores explicam a condição corporal dos indivíduos capturados na lagoa Mangueira que, embora sendo de menor tamanho, são relativamente mais pesados.

Conforme os registros citados, fica claro o amplo espectro alimentar do peixe-rei, devendo-se isto às características anatômicas de seu aparelho digestivo, que lhe possibilita a captura e digestão dos mais diversos tipos de organismos. Neste sentido, LAGLER *et al.* (1962) afirmam que os hábitos alimentares dos peixes podem ser divididos em carnívoros, herbívoros e omnívoros, e dentro destes encontram-se variações de acordo com situações especiais como classes etárias, disponibilidade de alimento e época do ano. Assim, de acordo com os hábitos alimentares, existe a especialização anatomo-fisiológica do sistema gastrointestinal para metabolizar os diferentes tipos de alimentos, não havendo na especificidade alimentar uma rigidez absoluta, podendo a dieta variar de acordo com a abundância e diversidade do alimento disponível no ambiente.

Agradecimentos. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), pelo apoio financeiro no desenvolvimento da pesquisa, processo n° 00/2031.5

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEMVENUTI, M. A. 1995. *Odontesthes mirinensis*, sp. n. um novo peixe-rei (Pisces, Atherinidae, Atherinopsinae) para o extremo Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 12(4):881-903.
- BONETTO, A. A. & CASTELLO, H. P. 1985. *Pesca y Piscicultura em águas continentales de América Latina*. Washington, Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. p.67-70. (Monografía n° 31)
- BOSCHI, E. E. & FUSTER DE PLAZA, M. L. 1959. *Estudio biológico pesquero del pejerrey del embalse del Río III (Basilichthys bonariensis), con una contribución al conocimiento limnológico del ambiente*. Buenos Aires, Departamento de Investigaciones Pesqueras, Secretaría de Agricultura y Ganadería. p.3-16. (Publicación n° 8).
- BURBIDGE, R. G.; CARRASCO, M. C. & BROWN, P. A. 1974. Growth, length-weight relationship, sex ratio and food of the Argentine pejerreys, *Basilichthys bonariensis*, from Lake Pañuelas, Valparaíso, Chile. *Journal of Fish Biology* 6:300-305.
- CASTAGNOLLI, N. & CYRINO, E. 1986. *Piscicultura nos trópicos*. São Paulo, Manole. 152p.
- CASSEMIRO, F. A. S. DA; HAHN, N. S. & RANGEL, T. F. L. V. B. 2003. Diet and trophic ecomorphology of the silverside, *Odontesthes bonariensis*, of the Salto Caxias reservoir, rio Iguaçu, Paraná, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 1(2):127-131.

- CETESB. 1978. **Saneamento ambiental. Determinações de peixes de água doce.** São Paulo, CETESB. 31p. (Normatização técnica nº6).
- DE BUEN, F. 1953. Los pejerreyes (Familia Atherinidae) en la fauna Uruguaya, con descripción de nuevas especies. **Boletín do Instituto Oceanográfico de São Paulo** 4(1-2):3-80.
- GROSSER, K. M.; KOCH, W. R. & DRUGG-HAHN, S. 1994. Ocorrência e distribuição de peixes na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil (Pisces, Teleostomi). **Iheringia, Série Zoologia** (77):89-98.
- HASTINGS, W. H. & DICKIE, L. M. 1972. Feed formulation and evaluation. In: HALVER, J. E. ed. **Fish Nutrition.** New York, Academic. p.327-370.
- IBAMA. 1998. **Portaria 012 de 16/11/1998.** Brasília, IBAMA. 12p.
- KLEEREKOPER, H. 1945. **O Peixe-Rei.** Rio de Janeiro, Serviços de Informação Agrícola, Ministério da Agricultura. 102p.
- KUBITZA, F. 1999. **Nutrição e alimentação dos peixes cultivados.** 3 ed. Jundiaí, Divisão de Biblioteca e Documentação, USP. 123p.
- LAGLER, K. F.; BARDACH, J. E. & MILLER, R. R. 1962. **Ichthyology. The study of fishes.** New York, John Willey. 506p.
- NACIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1993. **1. Fishes - Nutrition - Requirements. 2. Fishes - Feedings and feeds.** Washington, National Academy Press. 114p.
- PIEDRAS, S. R. N.; MORAES, P. R. R.; OLIVEIRA, J. E. C.; DE LEON, M. B. & OLIVEIRA, M. A. C. 1987. Observações preliminares sobre o povoamento de açudes na zona sul no Rio Grande do Sul, com peixe-rei de água doce. **Cadernos da UCPel** (único):6-19.
- RINGUELET, R. 1942. Ecología alimenticia del pejerrey (*Odontestes bonariensis*) con notas limnológicas de la laguna Chascomús. **Revista del Museo de la Plata** 2(17):427-461.
- RINGUELET, R.; IRIART, R. & ESCALANTE, A. H. 1980. Alimentacion del pejerrey (*Basilichthys bonariensis bonariensis*, Atherinidae) en Laguna Chascomús (Buenos Aires, Argentina). Relaciones ecológicas de complementacion y eficiencia trófica del plancton, **Limnobiós** 1(10):447-459.
- VAZZOLER, E. A. M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Maringá, EDUEM. 169p.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes.** Maringá, EDUEM. 129p.