

AVALIAÇÃO DA MORTALIDADE DE ALEVINOS DE *Oreochromis niloticus* COM REUSO DE EFLUENTE DE PISCICULTURA

Lusia Aparecida de Souza¹

Manuel Enrique Gamero Guandique²
Sandro Aparecido Magro³

Recursos Naturais

Resumo

Com o aumento do consumo de pescado mundial e o declínio dos estoques pesqueiros, a aquicultura passou a ser incentivada. A criação de tilápia é a que mais se destaca em ambientes de água doce, devido a sua rusticidade e grande aceitação do consumidor. Em paralelo, há o aumento do interesse no cultivo de espécies nativas, dentre as quais o lambari se destaca, frente a demanda como petisco e como isca natural para a pesca esportiva. Foi avaliada a mortalidade de alevinos de uma espécie exótica, *Oreochromis niloticus*, quando cultivados em água de nascente e efluente do sistema de filtragem de uma piscicultura com sistema de recirculação. O experimento foi conduzido em sistema de recirculação de água. Foram utilizados 4000 peixes, com dois tratamentos e cinco repetições. As variáveis ambientais foram tomadas diariamente. Após a análise dos resultados obtidos com a aplicação de teste t-pareado e regressão logística, verificou-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) na mortalidade dos peixes entre os dois tratamentos e, nenhuma das variáveis ambientais teve direta influência sobre a mortalidade. Isso indica que não foi a origem da água do sistema de cultivo que determinou a mortalidade. Conclui-se que as condições físicas e químicas da água proveniente do efluente tratado da piscicultura são adequadas à alevinagem na piscicultura, como alternativa para a otimização do uso da água.

Palavras-chave: recirculação; aquicultura; sustentabilidade; alevinagem

(SIPAÚBA-TAVARES, 1994; BOYD e TUCKER, 1998; ELER et al., 2001; KUBITZA, 2003).

Face à escassez de água associada à deterioração dos ambientes aquáticos, assim como a preocupação com sua conservação, o reuso de efluentes passa a ser importante objeto de estudos, principalmente os que visem avaliar sua qualidade para a produção de

¹ Mestranda do Programa de Pós Graduação Ciências Ambientais da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Sorocaba. E-mail: lusia.souza@unesp.br

² Professor Doutor, Assistente no Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Sorocaba. E-mail: enrique@sorocaba.unesp.br

³ Mestrando do Programa de Pós Graduação Ciências Ambientais da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Sorocaba. E-mail: sandro.magro@gmail.com

alimentos, como por exemplo, a criação de peixes, como alternativa adicional para o reuso do efluente e melhoria da qualidade da água. A aquicultura seria mais uma atividade a competir com inúmeras outras pelo recurso água e, atualmente enfrenta o desafio de moldar-se ao conceito de sustentabilidade, o que implica agregar novos valores à produção de conhecimento e às práticas do setor (ELER; MILLANI, 2007).

O presente estudo objetivou verificar se a qualidade do efluente de pisciculturas que operam em sistemas de recirculação, é apropriada para a sobrevivência da espécie *Oreochromis niloticus* (tilápia do Nilo), atualmente a espécie mais cultivada em pisciculturas no país.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na Piscicultura Bass (Boituva-SP), que trabalha em sistema de recirculação de água, no período de 25 de outubro a 09 de dezembro de 2018. Foram utilizados 10 tanques circulares em PVC flexível, com diâmetro de 3,70m e altura de 1,10m, com volume útil de 10m³ de água.

Os tanques foram divididos em dois tratamentos com 5 tanques interligados em cada um. No T1(controle) foi utilizada água proveniente de nascente na piscicultura e no T2(efluente) efluente de piscicultura. Os tanques da piscicultura que deram origem ao efluente para abastecimento do tratamento 2, trabalham com taxa de renovação diária de 3% do volume de água estocado, densidade de estocagem de 40 quilos de tilápia por metro cúbico e, taxa de arraçoamento de 4% da biomassa por dia, ração comercial extrusada com 36% de proteína bruta. Foram utilizados 4000 alevinos de *Oreochromis niloticus* (tilápia do Nilo), variedade Chitralada, sexualmente revertidos, distribuídos na densidade de 400 animais por tanque, com peso médio de 2g e comprimento total médio de 5 cm.

A taxa de renovação diária de água foi de 10% do volume total e, mantido de modo intermitente a recirculação. Foi realizada a filtragem de sólidos através da passagem forçada por moto-bomba elétrica e filtro de areia com vazão de 25m³/h, independente para cada bateria de 5 tanques. Todos os tanques receberam aeração forçada, por meio de difusor circular com vazão de 200 litros de ar por minuto, na quantidade de um disco por tanque, alimentados por compressor radial elétrico, isento de óleo, com potência de 3cv e, vazão de

2400 litros de ar por minuto, com pressão de 1400 mmCa.

A taxa diária de alimentação fornecida foi de 6% do peso vivo, com ração comercial extrusada de 42% de proteína bruta (PB), granulometria de 2 a 4 mm, duas vezes ao dia (9:00 e 17:00 horas).

Diariamente, pela manhã, foram mensuradas as variáveis transparência (cm), com o uso de disco de Secchi, temperatura (°C), pH, oxigênio dissolvido (mg/l), com o medidor eletrônico digital multiparâmetros e, contados os animais mortos.

Visando eliminar o efeito de dependência temporal, pois os dados foram tomados no mesmo dia para os dois tratamentos, aplicou-se testes t-pareados com as variáveis temperatura, oxigênio dissolvido, pH, transparência e número de indivíduos mortos para verificar se há diferença significativa no valor médio destas variáveis por tratamento.

Para verificar se houve diferença em relação ao ganho de peso, foi realizada uma análise da diferença entre os pesos médios iniciais e finais, calculados pesando-se 15 indivíduos por amostra, num total de 10 amostras por tratamento. A comparação das médias das diferenças foi realizada utilizando um teste t.

Para verificar se a mortalidade está relacionada com as variáveis ambientais aplicou-se uma regressão logística para cada tratamento, onde a variável dependente foi a ocorrência ou não de mortalidade e, as variáveis independentes foram temperatura, oxigênio dissolvido, pH e transparência. Para todos os testes foi utilizado $\alpha = 0,05$ e, as análises estatísticas existentes no pacote básico do software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento realizado com os alevinos de *Oreochromis niloticus* (tilápia do Nilo), não houve diferença significativa entre os tratamentos, para a variável temperatura e número de indivíduos mortos, porém para as variáveis oxigênio dissolvido, pH e transparência, verificamos diferença significativa (Tabela 1).

Tabela 1: Médias das variáveis ambientais e p-valor do teste t-pareado

Variável	\bar{X}_{T1} (controle)	\bar{X}_{T2} (efluente)	p-valor
Temperatura	27,4 °C	27,38 °C	0,076
Oxigênio dissolvido	5,5 mg/l	6,0 mg/l	0,003
pH	6,7	7,1	0,003

Transparência	59,7 cm	33,6 cm	< 0,001
Indivíduos mortos	0,9	0,3	0,147

Em relação ao ganho de peso também não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos para as diferenças entre o peso inicial e final ($gl=17,469$; $p=0,636$).

Pode-se afirmar que, para os dois tratamentos, a mortalidade independe das variáveis ambientais medidas (Tabela 2).

Tabela 2: Variáveis ambientais e p-valor provenientes da análise de regressão logística (T1: controle, T2: efluente)

Variável	p-valor T1	p-valor T2
Temperatura	0,429	0,677
Oxigênio dissolvido	0,099	0,917
Ph	0,387	0,540
Transparência	0,474	0,524

Pela análise dos resultados, percebe-se que a mortalidade média foi equivalente para os dois tratamentos (controle e efluente), de modo diferente do esperado, mostrando que não foi a origem da água do sistema de cultivo que influenciou diretamente a mortalidade.

A temperatura, mesmo não sendo uma variável química que indica a qualidade da água exerce influência direta sobre as demais variáveis ambientais e biológicas dos organismos aquáticos (ARANA, 2004). A temperatura média da água durante o experimento oscilou entre 26,5 e 28,8°C, ficando a média em 27,3°C, em ambos os tratamentos. Segundo Kubitzka (2000) a faixa ideal de temperatura para sobrevivência da tilápia do Nilo varia entre 13 e 38°C. Desta forma, a temperatura manteve-se na faixa ótima para a sobrevivência de tilápias. Avaliando-se esta variável isoladamente percebe-se que ela não foi relevante para a mortalidade dos alevinos.

Apesar de ter sido verificada diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis oxigênio dissolvido, pH e transparência, os valores médios são considerados normais para as criações de peixes (CASTAGNOLLI, 1992; CECCARELLI et al, 2000). O oxigênio dissolvido é o fator mais crítico na criação de peixes e, baixas concentrações de oxigênio podem causar atraso no crescimento, redução na eficiência alimentar dos peixes, aumento da incidência de doenças e mortalidade (KUBITZA, 2000). Os valores da concentração deste gás na água devem ser superiores a 5 mg/l de O₂ dissolvido, apesar de algumas espécies resistirem a concentrações de até 2 mg/l de O₂ dissolvido (BOYD, 1990;

MEURER et al, 2003). Durante o experimento, os valores de O₂ dissolvido oscilaram entre o mínimo de 4,7 mg/l e o máximo de 6,5 mg/l, mantendo-se dentro da faixa ideal para o cultivo de peixes, não contribuindo, de forma isolada, para a mortalidade dos alevinos.

Os valores de pH durante toda a pesquisa mantiveram-se em torno de 7,0 dentro da faixa considerada ideal para a criação de tilápias (KUBITZA, 2000). Felizatto (2000) em pesquisa com reuso de efluentes em piscicultura verificou que valores de pH entre 7,5 a 11, não causaram efeitos negativos sobre o metabolismo ou sobrevivência dos peixes, sendo seguro afirmar que de modo isolado a variável pH não determinou a mortalidade dos alevinos.

Para a variável transparência os valores médios registrados foram de 59,9cm para o tratamento controle e 33,6cm para o tratamento efluente, no experimento com tilápias. Castagnolli (1992) destaca que a faixa de 20 a 60 cm é ideal para a prática de piscicultura e Sipaúba-Tavares (1994) indica que esta amplitude representa boa densidade de plâncton. Mesmo sendo a transparência a variável que apresentou maior diferença entre os tratamentos, os valores encontrados permaneceram dentro do recomendado para a prática da piscicultura, não sendo o fator causador da mortalidade dos alevinos.

Os resultados encontrados na avaliação da mortalidade de alevinos de *Oreochromis niloticus* indicam que as condições físicas e químicas da água proveniente do efluente de piscicultura intensiva com recirculação, são satisfatórias à alevinagem, sendo recomendado o reuso de água proveniente de efluente de piscicultura para uso em alevinagem.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos durante a fase de acompanhamento do sistema experimental do cultivo de peixes com efluente de piscicultura permitem, concluir que:

- As variáveis ambientais oxigênio dissolvido, pH, temperatura e transparência apresentaram-se de maneira considerada aceitável para a criação de tilápias do Nilo, não causando a mortalidade dos alevinos.

- É possível utilizar o efluente da engorda em alevinagem e, com isso evitar que essa atividade degrade desnecessariamente a qualidade da água bruta, proveniente de

nascentes, que poderá ser aproveitada em outros usos.

- É necessário realizar outros ensaios considerando a variável amônia e outras densidades de estocagem, a fim de aumentar a aplicabilidade desse estudo.

REFERÊNCIAS

- ARANA, L.V. 2004. Fundamentos de aquicultura. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina Editora. 348 p.
- BOYD, C. E. Water quality in ponds for aquaculture. Auburn: Auburn University, 1990. p. 135-159.
- CASTAGNOLLI, N. Piscicultura de água doce. Jaboticabal: FUNESP/FCAVJ/UNESP, 1992. 189p.
- CECCARELLI, P. S.; SENHORINI, J. A.; VOLPATO, G. Dicas em Piscicultura. Botucatu: Santana, 2000. 247 p
- ELER, M. N.; CECCARELLI, P. S. ; BUFON, A.G.M. ; ESPÍNDOLA, E.L.G. Mortandade de peixes em viveiros de piscicultura. Boletim Técnico do CEPTA/IBAMA, v. 14, p. 35-45, 2001.
- ELER, M. N.; MILLANI, T. J. Métodos de estudos de sustentabilidade aplicados à aquicultura. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, Suplemento especial, p. 33- 44, 2007.
- FELIZATTO, M. R. ,STARLING, F. L. R. M. e SOUSA, M. A.A. 2000. Reuso de água em piscicultura: Análise da possibilidade de aplicação de efluente de Lagoas de Estabilização em Série. XXVIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Alegre, RS, Brasil, 27 p.
- FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION -FAO. [2010]. The state of World Fisheries and Aquaculture 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/013/i1820e/i1820e00.htm>>. Acesso em 07 de Fevereiro de 2012.
- KUBITZA, F. 2000. Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial. Jundiaí: Degaspari, 2000. 287 p.
- MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R. 2003. Influência do processamento da ração no desempenho e sobrevivência da tilápia do Nilo durante a reversão sexual. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.2, p.262-267, 2003a.
- SEAG. 2008. Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aqüicultura e Pesca do Estado de Santa Catarina. Disponível em: http://www.seag.es.gov.br/?page_id=683. Acesso em 20 de agosto de 2012.
- SIPAÚBA-TAVARES, L. H. S. Limnologia aplicada a aquicultura. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 70 p.

