

Dinâmica da nutrição e alimentação natural de *Steindachnerina notonota* (Miranda-Ribeiro, 1937) (Pisces, Curimatidae), Açude de Riacho da Cruz, Rio Grande do Norte, Brasil

Janildes Leite de Amorim Teixeira¹
Hélio de Castro Bezerra Gurgel^{2*}

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate some aspects regarding the feeding behavior of *Steindachnerina notonota* (Miranda-Ribeiro, 1937) living in the dam of Riacho Cruz town, Rio Grande do Norte, Brasil. For this, 822 animals were collected along the months of February, April, July and October 2000. The feeding activity was evaluated using the medium repletion index. The analysis of the feeding habits was based on the frequency of occurrence, the volumetric method and the importance food index for each item consumed. A feeding activity was continuous along the day, showing constancy during the study period. The feeding was higher during the dry season and a lunar effect was detected. Sediments, organic remains and algae were the most important items in the species diet. According to the food item consumed, the species was characterized as iliofagous.

Key words: Fish, diet, feeding activity, Curimatidae

^{1, 2*} Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Fisiologia, C.P. 1511, Natal, 59072-970, Rio Grande do Norte, helio@cb.ufrn.br - * correspondência para o segundo autor.

INTRODUÇÃO

Uma abordagem consistente na avaliação dos processos interativos dentro das comunidades aquáticas é o conhecimento da dieta de peixes, cujo espectro alimentar pode ser influenciado tanto pelas condições ambientais como pela biologia de cada espécie (WINEMILLER, 1989, HAHN *et al.*, 1997 a *in* ABELHA *et al.*, 2001).

O sagüiru, *Curimatus elegans* Steidachner, 1874 encontra-se em rios e açudes, distribuídos nos Estados, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte (AZEVEDO *et al.*, 1938). Em recente revisão do grupo, VARI (1991) inclui o gênero *Steindachnerina* Fowler 1906, como unidade monofilética da família Curimatidae, ordem Characiformes, mencionando 21 espécies distribuídas geograficamente ao longo da América do Sul, sendo *Steindachnerina notonota* (Miranda - Ribeiro, 1937) encontrada em vários rios do nordeste do Brasil. GURGEL *et al.* (1995) faz referência dessa espécie em açudes do semi-árido potiguar.

São peixes sociais, bastante ágeis, prolíferos, encontrados tanto em ambientes lênticos quanto lóticos. Realizam migrações para reprodução, com a desova ocorrendo em águas paradas e rasas sob a vegetação flutuante. Durante a atividade reprodutiva, o macho apresenta um caráter fonético, ronco e frêmito bastante evidente na região torácica (AZEVEDO *et al.*, 1938).

A necessidade imprescindível do conhecimento da biologia de peixes do semi-árido do Rio Grande do Norte motivou este estudo, no sentido de suprir uma carência de trabalhos efetuados neste campo de pesquisa. Neste sentido a presente pesquisa, visou contribuir para o conhecimento da alimentação de *S. notonota* do açude Riacho da Cruz, e verificar suas variações temporais e espaciais.

MATERIAL E MÉTODOS

O açude de Riacho da Cruz (5°56'14"S e 37°56'33"W) localiza-se no município do mesmo nome, no Rio Grande do Norte, a 397 Km da cidade de Natal; possui 145,26 ha, o que corresponde a uma área drenada de 31,08 km² e uma capacidade de armazenamento de 9.604.200 m³. Com um substrato areno

lodoso, expressa uma declividade gradual desde as margens, até uma profundidade máxima de 28 m. Sua construção data de 1955 pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS, originando-se do barramento do riacho da Cruz, sistema Apodi-Mossoró, e com águas dos riachos dos Picos e dos Dormentes advindas das regiões serranas de Martins e Portalegre. Abastece as cidades vizinhas, além de incrementar a exploração agrícola, piscícola, áreas de lazer e turismo no município. Está inserido numa área onde a vegetação predominante é a caatinga hiperxerófila.

Durante o período de realização deste estudo, foram capturados 822 exemplares de *S. notonota* em 4 coletas realizadas no primeiro dia de cada fase da lua, nos meses de fevereiro e abril (estação chuvosa) julho e outubro (estação seca) de 2000. As redes foram instaladas às 15 horas, sendo revistas às 18 h e às 6 horas do dia seguinte. Como instrumentos de captura foram utilizadas três redes de espera de 10 a 20 m de comprimento por 1,40 m de altura, com malhagens de 1,5; 2,0 e 3,0 cm de entre nós opostos, distribuídas em um trecho cuja profundidade variou em torno de 4,0 m, delineando uma divisória entre as águas abertas, mais profundas e as áreas mais rasas, região coberta por macrófitas.

Após as coletas os exemplares foram acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o laboratório de Ecologia e Fisiologia de Peixes do Departamento de Fisiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

De cada exemplar foram registradas as seguintes variáveis: comprimento total (C_t) em centímetros, peso total (P_t) em gramas e o sexo. Os estômagos foram retirados, pesados e conservados em álcool a 70% para posterior análise do conteúdo.

O índice de repleção foi analisado em função do horário, mês de coleta, estação do ano, fases da lua empregando-se a expressão estabelecida por SANTOS (1978):

$$I_r = \frac{P_e}{P_t - P_g} \times 100$$

$$\bar{I}_r = \frac{\sum I_r}{N}$$

Onde:

I_r : Índice de Repleção

P_e : Peso do estômago

P_t : Peso do peixe

P_g : Peso da gônada

N : Número de indivíduos

Posteriormente este índice foi testado através da análise de variância (ANOVA) e teste Tukey ($p < 0,05$) (VIEIRA, 1991).

Para o estudo do conteúdo estomacal, foram analisados 33 estômagos, sendo os itens ou categorias alimentares determinados pelo exame do conteúdo estomacal sob microscópio óptico. Os dados para cada estômago foram registrados em formulários próprios. O conteúdo foi analisado pelo método volumétrico, no qual o volume do conteúdo estomacal foi medido pelo deslocamento da água em provetas graduadas com capacidade de 1ml, 5ml e 10ml, sendo a porcentagem volumétrica para cada item obtida pela relação entre o volume de cada item, por uma estimativa visual, e o volume total do conteúdo. Itens com volume inferior a 0,01ml não foram mensurados proposto por HYNES (1950) e frequência de ocorrência, BASILE-MARTINS *et al.*, (1978) calculada a partir da frequência percentual do número de estômagos onde ocorreu determinado item alimentar em relação ao número total de estômagos examinados.

Os resultados, foram combinados no índice alimentar (IA_i) proposto por KAWAKAMI & VAZZOLER (1980), conforme a expressão:

$$IA_i = \frac{F_i \times V_i}{\sum_{n=1}^n (F_i \times V_i)}$$

Sendo:

- IA_i = índice alimentar;
- i = 1, 2, ... n = determinado item alimentar
- F_i = frequência de ocorrência (%) de cada item
- V_i = volume (%) de cada item

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de repleção é um parâmetro utilizado a fim de obter maior segurança sobre o período em que o peixe se apresenta em melhores condições alimentares BARBIERI (1981). A Tabela 1 apresenta os resultados da análise do índice de repleção por horário, meses, estação do ano e seca e fases da lua. Apesar

do maior valor do índice de repleção ter sido verificado às nove horas, as pequenas variações ao longo do dia sugerem ser a atividade alimentar notadamente diurna, sendo em parte corroborado por GNERI & ANGELESCU (1951), ao citarem que espécies que se alimentam de lodo ou detritos ingerem alimento continuamente e em elevada quantidade, uma vez que seu valor nutritivo é bem menor do que de outros alimentos comuns ao espectro alimentar dos peixes.

A análise efetuada por mês de coleta mostra que os maiores valores para o índice de repleção ocorreram em julho e outubro. Essas variações sugerem que *S. notonota* possui maior atividade alimentar nos meses de menor precipitação pluviométrica, ou seja, na estação seca. Verificou-se ainda ausência de exemplares com estômagos vazios para todo o período de estudo. Estes resultados refletem o comportamento alimentar mencionado por AZEVEDO *et al.* (1938) ao encontrarem todos os estômagos com alimento, apesar da quantidade inferior no mês de abril durante as primeiras chuvas. Alimentação contínua ao longo do ano também foi constatada para algumas espécies bentófagas do rio Tocantins por BRAGA (1990), em *Steindachnerina insculpta* Vari, 1991 e no rio Tibagi por BENNEMANN (1996).

Evidenciou-se variação no índice de repleção calculado para a estação chuvosa e a estação seca. A atividade alimentar mais intensa na estação seca do que na chuvosa pode ser explicada pela disponibilidade dos componentes da dieta, visto que apesar das chuvas aumentarem o aporte de material trazido pelos rios e riachos que deságuam no açude, dificulta a disponibilidade do alimento, uma vez que se encontra em suspensão na coluna d'água não favorecendo sua ingestão. Neste sentido, GOULART (1994) ao focar a importância de fatores abióticos na vida dos peixes destaca a dependência das características ópticas para seu deslocamento na água, onde partículas em suspensão podem afetar a orientação, a busca de alimento e proteção quando a visão se faz necessária. Assim, WELCOMME (1985) assinala que a intensidade alimentar em águas tropicais está sujeita a poucas influências da temperatura, relacionando o regime das cheias ao suprimento alimentar e a densidade populacional como determinantes da atividade alimentar, uma vez que as chuvas ampliam os biótopos favorecendo a atividade alimen-

tar. Neste contexto, variações temporais na ingestão de alimento da espécie estudada, foram avaliadas de acordo com as fases do ciclo hidrológico às quais o ambiente esteve sujeito, sendo constatadas algumas diferenças no padrão do ritmo alimentar.

O índice de repleção analisado em relação ao ciclo lunar indica que esta atividade é aumentada nas fases de lua crescente e minguante, quando a luminosidade mostra-se intermediária, estando estes resultados condizentes com o hábito crepuscular também verificado neste estudo. Nossos resultados estão de acordo com os obtidos por WILLIANS & PULLEN (1993) estudando variações sazonais, lunares e diurnas em cardumes de *Trachurus declivis* (Jenyns, 1841).

Tabela 1. Índice médio de repleção estomacal de *Steindachnerina notonota*, no açude de Riacho da Cruz, considerando horário, meses, estação do ano e fases da lua.

HORÁRIO	N	Ir MÉDIO
03:00	02	0,00002
06:00	77	0,00043
09:00	45	0,00219*
12:00	30	0,00002
15:00	45	0,00001
18:00	132	0,00011
21:00	-	-
24:00	-	-
Meses		
Fevereiro	150	0,0110
Abril	211	0,0098
Julho	243	0,0159*
Outubro	86	0,0148*
Estações		
Seca	329	0,0156*
Chuvosa	361	0,0102
Fases da lua		
Nova	180	0,0105
Cheia	11	0,0126
Crescente	161	0,0132*
Minguante	238	0,0143*

N = número de exemplares

*Significativo ao nível de 5% (ANOVA- Tukey).

Segundo HYSLOP (1980), variações no peso médio dos conteúdos estomacais durante o ano indicam diferenças na intensidade de alimentação.

A análise do conteúdo gástrico de *S. notonota* evidenciou basicamente sedimento inorgânico, detrito orgânico e algas, ocorrendo em 100% dos estômagos (Tabela 2). Para GNERI & ANGELESCU (1951), o lodo é constituído de matéria orgânica, inorgânica, microorganismos, algas e protozoários. Entre o grupo das algas foram detectadas cianofíceas que segundo ESTEVES (1998), por serem tanto autotróficas quanto mixotróficas podem viver em partes profundas na ausência de luz; clorofíceas e desmidiáceas que em geral são bentônicas; euglenofíceas como *Euglena* e *Phacus* que são flagelados e que pelo alto grau de heterotrofismo, vivem em águas ricas em matéria orgânica. Estiveram presentes ainda as Diatomáceas que, segundo ESTEVES (*op. cit.*), devido às carapaças silicosas tornam-se de digestão lenta e aumentam a sua densidade corpórea favorecendo a submersão e permanência das mesmas, principalmente nos sedimentos. Para o referido autor, em águas interiores podem ser encontrados representantes de quase todos os grupos de algas, fato observado neste trabalho onde os quatro grupos identificados no conteúdo gástrico são representantes do plâncton de água doce. Entre o zooplâncton pode-se evidenciar sarcodinos como tecamebas, rotíferos que são comuns na dieta de peixes e resto de insetos. O índice alimentar, quando aplicado para o total de estômagos analisados (n=33), indicou que 0,5365% do alimento foi composto de sedimentos, seguido de detritos 0,2444% e diatomáceas 0,1280%. De acordo com ROSECCHI & NOUAZE *in* ANDRIAN *et al.* (2001), o primeiro item é considerado como alimento principal e detritos e diatomáceas como secundários. Esse resultado indica que a espécie pode ser considerada iliofaga.

Tabela 2. Frequência de ocorrência (Fo) e Volumétrica (Vo) e Índice alimentar (Iai) dos itens alimentares de *Steindachnerina notonota* do açude de Riacho da Cruz.

ITEM ALIMENTAR	FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (Fo)		VOLUME (Vo)		ÍNDICE ALIMENTAR	
	N	%	ml	%	Iai	%
Cianofíceas	3	9,09	0,032	0,71	0,0007	
Clorofíceas	26	78,79	0,103	2,29	0,0190	
Desmidiáceas	6	18,18	0,026	0,57	0,0011	
Detrito orgânico	33	100,00	1,009	22,41	0,2361	
Diatomáceas	33	100,00	0,529	11,74	0,1237	
<i>Euglena</i>	9	27,27	0,014	0,30	0,0009	
<i>Phacus</i>	8	24,24	0,023	0,51	0,0013	
Restos de insetos	6	18,18	0,028	0,62	0,0012	
Rotíferos	27	81,82	0,507	11,26	0,0970	
Sedimento inorgânico	33	100,00	2,216	49,21	0,5183	
Tecameba	7	21,21	0,017	0,38	0,0009	
Total	-	-	4,523	100,00	1,0000	

Estes dados concordam com estudos realizados para esta espécie ou com outras relacionadas, os quais evidenciam que seu alimento básico é o lodo, ocorrendo algumas modificações no detalhamento dos microorganismos que o compõe. Outros trabalhos assinalam a presença de algas e lodo em conteúdos de *C. elegans* em açudes do Ceará por AZEVEDO *et al.* (1938) e de *S. insculpta* no rio Mogi Guaçu por GODOY (1975). NOMURA & TAVEIRA (1979) encontraram em *C. elegans* algas no lodo acompanhadas de "pedrinhas", sugerindo os autores o hábito bentônico da espécie, e NOMURA & HAYASHI (1980) que identificaram algas, além de restos de microcrustáceos e lodo em *Curimatus gilberti*. FUGI *et al.* (1996) para *S. insculpta* encontram dieta que consiste principalmente em sedimento inorgânico, detrito orgânico, sendo as algas diatomáceas o grupo predominante entre estas.

Peixes iliófagos, segundo GNERI & ANGELESCU (1951) têm papel fundamental no ambiente, uma vez que atuam na matéria orgânica existente no lodo, facilitando sua decomposição por microorganismos, o que acelera a reciclagem de nutrientes. HONDA (1979) ressalta ainda a importância pelo elo indispensável na cadeia alimentar ao servirem de recurso alimentar para os peixes ictiófagos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELHA, M. C. F.; A.A. AGOSTINHO & E. GOULART. 2001. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum** **23**(2): 425-434.
- ANDRIAN, I. F., H.B. RODRIGUES, & S.D PERETTI. 2001. Dieta de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Characiformes, Characidae), da área de influência do reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil. **Acta Scientiarum** **23**(2): 435-440.
- AZEVEDO, P. de; M.V. DIAS & B.B. VIEIRA. 1938 Biologia do sagüirú (Characidae. Curimatinae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** **33** (4): 48 -553.
- BARBIERI, M. C. 1981. **Contribuição ao estudo da biologia de *Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758) na represa do lobo, Estado de São Paulo (Pisces, Ostariophysis, Gymnotidae).** Tese de Doutorado, São Carlos: UFSCar, 220p.
- BASILE-MARTINS, M. M., M.N. CIPÓLLI & H.M. GODINHO. 1986. Alimentação do Mandi, *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Pimelodidae) de trechos dos rios Jaguari e Piracicaba, São Paulo, Brasil. **B. Inst. Pesca.** **13** (1): 17-29.
- BENNEMANN, S. T., M.L. ORSI & O.A. SHIBATTA. 1996. Atividade alimentar de espécies de peixes do rio Tibagi, relacionada com o desenvolvimento de gorduras e das gônadas. **Revta bras. Zool.**, **13**(2): 501-512.
- BRAGA, F. M. S. 1990 Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, **50** (3): 547-558.
- ESTEVES, F. A. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 573 p.
- FUGI, R; N.S. HAHN & A.A. AGOSTINHO. 1996. Feeding styles of five species of bottom - feeding fishes of the high Paraná river. **Environ. Biol. of Fishes**, **46**: 297-307.
- GNERI, F. S. & V. ANGELESCU. 1951. La nutricion de los peces iliofagos. **Rev. Inst. Nac. Invest. de La Cien. Naturales**, **2**(1): 1-44.
- GODOY, M. P. de 1975. Família Curimatidae. In: **Peixes do Brasil: subordem Characoidei – Bacia do Rio Mogi Guassú.** Piracicaba: Franciscana, 3: 581-583.
- GOULART, E. 1994. **Estrutura da população, idade, crescimento,**

- reprodução e alimentação de *Auchenipterus nuchalis* (Spix, 1829) (Osteichthyes, Auchenipteridae) do reservatório de Itaipú-PR.** Tese de Doutorado. São Carlos: UFSCar. 286 p.
- GURGEL, H. C. B., W.F. MOLINA, L.J. SOARES & B. CANAN. 1995. Ictiofauna de semi-árido do Rio Grande do Norte. P. 010-011. In: **Resumos do XI Encontro Brasileiro de Ictiologia.** Campinas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas/ Sociedade Brasileira de Ictiologia.
- HONDA, E. M. S. 1979. **Alimentação e reprodução de *Pseudocurimata gilbert* (Gaimard, 1824) do rio Cachoeira, Paraná, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Curitiba: UFPR. 89p.
- HYNES, H. B. N. 1950. The food of freshwater sitcklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. **J. Anim. Ecol.** **19**(11): 36-58.
- HYSLOP, E. P. 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. **J. Fish Biol.**, **17**: 411-429.
- KAWAKAMI, E. C. & G. VAZZOLER. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Bol. Inst. Oceanogr.**, **29** (2): 205-207.
- NOMURA, H. & A.C.D. TAVEIRA. 1979. Biologia do saguiri, *Curimatus elegans* Steindachner, 1874 do rio Mogi Guaçu, São Paulo (Osteichthyes, Curimatidae). **Rev. Brasil. Biol.** **39**(2): 331-339.
- NOMURA, H. & C. HAYASHI. 1980 Caracteres merísticos e biologia do saguiri, *Curimatus gilberti* (Osteichthyes, Curimatidae). **Rev. Brasil. Biol.**, **40**(1): 165-176.
- SANTOS, G. B. 1978. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura.** São Paulo: HUCITEC, Ed. Universidade de São Paulo, 129 p.
- VARI, R. P. 1991. **Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Steindachnerina* Fowler (Pisces: Ostariophys).** Washington: Smithsonian Institution Press. 507: 1-118.
- VIEIRA, S. 1991. **Introdução à Bioestatística.** Rio de Janeiro: Campus. 203 p.
- WELCOMME, R. L 1985 **River Fisheries.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 330 p.
- WILLIAMS, H. & G. PULLEN. 1993 Schooling behaviour of jack mackerel, *Trachurus declivis* (Jenyns), observed in the tasmanian purse seine fishery. **Aust. J. Mar. Freshwater Res.**, **44**(4):577-587.

Recebido: 22/05/03

Aceito:25/10/04