

BIOLOGIA POPULACIONAL DA TILÁPIA, *Oreochromis niloticus*, DA REPRESA DE GUARAPIRANGA, SÃO PAULO - II. DINÂMICA DA REPRODUÇÃO*

[Populational biology of tilapia, *Oreochromis niloticus*, of Guarapiranga Reservoir, São Paulo - II. Reproduction dynamics]

Geraldo BARBIERI^{1,3}, Maria Teresa Duarte GIAMAS¹, Alcides Ribeiro TEIXEIRA FILHO², Elmar Cardozo CAMPOS¹, Harry VERMULM Jr.¹

* Projeto Guarapiranga - Secretaria do Meio Ambiente e Instituto de Pesca, financiado pelo Banco Internacional de Recuperação e Desenvolvimento (BIRD)

¹ Pesquisador Científico - Centro de Estudos de Bacias Hidrográficas-Instituto de Pesca - SAA

² Pesquisador Científico - Centro de Pesquisa em Aqüicultura-Instituto de Pesca - SAA

³ Endereço/Address: Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP 05001-900 - São Paulo/SP

RESUMO

Foram investigados aspectos da reprodução de *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757 através de exemplares coletados na represa de Guarapiranga (São Paulo), no período de agosto de 1996 a julho de 1997. O período reprodutivo foi determinado pela análise da curva de maturação, baseada na variação da relação gonadosomática, da frequência relativa dos estádios de maturação gonadal e do fator de condição. O período reprodutivo estende-se de setembro a dezembro e a desova é do tipo parcelada. O tamanho de primeira maturação gonadal foi estimado ao redor de 76 milímetros, correspondendo ao primeiro ano de vida.

Palavras - chave: reprodução, desova, primeira maturação gonadal, *Oreochromis niloticus*, represa

ABSTRACT

Aspects of the reproduction of *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757, of Guarapiranga Reservoir during the period of August 1996 to July 1997 were investigated. The reproductive period was determined analysing the maturation curve, established by the variation of the gonadosomatic index, relative frequency of the maturation stages and condition factor. The reproductive period extends from September to December, and the spawning is of the fractioned type. The size of the first sexual maturation was estimated in 76 mm, corresponding to the first year of life.

Key words: reproduction, spawning, first maturation, *Oreochromis niloticus*, Reservoir

Introdução

Para se tomar medidas sensatas de preservação de estoques pesqueiros visando à sua exploração permanente, são necessários conhecimentos específicos da biologia pesqueira, em especial da dinâmica da reprodução. Decisões sobre a liberação ou interdição de áreas, períodos ou equipamentos de pesca, assim como a aplicação de técnicas de manejo pesqueiro e de técnicas de cultivo para consumo humano, exigem informações sobre a dinâmica da reprodução. Essas informações, entre outras, se referem à determinação do período de desova, tipo de reprodução, tamanho e idade de primeira maturação gonadal. Tilápia do Nilo (*Oreochromis*

niloticus) é a espécie mais freqüente na represa de Guarapiranga (BARBIERI *et al.*, 1999a) e muito apreciada pelos pescadores profissionais e esportivos pois, além da sua carne ser saborosa, a sua comercialização tem uma importância significativa na renda familiar da população local. Em razão da sua rusticidade, suportando limites consideráveis de temperatura, pH, oxigênio dissolvido e concentração de matéria orgânica (FERNANDES e RANTIN, 1986 e 1994; MATHEUS e BARBIERI, 1991), e do tipo de reprodução, a espécie está bem adaptada na represa de Guarapiranga, representando uma permanente fonte de proteína de boa qualidade. Embora muito bem adaptada na represa, os especialistas recomendam a implantação de programas de

exploração e preservação da espécie, baseado nas informações obtidas através de estudos de dinâmica populacional.

Com esse objetivo, estabeleceram-se para tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, da represa de Guarapiranga: 1. período e tipo de reprodução; 2. tamanho e idade de primeira maturação gonadal de exemplares fêmeas e, 3. tamanho e idade em que todas as fêmeas estão aptas à reprodução.

Material e Métodos

Durante 12 meses a partir de agosto de 1996, foram coletados mensalmente exemplares de *Oreochromis niloticus* na represa de Guarapiranga (SP). Subamostras significativas (10-15% dos exemplares capturados), correspondendo a um total de 497 exemplares, foram utilizadas nos estudos da dinâmica da reprodução e de cada exemplar foram registradas as seguintes variáveis: comprimento total (L_t) em milímetros, peso total (W_t) em gramas, peso da gônada (wg) em gramas, sexo e estágio de maturação gonadal. Os estádios, definidos macroscopicamente segundo metodologia sugerida por EL-ZARKA; SHAHEEN; EL-ALLEM (1970), foram os seguintes: I (imaturo, jovem), II (em maturação), III (maduro), IV (parcialmente esgotado) e V (totalmente esgotado).

Definiram-se época e tipo de reprodução, por meio da análise da curva de maturação, estabelecida pela variação bimestral média da relação gonadossomática, do fator de condição bimestral médio e da frequência relativa dos estádios de maturação gonadal. Os valores destes parâmetros foram plotados em gráfico em função do tempo. O tamanho de primeira maturação (L_{pm}) de exemplares fêmeas foi considerado como sendo correspondente ao comprimento em que 50% (L_{50}) dos exemplares do mesmo sexo iniciam o ciclo reprodutivo e L_{100} , ao comprimento em que todas estão aptas à reprodução (estádios II, III, IV e V). A idade foi definida pelo método de anéis etários nas escamas, corrigida pela metodologia de BERTALANFFY (1938), descrita em BARBIERI et al. (2000), e pela superposição dos valores de L_{50} e L_{100} com a curva de crescimento em comprimento ajustada. As metodologias básicas estão descritas em RICKER (1971), SANTOS (1978), VAZZOLER (1981 e 1996) e BARBIERI (1996). A relação gonadossomática (RGS) foi calculada após constatação de linearidade pela origem das variáveis envolvidas e definida pela expressão:

$$RGS = wg / W_t \cdot 10^2$$

O fator de condição (\emptyset) foi estimado segundo metodologia sugerida por Le Cren (1951) e definido pela expressão:

$\emptyset = W_t / L_t^3 \theta$, sendo o parâmetro que define o tipo de crescimento (θ) estimado pelo método dos mínimos quadrados, após transformação logarítmica dos dados de peso e comprimento.

Resultados e Discussão

O período de reprodução de *Oreochromis niloticus* na represa de Guarapiranga estende-se de setembro a dezembro (Figuras 1, 2, 3 e 4). A relação gonadossomática (Figuras 1 e 2) pode ser considerada a melhor indicadora do período reprodutivo da espécie. Como se pode verificar, o período reprodutivo é longo, sugerindo tratar-se de espécie que apresenta desova do tipo parcelada, fato comprovado através das análises microscópicas das gônadas e da distribuição das frequências relativas dos diâmetros de ovócitos, estabelecidas para a mesma espécie por BARBIERI (1996). A análise da curva de variação do fator de condição (Figura 4) e a variação bimestral das frequências relativas dos estádios de maturação gonadal (Figura 3) sugerem que a maior atividade reprodutiva ocorreu nos meses de outubro e novembro. A variação do fator de condição está mais relacionada com a atividade reprodutiva do que com a intensidade alimentar (BARBIERI et al., 2000b), pois durante o período reprodutivo verificou-se menor frequência relativa de estômagos no estágio de repleção III (cheio). Os mesmos resultados foram registrados para a população da mesma espécie da represa de Monjolinho (BARBIERI, 1996).

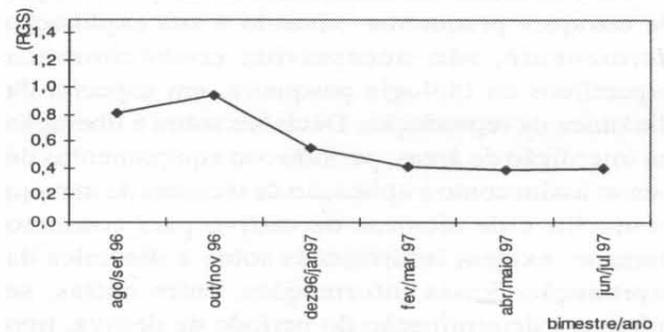


Figura 1. Variação bimestral da relação gonadossomática média (RGS) de exemplares machos de *O. niloticus* da represa de Guarapiranga

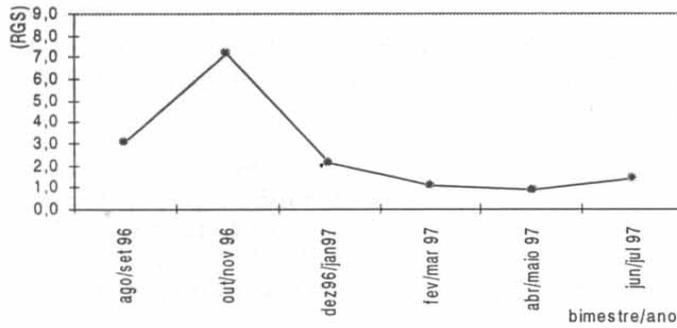


Figura 2. Variação bimestral da relação gonadosomática média (RGS) de exemplares fêmeas de *O. niloticus* da represa de Guarapiranga

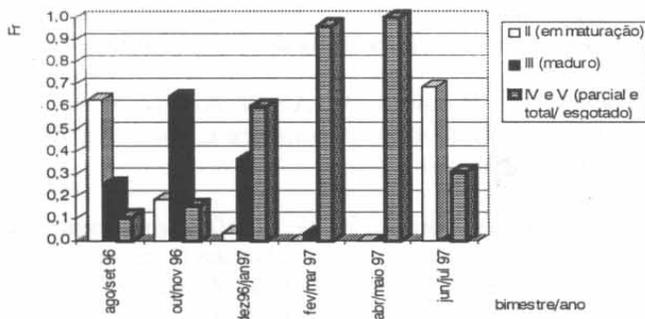


Figura 3. Variação bimestral de frequências relativas de exemplares adultos de *O. niloticus* da represa de Guarapiranga, em função dos estádios de maturação gonadal

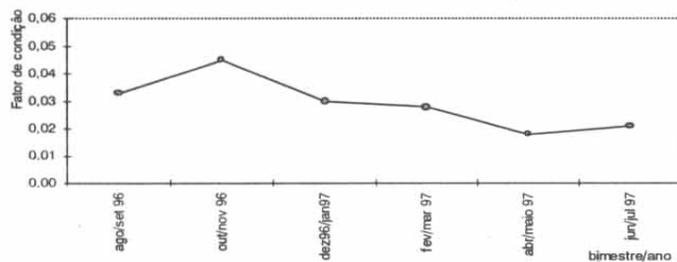


Figura 4. Variação bimestral do fator de condição médio de exemplares fêmeas de *O. niloticus* da represa de Guarapiranga

EL-ZARKA; SHAHEEN; EL-ALLEM (1970) verificaram que *Oreochromis niloticus* do lago Mariut (Egito) também apresenta desova parcelada, com o período reprodutivo compreendido entre abril e agosto, com maior atividade no bimestre maio-junho, época em

que foram registradas as maiores temperaturas no lago. Estudos desenvolvidos por BEYRUTH (1996) na represa de Guarapiranga confirmam registros de maiores temperaturas da água e maiores precipitações no período em que a espécie se encontra em reprodução. No início do período das chuvas, BEYRUTH (1996) observou a ocorrência de maiores teores de oxigênio dissolvido na água e maiores aportes de nutrientes e contaminantes. AHSAN (1966) apresenta um estudo sobre a validade da influência destas variáveis no processo reprodutivo de peixes de clima tropical. Segundo NIKOLSKY (1963), a desova parcelada pode ser considerada uma adaptação de algumas espécies de peixes a um ambiente com características limitadas. Assim, para esse autor, posturas sucessivas podem também resolver o problema de competição pelo local de desova entre fêmeas de uma mesma população ou de espécies simpátricas que se reproduzem na mesma época (é o caso de outros ciclídeos, como *Tilapia rendalli* e *Geophagus brasiliensis*, que ocorrem na represa de Guarapiranga), além de garantir a sobrevivência de larvas oriundas de outras posturas. O tamanho de primeira maturação gonadal de exemplares fêmeas (L_{pm}) foi estimado ao redor 76 milímetros quando os exemplares atingem a idade de um ano (BARBIERI *et al.*, 2000a). A partir de 140 milímetros de comprimento (segundo ano de vida), todos os exemplares estão aptos à reprodução (Figura 5), de acordo com resultados obtidos por BARBIERI *et al.*, 2000a para a mesma espécie da represa.

Os valores estimados para *Oreochromis niloticus* da represa de Guarapiranga foram semelhantes àqueles estimados para a espécie do lago Mariut (EL-ZARKA; SHAHEEN; EL-ALLEM, 1970), da represa de Monjolinho (BARBIERI, 1996) e para população do lago Nozha Hydrodome (ELESTER e JENSEN, 1960), embora em condições e metodologias diferentes empregadas pelos autores. De acordo com TOLEDO FILHO (1981), o valor de tamanho de primeira maturação gonadal pode variar para uma mesma espécie em função do tempo, da densidade populacional e das características ambientais. Estudos recentes indicam que em ambientes com elevadas taxas de despesas, as espécies apresentam uma precocidade no tamanho de primeira maturação gonadal (TOLEDO FILHO, 1981). A espécie em estudo apresentou, na represa de Guarapiranga, valores assintóticos de comprimento (comprimento médio máximo) estimados em 330 e 287 milímetros, respectivamente para machos e fêmeas (BARBIERI

et al., 2000a). Considerando-se que exemplares fêmeas de *Oreochromis niloticus* da represa de Guarapiranga iniciam o processo reprodutivo ao redor de 76 milímetros (primeiro ano de vida), podemos sugerir que existe uma precocidade no tamanho de primeira maturação gonadal. Essa característica pode ser considerada como uma estratégia da espécie para recuperação do equilíbrio populacional na represa de Guarapiranga (TOLEDO FILHO, 1981).

Conclusões

Pode-se concluir que a tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, da represa de Guarapiranga apresenta período longo de reprodução, característico de espécie com desova parcelada, compreendido entre setembro e dezembro, com maior intensidade nos meses de outubro e novembro. Nesse período, a represa apresentou maiores valores de temperatura da água e precipitação pluviométrica, considerados fatores exógenos que desencadeiam o processo reprodutivo. A relação gonadossomática pode ser considerada o melhor indicador do período de desova da espécie. O tamanho de primeira maturação gonadal foi estimado em 76 milímetros quando os exemplares fêmeas atingem um ano de idade, correspondendo a 27 % do comprimento assintótico alcançado pela espécie na represa. A partir de 140 milímetros (segundo ano de vida) todas as fêmeas da população estão aptas à reprodução.

Referências Bibliográficas

- AHSAN, S. N. 1966 Cyclical changes in the testicular activity of the Lake Chub, *Couesius plumbeus* (Agassiz). *Can. J. Zool.*, 44:149-71.
- BARBIERI, G. 1996 *Ecologia populacional da fauna de ciclídeos da Represa de Monjolinho. São Carlos. Estado de São Paulo. CNPq - Relatório Científico*, 48 p.
- _____; TEIXEIRA FILHO, A. R.; GIAMAS, M. T. D.; VERMULM JR., H.; CAMPOS, E. C. 1999 Levantamento ictiofaunístico, biologia populacional e cultivo em tanques-rede de *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757 na Represa de Guarapiranga. São Paulo. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, XIII, 22-26 fev., São Carlos, 1999. *Anais...* São Carlos, Sociedade Brasileira de Ictiologia, p.597.
- _____; VERMULM, JR., H.; GIAMAS D. M. T.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; CAMPOS, E.C. 2000a Biologia populacional da tilápia *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757, da represa de Guarapiranga, São Paulo. I- Estrutura da população, idade e crescimento. *B. Inst. Pesca. São Paulo*, 26(1): 1 - 7.
- BARBIERI, G.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; CAMPOS, E. C.; VERMULM JR., H.; GIAMAS, M. T. D. 2000b Biologia populacional da tilápia *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757 da represa de Guarapiranga, São Paulo. III- Atividade alimentar. *B. Inst. Pesca, São Paulo*, 26(1): 15-17
- BERTALANFFY, L. von 1938 A quantitative theory of organic growth. *Human Biol.*, 10 (92): 181-213.
- BEYRUTH, Z. 1996 *Comunidade fitoplanctônica do Reservatório de Guarapiranga: aspectos ecológicos, sanitários e subsídios para a reabilitação da qualidade da água*. São Paulo, SP. 191 p. (Tese de Doutorado, Faculdade de Saúde Pública, USP).
- EL-ZARKA, S.; SHAHEEN, A. A.; EL-ALLEM, A. A. 1970 Reproduction of *Tilapia nilotica* L. *Bull. Inst. Ocean. Fish.*, 1: 193-204.
- ELESTER, H. J. e JENSEN, K. W. 1960 Limnological and fishery investigations of the Nozha Hydrodrome near Alexandrina, Egypt, 1954-1956. *Notes and Memoires n.º. 45*, Alexandrina. U.R. *Inst. Hydrobiol.*, 44 p.
- FERNANDES, M. N. e RANTIN, F. T. 1986 Lethal temperature of *Oreochromis niloticus* (Pisces, Cichlidae). *Rev. bras. Biol.*, 46: 589-595.
- _____; e _____ 1994 Relationships between oxygen availability and metabolic cost of breathing in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*): aquaculture consequences. *Aquaculture*, 127: 339-46.
- 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: 201-19.
- MATHEUS, C. E. e BARBIERI, G. 1991 Crescimento de tilápia, *Oreochromis niloticus*, em ambientes altamente eutrofizados: lagoas de estabilização facultativas e lagoas de maturação. In: SEMINÁRIO REGIONAL de ECOLOGIA, VI, 27-29 out., São Carlos, 1991. *Anais...* São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, p. 271-292.
- NIKOLSKY, G. V. 1963 *Ecology of fishes*. Academic Press, 353 p.
- RICKER, W. E. 1971 *Methods for assessment of fish production in freshwater*. Blackwell Cientific Publications, Oxford, 348 p.

SANTOS, E. P. dos 1978 *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. Hucitec-USP, São Paulo, 129 p.

TOLEDO FILHO, S. A. 1981 *Biologia populacional do curimatá, *Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881 (Pisces, Prochilodontidae) do Rio Mogi Guaçu: aspectos quantitativos*. São Paulo, SP. 171 p. (Tese de Livre Docência, Instituto de Biociências, USP).

VAZZOLER, A. E. A. de M. 1981 *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes. Reprodução e crescimento*. Brasília, CNPq. Programa Nacional de Zoologia, 108 p.

_____ 1996 *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Editora Universidade Estadual de Maringá, 169 p.