

Aspectos da biologia
de *Prochilodus cearensis*
(Steindachner, 1911)
(Characiformes, Prochilodontidae)
no açude Itans/Caicó, Rio
Grande do Norte

Sandra Amaral de Araújo¹
Hélio de Castro Bezerra Gurgel²

**BIOLOGICAL ASPECTS OF
(*Prochilodus cearensis* STEINDACHNER, 1911)
(CHARACIFORMES, PROCHILODONTIDAE)
IN ITANS WATER RESERVOIR, CAICÓ,
RIO GRANDE DO NORTE**

ABSTRACT: In the present paper, we analyzed the population structure of 213 specimens (160 females and 53 males) of *Prochilodus cearensis* (Steindachner, 1911) sampled trimestrially in Itanas Dam, Caicó, Rio Grande do Norte, between March 1996 and February 1997. It was determined for each specimen the standard length and total weight. Gender was identified through a ventral abdominal incision. The sexual ratio was 3 females per 1 male. Adult females are greater than males, varying in length from 19 to 25 cm, whereas male varied from 19,0 to 21,0 cm. The weight/standard length relationship demonstrated a growth of an allometric type ($q = 2,7667$).

Key words: Fish, *Prochilodus cearensis*, sex ratio, length classes, relation weight/length, population structure.

¹ UNP, Av. Senador Salgado Filho, 1610 – Lagoa Nova, 59056 – Natal, Rio Grande do Norte. orf-sandra@uol.com.br.

² UFRN, Departamento de Fisiologia, Laboratório de Ecologia e Fisiologia de Peixes. Cx. P. 1511, 59072-970, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. helio@ufrnet.br

*Autor para correspondência.

INTRODUÇÃO

Várias são as espécies do gênero *Prochilodus*, distribuídas por todas as bacias hidrográficas brasileiras (CASTRO, 1991). *Prochilodus cearensis* (Steindachner, 1911), (regionalmente conhecida como curimatã) pertence à ordem Characiformes, originada das bacias nordestinas principalmente as cearenses sendo atualmente disseminadas por todo o Nordeste e parte do Sudeste (DOURADO, 1981). Embora apresente grande valor comercial no sertão norterio-grandense, é pouco conhecida do ponto de vista biológico. Não defende território nem despendem cuidados parentais, habitam preferencialmente áreas não marginais do açude. Quando jovens alimentam-se de plâncton e quando adultos, apresenta regime alimentar iliófago, ingerindo ainda restos de animais e vegetais (DOURADO, 1981). Faz parte de um grupo de peixes reofílicos que percorrem trajetos de vários quilômetros até as áreas de reprodução, onde desovam em águas abertas (GESTEIRA, 1978).

Estudos sobre a espécie foram realizados por DOURADO *et al.* (1971) e DOURADO & DAVIES (1978) que trataram de aspectos do crescimento de *P. cearensis* do açude Pereira de Miranda, em Pentecostes no Estado do Ceará. GESTEIRA (1978) aborda aspectos biológicos ligados à produtividade da pesca nos açudes públicos da área do "Polígono das secas" no Nordeste do Brasil. PERET (1980) e SÁ (1989) estudaram as formas de cultivo intensivo e semi-intensivo, ressaltando aspectos como densidade populacional, efeito de adubação e produtividade da pesca dessa espécie. Trabalhos referentes ao seu comportamento em ambiente natural não foram encontrados na literatura.

A pesca predatória de *P. cearensis*, principalmente no período que antecede a desova, quando as fêmeas se encontram maduras, põe em risco sua sobrevivência. Assim torna-se premente o estudo da estrutura populacional dessa espécie, para subsidiar ações de manejo dos estoques naturais. Além da importância ecológica que *P. cearensis* possui e as possíveis interações com as demais espécies do açude Itans, o presente trabalho tem como objetivo reunir informações de as-

pectos biológicos dessa espécie no que se refere à proporção sexual, estrutura em comprimento e relação peso total/comprimento padrão, associados a fatores abióticos.

Sandra
Amaral de
Araújo e
Hélio de
Castro
Bezerra
Gurgel

MATERIAL E MÉTODOS

O açude Itans ($6^{\circ}29'20''S$ e $37^{\circ}04'00''W$), localizado a 4km a sudeste da cidade de Caicó-RN, foi construído pelo Departamento de Obras Contra as Secas, DNOCS, através do barramento do rio Barra Nova, tributário da bacia hidrográfica Piranhas-Açu. Suas águas são utilizadas para abastecimento, irrigação, atividade pesqueira e em alguns pontos é utilizado para lazer. Apresenta uma capacidade total de armazenamento de $81.750.000m^3$, área drenada de $1.268,00 km^2$, bacia hidráulica de $1.340,00ha$, profundidade média de $6,0m$ e máxima de $19,0m$.

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Bsh: semi-árido quente, com precipitação pluviométrica média anual baixa e uma estação acentuadamente seca, apresentando um dos climas mais quentes e secos do Nordeste brasileiro, com temperatura média anual de $27,4^{\circ}C$.

Foram utilizados 213 exemplares de *P. cearensis* (160 fêmeas e 53 machos), capturados em coletas trimestrais (março de 1996 a fevereiro de 1997) em quatro pontos. Em todas as coletas foram utilizadas redes de espera medindo $50,0 m$ de comprimento e $2,0 m$ de altura, com malhas de $4,0, 7,0, 9,0$ e $11,0 cm$ entre nós opostos, as quais foram expostas no primeiro dia de cada período de coleta, a uma profundidade média de $3,5m$, permanecendo durante seis dias, sendo revisadas a cada quatro horas (02:00, 06:00, 10:00, 14:00, 18:00 e 22:00 horas), totalizando assim 36 despesas a cada trimestre.

De cada exemplar foram registrados o comprimento padrão (C_p) em cm, o peso total (P_t) em g, e a identificação macroscópica do sexo. Os dados foram agrupados por horários de captura e por trimestre. Para análise dos resultados, essas coletas foram separadas em período chuvoso (dezembro a maio) e período seco (junho a novembro).

A proporção sexual foi estabelecida através da distribuição das freqüências percentuais relativas de machos e fêmeas para todo período estudado, para cada trimestre e por

Rev. bras.
Zoociências
Juiz de Fora
V. 4 N° 1
Jun/2002
p. 85-96

classes de comprimento padrão. Os resultados foram testados através do qui-quadrado (χ^2) com a finalidade de identificar as possíveis diferenças, em nível de 5% de significância, nessa relação.

A estrutura em comprimento foi determinada com base na distribuição dos valores médios das frequências percentuais das classes de comprimento padrão para os sexos agrupados, e pela distribuição das frequências relativas destas classes para cada sexo. Os dados foram ordenados em classes de 1,0cm. Aos dados envolvidos aplicou-se o teste do qui-quadrado (χ^2).

A relação entre peso total e comprimento padrão (P_t/C_p) foi estimada para os sexos agrupados através de regressão dos pontos observados no gráfico de dispersão, de acordo com o ajustamento da curva que atende à expressão matemática:

$$P_t = \phi \cdot C_p^\theta,$$

P_t = peso total; C_p = comprimento padrão; ϕ e θ são constantes como sugerem a linearidade da transformação logarítmica das variáveis.

RESULTADOS

Os resultados da proporção entre os sexos durante o período estudado (Figura 1) mostraram predominância de fêmeas (75,11%) em relação aos machos, em todos os trimestres analisados (Figura 2), não sendo a diferença significativa somente para os dados de dezembro a fevereiro.

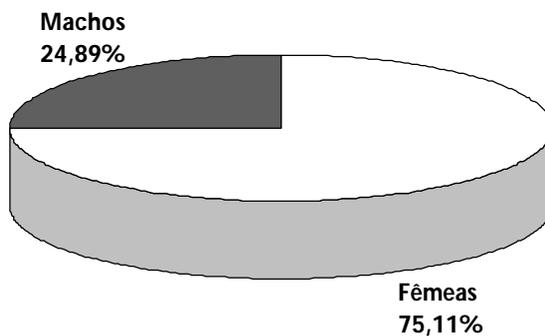


Figura 1. Distribuição de frequência de machos e fêmeas de *Prochilodus cearensis* no açude Itans, no período de março/96 a fevereiro/97.

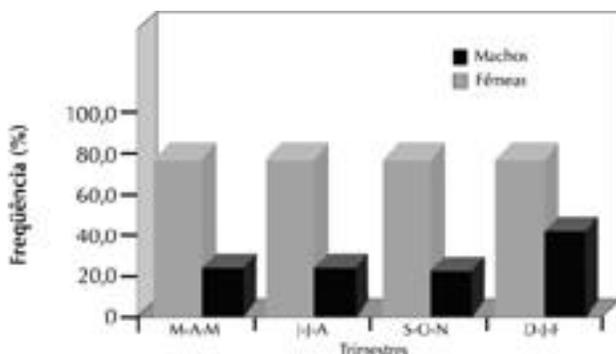


Figura 2. Distribuição trimestral de freqüência de machos e fêmeas de *Prochilodus cearensis* no Açude Itans, no período de março/96 a fevereiro/97. (*) diferenças significativas em nível de 5% quanto à proporção entre machos e fêmeas.

A Figura 3 mostra a distribuição de freqüências dos exemplares fêmeas e machos de *P. cearensis*, por classes de comprimento padrão, considerando-se todo o período amostrado. Verificou-se nesta análise que as fêmeas e os machos apresentaram amplitude de comprimento de 16 a 23cm e de 17 a 27cm, respectivamente. As maiores freqüências encontradas estão compreendidas nas classes de 21 a 22cm ($\chi^2 = 27,43$), 22 a 23cm ($\chi^2 = 68,65$), e 23 a 24cm ($\chi^2 = 79,54$) para as fêmeas e entre 19 a 29cm ($\chi^2 = 13,57$) para os machos.

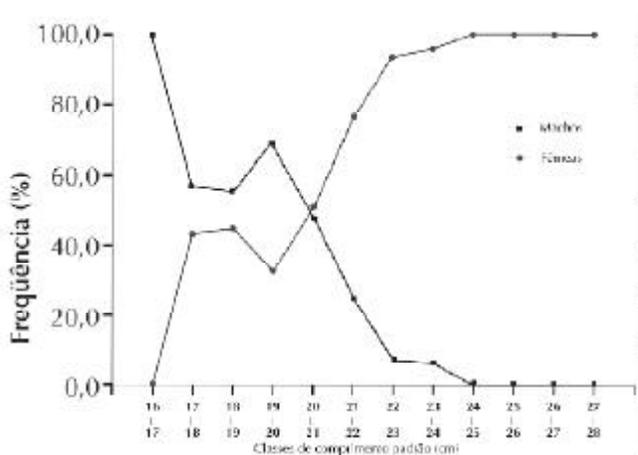


Figura 3. Distribuição de freqüências de machos e fêmeas por classes de comprimento padrão de *Prochilodus cearensis* no Açude Itans, no período de março/96 a fevereiro/97.

A distribuição dos valores médios da freqüência percentual, para os sexos agrupados (Figura 4), indica que a classe melhor representada esta compreendida entre 21,0 e 22,0 cm, apresentando diferença significativa ($P < 0,05$), durante o período estudado.

A Figura 5 evidencia que as fêmeas foram bem representadas entre as classes de 20,0 e 25,0cm, sendo os machos mais freqüentes nas classes compreendidas entre 19,0 e 21,0cm.

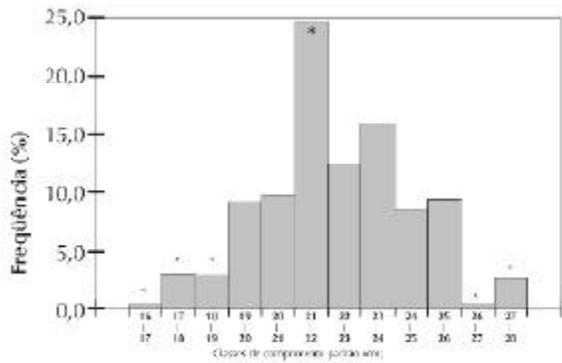


Figura 4. Distribuição das médias de freqüência por classe de comprimento padrão de *Prochilodus cearensis* no Açude Itans, no período de março/96 a fevereiro/97, para os sexos agrupados.

(*) classe predominante, diferindo significativamente das demais assinaladas (◇).

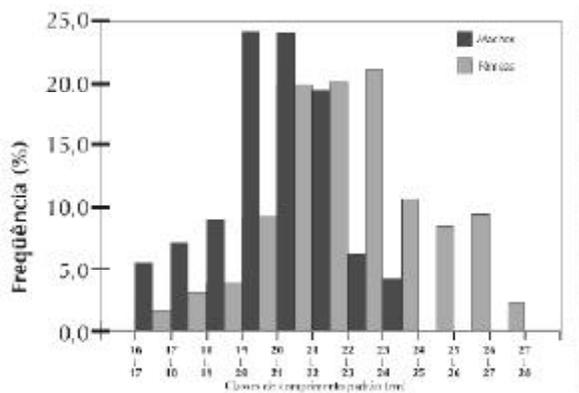


Figura 5. Distribuição de freqüência por classes de comprimento padrão para machos e fêmeas de *Prochilodus cearensis* no Açude Itans, no período de março/96 a fevereiro/97.

A partir da dispersão dos pontos empíricos para todos os exemplares (Figura 6-A), confirma-se a validade da equação, obtendo-se: $P_t = 0,066 C_p^{2,7667}$

Através da transformação linear das variáveis envolvidas (Figura 6-B), estabelecida pelo método dos mínimos quadrados, a expressão matemática da relação entre o logaritmo natural do peso total ($\ln P_t$) e o logaritmo natural do comprimento padrão ($\ln C_p$), resulta, para os sexos agrupados, em:

$$\ln P_t = - 2,7155 + 2,7667 \ln C_p.$$

$$r = 0,9461$$

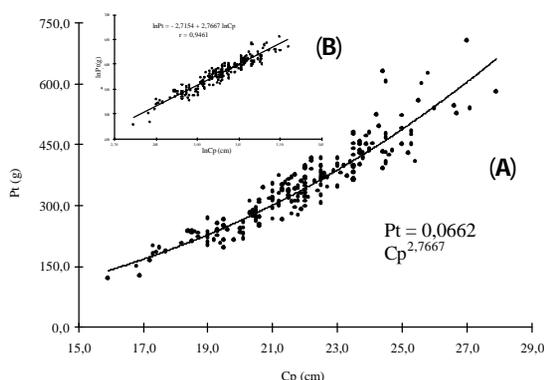


Figura 6. Relação entre o peso total (P_t) / comprimento padrão (C_p) (A) e a transformação linear correspondente (B) para machos e fêmeas de *Prochilodus cearensis* no Açude Itans, no período de março/96 a fevereiro/97.

DISCUSSÃO

A análise da estrutura populacional em relação ao sexo fornece subsídios importantes para o conhecimento da relação entre os indivíduos e o meio ambiente (NIKOLSKII, 1969), ocupando importante lugar na investigação pesqueira, visando não só os aspectos comerciais como também científicos (BARBIERI, 1995).

A proporção observada entre os sexos, no presente estudo, mostra um predomínio significativo de fêmeas na razão de 3:1, para o total de exemplares amostrados. No entanto, a análise trimestral revelou diferença significativa apenas no trimestre D-J-F. Esses resultados sugerem uma distribuição espacial diferenciada, por sexo, para a espécie no açude Itans, possivelmente rela-

cionada a distintos locais. Os machos migrariam para outros pontos que não os estabelecidos nesse estudo.

De acordo com NIKOLSKY (1963), a proporção entre os sexos varia consideravelmente de espécie para espécie, podendo também variar na mesma população de um ano para o outro. MUNRO (1976) esclarece que os desvios observados na proporção de 1:1 são, muitas vezes, consequência de uma taxa de crescimento diferenciada entre fêmeas e machos, o que pode ocasionar captura preferencial em maior ou menor escala dos exemplares de um dos sexos. Predominância de fêmeas foi verificada em estudos realizados com *Cyphochorax voga* (HARTZ & BARBIERI, 1994; BORGES, 1998). Para o gênero *Prochilodus*, GODOY (1959, 1967) constatou predominância de machos em relação a fêmeas. Diferença significativa na proporção de 1:1, conforme vários autores, pode ser decorrente de fatores como taxas de mortalidade ou natalidade diferenciadas, seletividade dos aparelhos de pesca, período reprodutivo, disponibilidade de alimento e atividade predatória, entre outros.

O suprimento alimentar da população foi considerado por NIKOLSKII (1969) como fator importante na proporção sexual, constando que as fêmeas predominam quando o alimento disponível é abundante. Pode-se assim inferir que o trimestre D-J-F, quando a proporção entre fêmeas e machos foi similar, antecede as maiores precipitações pluviométricas e o nível da água no reservatório encontra-se em níveis baixos. Estas condições podem estar levando à redução dos recursos alimentares e, conseqüentemente, do número de fêmeas, levando a uma equivalência na proporção entre os sexos nessa época do ano. Além disso, é também nesse trimestre que se inicia o período reprodutivo de *P. cearensis* na região (Amaral, informação pessoal), levando a crer que ambas hipóteses poderiam se adequar aos resultados obtidos.

Quanto à diferença do tamanho corpóreo, observou-se que os machos apresentam comprimento padrão inferior às fêmeas, o que pode ter favorecido a captura destas mais facilmente capturadas nas redes (HARTZ, 1991; HARTZ & BARBIERI, 1994). Esses resultados corroboram os estudos realizados por SANTOS & BARBIERI (1990) quando comentam que as redes de emalhar são seletivas, conforme a espécie e o tipo de malha da rede, tornando uns indivíduos mais suscetíveis à captu-

ra do que outros. As redes de emalhar estão entre os aparelhos de pesca mais utilizados em reservatórios devido a sua alta eficiência na captura de peixes. Porém, estes aparelhos são seletivos pois, peixes de um certo tamanho são mais suscetíveis de serem capturados do que outros, alterando as frequências dos tamanhos dos peixes (SANTOS & BARBIERI, 1990). Para AGOSTINHO (1985), a distribuição em classes de comprimento estaria, sobretudo, associada à seletividade dos aparelhos de captura, sendo particularmente verdadeiro para as classes de comprimento menores. SANTOS (1978) ressalta que indivíduos menores tendem a escapar entre as malhas, enquanto que os maiores tendem a evitá-las. As redes de espera, utilizadas neste estudo (malhas 4,0, 7,0, 9,0 e 11,0) não capturaram indivíduos menores de 16,0 cm, possivelmente devido ao tamanho das malhas.

A composição em classes de comprimento reflete as condições ambientais presentes e anteriores, nas quais a população se desenvolveu (AGOSTINHO, 1985) e, como resposta direta às variações ambientais, pode variar de ano para ano, dependendo também da variação de fecundidade (NIKOLSKII, 1969), refletindo assim mudanças nas condições de vida.

A relação peso/comprimento é de importância fundamental para o estudo do ciclo de vida de uma população e é a forma mais apropriada para estimativa do peso, a partir de um comprimento conhecido e vice-versa (LE CREN, 1951). PEREIRA (1986) argumenta que as variáveis biométricas como, peso total e comprimento estão sob influência de uma série de fatores, entre eles: densidade populacional, disponibilidade de alimento e fatores abióticos característicos de cada ambiente que, interagindo entre si, poderão afetar os valores estimados dos parâmetros da relação.

Para *P. cearensis*, a estimativa do parâmetro θ não apresentou diferenças entre os sexos, apesar das fêmeas serem mais pesadas que os machos, optando-se por isso pelo agrupamento dos dados, onde se obteve um valor de θ de 2,7667, sugerindo um crescimento alométrico para a espécie. Os resultados aqui apresentados diferem dos apresentados por DOURADO & DAVIES (1978) que constataram para *P. cearensis* dos açudes nordestinos, (CE) um crescimento isométrico. PERET (1980) e SÁ (1989) trabalhando em cultivo com a mesma espécie tam-

bém encontraram um valor de $\theta = 3,011$. O coeficiente θ , segundo LE CREN (1951), usualmente varia entre 2,5 e 4,0, sendo 3,0 o valor que representa o tipo de crescimento relativo do tipo isométrico, teoricamente ideal, no qual um indivíduo mantém as suas proporções corporais ao longo do processo de crescimento. Valores acima de 3,0 representam crescimento do tipo alométrico positivo enquanto valores inferiores indicam crescimento alométrico negativo.

Os valores estimados do coeficiente de correlação linear de Pearson apresentaram-se próximos a 1,0 ($r = 0,9461$), indicando uma boa aderência entre as variáveis envolvidas. Segundo LEITE *et al.* (1984), em experimentos realizados com *Prochilodus scrofa*, a associação entre as variáveis, após a transformação logarítmica, comprova analiticamente a validade das expressões de ajustamento e corrobora a dispersão observada dos pontos empíricos às curvas teóricas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A. 1985. **Estrutura da população, idade, crescimento e reprodução de *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) do Rio Paranapanema, Pr.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 229p.
- BARBIERI, G. 1995. **Biologia populacional de *Cyphocharax modesta* (Hensel, 1869) (Characiformes, Curimatidae) da Represa do Lobo (Estado de São Paulo) I. Estrutura populacional e crescimento.** **B. Inst. Pesca.** 22: 49-56.
- BORGES, S.A.G.V. 1998. **Padrão diário e sazonal da frequência de captura e atividade alimentar de *Metynnis roosevelti* Eingenmann, 1915 (Characidae, Myleinae) da Lagoa do Jiqui, Parnamirim, Rio Grande do Norte.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 64p.
- CASTRO, R.M.C. 1991. **Sistemática e distribuição geográfica da família Prochilodontidae (Ostariophysi, Characiformes).** **In: Encontro Brasileiro de Ictiologia, 9, Maringá. Resumos...: SBI/NUPELIA.** 128p.

- DOURADO, O.F. 1981. **Principais peixes e crustáceos dos açudes controlados pelo DNOCS**. Fortaleza, Convênio SUDENE/DNOCS. 40p.
- DOURADO, O. F.; J.O. CHACON & W.D. DAVIES. 1971. Idade e crescimento da curimatã *Prochilodus cearensis* Steindachner, no açude "Pereira de Miranda", Pentecostes, Ceará, Brasil, **Bol. Téc. DNOCS**, Fortaleza, **29** (2): 1-118.
- DOURADO, O.F.; W.D. DAVIES. 1978. Length-Weight relationships and condition indices of fishes from reservoir of Ceará, Brasil. **Inter for Aquaculture** – Alburn Univ. Series nº 18.
- GESTEIRA, T.C.V. 1978. **Aspectos biológicos ligados à produtividade da pesca nos açudes públicos da área do "Polígono das Secas". Nordeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 135p.
- GODOY, M.P. 1959. Age, growth, sexual maturity, behavior, migration, tagging and transplantation of curimatã (*Prochilodus scrofa* STEINDACHNER, 1881) of Mogi Guassú river, São Paulo State, Brasil. **An. Acad. Brasil. Cienc.**, **31**: 447-477.
- GODOY, M.P. 1959. Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes do Rio Mogi Guassú. **Rev. Brasil. Biol.** **27**: 1-12.
- HARTZ, S.M. 1991. **Dinâmica populacional de *Cyphocharax voga* (Hensel, 1869) da Lagoa Emboaba, Osório, RS (Characiformes, Curimatidae)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. 133p
- HARTZ, S.M.G. & BARBIERI. 1994. Dinâmica da reprodução de *Cyphocharax voga* (Hensel, 1869) da Lagoa Emboaba, RS, Brasil (Characiformes, Curimatidae). **Rev. Brasil. Biol.** **54**: 459-468.
- LE CREN, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **J. Anim. Ecol.** **20**: 201-219.
- LEITE, R.G.; J.R. VERANI; M.A. CESTAROLLI; H.M. GODINDHO; N. FENERICH-VERANI & M.A. BASILE-MARTINS. 1984. Estudos biométricos de curimatã, *Prochilodus scrofa*, em experimento de cultivo com suplementação alimentar (III) Crescimento. In. **Simpósio**

- Brasileiro de Aqüicultura, III, São Carlos/SP. Anais...São Carlos: UFSCAr. p. 345-365.**
- MUNRO, J.J. 1976. Aspects of the biology and ecology of Caribbean reef fishes: Mullidae (glat-fishes). **J. Fish. Biol.** **9**: 79-97.
- NIKOLSKY, G.V. 1963. **The ecology of fishes**. London: Acad. Press,. 352 p.
- NIKOLSKII, G.V. 1969. **Theory of fish population dynamics**. Edinburg: Oliver e Boyd, 322p.
- PEREIRA, J.A. 1986. **Cultivo monossexo machos de *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757) e de machos híbridos de *O. hornorum* (Trewavas, 1966) (machos) x *O. niloticus* (fêmeas), em sistema intensivo. Aspectos quantitativos (Pisces, Osteichthyes, Cichlidae)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 99p.
- PERET, A.C. 1980. **Aspectos da Influência da Densidade populacional em Cultivo Intensivo com Curimatã-comum *Prochilodus cearensis* Steindachner, 1911, (Characidae, Prochilodontidae)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 87p.
- SÁ, M.F.P. 1989. **Efeito da adubação orgânica sobre o crescimento de *Cyprinus carpio*, *Prochilodus cearensis* e *Colossoma macropomum* em experimento de policultivo**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. 162p
- SANTOS, E.P. 1978. **Dinâmica da população aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo: HUCITEC - Ed. Universidade de São Paulo, 129p.
- SANTOS, G.B. & G. BARBIERI. 1990. Seletividade de redes de emalhar utilizadas na captura de *Leporinus piau* Fowler, 1941 (Characiformes, Anostomidae), na represa de Três Marias, Minas Gerais. **Cienc. e Cult.**, **42**: 1196-1202.

Recebido: 10/07/01
Aceito: 05/04/02