

Ritmicidade da alimentação e dieta de *Metynnis roosevelti* Eigenmann (Characidae, Myleinae) da Lagoa do Jiqui, Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brasil

Bhaskara Canan¹

Hélio de Castro Bezerra Gurgel²

ABSTRACT. Feeding and diet rhythms of *Metynnis roosevelti* Eigenmann (Characidae, Myleinae) at Jiqui Lake, Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brasil. The goal of this study is measure the food ingestion by *M. roosevelti* Eigenmann, 1915 emphasizing its feeding rhythmic. The observations were made between March 1994 to February 1995, in Jiqui Lake, Rio Grande do Norte State. The sample involved 1115 individuals, including 503 males and 613 females, collected in five waiting-net with length of 5.0 to 5.0 m and mesh of 2.0, 2.5 and 3.0 cm between opposites joins, that were exposed for 24 hours and reviewed each 6 hours. The food ingestion was predominant between 6:00 AM to 12:00 AM for males and between 6:00 PM to 12:00 PM for females. The condition factor showed lower values between 6:00 PM to 12:00 PM for males and between 12:00 PM to 6:00 AM for females. The mean level of repletion showed higher values between 12:00PM to 6:00PM for males and between 6:00 PM to 12:00 PM for the females. The higher levels of repletion index for males were observed between 12:00 AM and 12:00 PM for the females and between 6:00 PM to 12:00 PM for males. For this species, plankton constituents, specially algae, are its preferential food.

KEY WORDS. *Metynnis roosevelti*, fish, feeding rhythms, Jiqui Lake

Através de estudos de cronologia alimentar em peixes, obtém-se informações valiosas quanto a aspectos práticos relativos à metodologia de análise de conteúdo estomacal, assim como de aspectos teóricos referentes a interações intra e interespecíficas (ESTEVEZ & GALETTI 1994, 1995).

Trabalhos sobre ritmos em peixes são realizados comumente no campo abordando-se três aspectos: (1) variação diária nas características populacionais através de inferências sobre a composição dos peixes capturados em redes de espera em vários intervalos do dia, (2) padrões alimentares através da inferência sobre o conteúdo do estômago em diferentes momentos do dia e 3) observação direta dos movimentos e alimentação através da utilização de técnicas de mergulho (RUSAK 1981).

Estudos sobre a organização temporal do padrão alimentar em peixes neotrópicos de águas interiores, apresentam muitas possibilidades aplicáveis tanto para espécies isoladas, ou pares de espécies, quanto para conjuntos de peixes de um dado

1) CTGás, SENAI. Avenida Capitão Mor Gouveia 1480, Lagoa Nova, 59063-400 Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

2) Departamento de Fisiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Caixa Postal 1511, 59072-970 Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

ambiente ou mesmo comunidades complexas. Além de fornecer evidências para apresentação de sugestões e testes de hipótese, esse enfoque possibilita elaborar modelos didáticos e pode abrir novas perspectivas no estudo da biologia de peixes (SAZIMA & CARAMASCHI 1989).

O conhecimento da alimentação de uma espécie é um aspecto básico de sua biologia, determinante de adaptações anatômicas, fisiológicas e etológicas. Seu estudo fornece informações valiosas das relações tróficas que se estabelecem no ecossistema aquático.

Investigações sobre a alimentação são de fundamental importância para todos os organismos, sob quaisquer condições e para o completo entendimento do comportamento de uma espécie, sob os aspectos reprodutivos, crescimento, mortalidade, natalidade e migração, dentre outros, é imprescindível o conhecimento de sua necessidade alimentar (ANDRIAN & BARBIERI 1996).

BASILE-MARTINS *et al.* (1983) ressaltam a importância de estudos sobre alimentação de peixes, podendo-se destacar, por exemplo, que o conhecimento do espectro alimentar de uma espécie é importante em pesquisas auto-ecológicas e constituem uma maneira de se obter informações precisas sobre a estrutura trófica do ecossistema. Por outro lado, WINDELL & BOWEN (1978) relatam que estudos baseados na análise de conteúdos gástricos têm servido de base para o entendimento ecológico do papel desempenhado pelas espécies de peixes.

A biologia alimentar de peixes de águas tropicais é pouco estudada, notadamente para aqueles da região Nordeste brasileira.

O gênero *Metynnis* Cope, 1915, inclui 21 espécies (FOWLER 1945). São peixes sociais distribuídos amplamente pela América do Sul e África, vivendo em cardume tanto no período reprodutivo, quanto no da alimentação. Apresenta cuidado parental, mas não constroem ninhos (VAZZOLER & MENEZES 1992).

Entre as espécies de peixes encontradas na Lagoa do Jiqui, *Metynnis roosevelti* (Eigenmann, 1915) foi a espécie de maior ocorrência e, apesar do porte reduzido e consequentemente baixo valor comercial é de grande importância como elo na cadeia alimentar desse ecossistema (GURGEL & CANAN 1999).

Neste contexto a presente pesquisa teve por objetivo o estudo do ritmo alimentar e da dieta de *M. roosevelti* da Lagoa do Jiqui, Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

A Lagoa do Jiqui localiza-se na cidade de Parnamirim (5°55'00"S e 35°11'28"W), pertence a bacia hidrográfica do rio Jiqui composta pelos riachos Ponte Velha (ou Pitimbu) e Lamarão, totalizando uma área de 98 km². Apresenta uma extensão de aproximadamente 2,0 km e largura de 0,5 km com profundidade máxima de 8,0 m, servindo como fonte de captação d'água para abastecimento da cidade do Natal. Constitui um ambiente relativamente inalterado.

Suas águas possuem pH ligeiramente ácido (6,0) e coloração escura, apresentando inúmeros bancos de vegetação formados pela aglomeração das macrófitas submersas, flutuantes e emergentes, entre elas, *Montrichardia linifera* Schott, *Nymphaea alba* Linnaeus, *Echhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Cyprus feras* Benth,

Eleocharis elegans (Kunth) Roem & Schult., *Cabomba caroliniana* A. Gray. A vegetação de suas margens está representada por ecossistema litorâneo de Mata Costeira com presença de espécies vegetais típicas da Caatinga.

O presente estudo baseou-se na amostragem mensal de 1115 exemplares (503 machos e 613 fêmeas) de *M. roosevelti* com comprimento total entre 4,0 cm a 13,0 cm coletados no período de março de 1994 a fevereiro de 1995, em cinco pontos próximas aos bancos de macrófitas, utilizando-se cinco redes de espera com comprimento de 5,0 a 50,0 m (malhas de 2,0, 2,5 e 3,0 cm entre nós consecutivos), expostas durante 24 horas e revistadas a cada seis horas.

Para cada exemplar foi obtido o comprimento total (cm), peso total (g), peso do estômago (g), estágio de repleção estomacal e sexo. Os estômagos foram retirados, pesados e classificados conforme o grau de repleção de acordo com a metodologia sugerida por SANTOS (1978): 1 (vazio), 2 (parcialmente preenchido) e 3 (cheio), fixados em formol 4% e conservados em álcool 70%. Os estádio de repleção 2 e 3 foram agrupados em um único estágio de forma que duas categorias foram estabelecidas: I (sem alimento) e II (com alimento).

Verificada a existência de relação linear pela origem entre as variáveis peso do estômago (W_e) e peso total (W_t), foi estabelecido o índice de repleção médio para cada horário, considerando todo o período de amostragem.

Os valores médios do índice repleção, grau de repleção e do fator de condição foram obtidos de acordo com metodologia sugerida por SANTOS (1978), sendo os exemplares agrupados em função dos horários de captura, através das seguintes expressões:

$$Ir = \frac{W_e}{W_t} \quad e \quad Ir = \frac{\sum_{i=1}^3 Ir}{n}$$

onde: (W_e) peso do estômago (g), (W_t) peso total (g), (n) número de exemplares analisados, (Ir) índice de repleção e índice médio de repleção.

$$Gr = \frac{\sum_{i=1}^3 (i \cdot f_{eri})}{n}$$

onde: (n) número de indivíduos analisados em cada estágio de repleção, (i) valores atribuídos a cada estágio de repleção ($i = 1, 2, 3$), (f_{eri}) frequência absoluta dos exemplares no estágio de repleção "i", (Gr) grau médio de repleção.

$$\phi = \frac{W_t}{L_t^\theta}$$

onde: (θ) coeficiente angular da relação peso/comprimento, (L_t) comprimento total (cm), (W_t) peso total (g).

As análises dos estômagos foram realizadas através dos métodos dos pontos e da frequência de ocorrência propostos por HYNES (1950), cujos valores foram combinados no índice alimentar (IA_i) (KAWAKAMI & VAZZOLER 1980), descrito pela expressão:

$$IA_i = \frac{F_i \cdot V_i}{\sum_{i=1}^k (F_i \cdot V_i)}$$

onde: (IA_i) índice alimentar, (F_i) frequência de ocorrência (%) de determinado item alimentar, (V_i) volume (%) de determinado item.

Definiu-se, então, o número total de pontos como 100%, distribuindo-se esse percentual entre os vários itens alimentares, conforme a proporção que cada item ocupava em relação ao conteúdo total.

O método de frequência de ocorrência mostra o número de ocorrência de determinado item alimentar em cada estômago.

Os dados foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA) com nível de significância de 95%, com teste pos-hoc (Teste de Scheffé). Neste teste foram comparadas as médias do índice de repleção entre os horários de captura, permitindo avaliar se variações entre estes horários eram significativamente maiores que a variação aleatória inerente aos dados.

Os conteúdos estomacais foram examinados sob microscópio estereoscópico e óptico. Os itens alimentares foram identificados até o nível taxonômico possível. Os componentes do conteúdo que tiveram pouca participação foram agrupados no item "outros".

Os valores máximo e mínimo da temperatura da água foram obtidos em cada amostragem com auxílio de um termômetro do tipo "máxima-mínima", instalado próximo à margem a 10 cm de profundidade.

RESULTADOS

Na figura 1, as porcentagens de estômagos com alimento, foram relacionadas às horas do dia. Verifica-se que o predomínio de machos (55,76%) ocorre entre 6:00 e 12:00 h e entre 18:00 e 24:00 h para fêmeas (65,41%). Através da análise da figura 2A, que relaciona o fator de condição (ϕ) por horário, observa-se que as curvas por sexo apresentam comportamentos diferentes com valores mais altos para as fêmeas. Os machos apresentam menores valores no horário de 18:00 à 24:00 h e as fêmeas de 24:00 à 6:00 h. A figura 2B mostra que os valores mais elevados do grau médio de repleção ocorrem nos horários entre 12:00 e 18:00 h para os machos e entre 18:00 e 24:00 h para fêmeas sendo esses valores menores entre 24:00 às 6:00 h, para ambos os sexos.

Na figura 2 (C e D) observa-se que fêmeas apresentaram estômagos mais repletos entre 12:00 e 24:00 h e os machos entre 18:00 às 24:00 h.

Durante o período de estudo, as temperaturas mais baixas do ar e da água foram registradas às 5:00 h da manhã e os valores mais altos às 14:00 h para a temperatura do ar e às 13:00 h para a temperatura da água. Comparando-se esses valores com os da atividade alimentar observa-se uma estreita relação entre essas variáveis e os fatores bióticos, verificando-se que a atividade alimentar tende a aumentar a partir do primeiro horário (6:00 às 12:00 h), declinando até alcançarem valores mínimos entre 24:00 e 06:00 h.

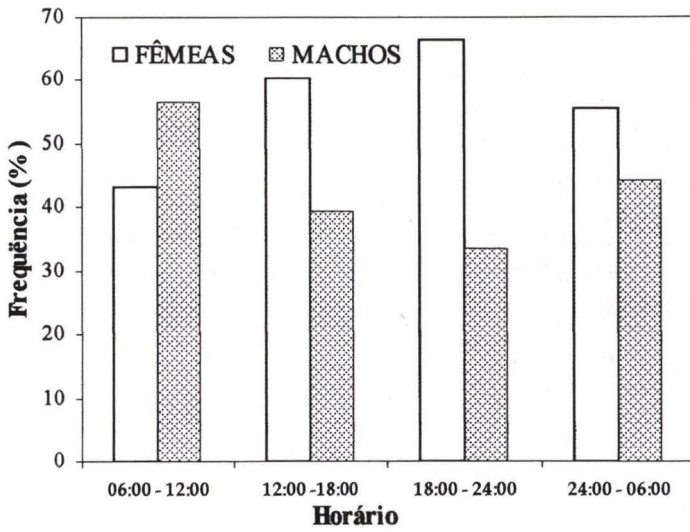


Fig. 1. Distribuição de freqüências relativas por horário de captura, de estômagos com alimento para fêmeas e machos de *M. roosevelti*, durante o período de março de 1994 a fevereiro de 1995 na Lagoa do Jiqui, Rio Grande do Norte.

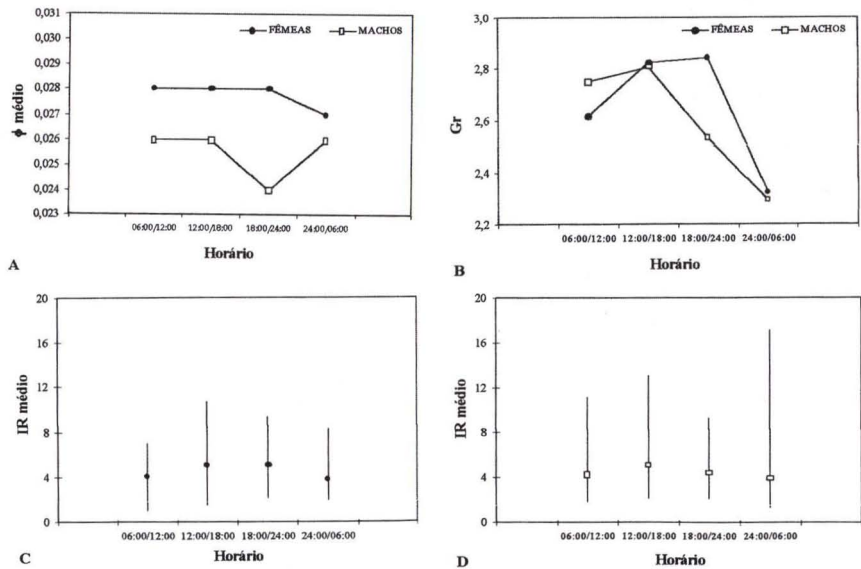


Fig. 2. Variação do fator de condição (θ) (A), do graus médio de repleção (GR) (B) e do índice de repleção (IR) (C, D) em função de cada horário, de *M. roosevelti*, coletado no período de março de 1994 a fevereiro de 1995 na Lagoa do Jiqui, Rio Grande do Norte.

Constam na tabela I os itens alimentares encontrados em *M. roosevelti*, reunidos em duas categorias: algas e outros.

Exemplares de algas azuis (Cyanophyta), verdes (Chlorophyta), flagelados pigmentados (Euglenophyta) e diatomáceas (Bacillariophyta), foram constantes na alimentação de *M. roosevelti* da Lagoa do Jiqui, com índice alimentar de 0,96. Em menores proporções, sob a denominação de "outros" apresentando índice alimentar no valor de 0,04, estiveram presentes Tintinidos, Nematoda, Annelida, Copepoda, Bryozoa, Cladocera, Ostracoda e Insecta (Chironomidae, Odonata e Formicidae), além de sedimento.

Tabela I. Distribuição de freqüência de pontos, de ocorrência e índice alimentar (Iai) dos itens da dieta de *M. roosevelti* durante o período de estudo.

| Conteúdo estomacal | Pontos | | Ocorrência | | Iai |
|--------------------|--------|--------|------------|--------|------|
| | N | % | N | % | |
| Algas | 12,240 | 95,38 | 144 | 100,00 | 0,96 |
| Outros * | 0,592 | 4,62 | 79 | 78,66 | 0,04 |
| Total | 12,832 | 100,00 | - | - | - |

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Em relação ao grau de enchimento do trato digestivo em peixes BERG (1979), ressalta ser este, um bom indicador das condições dentro do nicho, refletindo o nível de competição dos organismos ingeridos, a saúde dos peixes e os fatores abióticos vigentes.

No presente estudo, observa-se que fêmeas de *M. roosevelti* alimentam-se com maior freqüência no período da tarde, enquanto os machos apresentam maior atividade alimentar no início da noite. Este hábito deve estar relacionado tanto ao escape de predadores, uma vez que estes têm uma maior atividade no período noturno, quanto à maneira de evitar a competição intraespecífica, dado que fêmeas e machos desta espécie apresentam atividade alimentar diferenciada. DIANA (1979) infere que muitas populações de peixes se alimentam continuamente ou, no mínimo, têm um período diário de atividade alimentar prolongado.

As inter-relações alimentares em peixes podem variar ao longo do dia, de acordo com as alterações na disponibilidade do alimento. Além disso, mudanças na intensidade luminosa contribuem para as alterações no comportamento alimentar dos organismos (MANTEIFEL *et al.* 1978). Assim, os períodos mais favoráveis para a captura de alimento determinam os ritmos diários da alimentação dos peixes.

O suprimento alimentar é governado pelas condições de obtenção e utilização tanto do alimento como pelas condições abióticas durante o período de alimentação tais como temperatura, iluminação, ventos, flutuações do nível de água e mudanças na dimensão da área de alimentação.

Nossos resultados apresentaram significância estatística no padrão diário apenas para o índice de repleção, sugerindo que esta variável pode ser utilizada como indicador da atividade alimentar para a espécie estudada. Comportamento

semelhante foi observado por GURGEL *et al.* (1994) para a mesma espécie, na Lagoa Redonda (Rio Grande do Norte).

Além de fatores genéticos, inúmeros outros, bióticos ou não, exercem complexa influência sobre o estado fisiológico dos peixes.

O fator de condição, por se tratar de um parâmetro relacionado com o estado fisiológico de peixe, pode variar segundo o teor de gordura, adequacidade alimentar, condições alimentares, idade e desenvolvimento gonadal (LE CREN 1951).

A variação do fator de condição para esta espécie indica que o mesmo é influenciado pelo peso do estômago. GURGEL *et al.* (2000) verificaram que as condições alimentares têm papel preponderante na variação do fator de condição. Entretanto o peso das gônadas além do peso do estômago pode afetá-lo, visto que dependem do grau de desenvolvimento gonadal e da atividade alimentar por ocasião da captura (BARBIERI & MARINS 1990). Outras investigações, entretanto, se fazem necessárias a fim de se relacionar o fator de condição com a dinâmica da reprodução.

O espectro alimentar de *M. roosevelti*, na região em estudo, é constituído basicamente de microalgas. A diversidade de alimento pode variar bastante de área para área, especialmente nas condições de água doce. Isso está relacionado ao gasto de energia na busca de alimento. Uma adaptação estreita a algum tipo de alimento exige menos energia e uma utilização mais eficiente, porém uma espécie eurífaga é geralmente mais numerosa e tem faixa geográfica mais ampla, sendo capaz de povoar mais ambientes que uma espécie estenófaga (NIKOLSKI 1969).

GURGEL *et al.* (1994), estudaram a alimentação de *Metynnis cf. roosevelti* da Lagoa Redonda e verificaram tratar-se de uma espécie planctófaga, alimentando-se de fitoplâncton (Clorophyta e Cyanophyta) e zooplâncton.

CANAN *et al.* (1997), investigando a dieta de duas espécies do gênero *Metynnis*, *M. roosevelti* e *M. gr. maculatus* da Lagoa Boa Cicca, Rio Grande do Norte, encontraram algas como alimento preferido. Alimentam-se também de alguns invertebrados e ocasionalmente vegetais. Com base nas considerações feitas por esses autores e nos seus resultados pode-se sugerir que *Metynnis roosevelti* da Lagoa do Jiqui, possui hábito alimentar fitófago, o que concorda com a classificação alimentar atribuída, ainda de forma generalizada, por GÉRY (1971) aos representantes da subfamília Myleinae, os quais são considerados vegetarianos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIAN, I.F. & G. BARBIERI. 1996. Espectro alimentar e variações sazonal e espacial na composição da dieta de *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus, 1766, (Siluriformes, Auchenipteridae) na região do reservatório de Itaipu, PR. **Rev. Brasil. Biol.** 56 (2): 409-422.
- BARBIERI, G. & M.A. MARINS. 1990. Aspectos da dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erutrinidae) da represa do Lobo, SP, Brasil. **Arq. Brás. Méd. Vet. Zoot.** 42 (3): 169-181.
- BASILE-MARTINS, M.A.; M.N. CIPÓLI & H.M. GODINHO. 1983. Alimentação do mandí *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Pimelodidae) de trechos dos rios Jaguarí e Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Bol. Inst. Pesca.**, São Paulo, 13 (1): 17-29.
- BERG, J. 1979 Discussion of methods of investigating the food of fishes with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). **Marine Biology** 50: 263-273.
- CANAN, B.; H.C.B.GURGEL; R.S.S. NASCIMENTO; S.A.G.V. BORGES & G. BARBIERI. 1997. Avaliação da

- comunidade de sete espécies de peixes da Lagoa Boa Cicca, Nísia Floresta-RN. **Revista Ceres, Maringá**, **44** (256): 604-616.
- DIANA, J.S. 1979. The feeding pattern and daily ration of a carnivore, the northern pike *Esox lucius*. **Can. Jour. Zool.** **57**: 2121-2127.
- ESTEVEZ, K.E. & P.M. GALETTI JR. 1994. Feeding ecology *Moenkhausia intermedia* (Pisces, Characidae) in a small oxbow lake of Mogi-Guaçu River, São Paulo, Brazil. **Verh. Internat. Verein. Limnol.** **25**: 2198-2204.
- _____. 1995. Food partitioning among some characids of a small Brazilian floodplain lake from the Paraná River basin. **Environ. Biol. Fishes** **42**: 375-389.
- FOWLER, H.W. 1945. Os peixes de água doce do Brasil. **Arq. Zool.**, São Paulo, **9**:1-400.
- GÉRY, J. 1971. **Characoids of the world**. USA, T.F.H. Publications Inc. Ltda, 672p.
- GURGEL, H.C.B.; R.G. ALMEIDA & G. BARBIERI. 1994. Análise qualitativa da alimentação e o coeficiente intestinal de *Metynnis cf roosevelti* Eigenmann, 1915 (Characidae, Myleinae), da Lagoa Redonda, Nísia Floresta, Rio Grande do Norte, Brasil. **Rev. bras. Zool.** **11** (2): 331-339.
- GURGEL, H.C.B. & B. CANAN. 1999. B. Feeding of six fish species in Jiqui Lagoon, eastern coast of Rio Grande do Norte, Brazil. **Acta Scientiarum**, Maringá, **21** (2): 143-246.
- GURGEL, H.C.B.; C.Q. ALBUQUERQUE; D.S.L. SOUZA & G. BARBIERI. 2000. Aspectos da biologia pesqueira em fêmeas de *Cathrops spixii* do estuário do rio Potengi, Natal/RN, com ênfase nos índices biométricos. **Acta Scientiarum**, Maringá, **22** (2): 503-505.
- HYNES, H.B.N. 1950. The food of freshwater stickle back (*Gasterosteus aculeatus* and *Pungosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food fishes. **Jour. Anim. Ecol.** **19** (1): 35-58.
- KAWAKAMI, E. & G. VAZZOLER. 1980. Método gráfico e estimativa do índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, **29** (2): 205-207.
- LE CREN, E.D. 1951 The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch *Perca fluviatilis*. **Jour. Anim. Ecol.** **20** (2): 201-219.
- MANTEIFEL, B.P.; I.I. GIRSA & D.S. PAVLOV. 1978. On rhythms of fish behaviour, p. 215-224. In: J.E. THORPE (Ed.) **Rhythmic activity of fishes**. London, Academic Press, 312p.
- NIKOLSKII, G.V. 1969 **Theory of fish population dynamics**. Edinburgh, Oliver e Boyd, 323p.
- RUSAK, B. 1981. Vertebrate Behavioral Rhythms, p. 183-213. In: J. ASCHOFF (Ed.) **Handbook of Behavioral Neurobiology**. New York, Plenum Press, Vol. 4, 563p.
- SANTOS, E.P. 1978. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo, HUCITEC/EDUSP, 129p.
- SAZIMA, I. & E.P. CARAMASCHI. 1989. Comportamento alimentar de duas espécies de *Curimata* sintópicas no Pantanal de Mato Grosso (Osteichthyes, Characiformes). **Rev. Brasil. Biol.** **49**:325-333.
- VAZZOLER, A.E.A. DE M. & N.A. MENEZES. 1992. Síntese de conhecimento sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). **Rev. Brasil. Biol.** **52** (4): 627-640
- WINDELL, J.T. & S.H. BOWEN. 1978. Methods for study of fish diet based on analysis of stomach contents, p. 219-226. In: T. BAGENAL (Ed.) **Methods for the assessment of fish production in fresh waters**. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 364p.

Recebido em 23.III.2000; aceito em 25.III.2002.