

ASPECTOS BIOLÓGICOS IMPORTANTES PARA A PISCICULTURA DO GÊNERO *Leporinus* Spix, 1829 – UMA REVISÃO

GIL ORTIZ SANTOS¹

RESUMO - Neste artigo de revisão bibliográfica são relacionados dados encontrados na literatura científica e considerados importantes para o cultivo de espécies de *Leporinus*. O hábito alimentar constatado é do tipo onívoro. *Leporinus friderici*, *Leporinus piau*, *Leporinus obtusidens* e *Leporinus elongatus* respondem ao estímulo de hormônios gonadotróficos existentes em extratos hipofisários, tanto industrializados (Pregnyl) como em extratos de hipófises de carpas "in natura" (EHC). Foram utilizadas de duas a três doses hormonais variando de 0,25 mg/kg de peso corporal a 5,0 mg/kg nas fêmeas e 0,25 a 3,3 nos machos. Fêmeas de *L. elongatus* foram cruzadas com sucesso com machos de *Schizodon knerii*. A L_{100} para o gênero variou de 12 até 21 cm. Foram capturados jovens de *L. friderici* em represas, evidenciando que a espécie também pode desovar em ambientes fechados.

Palavras-chave: Piava, piapara, piau, reprodução animal, alimentação, crescimento, cultivo.

IMPORTANCE OF SOME BIOLOGICAL ASPECTS TO THE PISCICULTURE OF THE GENUS *Leporinus* Spix, 1829 – A REVIEW

ABSTRACT - Feeding is omnivorous type. The gonadotrophic hormones existing in commercial forms (Pregnyl) or in carp hypofysis were employed to induce spawning in *L. friderici*, *L. piau*, *L. obtusidens* and *L. elongatus* females. Hormonal dosage were between 0,25 mg/kg and 5,0 mg/kg for females and 0,25 and 3,3 mg/kg for males. *L. elongatus* females were crossed with *Schizodon fasciatus* males. The L_{100} for the genus was 12 until 21 cm. *L. friderici* young was caught in reservoirs. This denotes the possibility for species of genus spawn in closed environment.

Key words: Piava, piapara, piau, *Leporinus*, food, animal reproduction, growth, pisciculture.

INTRODUÇÃO

O gênero *Leporinus* (TELEOSTEI-ANOSTOMIDAE), inclui peixes conhecidos popularmente como piava, piapara, piau e outros nomes. De acordo com GODOY (1987), eles vivem desde a Colômbia até o Uruguai e Argentina, reunindo-se, atualmente, em mais de 60 espécies. Algumas delas possuem indivíduos de porte considerável, sendo de grande interesse comercial em virtude da palatabilidade de sua carne. Nos últimos anos tem sido constatado uma crescente demanda por alevinos de piava nas estações da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), sendo o mesmo verificado no contato com outras instituições de produção e pesquisa em piscicultura. Baseado neste fato, procedeu-se à organização deste artigo de revisão bibliográfica, tendo como objetivo relatar os dados encontrados na literatura científica para a piscicultura de *Leporinus*.

ALIMENTAÇÃO

FONTENELE e VASCONCELLOS (1977), baseados em exame do conteúdo estomacal, dão informações sobre o tipo de alimentação de *Leporinus elongatus* capturados em açudes, além de comentários sobre o tipo de crescimento, aspectos de sua reprodução e cultivo larval. Concluem que as larvas só sobrevivem se alimentadas, inicialmente, com rotíferos, passando após para o plâncton de maior tamanho. Salientaram, entretanto, que mesmo durante o período plantófago, as larvas já ingeriam pedaços de peixe que lhes eram ofertados. O regime alimentar dos adultos foi determinado como sendo folhas e vagens de feijão, insetos, camarões e peixes pequenos. Em investigações realizadas no rio Guaíba (RS), VOLKMER-RIBEIRO e GROSSER (1981), aludem sobre o papel desempenhado por exemplares de *Leporinus obtusidens* como instrumento biológico para a coleta de espículas de esponjas de

1. Biólogo, M.Sc., Equipe de Aquicultura e Pesca – FEPAGRO, Rua Gonçalves Dias, 570, P.Alegre, RS. 90130-060. gsantos@fepagro.rs.gov.br
Recebido para publicação em 08/08/2000.

água doce existentes em seus estômagos.

Para a represa de Itaipu, o período de maior índice de alimentação desta mesma espécie, medido pelo grau de repleção estomacal, esteve situado entre março e outubro (FUNDAÇÃO, 1987). Neste trabalho, da mesma forma como no primeiro referido, ficou patente um hábito alimentar do tipo onívoro, constituído por insetos (Chironomidae, principalmente), Bryozoa, restos de peixe e de vegetais.

CRESCIMENTO

O gênero foi alvo também de pesquisas envolvendo sua dinâmica populacional. Em termos de crescimento total, *L. piau* atinge um crescimento médio máximo de 19,3 cm (comprimento padrão) para as fêmeas e 16,9 cm para os machos, na represa de Três Marias, Minas Gerais (SANTOS e BARBIERI, 1993). A relação peso-comprimento, através do coeficiente angular (b), demonstrou para as fêmeas um crescimento isométrico e para os machos crescimento alométrico negativo, já que foi constatada diferença significativa entre os valores deste coeficiente. Embora os machos atinjam um tamanho menor que as fêmeas, evidenciado pelo L_{in} na equação de Bertalanffy e também por seu crescimento alométrico negativo, possuem eles uma taxa de crescimento mais acentuada (0,24 contra 0,18 das fêmeas). Ambos os sexos tem um crescimento lento e parêlo até o quinto ano de vida. A partir daí, as fêmeas crescem de forma mais rápida. Salientam ainda, porém, que a ocorrência de indivíduos de pequeno porte pode ser devido aos habitats com pouca oferta alimentar. Citando GARAVELLO (1979) chamam a atenção, entretanto, para a grande diferença de porte entre as espécies do gênero *Leporinus*.

Na represa do Lobo e no rio Moji-Guaçu (SP) foram encontrados indivíduos de *L. friderici* com até sete e seis anéis verdadeiros nas escamas para fêmeas e machos, respectivamente, no primeiro ecossistema e seis e cinco para o segundo ecossistema (BARBIERI e SANTOS, 1988). Concluem em seu trabalho que o tipo de crescimento da espécie é lento. A observação da curva de crescimento em comprimento calculada evidencia que tanto machos como fêmeas atingiriam 100 g de peso somente entre o terceiro e o quarto ano de idade. BOUJARD et al. (1991) parecem discordar deste fato ao afirmar que detectaram indivíduos da

espécie pesando 125 g com um ano de idade. Deve ser salientado, todavia, que este último trabalho foi feito em latitudes perto do equador (Guiana francesa) e provavelmente, águas mais quentes que São Paulo, o que levaria a um melhor desempenho no crescimento.

Leporinus piau teve crescimento lento na represa de Três Marias (MG) sendo que os machos cresceram mais rapidamente embora atingindo tamanhos menores (SANTOS e BARBIERI, 1993). Outras conclusões neste trabalho foram que os dois sexos atingem cerca de 8,4 anos de idade máxima e que as fêmeas, a partir dos cinco anos crescem de forma mais rápida que os machos.

SIQUEIRA e SHIBATA (1996) obtiveram um coeficiente b com o valor de 2,90 para *L. friderici* (crescimento alométrico negativo) ao passo que para *L. elongatus* e *L. obtusidens* verificaram a existência de crescimento alométrico positivo (b=3,015 e 3,192), respectivamente. Já *L. mormyrops* apresentou crescimento levemente alométrico negativo ao se obter um coeficiente angular (b) da ordem de 2,84 para as fêmeas e 2,96 para os machos (VALENTIM et al., 1998).

Parece haver uma tendência, portanto, a um crescimento alométrico negativo naquelas espécies mencionadas do gênero *Leporinus*, com exceção de *L. mormyrops* (ambos os sexos) e fêmeas de *L. piau* com tendência isométrica no crescimento. Sendo assim, estes peixes cresceriam mais em peso do que em comprimento, após os estágios jovens de vida.

REPRODUÇÃO

Em termos de reprodução induzida, vários trabalhos com espécies do gênero foram feitos. *L. obtusidens*, por exemplo, pôde ser induzida à reprodução através de hipófises de outro anostomídeo, *Schizodon fasciatus*, usando-se uma combinação de Pregnyl (HCG) com extratos hipofisários da segunda espécie (SILVA-FILHO, 1981). Este autor usou dosagens de 5 e 3 UI/g de peso, de Pregnyl, para fêmeas e machos, respectivamente, adicionadas a 1,5 hipófises/kg de peso para ambos os sexos. Os reprodutores mediram de 25 a 40 cm de comprimento (autor não especificou se comprimento total ou padrão) com um peso entre 300 e 2.800 g. A eclosão ocorreu cerca de 18 horas após a indução. Foi observado que os machos maturaram antes das fêmeas.

Na represa de Itaipu (PR), o tamanho de primeira maturação de *L. obtusidens* foi medido como sendo de 36 cm de comprimento total, sendo que o fator de condição da espécie diminuiu de maio-junho até novembro-dezembro, nos machos, subindo em seguida. Nas fêmeas, esta queda já ocorreu a partir de março-abril, subindo também a partir do bimestre seguinte. A proporção sexual foi a esperada, 1:1 (FUNDAÇÃO, 1987). Nesta investigação, porém, há de se ressaltar o pequeno número e a pequena variabilidade dos tamanhos dos exemplares capturados, podendo-se, por isto, questionar estes resultados.

GARADI et al. (1988), dão conta da indução artificial à desova em fêmeas de *Leporinus elongatus* fecundadas com sêmen de outro anostomídeo, *Schizodon knerii*. Foram utilizadas duas aplicações de extratos de hipófises secas de carpa comum (EHC), nas proporções de 0,5 mg/kg de peso para os dois sexos como dose preparatória e 5,0 e 2,0 mg/kg para fêmeas e machos, respectivamente, como dose decisiva, após 20 horas da primeira aplicação. A desova ocorreu depois de 180 horas-graus e a eclosão em 14-15 dias-graus, a uma temperatura média de 28°C. Foi obtida uma taxa de fecundidade de 60 a 70 % e um número final de 570 alevinos. Os autores não teceram considerações sobre o motivo de tão baixo número de alevinos produzidos.

REZENDE et al. (1996) realizaram estudos sobre avaliação da maturação gonadal e indução da reprodução em peixes no reservatório da represa de Itutinga (MG), usando hipofisação. Usaram para *Leporinus elongatus* e *Leporinus friderici* três doses hormonais: prévia, 1' e 2'. "Nas proporções de 0,25 mg/kg de extrato de hipófise (EHC) como prévia, para todos os reprodutores. Cerca de 8h após, injetaram a 1' dose (0,5 EHC/kg peso para machos e 0,4 para fêmeas). Doze horas depois aplicou-se uma dosagem 10 vezes superior a 1', denominada de "2' dose". A eclosão aconteceu 9 horas após a indução. Os reprodutores de *L. elongatus* mediram de 20,8 a 24 cm de comprimento padrão e pesaram de 120 a 250 g. Os de *L. friderici*, ficaram entre 21 e 23 cm e 180 e 230 g.

Na bacia do rio São Francisco, SATO et al. (1988) induziram fêmeas e machos de *Leporinus elongatus* usando duas doses de EHC nas fêmeas: 0,6 a 1,2 mg/kg e 3,9 a 5,1 mg/kg de peso corporal,. Nos machos foram injetadas 2,5 a 3,3 mg/kg, quando da aplicação da segunda dosagem nas fêmeas. A extrusão dos óvulos foi feita a 220-225 hora-graus,

após a 2ª. dose e a eclosão a 400-416 hora-graus após a fecundação. A temperatura da água variou entre 24-26 °C. A fecundação foi realizada a seco e a produção de óvulos pôr fêmea foi 2364-2865/g de peso corporal. Foi obtida uma taxa de fertilização da ordem de 70-80 %. Embora em REZENDE et al. (1996), não seja fornecida a quantidade de óvulos conseguida com as dosagens hormonais de seu trabalho, constata-se que a dosagem de SATO et al. (1988) redundou numa boa quantidade de óvulos extrusada, sendo, portanto, uma metodologia eficaz para a espécie.

SOARES et al. (1996) trabalhando na represa de Itutinga (MG), determinaram para exemplares de *L. piau*, o tamanho da primeira maturação sexual (L₅₀) e o tamanho em que todos os indivíduos da população estão prontos para a reprodução (L₁₀₀). Foram encontrados como L₅₀ : 10,2 cm de comprimento padrão e 12,5 cm de comprimento total para as fêmeas e 9,6 e 11,5 cm para os machos. A L₁₀₀ ficou em 12,0 de comprimento padrão e 14,8 cm de comprimento total para as fêmeas e 10,8 e 13,3 cm para os machos. Estas observações levaram à conclusão de existência de dimorfismo sexual dentro da espécie, sendo os machos menores que as fêmeas. TAVARES e GODINHO (1988a) e RICARDO et al. (1998) por sua vez, constataram que o índice de gordura abdominal (IGA) é nulo nas fêmeas de *L. piau* durante a época reprodutiva, enquanto nos machos ele é bastante reduzido. Contrariamente, os valores máximos deste parâmetro nas fêmeas acontecem depois da desova. O IGA é, portanto, um bom indicativo do período em que a espécie está se reproduzindo. Ainda TAVARES e GODINHO (1988b), notaram a correlação positiva entre fotoperíodo, temperatura da água e nível pluviométrico com a época reprodutiva da espécie.

BARBIERI e SANTOS (1988) observaram desova natural de *L. friderici* na represa do Lobo (SP), um reservatório com 8 km de extensão e 900 m de largura, enquanto SUZUKI e AGOSTINHO (1991) observaram o mesmo para o reservatório de Itaipu (PR). Se confirmado tal fato em estudos feitos em outras latitudes, seria um grande impulso para o cultivo extensivo e repovoamento desta espécie, como também estaria a determinar a necessidade de estudos idênticos para as demais espécies do grupo.

Em relação ao tamanho da primeira maturação gonadal, se poderia estabelecer um gradiente de

comprimento entre as espécies mencionadas. Assim, *L. piau* já estaria sexualmente maduro com pouco mais de 10 cm, *L. elongatus* a partir dos 20 cm, *L. friderici* após os 21 e *L. obtusidens* somente depois de atingir 36 cm (como já referido, porém, na pág. 4, este último valor não parece muito confiável).

SATO e GODINHO (1988) verificaram como sendo do tipo total, a desova de *L. elongatus*, *L. piau*, *L. reinhardti* e *L. taeniatus*, tendo sido constatado o mesmo fato para *L. friderici* (RICARDO et al., 1998).

COSER et al. (1988) congelaram sêmen de *Leporinus obtusidens* com dimetilsulfóxido (DMSO) a 5 e 10 %. Observaram uma motilidade de 70% nos espermatozoides antes do congelamento e de 0 a 10% após.

CULTIVO

Com relação a cultivo, ZANIBONI-FILHO et al. (1993) avaliaram em termos comparativos a eficiência da criação de alevinos de *L. friderici* em tanques-rede vs. tanques escavados, obtendo uma performance acentuadamente melhor no primeiro tipo, com uma biomassa total em torno de 12 a 22 vezes maior nos tanques-rede do que nos tanques de terra.

REBELO NETO (1988) cultivando alevinos de *L. friderici* sob diferentes rações (girassol + farinha de carne; milho; arroz + farinha de carne) encontrou no primeiro tratamento o maior valor da constante b (=2,94) da relação peso-comprimento. Concluiu também, pela análise econômica, que os três tratamentos foram rentáveis. Dados de BOUJARD et al. (1991) evidenciam que exemplares de *Leporinus friderici* atingem cerca de 420 g de peso médio no primeiro ano, a uma taxa de arraçoamento da ordem de 3,5 % da biomassa. Outro dado informado no trabalho é que a partir do 3º ano de idade, as fêmeas crescem mais rapidamente do que os machos. Interessante é a relação que estes autores apresentam entre o crescimento e o número de meses chuvosos tendo, inclusive, desenvolvido uma equação linear de regressão:

$$S.L. = 11,3 M + 110,6,$$

Sendo:

$$M = n^{\circ} \text{ de meses chuvosos / ano}$$

$$S.L. = \text{comprimento padrão}$$

CONCLUSÕES

1 – O hábito alimentar de *Leporinus obtusidens* e *L. elongatus* é do tipo onívoro, sendo este um bom indicativo para o cultivo de ambas.

2 - Parece não haver sincronia na maturação sexual de machos e fêmeas de *L. obtusidens*. Fêmeas desta espécie podem ser induzidas à desova usando-se hipófises de *Schizodon fasciatus* (espécie também pertencente a família Anostomidae) adicionadas ao hormônio gonadotrófico coriônico (HCG).

3 - Fêmeas de *L. elongatus* podem ser cruzadas com machos de *Schizodon knerii*.

4 – As desovas de *L. elongatus* e *L. friderici* podem ser induzidas através de injeções de hormônios contidas em extratos de hipófises de carpa (EHC). Estas espécies apresentam indivíduos reprodutores a partir de 20 e 21 cm, respectivamente, de comprimento padrão.

5 – As fêmeas de *L. piau* podem ser induzidas à desova a partir de 12 cm de comprimento padrão ou 14,8 de comprimento total, e os machos a partir de 10,8 cm de comprimento padrão e 13,3 cm de comprimento total.

6 – As fêmeas de *L. friderici* podem desovar em ambientes fechados como represas. Por isto, esta espécie pode ser usada para o povoamento de barragens em geral.

7 – *L. friderici* cresce acentuadamente mais quando cultivada do que em ambiente natural e apresenta melhor desempenho em tanques-rede do que em tanques de terra.

8 – Ocorre desova total em *L. elongatus*, *L. piau*, *L. reinhardti* e *L. taeniatus*.

9 – O sêmen de *L. obtusidens* pode ser congelado usando-se DMSO.

10 – Os indivíduos de *L. piau* tem crescimento lento no ambiente natural, chegando a atingir 8 anos de idade. O mesmo tipo de crescimento foi encontrado em *L. friderici*.

11 – O fotoperíodo, a temperatura da água e o nível pluviométrico parecem ter influência sobre a reprodução em *L. piau*.

12 – *L. friderici* pode atingir até cerca de 400 g/ano, quando cultivada.

13 - Há necessidade de mais estudos sobre crescimento em comprimento e peso neste grupo, tanto em ambiente natural como em cultivo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BARBIERI, G.; SANTOS, E. P. dos Análise comparativa do crescimento e de aspectos reprodutivos da piava, *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Anostomidae) da represa do Lobo e do rio Moji-Guaçu, Estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, v. 40, n.7, p. 693-697, 1988.
- BOUJARD, T.; LECOMEL,.; RENNO J.F.; MEUNIER F. Growth in four populations of *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) (Anostomidae, Teleostei) in French Guiana, **Journal of Fish Biology**, v. 38, p. 387-397, 1991.
- COSER, A.M.L.; GODINDO, H.L.; TORQUATO, V.C. Observações preliminares sobre sêmen congelado de piau (*Leporinus obtusidens*). In: **Associação Mineira de Aqüicultura. Resumos dos encontros 1982/1987**, Brasília: Ministério da Irrigação, 1988. p.73
- FONTENELE, O.; VASCONCELOS, E.A. Considerações sobre a aclimatização do piau verdadeiro, *Leporinus elongatus*, CUV.; VAL., 1864 (ANOSTOMIDAE), em açudes do nordeste brasileiro. **Boletim Técnico do DNOCS**, Fortaleza, v. 35, n.1, p. 61-92, 1977.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL UNIVERSIDADE DE MARINGÁ **Relatório do projeto Ictiofauna e Biologia Pesqueira. Reservatório de Itaipu**. Maringá, v.2 p. 1987. p. 545-559,
- GARADI, P.; ARAÚJO, O.; FIGUEIROA N.C. Reprodução artificial do piau verdadeiro, *Leporinus elongatus*, Valenciennes, 1849, cruzado com piau branco, *Schizodon knerii*, Steindachner, 1875. **Estudos de Piscicultura**, Brasília, p. 13-16, 1988.
- GARAVELLO, J.C. **Revisão taxonômica do gênero *Leporinus* Spix, 1829 (Ostariophysi, Anostomidae)**. São Paulo: USP, 1979, 455 p. Tese de doutoramento (Instituto de Biociências). 1979.
- GODOY, M.P. de **Peixes do estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987. 569 p.
- RICARDO, M. C. P.; RATTON, T. F.; BARRETO, B. P.; RIZZO, E. Biologia reprodutiva de *Leporinus friderici* (BLOCH, 1794) (PISCES-ANOSTOMIDAE) no rio do Carmo, afluente do rio Grande, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 22°. 1998, Recife. **Resumos...** Recife: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1998. p. 243.
- REBELO NETO, P. X. Crescimento de *Leporinus friderici* arraçoado com três dietas diferentes. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE Aqüicultura, 6°. 1988 Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: ABRAq, 1988. p.442-451.
- REZENDE, A. P. S.; ALVES, C. B. M.; SILVA, M. O. B. Avaliação da maturação gonadal e indução da reprodução de peixes coletados no Rio Grande, a jusante da UHE Itutinga, MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 48, supl. 1, p. 39-46, 1996.
- SANTOS, G.; BARBIERI, G. Idade e crescimento do “piau gordura” *Leporinus piau* Fowler 1941, na represa de Três Marias (Estado de Minas Gerais) (Piscis, Ostariophysi, Anostomidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 53, n.4, p. 649-658, 1993.
- SATO, Y.; CARDOSO, E. L.; CAPUCHINHO, S. A. Reprodução induzida do piau-verdadeiro (*Leporinus elongatus*) da bacia do São Francisco (Nota preliminar) In: **ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE Aqüicultura: Resumos dos encontros 1982/1987**, Brasília, Ministério da Irrigação (CODEVASF), 1988, p.72.
- SATO, Y.; GODINHO, H.P. Adesividade de ovos e tipo de desova dos peixes de Três Marias, MG. In: **ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE Aqüicultura: Resumos dos encontros 1982/1987**, Brasília, Ministério da Irrigação, (CODEVASF), 1988, p.102.
- SATO, Y.; CARDOSO, E.L. Reprodução induzida de três espécies de peixes do gênero *Leporinus* In: **ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE Aqüicultura: Resumos dos encontros 1982/1987**, Brasília, Ministério da Irrigação (CODEVASF), 1988, p.106-107.
- SILVA-FILHO, J.A. Contribuição ao estudo da reprodução induzida da piapara, *Leporinus obtusidens*, em cativeiro, com uso da hipófise fresca de piava catinguda, *Schizodon fasciatus* e Pregnyl. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 2°. 1981, Recife. **Anais...**, Recife: UFRPE, 1981. p. 179-185,
- SIQUEIRA, R.; SHIBATA, O. A. Interpretação do parâmetro através da comparação do fator de condição alométrico com o de Fulton pela análise não paramétrica de Mann-Whitney. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 21°. 1996, Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOLOGIA, 1996. p.145.
- SOARES, M. G.; DABÉS, A. C.; SATO, Y. Tamanho de primeira maturação sexual do *Schizodon knerii* e do *Leporinus piau* (Teleostei, Anostomidae) na represa de Três Marias, MG., **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 48 supl. 1, p. 47-54, 1996.
- SUZUKI, H.I.; AGOSTINHO, A. Atividade reprodutiva dos peixes teleósteos nos primeiros seis anos da formação do reservatório de Itaipu, Bacia do Rio Paraná. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 9°. 1991. **Resumos...** Maringá: Sociedade Brasileira de Ictiologia, 1991. p.76.
- TAVARES, E. F.; GODINHO, H. P. Relações entre fatores

- de condição, índice de gordura abdominal (IGA) e maturação gonádica em fêmeas e machos de piau gordura (*Leporinus piau* Fowler, 1941), da represa de Três Marias, MG. In: ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE AQUICULTURA: Resumos dos encontros 1982/1987, Brasília: Ministério da Irrigação (CODEVASF), 1988a. p.98.
- TAVARES, E.F.; GODINHO, H.P. Interferência de fatores abióticos na reprodução de machos e fêmeas de piau gordura (*Leporinus piau* Fowler, 1941) da represa de Três Marias, MG. In: ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE AQUICULTURA: Resumos dos encontros 1982/1987, Brasília: Ministério da Irrigação (CODEVASF), 1988b. p.99.
- VALENTIM, M.F.M.; LIMA, D.; CARAMASCHI, E. Aspectos reprodutivos do teleósteo *Leporinus mormyrops* (STEINDACHNER, 1875) no trecho inferior do rio Paraíba do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 22°. 1998, Recife. Resumos... Recife: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOLOGIA, 1998. p. 252.
- VOLKMER-RIBEIRO, C.; GROSSER, K. Gut contents of *Leporinus obtusidens* "sensu" von Ihering (PISCES-CHARACOIDEI) used in a survey for freshwater sponges. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 41, n.1: p.175-183, 1981.
- ZANIBONI-FILHO, E.; BARBOSA, N.D.C.; TORQUATO, V. Avaliação comparativa da eficiência do tanque-rede no cultivo de piau, *Leporinus friderici* Bloch, 1794, (TELEOSTEI-ANOSTOMIDAE). *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 53, n.3, p. 435-442, 1993.