

CONSIDERAÇÕES SOBRE A REPRODUÇÃO DE *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* (Linnaeus)

MARIA IVONE MOTA ALVES *
SIMONE XAVIER DE LIMA **

RESUMO

O conhecimento da reprodução dos peixes, especialmente no que concerne à fertilidade, constitui uma das mais importantes contribuições da biologia para uma correta administração pesqueira.

O presente trabalho trata de observações acerca da reprodução da tilápia do Nilo, *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* (Linnaeus), descrevendo as características da espermatogênese e ovogênese e do mecanismo de desova, tentando caracterizar a melhor proporção entre machos e fêmeas, visando uma eficiente produção de alevinos.

Foram obtidas as seguintes conclusões:

- A proporção sexual que propicia uma melhor produção de alevinos é de 1 macho para 3 fêmeas. A análise da variância encontrada ($F = 2,40^* - \alpha = 0,05$) mostra a existência de diferença significativa para as médias dos alevinos produzidos nas diversas proporções sexuais utilizadas.

- A espermatogênese ativa começa a mobilização de algumas espermatogônias que, após sucessivas divisões mitóticas, formam cistos distribuídos pelos dois testículos. Divisões meióticas ocorrem simultaneamente em cada cisto produzindo as espermátides que, pelo processo

de espermiogênese, dão origem aos espermatozoides.

- O sêmen da espécie é do tipo semidenso, ocorrendo uma concentração zoospérmica da ordem de $172.000/\text{mm}^3$.

- As gônadas femininas não alcançam grandes dimensões, mesmo nas fêmeas em vias de total maturação. A ovogênese ocorre em ondas rápidas e sucessivas num intervalo de 5 a 6 semanas.

SUMMARY

BREEDING OF OREOCHROMIS (OREOCHROMIS) NILOTICUS (Linnaeus)

A efficiency of reproduction in tilapia has paradoxical consequences: on one hand, this aptitude which allows easy and rapid propagation can be a source of problems because uncontrolled multiplication within a limited environment in situations of food competition is liable to produce dwarfish populations, of little value.

In the present paper sex-ratio were tested in order to investigate the spawning efficiency in terms of the number of brood fish to maximize the fingerling production.

Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca — C.C.A. — U.F.C. e Pesquisador do CNPq.
— Engenheiro de Pesca.

Also were made some observations about the histological characteristics of the gonads of the *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* (Linnaeus), as well as estimation of the spermatozoan concentrations by mm^3 of the semen.

PALAVRAS-CHAVE — tilápia, desova, reprodução.

INTRODUÇÃO

CHIMITS³ faz considerações sobre a produtividade destas espécies referindo-se aos lagos Nakivale e Kachira, ambos de Uganda, apresentarem, em 1953, 230 kg de pescado/ha, sendo constituída, quase que exclusivamente, de tilápia do Nilo.

Segundo HUET⁵, as tilápias do Nilo e de Zanzibar são peixes de desova parcelada de incubação oral. Em nossas condições, a primeira maturação gonadal é atingida quando os peixes estão com 5 a 6 meses de vida, dependendo das condições nutritivas, quando ainda não atingiram 15 cm de comprimento total. A desova verifica quando a temperatura se mantém acima de 20° C, podendo chegar a 8 (oito) por ano, em intervalos de 5 a 7 semanas. Isto nos climas tropicais, mas tropicais.

A tilápia do Nilo pode adaptar-se ao meio salobro e o seu crescimento não é afetado em água com teor de sal equivalente a 50% da água do mar e, ainda, DOURADO⁴, afirma que esta espécie tem habitat em áreas marginais de açude.

PULLING & LOWER-Mc CONNEL⁹ afirmam que a tilápia do Nilo sobrevive a temperaturas de 7 a 42°C. Contudo, em condições normais de ambiente, exige temperaturas de 14 a 33° C.

Segundo SILVA¹⁰, o macho da tilápia do Nilo cava um ninho, em fundo lamacento ou arenoso e em lâminas de água de 30 a 150 cm. O diâmetro e a profundidade são variáveis, sendo que aquele pode chegar a 30 cm. Eles são construídos, normalmente, no piso de vi-

veiros ou outras coleções de água. Quando da construção dos ninhos, é comum o macho se apossar e defender um dado local do viveiro. A área deste território varia segundo a espécie. Daí todos os demais peixes são afastados. Contudo, em dado momento uma fêmea madura é atraída para o local aceita pelo macho. O mecanismo de atração e do acasalamento ainda é controvertido, podendo ser visual (formato dos ninhos, por exemplo) ou provocado por feromonas.

Em um dos ninhos a fêmea deposita seus óvulos, os quais são, concomitantemente, fecundados pelo macho, que lança seus espermatozóides, através do líquido espermático, sobre aqueles. Concluída a desova, a fêmea aspira os ovos para a boca, que se encontra dilatada, guardando-os até a eclosão (incubação oral). Ao cabo de 3 a 5 dias, as larvas eclodem. Todavia, permanecem mais 4 a 5 dias na boca da fêmea, até que o saco vitelino seja absorvido. Após isto, passam a nadar livremente, em forma de "nuvem", sempre em volta da mãe. Esta, em caso de perigo eminente, recoloca todas as larvas na boca. Deste modo ela pode passar até 10 dias sem praticamente se alimentar.

O número de óvulos eliminado por uma fêmea de tilápia do Nilo varia com o tamanho dela, podendo chegar a mais de 1.000, sendo que BARD² menciona de 500 a 700 por desova. A proteção pelos pais aos alevinos não é muito longa, podendo chegar a 4 semanas, quando eles se dispersam totalmente e os reprodutores partem para outra desova.

A espécie é onívora e micrófaga e segundo BARD et alii¹, a alimentação dos jovens consiste principalmente de plâncton, incluindo larvas de insetos e, às vezes, de caramujos.

MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi desenvolvida na "Estação de Piscicultura Prof. Dr. Raimundo Saraiva da Costa", sendo utilizados seis tanques de alvenaria com dimensões de 3 x 1 x 1 m. Eles foram inicialmente es-

A

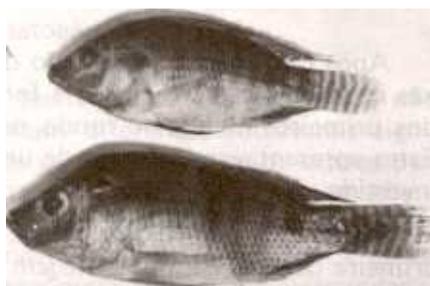


Figura 1 – Tilápias do Nilo, *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* (Linnaeus) utilizados no estudo da reprodução, obtidos da “Estação de Piscicultura Prof. Dr. Raimundo Saraiva da Costa”.

vaziados e lavados, sendo a seguir colocado, em cada um deles, uma camada de 10 a 15 cm de areia grossa devidamente lavada. Logo após, foi feito o abastecimento de água proveniente de poço profundo.

Os tanques foram enchidos com água até a altura de aproximadamente 70 cm e, logo depois colocada uma pasta de

“Orelha-de-onça” (*Eichornia crassipes*) a fim de que fosse mantida a água sombreada. Após três dias foram colocados os exemplares de *O. (Oreochromis) niloticus* obtidos do plantel de reprodutores da referida Estação de Piscicultura, cujos comprimentos variaram de 11,4 cm a 14,4 cm.

Todos os exemplares escolhidos apresentaram-se saudáveis, com um perfeito aspecto externo, sem deformações corporais, Fig. 1.

Os animais foram distribuídos nos tanques nas seguintes proporções:

tanque 1 : 1 macho : 1 fêmea
 tanque 2 : 1 macho : 2 fêmeas
 tanque 3 : 1 macho : 3 fêmeas
 tanque 4 : 1 macho : 4 fêmeas
 tanque 5 : 2 machos : 1 fêmea
 tanque 6 : 3 machos : 1 fêmea

A Tabela 1 fornece os dados de comprimento total de cada um dos indi-

TABELA 1

Dados Relativos ao Comprimento Total de Cada Indivíduo Utilizado no Estudo da Proporção Sexual, no Início e no Final do Experimento.
 Fortaleza, 1987

Tanque	Sexo dos Indivíduos	Comprimento total (cm)	
		inicial	final
2	macho	13,0	18,2
	fêmea	11,9	18,9
	macho	13,4	18,0
	fêmea	12,4	15,3
3	fêmea	12,5	15,7
	macho	12,6	16,4
	fêmea	12,6	17,8
	fêmea	12,0	16,9
4	fêmea	12,7	16,5
	macho	13,10	19,1
	fêmea	11,4	16,0
	fêmea	11,8	15,7
5	fêmea	12,4	16,0
	fêmea	11,8	15,6
	macho	13,6	19,0
	macho	12,9	17,8
6	fêmea	14,1	15,8
	macho	11,9	18,9
	macho	11,7	18,4
	macho	10,7	17,9
	fêmea	11,5	15,7

víduos utilizados para o estudo da reprodução da espécie em diversas proporções sexuais.

Os animais foram alimentados com ração para aves na proporção de 4% da biomassa.

Após acasalamento, desova e posterior eclosão dos ovos, foi contado o número de alevinos resultantes, tendo sido o experimento repetido 5 vezes.

Por outro lado, considerando-se que não foram encontrados na bibliografia pertinente ao assunto dados sobre a espermatogênese e ovogênese da espécie, foram selecionados machos e fêmeas para observação das características macro e microscópicas do aparelho reprodutor. Para o estudo histológico, fragmentos dos ovários e testículos foram fixados em formol a 10 % para inclusões em parafina pelo método rotineiro via xilol e cortes microtômicos de 5 micra. A coloração utilizada foi a usual Hematoxilina de Delafield – Eosina a 1%.

Do mesmo modo, foi estudada a qualidade do sêmen, estimando-se o número de espermatozoides por mm^3 , após diluição em soro fisiológico (1:10), e contagens em câmara de Neubauer, de acordo com a técnica referida por PERÉZ⁸ e MOTA ALVES & TOMÉ^{6,7}

Aos dados obtidos foi dado tratamento estatístico, usando-se a análise da variância, segundo o procedimento recomendado por STEVENSON¹¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após oito dias da colocação dos peixes nos tanques, verificou-se a formação dos primeiros ninhos no fundo da areia. Estes apresentavam a forma de um cone invertido.

Decorridos quinze dias, verificou-se a primeira desova. Para a contagem do número de alevinos resultantes o tanque foi esvaziado parcialmente até um nível de 10 cm de água, sendo os animais retirados com o auxílio de um puçá e contados um a um. Foram observadas cinco desovas, sendo os dados obtidos para cada tanque encontrados na Tabela 2.

A análise da variância revelou um valor de $F = 2,40 * (\alpha = 0,005)$, mostrando que as amostras não apresentavam valores iguais e sugerindo que a proporção 1 macho para 3 fêmeas é a que melhor se aplica para uma produção de alevinos mais eficaz. O fato dos indivíduos pertencentes a algumas das desovas não estarem, ainda, em condições de ter reconhecido o sexo, impediu que fosse calculado o desvio genético ("inbreeding"), o que reservamos para futuras investigações.

No que respeita ao estudo das características do aparelho reprodutor de *O. (Oreochromis) niloticus* em fase de primeira maturação sexual são descritas a seguir.

TABELA 2

Número de Alevinos Produzidos por *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* (Linnaeus) em Diversas Proporções Sexuais.
Fortaleza, 1987.

Parâmetros Estatísticos	P r o p o r ç õ e s					
	1 macho 1 fêmea	1 macho 2 fêmeas	1 macho 3 fêmeas	1 macho 4 fêmeas	2 machos 1 fêmea	3 machos 1 fêmea
X	285	361	402	356	330	326
s ²	90,44	1109,89	302,22	74,00	128,00	109,56
s	9,51	33,31	17,38	8,60	11,31	10,46
CV	3,33	9,23	4,32	2,42	3,43	3,21

(F = 2,40* 0,05)

Espermatogênese

Os testículos da tilápia do Nilo não apresentam diferenças estruturais significativas que as distingam de outros peixes fartamente referidos na bibliografia.

As células germinais indiferenciadas dão origem por divisão mitótica às espermatogônias que ficam circundadas por células somáticas.

A espermatogênese ativa começa com a mobilização de algumas espermatogônias que, após sucessivas divisões mitóticas, formam cistos distribuídos por todo o testículo. A seguir, ocorre simultaneamente em cada cisto, divisões meióticas, produzindo-se assim as espermátides, as quais pelo processo de espermiogênese dão origem aos espermatozoides (fig. 2).

A evolução dos cistos ocorre ao longo dos lobos testiculares os quais são se-



Figura 2 — Corte histológico de testículo de *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* (Linnaeus) mostrando os cistos cheios de espermatozoides. Coloração H.E. Oc K6, 3:1; Obj. 100/1,3.

parados um do outro por fibroblastos e tecido intersticial.

O estudo do material espermático revelou um sêmen do tipo semi-denso, apresentando uma concentração zoospérmica média de 172.000 espermatozoides/mm³ de sêmen (Tabela 3).

Ovogênese

As gônadas femininas não alcançam grandes dimensões, mesmo nos indivíduos em vias de total maturação. O estudo histológico evidencia células germinais em diferentes fases de desenvolvimento, sugerindo rápidas e sucessivas ondas de ovogênese, em intervalos pequenos (5ª a 6 semanas).

A Fig. 3 mostra um corte transversal de ovário pronto para desova.

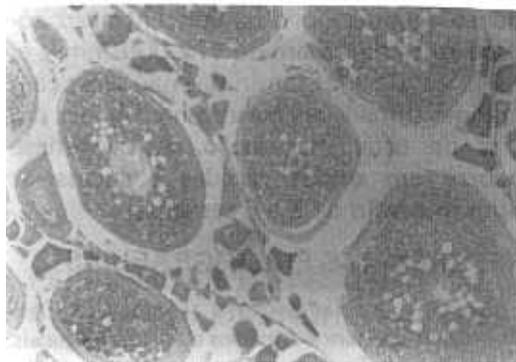


Figura 3 — Corte histológico de ovário de *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* (Linnaeus), evidenciando as células germinais. Coloração H.E. OcK6, 3: 1; Obj. 10/0, 25.

TABELA 3

Dados Referentes ao Número de Espermatozoides por mm³ de Sêmen, de *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* (Linnaeus). Contagens Realizadas em 20 Indivíduos. Fortaleza, 1987.

Discriminação	Valores		Parâmetros estatísticos		
	Mínimo	Máximo	\bar{X}		C V
Comprimento total (cm)	13,05	18,20	16,07	2,69	16,73
N.º de espermatozoides por mm ³ de sêmen	161.200	178.325	172.000	5.460	31,70

CONCLUSÕES

O estudo da reprodução de *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* (Linnaeus) permite as seguintes conclusões:

. A proporção sexual que propicia uma melhor produção de alevinos é de 1 macho/para 3 fêmeas. A análise da variância encontrada ($F = 2,40^* - \alpha = 0,05$) mostra a existência de diferença significativa para as médias dos alevinos produzidos nas diversas proporções sexuais utilizadas;

. A espermatogênese ativa começa com a mobilização de algumas espermatogônias que, após sucessivas divisões mitóticas, formam cistos distribuídos pelos dois testículos. Divisões meióticas ocorrem simultaneamente em cada cisto produzindo as espermátides que, pelo processo de espermiogênese, dão origem aos espermatozóides;

. O sêmen da espécie é do tipo semidenso, ocorrendo uma concentração zoospérmica da ordem de $172.000/\text{mm}^3$, e

. As gônadas femininas não alcançam grandes dimensões mesmo nas fêmeas em vias de total maturação. A ovogênese ocorre em ondas rápidas e sucessivas num intervalo de 5 a 6 semanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARD, J. *et alli* — 1974 — Manual de Piscicultura para a América e África Tropicais. *Centre Technique Forestier Tropical*, Nogent-sur-Marne, 1974, 183pp.
2. BARD, D.J. — 1976 — Desenvolvimento da piscicultura intensiva da tilápia macho no Nordeste. Nogent-sur-Marne, *Centre Technique Forestier Tropical*, França, mimeog. 1976. 24pp.
3. CHIMITS, P. — La tilapia y su cultivo: segunda reseña y bibliografía. *Biol. de Pesca de 1a FAO*, Roma, X (1): 1-27. 1957.
4. DOURADO, O.F. — Principais peixes e crustáceos dos açudes controlados pelo DNOCS. MINTER/DNOCS. Fortaleza, 1981, 40 pp.
5. HUET, M. — *Tratado de Piscicultura*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1978, 745 pp.
6. MOTA ALVES, M.I.G.S. Tomé — Considerações sobre o semen da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier). *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, 8 (1): 31-32. 1 fig. 1968.
7. MOTA ALVES, M.I. G.S. Tomé — Algumas observações sobre o sêmen da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill). *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, 8 (2): 139-140, 1978 1 fig.
8. PERÉZ, F.P. — *Reproducción e inseminación artificial*. Editorial Científico-Médica, XXVIII, Madrid, 1966, 614 pp, 1966.
9. PULLING, R.S.V. & R.H. Lower — Mc Connel — The biology and culture of Tilapias. ICLARM, Manila, 1982, 432 pp.
10. SILVA, J.W.B. — Aquicultura II — Departamento de Engenharia de Pesca — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1983, 26 pp. (mimeog).
11. STEVENSON, W.J. — *Estatística Aplicada à Administração*. Trad. A.A. Farias. Harper & Row do Brasil. São Paulo, 1981, 79 pp.