

**Efeito do núcleo homeopático *homeopatila 100*®
na eficiência produtiva em alevinos revertidos de tilápia do nilo
(*Oreochromis niloticus*)**

**Effect of core homeopathic *homeopatila 100*®
in productive efficiency of fingerlings reverted from Nile tilapia
(*Oreochromis niloticus*)**

Carlos Eduardo Siena¹; Maria Raquel Marçal Natali³; Graciela Lucca Braccini¹;
Ana Cláudia de Oliveira¹; Ricardo Pereira Ribeiro²; Lauro Vargas^{2*}

Resumo

Foi pesquisado o efeito do Núcleo Homeopático *Homeopatila 100*® na integridade histológica branquial, na sobrevivência, peso, comprimento final, conversão alimentar aparente e índice hepatossomático em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Foi utilizado um tratamento controle (T1) com 20mL de solução hidroalcolica (álcool 30° GL) a cada kg de ração e três tratamentos com 20mL/kg (T2), 40mL/kg (T3) e 60mL/kg (T4) do Núcleo Homeopático *Homeopatila 100*®, em alevinos machos revertidos, com peso e comprimento médio inicial de $1,05 \pm 0,32g$ e $4,15 \pm 0,42cm$ respectivamente. Foi distribuído um total de 832 alevinos em 16 caixas d'água com capacidade individual de 2000 litros, contendo 1000 litros cada uma, onde permaneceram durante 61 dias. No final do experimento, não foi observada diferença estatística entre os diferentes tratamentos nas alterações histológicas examinadas nas brânquias: elevação epitelial, hiperplasia, telangectasia e fusão lamelar. Os alevinos que receberam 40mL/kg de ração de *Homeopatila 100*® (T3) apresentaram maior sobrevivência e índice hepatossomático menor do que os alevinos do grupo controle (T1).

Palavras-chave: Aquicultura, histologia, homeopatia populacional, piscicultura

Abstract

It was researched the effect of Core Homeopathic *Homeopatila 100*® on the integrity branchial histological, weight, final length, survival, feed conversion and apparent index hepatossomatic in fingerlings from Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). We used in the control treatment (T1) with 20mL/kg water-alcohol solution (alcohol 30 GL) and three treatments with 20mL/kg (T2), 40mL/kg (T3) e 60mL/kg (T4) of core homeopathic *Homeopatila 100*® in fingerlings male reversed, with initial weight and initial length the $1,05 \pm 0,32g$ and $4,15 \pm 0,42cm$ respectively. It was distributed a total of 832 fingerlings in 16 polyethylene water tanks with individual capacity of 2000 liters, contends 1000 liters each one, where they ha remained during 61 days. At the end of experiment, was not observed statistic difference between the different treatments in histological changes examined in gills: epithelial lifting, hyperplasia, telangectasy and lamellar fusion. The fingerlings which received 40mL/kg of *Homeopatila 100*® (T3) showed a higher rate of survival and also lower rate than the other hepatossomatic the fingerlings in control group (T1).

Key words: Aquaculture, histology, homeopathy population, pisciculture

¹ Aluno do curso de pós-graduação da Universidade Estadual de Maringá, UEM, Departamento de Zootecnia. Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, PR. E-mail: cesiena@popmax.com.br; gracielabh@ibest.com.br; annaclaw@hotmail.com

² Prof. do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, UEM, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, PR. E-mail: lvargas@uem.br; rpribeiro@uem.br

³ Prof. do Departamento de Ciências Morfofisiológicas da Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá, PR. E-mail: mrmnatali@uem.br

* Autor para correspondência

Introdução

A tilápia possui vários atributos que a caracterizam como candidata ideal para a aqüicultura, especialmente em países em desenvolvimento. Estes atributos incluem: crescimento rápido, tolerância a uma grande variedade de condições ambientais, resistência ao estresse e a doenças, capacidade de reprodução em cativeiro, tempo curto de cada geração, alimentação em níveis tróficos baixos e alimentos artificiais logo após a absorção do saco vitelino (EL-SAYED, 2006).

A Homeopatia pode contribuir no combate ao desenvolvimento da resistência aos antibióticos e é recomendada pela União Européia na produção orgânica de animais, sendo utilizada por um número significativo de produtores (VIKSVEEN, 2003).

Os medicamentos homeopáticos não provocam danos aos animais, aos consumidores dos produtos de origem animal, nem ao meio ambiente, o qual é favorecido pelo menor uso de produtos químicos (LOPES, 2004).

A aplicação da Homeopatia aos rebanhos constitui-se na Homeopatia Populacional. A Homeopatia Populacional tornou-se a medicina ideal para rebanhos devido ao seu custo reduzido, a sua eficácia, pela ausência de toxidez e por serem os princípios ativos extremamente diluídos apresentando absoluta impossibilidade de deixarem resíduos na carne ou leite, portanto incapazes de prejudicar a saúde humana (REAL, 2007).

A transformação do uso da Homeopatia, de Individual para Populacional foi e é tarefa difícil, mas ao mesmo tempo tem extraordinário significado, pois permite levar a um número muito grande de animais os benefícios da ação dos produtos homeopáticos (REAL, 2007).

Merlini (2006) confirmou que tilápias do Nilo que receberam *Homeopatia 100* apresentaram níveis de cortisol, glicose e hemoglobina plasmáticos significativamente inferiores quando comparados com os animais do grupo controle.

Zabott et al. (2008) demonstraram que a adição de um núcleo homeopático (*Homeopatia RS*) na ração de alevinos de tilápias do Nilo durante a reversão sexual, resultou em um efeito positivo na sobrevivência dos alevinos e interferiu no índice hepatossomático dos mesmos, onde os animais tratados com homeopatia apresentaram valor médio para inclusão lipídica hepática inferior aos demais grupos.

Alevinos de tilápias do Nilo durante a reversão sexual alimentados com o núcleo homeopático *Homeopatia RS* apresentaram maior sobrevivência e maior hipertrofia das fibras musculares que os animais tratados com hormônio masculinizante e o grupo controle (PIAU JÚNIOR, 2006).

No presente experimento teve-se como objetivo avaliar o desempenho e o efeito na resposta da morfologia de brânquias, em alevinos machos revertidos de tilápias do Nilo (*O. niloticus*), alimentados com ração contendo quatro níveis do Núcleo Homeopático *Homeopatia 100®* em solução hidroalcolica (0, 20mL, 40mL e 60mL por kg de ração).

Material e Métodos

Local e período

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Piscicultura da Universidade Estadual de Maringá (UEM) – CODAPAR, no Distrito de Floriano, município de Maringá, Estado do Paraná, de fevereiro a abril 2008 e teve duração de 61 dias, com aprovação do Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Estadual de Maringá.

Animais e instalações

Alevinos machos revertidos, de uma população homogênea de tilápias-do-Nilo (*O. niloticus*), da linhagem *Supreme*, com peso e comprimento médio inicial de $1,06 \pm 0,32g$ e $4,15 \pm 0,42cm$

respectivamente, foram aleatoriamente distribuídos em 16 caixas d'água com capacidade individual de 2000 litros, contendo 1000 litros de água cada uma, com 20% de taxa de renovação diária de água.

Foram distribuídos 832 peixes em 16 caixas d'água, totalizando 52 animais em cada uma das caixas. Antes da experimentação os peixes foram aclimatados durante cinco dias. Foram avaliados quatro tratamentos, com quatro repetições cada, através de um delineamento experimental inteiramente casualizado, totalizando 208 peixes por tratamento.

Dietas e regime de alimentação

Os animais foram alimentados com ração extrusada (2,5mm) Supra Peixe Juvenil[®], fornecida três vezes ao dia (8:00, 12:00 e 18:00h), manualmente e até a saciedade aparente. As caixas foram sifonadas com intervalos regulares de dois dias para remoção de excretas e resíduos de ração.

A análise bromatológica foi realizada pelo Laboratório de Nutrição Animal, localizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá e a ração administrada para os animais durante todo período experimental, apontou a seguinte composição percentual e bromatológica (Tabela 1).

Tabela 1. Composição percentual e bromatológica da ração comercial (Supra Peixe Juvenil[®]).

Nutrientes	Nível % encontrado
Proteína Bruta	39,36
Matéria fibrosa	3,24
Extrato etéreo	6,53
Matéria mineral	11,90
Cálcio	2,20
Fósforo	1,19

Laboratório de Nutrição Animal (Universidade Estadual de Maringá).

O núcleo homeopático *Homeopatila 100*[®] foi elaborado especialmente para este estudo, pela empresa REAL Homeopatia, localizada em Campo Grande, MS, e a sua composição encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2. Composição do núcleo homeopático *Homeopatila 100*[®].

Composto	/1000g
<i>Iodum</i>	10 ⁻²⁴
<i>Sulphur</i>	10 ⁻⁶⁰
<i>Natrum muriaticum</i>	10 ⁻⁴⁰⁰
<i>Streptococinum</i>	10 ⁻⁶⁰
Veículo (Álcool etílico 30° GL)	Q.s.p

REAL Homeopatia (www.realh.com.br).

O núcleo homeopático *Homeopatila 100*[®] foi adicionado, semanalmente à ração, sob forma de uma solução hidroalcoólica (álcool 30° GL), aspergida sobre a mesma, homogeneizando-se, inicialmente e deixando-a secar, revolvendo periodicamente, a cada 30 minutos, durante 24 horas, ao abrigo da luz solar ou de produtos químicos, até apresentar-se solta e sem odor de álcool. O mesmo processo de inclusão foi realizado para o tratamento controle utilizando somente o álcool etílico 30° GL.

Foram avaliadas quatro dietas, sendo uma controle e três contendo diferentes concentrações do Núcleo Homeopático *Homeopatila 100*[®] incorporadas à ração (Tabela 3).

Tabela 3. Concentração do Núcleo Homeopático *Homeopatila 100*[®] em solução hidroalcoólica incorporadas à ração nos diferentes tratamentos.

Tratamento	Núcleo Homeopático
T1 (controle) – 20 mL/kg	Solução hidroalcoólica (álcool 30° GL)
T2 – 20 mL/kg	<i>Homeopatila 100</i> [®]
T3 – 40 mL/kg	<i>Homeopatila 100</i> [®]
T4 – 60 mL/kg	<i>Homeopatila 100</i> [®]

REAL Homeopatia (www.realh.com.br).

Monitoramento dos parâmetros físicos e químicos da água

Os dados da temperatura da água foram registrados a cada dois dias (manhã e tarde) e os do pH e oxigênio dissolvido semanalmente. A temperatura e o oxigênio foram monitorados com oxímetro modelo YSI-55/12 FT (Aquatic Eco-Systems®) e o pH com peagâmetro eletrônico modelo PH-Master (Gulton do Brasil Ltda®).

Análise histológica

Quando atingiram a idade de 61 dias os peixes, permaneceram em jejum por um período de 24 horas. Todos os peixes foram capturados em puçás, anestesiados em recipientes contendo benzocaína na dosagem de 1g/10L de água, de acordo com Stoskopf (1993), sacrificados por secção da medula espinhal. Foram retiradas duas amostras de brânquias de cada repetição (oito peixes/tratamento), fixadas em solução de Bouin por 24 horas e posteriormente desidratadas em séries crescentes de álcool, diafanizadas em xilol e incluídas em parafina para obtenção de cortes transversais semi-seriados em micrótomo rotativo, com 7 µm de espessura.

As amostras das brânquias foram coradas com Hematoxilina/Eosina (HE), e a análise histológica das brânquias, bem como a frequência de ocorrência de alterações branquiais foi realizada em microscópio de luz (Olympus BX50). Para a documentação fotográfica utilizou-se o Sistema de Análise de Imagens Computadorizado (Image-Pro-Plus – versão 5.2 – Media Cybernetcs).

Nas análises das brânquias foram observados todos os filamentos branquiais do segundo arco presentes em 60 campos histológicos por animal, perfazendo um total de 480 campos por tratamento. As alterações histológicas foram analisadas semi-quantitativamente, segundo Schwaiger et al. (1997), ordenando-se o nível de severidade das lesões de acordo com a seguinte escala:

Nível 1 = nenhuma alteração histológica.

Nível 2 = alterações moderadas e pontuais.

Nível 3 = alterações severas e extensas.

Com base nesta escala, um valor médio de alteração histológica (VMA) foi conferido para cada animal. A partir dos dados individuais calculou-se a média de VMA para cada tratamento.

Avaliação do desempenho

Para determinação dos índices de desempenho, foram aferidas e registradas as medidas individuais de peso (g) e comprimento total (cm) no início do experimento de todos os peixes, aos 33 dias (amostras de 16 alevinos por caixa, perfazendo 64 animais por tratamento) e ao final do período experimental (61 dias) de todos os peixes de cada tratamento. Para fazer as medidas de comprimento total (cm), utilizou-se paquímetro (Chalimex®). Foi utilizada uma balança digital modelo BG 440 (Gehaka®), de precisão com 0,01g, para as medidas individuais de peso (g).

Para determinação do índice hepatossomático (IHS), foram coletadas aleatoriamente 30 amostras de cada repetição (120 peixes/tratamento) e o respectivo índice foi calculado pela razão entre o peso do fígado e o peso vivo do peixe multiplicado por 100.

A taxa de sobrevivência foi avaliada pela diferença entre o número de animais que iniciaram e que finalizaram o experimento em cada tratamento.

O valor da Conversão Alimentar Aparente (CAA) foi determinado através da equação:

$$CAA = \frac{\text{(Peso da ração fornecida no período)}}{\text{(Peso final - Peso inicial)}^{-1}}$$

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste

de Tukey. Foi utilizado o teste Chi-quadrado para avaliar a taxa de sobrevivência entre os tratamentos. Os valores foram apresentados como média \pm desvio padrão e o nível de significância para todos os testes foi de 0,05.

Resultados e Discussão

Parâmetros físicos e químicos da água

Os dados referentes aos parâmetros físicos químicos da água durante o período experimental nas unidades experimentais estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Valores médios dos parâmetros físicos e químicos da água nas unidades experimentais.

Parâmetros observados	Tratamentos		
	Temperatura (°C)	pH	Oxigênio dissolvido (mg.L ⁻¹)
T1 (controle)	24,96 \pm 1,6a	7,55 \pm 0,2a	2,67 \pm 1,14a
T2 (20mL/kg)	25,02 \pm 1,6a	7,54 \pm 0,2a	1,91 \pm 0,86a
T3 (40mL/kg)	25,14 \pm 1,7a	7,55 \pm 0,2a	2,07 \pm 0,77a
T4 (60mL/kg)	25,02 \pm 1,6a	7,60 \pm 0,2a	1,99 \pm 0,95a

Valores seguidos de letras iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa entre os grupos, pelos testes de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os parâmetros relacionados à temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido, não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. A tilápia do Nilo é um peixe extremamente resistente a baixas concentrações de oxigênio dissolvido na água. Os valores identificados no presente experimento, apesar de não estarem na faixa ideal para o cultivo, são plenamente satisfatórios para a manutenção do crescimento da espécie. Esse fato é amplamente discutido por vários autores (SIPAÚBA-TAVARES, 1994; EGNA; BOYD, 1997; ARANA, 2004).

Análise histológica

A morfologia branquial dos alevinos de tilápia foi mantida em todos os tratamentos, e é compatível com as descrições de Takashima e Hibiya (1995) para teleósteos e de Leonardo et al. (2001) e Cavichiolo (2005), para tilápias do Nilo (*O. niloticus*).

Na Tabela 5 encontram-se os resultados referentes aos valores médios de alterações histológicas (V.M.A.) das brânquias de alevinos de tilápia do Nilo, nos diferentes tratamentos.

Tabela 5. Nível de severidade de alterações histológicas em brânquias de tilápias do Nilo (*O. niloticus*), por tratamento, avaliadas em V.M.A.

Parâmetros observados	Tratamentos			
	Elevação epitelial	Hiperplasia	Telangectasia	Fusão Lamelar
T1 (controle)	1,4 \pm 0,6a	1,7 \pm 0,7a	1,2 \pm 0,5a	1,6 \pm 0,7a
T2 (20mL/kg)	1,4 \pm 0,6a	1,7 \pm 0,6a	1,0 \pm 0,2a	1,4 \pm 0,5a
T3 (40mL/kg)	1,5 \pm 0,5a	1,5 \pm 0,6a	1,0 \pm 0,2a	1,4 \pm 0,5a
T4 (60mL/kg)	1,7 \pm 0,4a	1,7 \pm 0,4a	1,0 \pm 0,2a	1,4 \pm 0,5a

V.M.A.: Valor Médio de Alteração, medida semiquantitativa, variando do grau 1 ao 3; Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Apesar da presença de alterações histológicas nos filamentos branquiais (Figura 1), as freqüências destas indicaram ausência de diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos.

Quatro tipos de alterações foram diagnosticados: telangectasia, elevação epitelial, hiperplasia dos

filamentos e fusão lamelar (MALLATT, 1985). A telangectasia não foi observada na análise branquial dos peixes que receberam tratamento com *Homeopatila 100*®, porém a análise estatística revelou não haver diferença significativa entre os diferentes grupos tratados em relação à respectiva lesão.

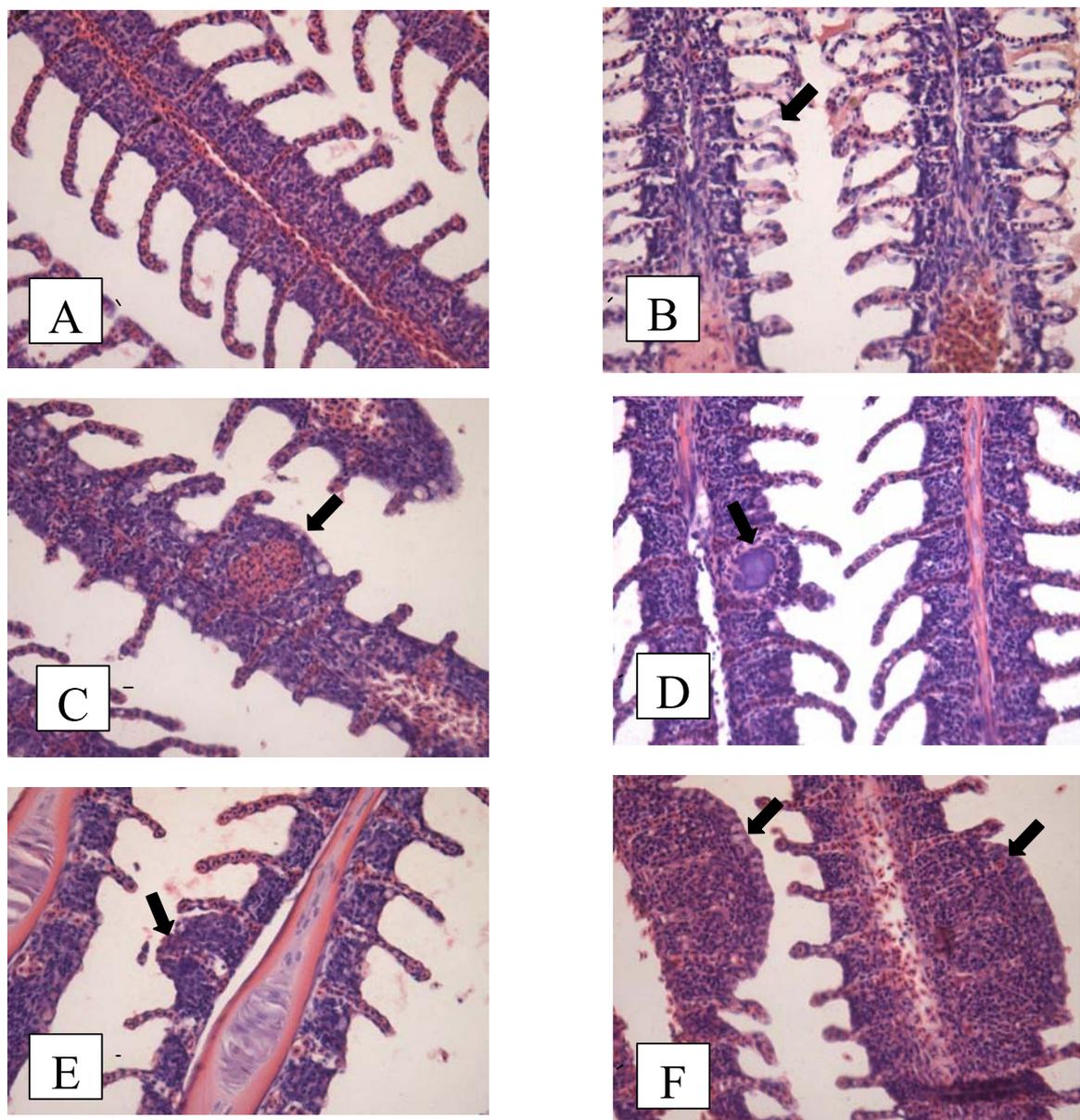


Figura 1. Fotomicrografia de filamento branquial de alevinos de tilápia do Nilo, HE. **A:** sem alterações, 400x, T3 (40 mL/kg); **B:** elevação epitelial, 400x, T2 (20 mL/kg); **C:** telangectasia, 400x, T1 (controle); **D:** telangectasia, 400x, T1 (controle); **E:** hiperplasia, 400x, T3 (40 mL/kg); **F:** hiperplasia e fusão lamelar, 400x, T4 (60 mL/kg).

Fatores indutores de estresse fisiológico em peixes, tais como baixa qualidade de água (MALLATT, 1985), agentes tóxico-irritantes, como metais pesados e pesticidas (SCHWAIGER et al., 1997), agentes infecciosos e presença de parasitas (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2002) levam a alterações severas na estrutura branquial, comprometendo o funcionamento dos filamentos e lamelas branquiais. No presente estudo, observase uma frequência relativamente baixa das lesões branquiais nos diferentes tratamentos, a qual segundo o método de classificação adotado (Schwaiger et al., 1997), permite inferir a existência de uma boa condição sanitária dos alevinos. Os valores físicos e químicos dentro dos padrões adequados para cultivo de tilápias e a ausência de agentes tóxicos-irritantes nos tanques são fatores que podem estar associados à baixa frequência de alterações nas brânquias.

Avaliação do desempenho

Na Tabela 6 encontram-se os valores médios de peso inicial (PI), comprimento total inicial (CTI), peso (P) e comprimento total (CT) aos 33 e 61 dias de cultivo, sobrevivência, conversão alimentar aparente (CAA) e índice hepatossomático (IHS) dos peixes nos diferentes tratamentos.

Não foi observada diferença estatística significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$), em relação aos resultados médios de comprimento total e peso aos 33 e 61 dias de cultivo. Com o tratamento utilizando-se *Homeopatila 100*[®] a 40 mL/kg de ração (T3) verificou-se um índice de sobrevivência significativamente maior que ao Controle (T1).

Piau Júnior (2006) e Zabott et al. (2008) demonstraram um efeito semelhante na sobrevivência dos alevinos de tilápias do Nilo tratados com adição de um núcleo homeopático na ração durante a reversão sexual.

Tabela 6. Valores médios \pm desvio padrão de desempenho nas tilápias do Nilo alimentadas com ração contendo diferentes níveis do Núcleo Homeopático *Homeopatila 100*[®] durante período experimental.

Parâmetros observados	Tratamentos								
	PI (g)	CTI (cm)	P 33 d (g)	CT 33 d (cm)	P 61 d (g)	CT 61 d (cm)	S (%)	CAA	IHS (%)
T1 (controle)	1,09 \pm 0,33a	4,20 \pm 0,45a	17,80 \pm 6,27a	9,65 \pm 1,11a	36,69 \pm 10,41a	12,69 \pm 1,16a	90,9a	1,36a	3,23 \pm 1,02a
T2 (20mL/kg)	1,04 \pm 0,33a	4,11 \pm 0,41a	16,14 \pm 5,36a	9,40 \pm 1,12a	37,10 \pm 9,54a	12,94 \pm 1,13a	94,2ab	1,29a	2,76 \pm 0,59ab
T3 (40mL/kg)	1,08 \pm 0,29a	4,15 \pm 0,37a	16,59 \pm 4,11a	9,52 \pm 0,81a	37,15 \pm 9,84a	12,96 \pm 1,12a	97,1b	1,26a	2,35 \pm 0,68b
T4 (60mL/kg)	1,02 \pm 0,30a	4,14 \pm 0,43a	16,93 \pm 4,76a	9,67 \pm 0,96a	36,33 \pm 9,42a	12,71 \pm 0,99a	94,7ab	1,30a	2,73 \pm 0,78ab

Valores seguidos de letras diferentes indicam diferenças significativas entre os grupos, valores de sobrevivência pelo teste de Chi-quadrado e os demais pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

As taxas de sobrevivência observadas nos grupos que receberam tratamento com o núcleo homeopático foram bastante elevadas. Segundo Ernst et al. (1989), resultados consideravelmente elevados de sobrevivência variaram de 95,5 a 98,2% para alevinos de tilápia vermelha da Flórida. Watanabe et al. (1989) relataram que resultados próximos aos 93,5% em alevinos de tilápias, são considerados altamente significantes.

O principal fator que afeta a sobrevivência dos alevinos de tilápia do Nilo é o estresse ambiental, associado ao estresse fisiológico (POPMA; LOVSHIN, 1996). O estresse é produzido por um fator ambiental, físico ou biológico que requer ajustes fisiológicos e/ou bioquímicos, resultando numa diminuição da capacidade de sobrevivência do animal em persistindo a exposição ao agente

estressante (VAL; SILVA; VAL, 2004). Peixes, quando submetidos a estresse ambiental apresentam como resposta aguda, a mortalidade crônica e baixo desenvolvimento (ADAMS, 1990). O estresse acumulativo pode ser considerado a maior fonte de perda de produtividade na piscicultura intensiva (SIGISMONDI; WEBER, 1988).

A qualidade da resposta orgânica em peixes pode variar e quando se encontram menos estressados, apresentam uma condição imunológica superior e maior sobrevivência (MARTINS et al., 2000). Uma das ações da homeopatia é restabelecer o equilíbrio (SERVAIS, 2003), reduzindo o estresse (SOUZA, 2002) e, desta forma, pode interferir na taxa de sobrevivência.

Segundo Souza (2002), o caráter energético da terapêutica homeopática confere aos animais tratados a redução do estresse, especialmente no confinamento, devido a essa situação ser muito diferente do ambiente natural a que estão acostumados. Animais criados em condições de pouco estresse desenvolvem melhor as suas potencialidades de produção.

A conversão alimentar aparente (CAA) não foi diferente entre os tratamentos. Segundo Kubitzka (2000), os valores de CAA desejáveis para uma boa produtividade, devem estar em torno de 1,1 a 1,3. A utilização de alimentos de alta qualidade e adequada estratégia alimentar, enseja o aumento da produção por unidade de área e da receita líquida com melhor conversão alimentar e menor potencial poluente (KUBITZA, 1997).

Os animais que receberam *Homeopatila 100*® a 40 mL/kg de ração (T3), apresentaram um índice hepatossomático significativamente inferior ao grupo controle (T1). A adição de *Homeopatila RS* na ração de alevinos de tilápias do Nilo durante a reversão sexual interferiu no índice hepatossomático dos alevinos, sendo que os animais tratados com homeopatia apresentaram valor médio para inclusão lipídica hepática inferior aos demais grupos (ZABOTT et al., 2008). Khuda-Bukhsh (2009)

desenvolveu pesquisas com homeopatia em relação à citotoxicidade, genotoxicidade e carcinogênese em camundongos (*Mus musculus*), durante as últimas três décadas e sua hipótese para explicar o mecanismo de ação dos produtos homeopáticos seria através da ação reguladora na expressão gênica.

As diferenças no metabolismo hepático, em animais tratados com homeopatia, podem ser consideradas como fatores que podem alterar a proporção do fígado em relação ao peso corporal (ZABOTT et al., 2008). Estes autores identificaram uma redução significativa na presença da inclusão lipídica e na infiltração de leucócitos no grupo tratado com o núcleo homeopático *Homeopatila RS*.

A utilização de 40 mL/kg de ração de *Homeopatila 100*® no presente experimento, possivelmente permitiu uma menor inclusão lipídica e da infiltração de leucócitos no fígado dos alevinos tratados, proporcionando um menor índice hepatossomático.

O aumento do índice hepatossomático pode estar relacionado com a necessidade de metabolização da proteína animal inclusa nas rações, acarretando uma maior atividade do fígado, conseqüentemente, um aumento no tamanho desse órgão, o que implica em aumento do gasto energético pelo peixe para a utilização do alimento, podendo afetar negativamente os parâmetros de desempenho produtivo (FARIA, 2000).

Experimentos realizados em tilápias, não relacionados a intoxicações, apontam para diferenças nos índices hepatossomáticos, que podem estar correlacionadas a uma maior ou menor deposição lipídica ou de glicogênio neste órgão; dependendo da qualidade e quantidade da alimentação, bem como da fase de desenvolvimento dos peixes (BRUSLÉ; ANADON, 1996; LANNA et al., 2004; CAVICHIOLO, 2005). Costa (1999) afirma que a variação da alimentação e de hormônios sexuais refletem no índice hepatossomático de peixes.

As diferenças causadas pelo uso da *Homeopatila 100*® no metabolismo hepático dos alevinos pode

ser o fator responsável pelas alterações na proporção do fígado em relação ao peso corporal, uma vez que neste experimento os animais dos diferentes tratamentos apresentavam-se na mesma fase de desenvolvimento com dieta e regime de alimentação idênticos.

Conclusão

Recomenda-se o uso de *Homeopatila 100*[®] a 40mL/kg de ração em dietas para alevinos de tilápias do Nilo, tendo em vista o menor índice hepatossomático e a maior taxa de sobrevivência.

Referências

ADAMS, S. M. Status and use of biological indicators for evaluating the effects of stress in fish. In: _____. *Biological indicators of stress in fish*. Bethesda: American Fisheries Society, 1990, p. 1-8.

ARANA, L. V. *Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões*. 2. ed. rev. e ampl. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004. 231 p.

BRUSLÉ, J.; ANADON, G. G. I. The structure and function of fish liver. In: MUNSHI, J. S. D.; DUTTA, H. M. *Fish morphology, horizon of new research*. Rotterdam; Brookfield: AABalkeina 1996, p. 77-93.

CAVICHIOLO, F. *Desempenho e morfologia de brânquias e fígado de tilápias do Nilo (Oreochromis niloticus) alimentadas com diferentes níveis e fontes de proteínas*. 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

COSTA, A. P. R. *Aspectos da biologia reprodutiva de fêmeas do Piau –vermelho Leporinus copelandii (Steindachner, 1875) (Pisces, Anostomidae), na bacia do baixo rio Paraíba do Sul (RJ)*. 1999. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Fundação Estadual do Norte Fluminense. Campos de Goytacazes, Rio de Janeiro.

EGNA, H. S.; BOYD, C. E. *Dynamic of pond aquaculture*. Boca Raton: CRC Press, 1997. 437 p.

EL-SAYED, A. B. M. *Tilapia culture*. Wallingford: CABI Publishing, 2006. 277 p.

ERNST, D. H.; ELLINGSON, L. J.; OLLA, B. L.; WICKLUND, R. I.; WATANABE, W. O.; GROVER, J. J. Production of Florida red tilapia in seawater pools: nursery rearing with chicken manure and growout with prepared feed. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 80, n. 3/4, p. 247-260, 1989.

FARIA, A. C. E. A. *Farinha de vísceras em dietas para alevinos de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus)*. Maringá, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

KHUDA-BUKHSH, A. R. Mice as a model for homeopathy research. *Homeopathy*, Edinburg, v. 98, n. 4, p. 267-279, 2009.

KUBITZA, F. Qualidade do alimento, qualidade da água e manejo alimentar na produção de peixes. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 1., 1997, Piracicaba. *Anais...* Campinas: CBNA, 1997. p. 63-101.

_____. *Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial*. Jundiaí: F. Kubitza, 2000. 285 p.

LANNA, E. A. T.; PEZZATO, L. E.; FURUYA, W. M.; BARROS, M. M.; VICENTINI, C. A.; CECON, P. R. Fibra bruta e óleo em dietas práticas para alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 33, n. 6, p. 2177-2185, 2004.

LEONARDO, J. M. L. O.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R. P.; MOREIRA, H. L. M.; NATALI, M. R. M.; VOLSKI, T.; CAVICHIOLO, F. Histologia de brânquias de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) de origem tailandesa, submetidas a diferentes níveis de vitamina C (ácido ascórbico). *Acta Sci*, Maringá, v. 23, n. 4, p. 863-870, 2001.

LOPES, E. G. Homeopatia aplicada à parasitologia veterinária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINARIA, 12.; SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE RICKETSIOSES, 1., 2004. Ouro Preto. *Anais...* Ouro Preto, Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 2004. p. 150-155.

MALLATT, J. Fish gill structural changer induced by toxicants and other irritants: A statistical review. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, Ottawa, v. 42, n. 1, p. 630-648, 1985.

MARTINS, M. L.; MORAES, F. R.; MORAES, J. R. E.; MALHEIROS, E. B. Falha na resposta do cortisol ao estresse por captura e por carragenina em *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes: characidae). *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 22, n. 2, p. 545-552, 2000.

- MERLINI, L. S. *Utilização de Homeopatia 100® em dieta para tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus)*. 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. *Doenças de peixes*. 2. ed. Maringá: Eduem, 2002. 305 p.
- PIAU JÚNIOR, R. *Comportamento morfológico das fibras musculares brancas e desempenho de alevinos de tilápias do Nilo (Oreochromis niloticus), tratados com metiltestosterona ou núcleo homeopático*. 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- POPMA, T. J.; LOVHIN, L. L. *Worldwide prospects for commercial production of tilapia*. Auburn: Auburn University, Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Department of Fisheries and Allied Aquaculture, 1996. 23 p.
- REAL, C. M. *Homeopatia populacional (homeopatia de resultados)*. Disponível em: <www.realh.com.br/index_br.php?idcanal=43>. Acesso em: 22 nov. 2007.
- SCHWAIGER, J.; WANKE, R.; ADAM, S.; PAWERT, M.; HONNEN, W.; TRIEBSKORN, R. The use of histopathological indicators to evaluate contaminant-related stress in fish. *J. Aquat. Ecosys. Stress and Recovery*, Washington D.C., v. 6, n. 2, p.75-86, 1997.
- SERVAIS, P. M. *Larousse da homeopatia*. São Paulo: Larrouss 2003. 318 p.
- SIGISMONDI, L. A.; WEBER, L. J. Changes in avoidance response time of juvenile Chinook salmo exposed to multiple handling stress. *Transactions of the American Fisheries Society*, Bethesda, v. 117, n. 2, p. 196-201, 1988.
- SIPAÚBA-TAVARES, L. H. *Limnologia aplicada a aquíicultura*. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 70 p.
- SOUZA, M. F. A. Homeopatia veterinária. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2002, Campo Grande. *Anais eletrônicos...* Campo Grande: Embrapa, 2002. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/02pt02.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2003.
- STOSKOPF, M. Anaesthesia. In: BROWN, L. (Ed.). *Aquaculture for veterinarians: fish husbandry and medicine*. London: Pergamon Veterinary Handbook Series, 1993. p. 161-168.
- TAKASHIMA, F.; HIBIYA, T. *An atlas of fish histology: normal and pathological features*. 2. ed. Tóquio: Kodanska, 1995.
- VAL, A. L.; SILVA, M. de N. P. da; VAL, V. M. F. de A. Estresse em peixes – ajustes fisiológicos e distúrbios orgânicos. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P. (Ed.). *Sanidade de organismos aquáticos*. São Paulo: Livraria Varela, 2004. p. 75-88.
- VIKSVEEN, P. Antibiotics and development of resistant microorganisms. Can homeopathy be an alternative? *Homeopathy*, v. 92, n. 2, p. 99-107, 2003.
- WATANABE, W. O.; ERNST, D. H.; OLLA, B. L.; WICKLUND, R. I. Aquaculture of red tilapia (*Oreochromis sp*) in marine environments: state of the art. Advances in, Tahiti, French Polynesie Tropical Aquaculture. *Actes Colloque*, v. 9, p. 487-499, 1989.
- ZABOTT, M. V.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R. P. R.; PIAU, R.; TORRES, M. B. A.; RÖNNAU, M.; SOUZA, J. C. Effects of a homeopathic complex in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) on performance, sexual proportion and histology. *Homeopathy*, Edinburg, v. 97, n. 4, p. 190-195, 2008.