

PROLIFICIDADE DA TILÁPIA-DO-NILO, VARIEDADE CHITRALADA, DE DIFERENTES
PADRÕES DE DESENVOLVIMENTO

Luciana Silva dos SANTOS¹; Daniel Ribeiro de OLIVEIRA FILHO¹; Sandra Soares dos SANTOS;
Miguel Arcanjo dos SANTOS NETO^{2*} & José Patrocínio LOPES²

¹Departamento de Educação, Universidade do Estado da Bahia, Campus VIII.

²Estação de Piscicultura de Paulo Afonso – EPPA / CHESF

*Email: migasneto@yahoo.com.br

Resumo - A piscicultura é uma das atividades que mais se expandem no Brasil. O Estado da Bahia, localizado na região Nordeste, é um dos grandes produtores de pescado do país, com destaque para o município de Paulo Afonso. Este município, apesar de ser um dos maiores produtores de tilápia da região, necessita importar alevinos de outros estados, pois a produção local não atende à procura. O presente trabalho teve como objetivo comparar a prolificidade de *Oreochromis niloticus* (tilápia do Nilo), variedade chitralada, de diferentes padrões de crescimento, bem como indicar a melhor relação biomassa/produção de alevinos, contribuindo na seleção e dimensionamento do plantel de reprodutores. Foram utilizados dois diferentes padrões de crescimento: TA (tratamento A) com fêmeas de grande porte e TB (tratamento B) com fêmeas de pequeno porte, todas com a mesma idade. Em 45 dias de acasalamento, foi realizada a coleta de 93.060 alevinos no tratamento TA e 59.705 alevinos no tratamento TB. O teste de Análise de Variância (ANOVA) apresentou diferença significativa ao nível de $\alpha = 0,05$ para os tratamentos, sendo TA mais prolífico. Ao se analisar o crescimento das proles padrões A e B após 100 dias de cultivo, o Teste “t”, $\alpha = 0,05$, não apresentou diferença significativa entre os padrões de crescimento das duas populações, embora a prole A tenha apresentado comprimento médio maior e mais uniforme. Portanto, o padrão de crescimento deve ser considerado como uma característica relevante na seleção de reprodutores para a produção de alevinos.

PALAVRAS-CHAVE: Larvicultura, Cichlidae, biomassa, produtividade.

FECUNDITY OF THE NILE TILÁPIA IN DIFFERENTS LENGTH

Abstract - Fishing farm is one of the activities that more increase in Brazil. The State of Bahia, located in the Northeastern Region of Brazil, is one of the greatest producers of fish caught of the country, with prominence for the city of Paulo Afonso. This city, although to be one of the greater productions of tilapia of the region, needs to import fingerling of other states, because local producers' supplies does not match the demand for it. The present work had as its objective to compare the prolificity of

Oreochromis niloticus (Nile tilapia), thai strain, in different patterns of growth, as well as to indicate the better relation of biomass/production of fingerling, contributing in the selection and sizing of the broodstock of reproducers. Two different patterns of growth were used: TA (treatment A) with bigger females and TB (treatment B) with smaller females, all with the same age. During 45 days of mating, the collection of 93,060 fingerling in the treatment was carried through TA and the 59,705 fingerling in treatment TB. The test of Analyze of Variance (ANOVA) presented significant difference ($\alpha = 0,05$) among the treatments, being more prolific TA. It was analyzed the growth of the offsprings patterns A and B after 100 days of culture (the Test "t", $\alpha = 0,05$). It did not presented significant difference among the pattern of growth of the two populations, even so the offspring has presented bigger average length and more uniform. Therefore, pattern of growth must be considered an indispensable trait in the selection of reproducers for production of fingerling.

KEY-WORDS: Breeding, Cichlidae, biomass, productivity.

INTRODUÇÃO

A aquicultura é uma das atividades do setor produtivo primário que mais se desenvolve, principalmente devido à grande procura por pescado, uma vez que a captura máxima sustentável de espécies aquáticas tradicionais, a nível mundial, já atingiu os limites suportáveis de 100 milhões de toneladas por ano (FADURPE, 2001).

No contexto mundial, o Brasil é um país com imenso potencial para o desenvolvimento da aquicultura, possuindo 8.400 km de costa marítima, 5.500.000 ha de reservatórios, aproximadamente 12% da água doce disponível no planeta, clima extremamente favorável para o crescimento dos organismos cultivados, terras disponíveis e ainda relativamente baratas na maior parte do país, mão-de-obra abundante e crescente procura por pescado no mercado interno (Portal do Agronegócio, 2006).

Dentre as inúmeras atividades que vêm sendo desenvolvidas pela aquicultura, a piscicultura é um dos segmentos do setor que cresce de forma acelerada, consolidando-se como uma atividade econômica em plena expansão, gerando alimentos, empregos e divisas.

A espécie de destaque da piscicultura no Brasil é a tilápia com uma produção de mais de 69.000 toneladas/ano, sendo os maiores produtores os Estados do Ceará (18.000,0 t), Paraná (11.921,5 t), São Paulo (9.758,0 t), Mato Grosso (16.627,0 t) e Bahia (10.649,0 t) (IBAMA 2005).

De acordo com a Bahiainvest (2006), o Estado da Bahia é o terceiro maior produtor de pescado em cativeiro do país. A capacidade instalada é da ordem de dez mil ton/ano de pescado, com destaque para o cultivo da tilápia na região de Paulo Afonso.

Situado às margens do rio São Francisco, o município de Paulo Afonso-BA é um dos maiores produtores de tilápia da região, podendo vir a ser um dos maiores produtores da América Latina. Localizado estrategicamente entre os estados de Alagoas, Sergipe e Pernambuco, Paulo Afonso reúne excelentes condições ambientais para a prática da piscicultura. O clima e a luminosidade durante o ano inteiro propiciam condições ideais de temperatura para a criação de espécies tropicais. Somado a isto, há a abundância de água de excelente qualidade e a boa infra-estrutura de energia, comunicação e escoamento da produção, fazendo da cidade uma área de grande vocação para o cultivo da tilápia (Panorama da Aquicultura, 2002).

Os recursos hídricos disponíveis na região, representados pelos reservatórios de Itaparica, Moxotó, PA. IV e Xingó possuem uma área inundada de aproximadamente 100 mil hectares e acumulam um volume de cerca de 16 bilhões de metros cúbicos (COOMAPA, 2006).

Atualmente, encontram-se em operação, nos reservatórios de Xingó e Moxotó, 1.300 tanques-redes, distribuídos por oito associações de produtores rurais e seis produtores particulares (Teixeira, 2006). Somente nos projetos acompanhados pela empresa Bahia Pesca, nos reservatórios acima citados, na área correspondente ao Estado da Bahia registrou-se, em 2005, uma produção de 2.057.198 kg de tilápia, três vezes maior do que a produção no ano 2000 (670.500 kg). Deste total, 477.001 kg foram produzidos pelas associações rurais e 1.580.197 kg pelos produtores particulares, destacando-se, entre os produtores particulares, o Grupo MPE, que produziu 720.000 kg através do cultivo em *raceways* (Bahia Pesca, 2006).

Com relação à produção de alevinos, a região conta apenas com dois fornecedores: Criação de Peixe Lima, que, segundo o proprietário, produz em média 500 mil alevinos/mês, fornecidos a produtores de outros estados e, eventualmente, a associações e produtores da região que, aos poucos, estão ganhando espaço no mercado local, e a AAT Internacional, que produz em média 550 mil alevinos/mês; destes, 200 mil são fornecidos mensalmente para a Valença Maricultura, empresa do mesmo grupo. Os outros 350 mil restantes são fornecidos em sua maior parte às associações de Jatobá – PE, não atendendo à procura da região, fato agravado com o surgimento de novos empreendimentos nos lagos de Itaparica, Moxotó e Xingó, os quais adquirem os alevinos de outros fornecedores, localizados nos Estados de Sergipe, Pernambuco e Paraíba.

Portanto, a disponibilidade de alevinos representa uma das condições para o desenvolvimento e a intensificação da piscicultura. Segundo Radünz Neto et al. (1999), um dos grandes desafios à piscicultura nacional é a produção de alevinos viáveis, com alta taxa de sobrevivência, bem formados,

de tamanho uniforme e com potencial genético que possibilite uma boa velocidade de crescimento visando satisfazer a procura, cada vez mais exigente.

Este elo da cadeia produtiva da tilápia precisa ser desenvolvido na região, de preferência por produtores locais, como forma de promover nela um desenvolvimento sustentável, um dos pilares do novo paradigma do desenvolvimento mundial. A produção de boas sementes requer bons plantéis de reprodutores de maneira a propiciar um ótimo desempenho em todo o ciclo do cultivo.

Deve-se, ainda, adquirir linhagens, ou raças de produtores, que propiciem grande produção, sem perder qualidades, como crescimento rápido, rusticidade, etc. Surge, então, a questão de saber qual idade, ou tamanho, a tilápia é mais produtiva, ou quanto se pode produzir com uma determinada biomassa estocada de reprodutores.

O presente trabalho, reiteramos, teve como objetivo comparar a prolificidade de *Oreochromis niloticus* (variedade chitralada) de diferentes padrões de crescimento, bem como indicar a melhor relação biomassa/produção de alevinos, contribuindo na seleção e dimensionamento do plantel de reprodutores.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Estação de Piscicultura de Paulo Afonso (EPPA), pertencente à Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), localizada no Município de Paulo Afonso, Bahia.

Para realização deste experimento foram utilizados 10 tanques de alvenaria, com 50 m³, apresentando fundo de concreto, com uma camada de 20 cm de areia de rio e caixa de coleta. A espécie em estudo foi a tilápia-do-nilo *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), variedade chitralada.

Antes do início do experimento, os tanques foram expostos ao sol, lavados e submetidos à limpeza das paredes, com revolvimento da areia depositada no piso, visando à eliminação de organismos indesejáveis ao cultivo. Após o enchimento dos tanques, foi realizada a estocagem dos reprodutores. Os tanques não foram adubados, contribuindo para a coleta das nuvens de alevinos.

Os reprodutores utilizados foram selecionados de um plantel com a mesma idade, diferenciando-se pelo padrão de crescimento das fêmeas ao que se chamou de padrões de crescimento A e B. Antes do acasalamento, foi realizada a sexagem dos reprodutores e transferidos para três tanques de alvenaria: fêmea padrão A; fêmea padrão B e machos mesmo padrão, visando descanso e preparação sexual.

Os peixes foram acasalados numa proporção de duas fêmeas para um macho (2:1). Cada tanque recebeu 20 fêmeas e 10 machos, por tratamento, com cinco repetições cada. A média de comprimento e

peso das fêmeas utilizadas nos dois tratamentos foi respectivamente de $263 \pm 11,91$ mm e $420 \pm 101,71$ g para o tratamento TA e $233 \pm 8,97$ mm e $251 \pm 39,00$ g para o tratamento TB. Em ambos os tratamentos, os machos apresentavam comprimento médio de $292 \pm 13,91$ mm e peso médio de $586 \pm 93,80$ g.

Decorridos 15 dias após o acasalamento, teve início a coleta de larvas e alevinos, prosseguindo por mais 30 dias quando terminou o experimento.

Foram realizadas em média três coletas semanais, com uso de uma rede de malha fina, sempre pela manhã, a fim de minimizar o risco de mortalidade por estresse com o aumento da temperatura da água. A contagem das larvas e dos alevinos foi feita por tanque, utilizando-se copos descartáveis com padrão amostral de cinquenta unidades.

A última coleta ocorreu quando da separação dos reprodutores, ocasião em que se baixou o nível da água dos tanques e efetuou-se a despesca total. Foram coletados todas as larvas e todos os alevinos remanescentes; destes, 2.000 de cada tratamento foram estocados em dois tanques de alvenaria de 50m^3 , por um período de 100 dias. Findo este período, procedeu-se à biometria para avaliar o crescimento das proles procedentes das fêmeas A e B, chamadas de F1A e F1B.

Durante o experimento, os peixes foram alimentados três vezes por semana, sempre pela manhã, com ração contendo 17% de proteína bruta. A taxa de arraçoamento foi de 3% da biomassa. A temperatura foi monitorada todos os dias antes de serem iniciadas as coletas, com termômetro de mercúrio de uso convencional.

O delineamento foi inteiramente casualizado. Foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA), ao nível de significância de $\alpha = 0,05$, com base na distribuição “F” de Snedecor, para as médias dos dois tratamentos TA e TB. O teste “t” Student para a média de crescimento em comprimento das proles F1A e F1B, ao nível de significância $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

As temperaturas máximas e mínimas da água do cultivo variaram de 24 a 26°C , dentro dos limites adequados ao cultivo (Philippart & Ruwet apud Kubitza, 2000).

Em relação ao crescimento das proles A e B, após 100 dias de cultivo, as médias de comprimento dos alevinos foram de $99,4 \pm 4,86$ mm e $87,2 \pm 6,66$ mm, respectivamente.

O uso da ANOVA demonstrou a existência de diferença significativa ($\alpha = 0,05$) entre os tratamentos TA e TB, com maior prolificidade para o TA. Para o crescimento das proles A e B, o Teste “t” de Student não apresentou diferença significativa, $\alpha = 0,05$, entre os dois tratamentos.

Tabela 1: Total de alevinos coletadas nos tratamentos TA e TB e suas respectivas biomassas estocadas.

Tratamentos	TA		TB	
	Biomassa (kg)	Produção (unid.)	Biomassa (kg)	Produção (unid.)
1	8.400	21.710	4.615	12.710
2	8.400	20.905	4.665	11.765
3	9.915	15.730	5.175	12.930
4	7.135	13.625	4.880	11.520
5	8.160	21.090	5.610	10.780
TOTAL	42.010	93.060	24.945	59.705

DISCUSSÃO

O experimento foi realizado num período propício à reprodução das tilápias; a média da temperatura da água foi de 24,8°C. Segundo Kubitzka (2000), dentre os inúmeros fatores que interferem com a eficiência de produção de ovos e pós-larvas (desempenho reprodutivo) das tilápias, a temperatura é um dos mais importantes. Acima de 24°C, as desovas ficam mais freqüentes e a produção de pós-larvas aumenta.

O intervalo de tempo programado entre as coletas foi satisfatório, e elas foram realizadas três vezes por semana. Verdegem & McGinty (1987) apud Kubitzka (2000), observaram que, quanto menor for o intervalo de tempo entre duas coletas consecutivas, maior será o número de desova por fêmea de tilápia-do-Nilo. Quando as coletas são muito distanciadas, as fêmeas podem dispensar o cuidado parental às suas crias por períodos mais prolongados. Portanto, coletas mais freqüentes interrompem o cuidado parental e antecipa o retorno das fêmeas ao processo reprodutivo, além de evitar que um maior número de larvas se desenvolvam em alevinos e canibalizem as pós-larvas das próximas desovas (Kubitzka, 2000).

De acordo com os resultados obtidos neste experimento, o tratamento TA, com fêmeas de maior padrão de crescimento, mostrou-se mais prolífico, com uma produção total de 93.060 alevinos, correspondendo a 930,6 alevinos/fêmea/período. No tratamento TB, com uma produção total de 59.705 alevinos, ou 597,05 alevinos/fêmea/período, apresentou, ainda assim, valores compatíveis aos de outros autores.

Segundo Silva. et. al., (1997), o número de ovos em incubação oral pela tilápia do Nilo aumenta com o comprimento e peso da fêmea, atingindo 483 ovos para uma reprodutriz de 204 mm. alterações dos plantéis de reprodutrices, passando a utilizar fêmeas com maiores peso e comprimento.

Proença & Bittencourt (1994) relatam que a fêmea de tilápia pode produzir a cada desova, de 100 a 500 alevinos, dependendo do tamanho da fêmea. Nogueira et al., 2002, constataram que fêmeas de tilápia nilótica, linhagem chitralada, em primeira maturação apresentam uma fecundidade que varia entre 581 a 754 ovos/desova/fêmea.

Relacionando-se a produção de alevinos à biomassa estocada, tem-se que em TA 2.215,71 alevino/kg. Por este critério, TB mostra-se mais produtivo, com 2.388,2 alevinos/kg. Não se pode atribuir esta diferença à perda natural da fecundidade com a idade, por se tratar de peixes com a mesma idade. Talvez, ao fato de que nem todas as fêmeas haverem desovado, o que é reforçado pelos números apresentados na Tabela 1, onde se percebe alguma discrepância entre a biomassa estocada e a produção de alevinos.

Kubitza (2000) faz referência à interação social apresentada pela tilápia, com a dominância de alguns indivíduos sobre os outros, prejudicando o desempenho reprodutivo. Em geral, um aumento na densidade de estocagem reduz a produção de pós-larvas por quilo de fêmeas estocadas. Os melhores índices de produção de pós-larvas por quilo de fêmea parecem ser obtidos quando 1 a 3 fêmeas são estocadas para cada macho. Popma & Green (1990) recomendam 1,5 a 2 fêmeas para cada macho, sendo necessário para se produzir 50.000 alevinos para a reversão um estoque de 35 a 55 kg de fêmeas maduras, o que corresponde a uma produção por kilograma de 909,09 a 1428,57 alevinos, respectivamente.

Quando se comparam o desempenho destes alevinos produzidos em ambos os tratamentos, após 100 dias de cultivo em condições semelhantes, percebe-se que, mesmo não havendo diferença significativa entre os padrões de crescimento das duas populações (TA e TB), segundo o teste aplicado (teste “t”, $\alpha = 5,00\%$), observou-se uma ligeira desvantagem no crescimento da prole F1B, acompanhado de desuniformidade no comprimento.

Como os reprodutores -- machos usados neste experimento -- apresentavam o mesmo padrão de crescimento, conforme delineamento do trabalho, tal vigor do crescimento poderia ser mais fortemente influenciado pelo patrimônio genético deles, como costuma ocorrer na zootecnia. O que confirma a transferência do vigor – crescimento do macho reprodutor tipo A para a prole B, restaurando-lhe um crescimento compensatório (Nogueira, 2003).

CONCLUSÕES

O vigor do crescimento pode ser mais fortemente influenciado pelo patrimônio genético oriundo dos machos, como costuma acontecer na zootecnia.

Dentro da linhagem chitralada, pode-se encontrar padrões de crescimento diferenciados, o que justifica um esquema de seleção para manter, no plantel, a performance de crescimento desejado. A produção de boas sementes requer bons plantéis de reprodutores de maneira a propiciar uma ótima performance em toda a cadeia produtiva.

REFERÊNCIAS

- COOMAPA (2006). *Tilápia um grande negócio*. Folder informativo. Paulo Afonso: Cooperativa Mista Agropecuária de Paulo Afonso.
- FADURPE (2001). *Zoneamento da piscicultura em tanques-rede nos reservatórios do submédio São Francisco: zoneamento dor de Itaparica*. FADURPE / CHESF. Recife: FADURPE.
- Bahiainvest. Aqüicultura e Pesca. 2006. Acessado em 20 abr. de 2007 em: <http://www.bahiainvest.com.br/port/segmentos/agron_analise_aquicu.asp?pai=3s.
- Kubitza, F. (2000). *Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial*. Jundiá: DEGSPARI.
- IBAMA (2005). *Estatística da Pesca 2004 - Brasil - Grandes regiões e unidades da federação*. Brasília: Acessado em 20 ago.2007 em http://200.198.202.145/seap/pdf/cogesi/boletim_2004.pdf.
- Nogueira, A. J. (2003). *Aspectos da biologia reprodutiva e padrões de crescimento da tilápia *Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758 (Linhagem Chitralada) em cultivo experimentais* [Dissertação de Mestrado] Recife (PE): Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Nogueira, A. J.; Araújo, K. M.; Santos, A. J. G. & Carmo, J. L. (2002). Freqüência Reprodutiva e Fecundidade da fêmea *Oreochromis niloticus*, linhagem chitralada, em Tanques Experimentais. In: *XIV Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*. Porto Seguro: Anais do XIV CONBEP.
- Panorama da Aqüicultura. (2002). *Projeto Tilápia São Francisco: a inauguração das primeiras instalações*. Panorama da Aqüicultura: 12 (70): 41-47.
- Popma, T. J. & Grenn, B. W. (1990). Sex Reversal of Tilapia in Earthen Ponds: Aquaculture Production Manual. *Research and Development*, Serie 35. Auburn: Auburn University

Portal do Agronegócio (2007). Aqüicultura no Brasil, 2006. Acessado em 12 mar. 2007 em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=noticia&&idN=12326>

Proença, E. C. M. & Bittencourt, P. R. L. (1994) *Manual de Piscicultura Tropical*. Brasília: IBAMA.

Radünz Neto, J. F. B.; Trombeta, C. G. & Medeiros, T. (1999). Efeito da substituição parcial de levedura de cana por farelo de soja na alimentação de larvas de piauvuçu (*Leporinus macrocephalus*). *In: XXXVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. Porto Alegre: Anais da XXXVI RSBZ.

Silva, J. W. B.; Torres, I. M. & Costa, H. J. M. S. (1997) Número e diâmetro de ovos de tilápia do nilo, *Oreochromis niloticus*, (L., 1766). *Revista Ciência Agronômica*. 28: 1-4.

Teixeira, A. L. C. M. (2006). *Estudo da viabilidade técnica e econômica do cultivo de tilápia do nilo, Oreochromis niloticus (LINNAEUS, 1758), linhagem chitralada, em tanques-rede com diferentes densidade* [Dissertação de Mestrado]. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. ☼