

**AVALIAÇÃO DO FLORFENICOL COMO TRATAMENTO PREVENTIVO DE DOENÇAS BACTERIANAS NO CULTIVO DE TILÁPIAS EM SISTEMA SUPERINTENSIVO**

Tadeu José Vieira de Andrade<sup>1</sup>  
Francielle Aparecida de Sousa<sup>2</sup>  
Cássio Resende de Morais<sup>3</sup>

**RESUMO:** O Brasil é um país com enorme potencial para as atividades aquícolas, sendo a piscicultura a que mais cresce. A espécie de peixe de destaque é a *Oreochromis niloticus* (tilápia do Nilo), devido a grande rusticidade, ao excelente desempenho em crescimento e ganho de peso, a carne ser de qualidade, além da grande aceitabilidade no mercado consumidor. Florfenicol é um antibiótico usado para impedir a manifestação de uma grande variedade de doenças bacterianas na piscicultura. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência do uso do antibiótico florfenicol em tratamento preventivo de doenças bacterianas em tilápias do Nilo analisando o índice de mortalidade dos alevinos e o ganho de peso durante o ciclo de produção. O experimento foi realizado na represa de Emborcação no entorno da fazenda Solar do Sossego, Grupiara, Minas Gerais, Brasil. Foram utilizados 24.000 alevinos machos de tilápia do Nilo, tanques redes e tela com malha de 19 mm. Os alevinos foram distribuídos em dois grupos de 12.000 alevinos cada. O grupo 1 (grupo controle): alimentados com ração sem administração de florfenicol e Grupo 2: Exposição oral ao florfenicol homogeneizado na ração. A exposição foi de 10 dias. Foram determinados os valores do índice de mortalidade dos peixes e os valores médios de ganho de peso, ganho de biomassa, consumo de alimento e conversão alimentar. Os resultados obtidos, demonstra que o antibiótico florfenicol se mostrou eficaz na prevenção de doenças e consequentemente no aumento do índice de sobrevivência dos peixes, resultando em uma maior biomassa e um maior ganho de peso ao final do ciclo.

**Palavras-chave:** Antibiótico; *Oreochromis niloticus*; Piscicultura.

**EVALUATION OF FLORPHENICOL AS A PREVENTIVE TREATMENT OF BACTERIAL DISEASES IN THE CREATION OF TILAPIA IN SUPERINTENSIVE SYSTEM**

**ABSTRACT:** Brazil is a country with great potential for aquaculture activities, with fish farming being the fastest growing. The main species of fish is *Oreochromis niloticus* (Nile tilapia), due to the great rusticity, the excellent performance in growth and weight gain, the meat being of quality, besides the great acceptability in the market consumer. Florfenicol is an

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia Agrônoma – Fundação Carmelitana Mário Palmério (FUCAMP), Monte Carmelo – MG, Brasil.

<sup>2</sup> Mestre em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos – Universidade de Uberaba (UNIUBE), Uberaba-MG, Brasil.

<sup>3</sup> Mestre em Genética e Bioquímica – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, Brasil.

antibiotic used to prevent the manifestation of a wide variety of bacterial diseases in pisciculture. In this context, the objective of this study was to verify the efficiency of the use of the antibiotic florfenicol in the preventive treatment of bacterial diseases in Nile tilapia, analyzing the index of mortality of the fingerlings and the weight gain during the production cycle. The experiment was carried out at the Emborcação dam near the Solar do Sossego farm, Grupiara, Minas Gerais, Brazil. 24,000 male Nile tilapia fish, tanks nets and 19 mm mesh screen were used. The fingerlings fish were distributed in two groups of 12,000 fingerlings each. Group 1 (control group): fed with ration without administration of florfenicol and Group 2: Oral exposure to florfenicol homogenized in the diet. The exposure was to 10 days. The values of the fish mortality index and the mean values of weight gain, biomass gain, feed consumption and feed conversion were determined. The results obtained show that the antibiotic florfenicol has been shown to be effective in disease prevention and, consequently, an increase in fish survival rates, resulting in a higher biomass and greater weight gain at the end of the cycle.

**Key-words:** Antibiotic; *Oreochromis niloticus*; Pisciculture.

## 1. INTRODUÇÃO

A aquicultura vem se destacando como uma das principais fontes de proteínas de origem animal no mundo, e é apontada como responsável pelo aumento da oferta mundial do pescado. Este crescimento do setor pode ser explicado pelo aumento da demanda por carnes brancas e a redução da oferta dos estoques mundiais do pescado (MOURÃO, 2013).

As espécies exploradas na aquicultura abrangem desde moluscos e crustáceos até algas e outros organismos aquáticos em uma grande diversidade de espécies. Entre as atividades aquícolas, a piscicultura é a que mais se destaca, principalmente entre os pequenos e médios produtores, que veem nessa atividade a oportunidade de suprir a demanda do mercado substituindo assim boa parte do pescado produzido pela pesca extrativista.

Dentre a grande variedade de espécies de peixes criados em sistema superintensivo no Brasil, as tilápias se destacam devido a sua facilidade de adaptação às variadas condições de cultivo em diferentes regiões e clima do país, ao curto ciclo de engorda, aceitam uma grande variedade de alimentos, respondem com eficiência à ingestão de proteínas de origem vegetal e animal, são bastante resistentes às doenças, suportam superpovoamentos em tanques redes e baixos teores de oxigênio dissolvido e os alevinos são mais fáceis de serem encontrados no mercado devido as fêmeas desovarem durante todo o ano nas regiões mais quentes do país (NOGUEIRA; RODRIGUES 2007).

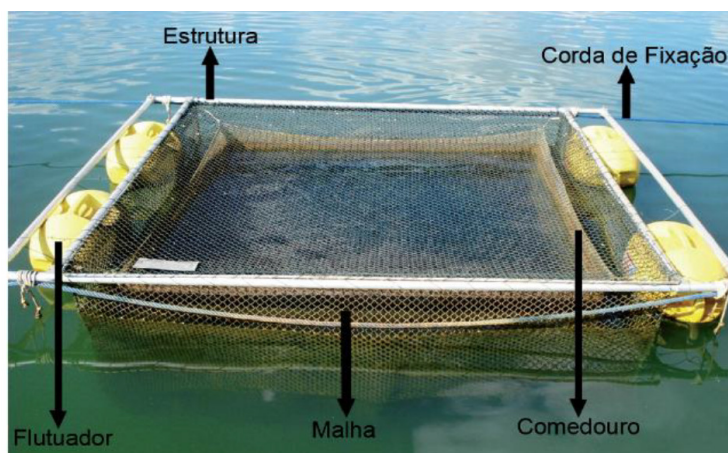
Há mais de 70 espécies de tilápias no mundo, a maioria delas são nativas da África.

Quatro espécies se destacam na aquicultura mundial: a tilápia de Moçambique (*Oreochromis mossambicus*); a tilápia áurea (*Oreochromis aureus*); a tilápia de Zanzibar (*Oreochromis urolepis hornorum*) e a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

Dentre as espécies de peixes criadas, a espécie *Oreochromis niloticus*, conhecida popularmente como tilápia do Nilo, tem-se destacado. A preferência dos produtores por essa espécie é devido a grande rusticidade, o excelente desempenho em ganho de peso e crescimento, a carne ser de qualidade, além da grande aceitabilidade no mercado consumidor (KUBITZA, 2000; JÚNIOR, 2008; JÚNIOR, 2008).

Segundo Sussel (2013) a tilapicultura é a mais consolidada das criações de peixes no Brasil e vem apresentando um crescimento sólido há mais de 10 anos. Para este mesmo autor, isso ocorre devido à entrada de novos investidores na atividade, e quem já se encontra produzindo vem ampliando as estruturas com aquisição de tanques-rede de maior volume, despesa mecanizada, classificador de peixes, dentre outros expedientes.

Apesar dos problemas hídricos observados nos últimos anos no Brasil, os produtores tem explorado a piscicultura principalmente em grandes reservatórios de usinas hidroelétricas em sistemas superintensivo usando tanques-rede (estrutura flutuante que serve como uma gaiola, fabricada com tela especial revestida em PVC) (**Figura 1**).



**Figura 1-** Estruturas básicas que compõe o tanque rede.  
Fonte: CODEVASF, 2010.

No entanto, como toda atividade agropecuária, a piscicultura também necessita de cuidados na manipulação do sistema, e se tratando de sistema superintensivo em tanques-rede, os cuidados devem ser maiores, devido ao número de peixes por metro cúbico de área útil produtiva ser superior a dos demais sistemas de produção.

A intensificação dos criadouros traz como consequência elevação de matéria orgânica, que por sua vez, favorece a multiplicação de microrganismos. Dentre eles, destacam-se as bactérias, por se proliferarem rapidamente em ambientes aquáticos e persistirem em hospedeiros, sem provocar a doença, até que ocorra alguma alteração (estresse) capaz de causar danos ao sistema imune do animal e consequentemente interferindo na homeostase do organismo (MEIRELES, 2010). Nestas circunstâncias, é importante uma rápida intervenção, tanto na erradicação do fator alterador (estressante), como no rápido diagnóstico e tratamento eficaz, para que as perdas não sejam elevadas (MOURÃO, 2013).

Conforme afirma Rezende (2012), a grande maioria das bactérias e de outros patógenos se encontram naturalmente presentes no ambiente aquático, sendo praticamente impossível sua erradicação. Desta forma, as boas práticas de manejo, o uso de vacinas ou de terapias com antibióticos e antiparasitários tornam-se ferramentas necessárias dentro do manejo sanitário das atividades piscícolas.

Em se tratando de antibióticos, atualmente o Brasil possui apenas dois princípios ativos aprovados em produtos formulados pelo Ministério da Agricultura para uso na aquicultura: o florfenicol e oxitetraciclina (REZENDE, 2012). Há um terceiro medicamento, a neomicina, mais esta é destinada somente a peixes ornamentais (PÁDUA *et al*, 2012).

O uso do antibiótico florfenicol no tratamento preventivo de doenças bacterianas em peixes tem se mostrado eficiente, principalmente quando usado no início da produção no recebimento e soltío dos alevinos no sistema, quando os mesmos chegam dos fornecedores com uma grande carga de estresse devido ao transporte e a mudança de ambiente.

Florfenicol impede o crescimento bacteriano pelo bloqueio da síntese proteica procariótica. A molécula se liga em sítios ativos dos ribossomos bacterianos, principalmente no canal peptil-transferase, evitando o transporte de aminoácidos para as cadeias polipeptídicas dos peptídeos bacterianos (REZENDE, 2012).

Na perspectiva de melhorar a produção de tilápia em sistema superintensivo, o presente trabalho objetivou verificar a eficiência do uso do antibiótico florfenicol em tratamento preventivo de doenças bacterianas em tilápias do Nilo *O. niloticus*, analisando o índice de mortalidade dos alevinos e o ganho de peso durante o ciclo de produção.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Local de estudo**

O presente estudo foi conduzido na represa de Emborcação no entorno da fazenda Solar do Sossego, situada a 15 km da sede do município de Grupiara, localizada entre as coordenadas 14°45'S e 14°55'S e 39°35'W e 39°45'W. Na **Figura 2** está representado o local de desenvolvimento desta pesquisa.

A área de ocupação da atividade de piscicultura na represa de Emborcação é de 108 m<sup>2</sup> de lâmina d'água e apresenta profundidade no local dos tanques-rede em torno de 6 metros (CEMIG, 2015).



**Figura 2** – Represa de emborcação (Fazenda Solar do Sossego) - Local de implantação da pesquisa.

## 2.2 Desenho experimental

Os dados utilizados neste trabalho foram coletados durante o processo produtivo do projeto de piscicultura superintensiva em tanques-rede da fazenda Solar do Sossego implantado no início de 2015 com o apoio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais, EMATER-MG. Foram utilizados alevinos machos de tilápia do Nilo da linhagem *Gift* adquiridos na Estação de Piscicultura da MULTI FISH em Morada Nova de Minas, Minas Gerais, Brasil.

Nesse trabalho foram utilizados peixes da espécie *Oreochromis niloticus* (**Figura 3**). Os peixes foram transportados até o local do experimento em sacos plásticos com oxigênio puro sobre pressão. Os dados coletados para este trabalho abrangeram as fases denominadas de alevinagem, recria, engorda e terminação. Como os alevinos chegaram ao projeto com Getec, v.6, n.13, p.13-25/2017

peso médio de 0,75 g, foram mantidos por 60 dias nos tanques denominados berçários até alcançarem o peso de 35 gramas quando atingiram a fase juvenil, na qual foram selecionados e separados em outros tanques em quantidade populacional correta, onde permaneceram até o abate.



**Figura 3.** Tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus*.

O experimento foi realizado durante os meses de janeiro a junho de 2015, com um período de 165 dias. As biometrias foram realizadas a cada 15 dias com 10% da população de cada tanque. Para a fase inicial, foram utilizados 2 tanques-rede que foram revestidos internamente com um outro tanque-rede confeccionado com tela de PVC flexível de malha 5 mm chamado de berçário, onde receberam os tratamentos.

Para o estudo zootécnico dos peixes, foram utilizados 12 tanques-rede instalados na Represa de Emborcação, cada um apresentando volume útil para cultivo de 16,2 m<sup>3</sup>, com espaçamento entre si de 3 metros um do outro em uma mesma linha de bateria. As dimensões dos tanques utilizados no experimento eram de 3,0 x 3,0 x 2,0 m (16,2 m<sup>3</sup>) e tela com malha de 19 mm e densidade de estocagem final de 123 peixes/m<sup>3</sup>.

Foram definidos dois tratamentos: um tratamento com 12.000 alevinos no berçário sem aplicação de antibiótico misturado na ração inicial, este grupo recebeu o nome de grupo controle. O outro grupo foi realizado com 12.000 alevinos no berçário, com aplicação de antibiótico preventivo misturado à ração inicial na dosagem recomendada pelo fabricante para que houvesse um consumo diário de 10 mg de florfenicol por quilograma de peixe vivo por um período de 10 dias consecutivos a partir do 1º dia de chegada dos alevinos. Durante o tratamento os peixes foram alimentados com uma única ração comercial flutuante com 46% de proteína bruta (PB) em pó, até alcançarem peso de aproximadamente 12 g, quando, então, passou a ser utilizada uma ração com teor proteico de 42% e granulometria de 2 mm até a fase de recria do cultivo. A frequência alimentar foi de doze refeições diárias durante o período de

tratamento (10 primeiros dias). O arraçoamento foi realizado manualmente e o acesso aos tanques-rede, através de um barco.

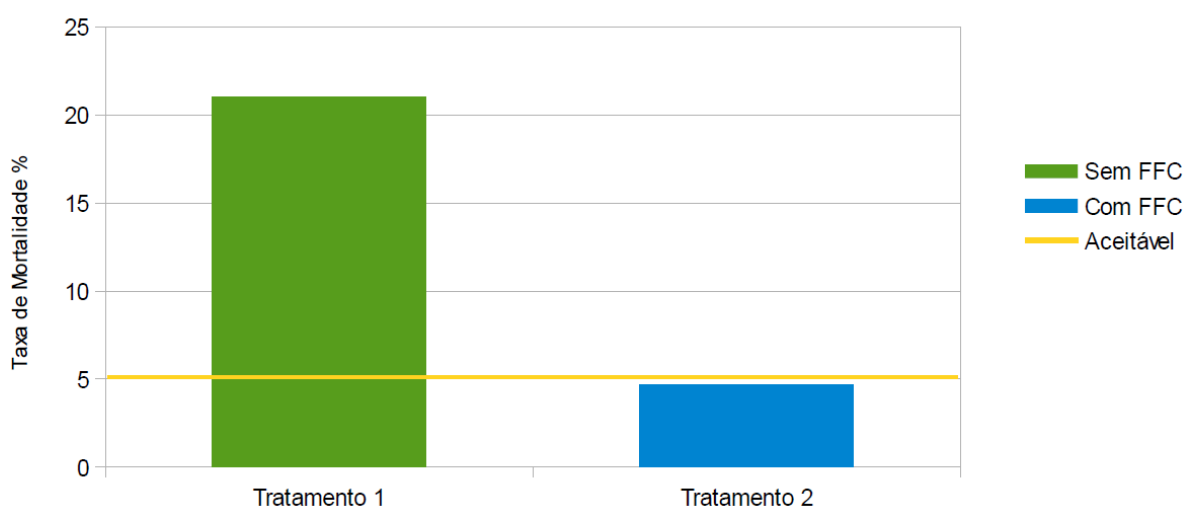
Na fase de recria, quando os peixes atingiram 35 gramas, os 12.000 peixes de cada grupo foram retirados dos berçários e divididos em seis tanques rede de 16,2 m<sup>3</sup> cada, em lotes de 2.000 peixes onde permaneceram até o abate, perfazendo um total de seis réplicas por tratamento. Foram determinados os valores do índice de mortalidade dos peixes e os valores médios de ganho de peso, ganho de biomassa, consumo de alimento e conversão alimentar.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho foi avaliado o efeito do antibiótico florfenicol na produtividade total de tilápias em sistema de criação superintensivo.

A **Figura 4** mostra a taxa de mortalidade nos 60 primeiros dias de criação, quando os alevinos ainda estavam no berçário. Os alevinos do lote que não recebeu o medicamento florfenicol em tratamento preventivo misturado a ração, atingiu a taxa de mortalidade de 21%, bem acima do índice aceitável (<5%). Já o lote que recebeu o medicamento florfenicol em tratamento preventivo durante 10 dias consecutivos a partir do 1º dia de cultivo obteve uma taxa de mortalidade de 4,7%.

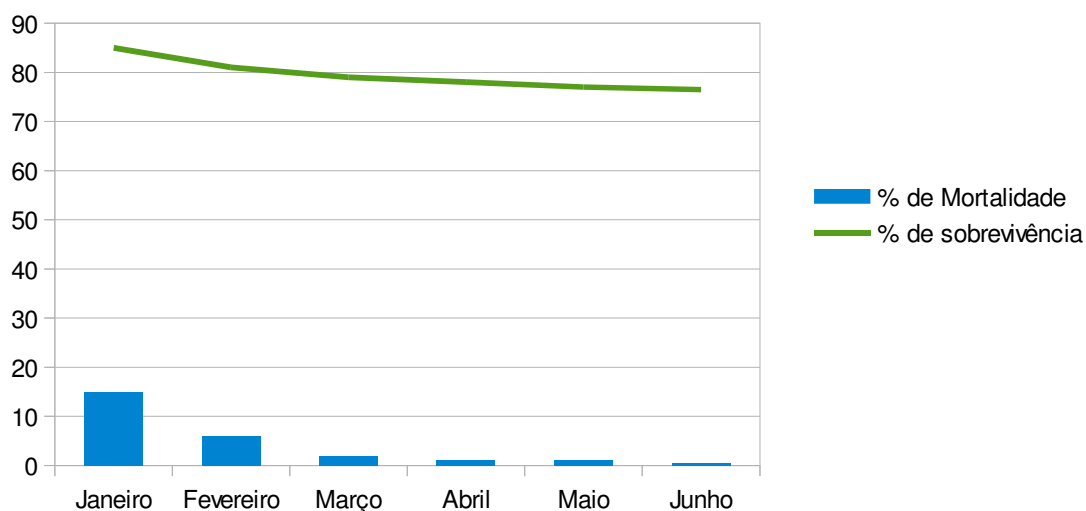
Vale destacar que em 10 dias de cultivo, o lote de alevinos que não foram medicados com florfenicol, apresentaram sintomas de bacteriose, o que favoreceu a taxa de mortalidade.



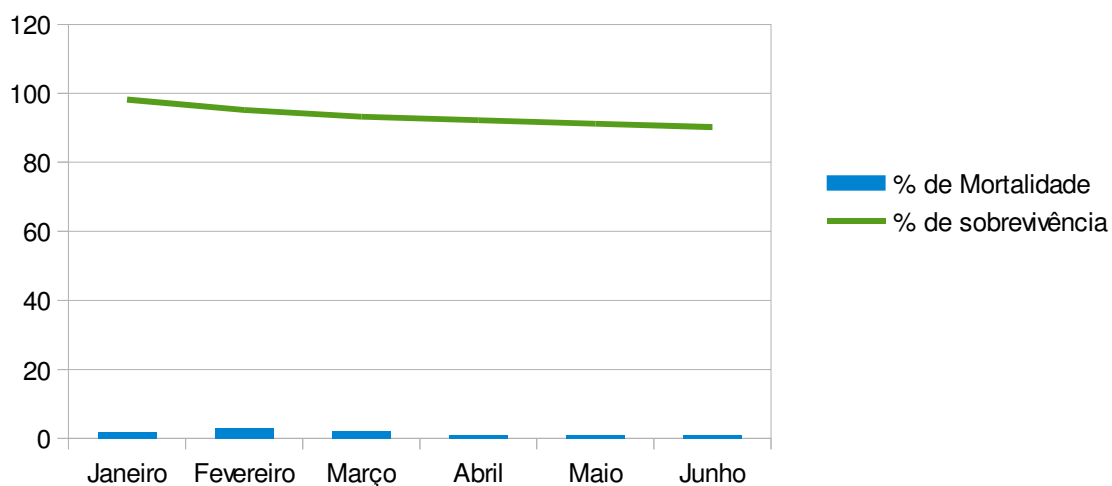
**Figura 4** – Mortalidade acumulada em tilápias medicadas e não medicadas nos primeiros 60 dias de cultivo.

Tratamento 1 - Grupo controle (sem tratamento com florfenicol); Tratamento 2 – Grupo tratado com florfenicol.

As **Figuras 5 e 6** mostram os resultados de desempenho de produção obtidos nos dois lotes. O lote sem tratamento preventivo obteve uma taxa de mortalidade acumulada final de 23,5% e índice de sobrevivência de 76,5%, já no lote com tratamento preventivo a taxa de mortalidade acumulada final foi de 9,8% e o índice de sobrevivência foi de 91,2%.



**Figura 5** – % de mortalidade e índice de sobrevivência final no grupo de 12.000 peixes não medicados com florfenicol (grupo controle).

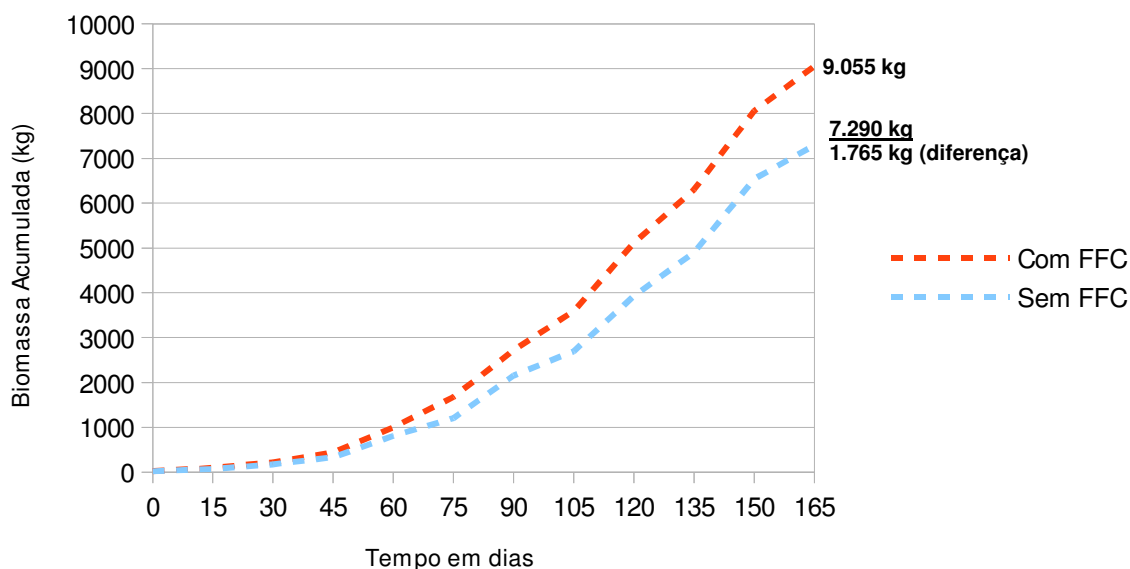


**Figura 6** – % de mortalidade e índice de sobrevivência final no grupo de 12.000 peixes medicados com florfenicol.



Estudos realizados por Gaunt (2011) com o uso do florfenicol em pisciculturas do Alabama mostraram a eficácia do antibiótico no controle da taxa de mortalidade causada por doenças bacterianas em tilápias e bagres, mantendo o índice de sobrevivência em torno de 92%, semelhante ao trabalho em questão.

A **Figura 7** nos mostra a variação da biomassa obtida entre os dois lotes. O lote medicado apresentou uma biomassa acumulada no final do ciclo de 9.055 kg, sendo que a biomassa final do lote não medicado foi de 7.290 kg, uma diferença de 1.765 kg. Essa variação é devido ao índice de mortalidade que o lote não medicado sofreu no início do ciclo de produção, chegando ao final do ciclo com menor quantidade de peixes por tanque.



**Figura 7** – Comparação do ganho de biomassa (kg) entre os grupos tratados com FFC e sem FFC.

FFC: Florfenicol.

Conforme apresentado na **Tabela 1**, houve variação considerável na biomassa final e no índice de sobrevivência dos peixes ao se comparar os dois lotes.

Zanolo *et al* (2011) obteve resultados semelhantes em ensaios realizados no noroeste do estado de São Paulo, onde avaliou lotes separados de produção comercial (um grupo sem tratamento e outro com tratamento preventivo com vacinas).

De acordo com os autores as análises estatísticas indicaram uma grande diferença entre o índice de sobrevivência (15,4% maior no lote medicado) e taxa de conversão alimentar (0,25% maior no lote medicado) o que resultou em uma maior biomassa final.

Apesar do ganho de peso total, peso médio final, ganho de peso diário e taxa de conversão alimentar não se diferirem estaticamente nos dois lotes conforme nos mostra a **Tabela 1**, o índice de sobrevivência foi o parâmetro que contribuiu diretamente para a diferença de resultados da biomassa final. Tais dados permitem afirmar que no presente trabalho, o tratamento preventivo com o antibiótico florfenicol contribuiu para a lucratividade da atividade.

**Tabela 1-** Comparação de médias dos resultados do grupo não medicado e medicado com flofernicol (média de 6 réplicas).

Parâmetros	Tratamentos	
	Sem Florfenicol	Com Florfenicol
Peso Inicial (g) / peixe	35	36
Ganho de Peso Total (g) / peixe	774,5 <sup>a</sup>	798,5 <sup>a</sup>
Peso Médio final (g) / peixe	809,5 <sup>a</sup>	834,5 <sup>a</sup>
Biomassa Final (Kg)	7290,35 <sup>b</sup>	9055,99 <sup>a</sup>
Ganho de peso diário (g/dia)	4,9 <sup>a</sup>	5,05 <sup>a</sup>
Taxa de conversão alimentar	1,56 <sup>a</sup>	1,57 <sup>a</sup>
Sobrevivência (%)	76,5 <sup>b</sup>	90,2 <sup>a</sup>
Mortalidade (%)	23,5 <sup>a</sup>	9,8 <sup>b</sup>

\* médias com letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente segundo o teste não-paramétrico de Tukey (P<0.05).

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesse estudo, nas condições experimentais testadas, afirma que o uso preventivo de florfenicol na criação de tilápias em sistema superintensivo apresentou uma alternativa viável quando usado de maneira correta e de acordo com as recomendações de dosagens por animal, outrora estipulada pelo fabricante, uma vez que, no estudo em questão, o antibiótico florfenicol se mostrou eficaz na prevenção de doenças e consequentemente no aumento do índice de sobrevivência dos peixes, resultando em uma maior biomassa e um maior ganho de peso no animal no final do ciclo.

Em função da escassez de trabalhos na literatura sobre o uso preventivo de antibiótico em piscicultura, sugere-se que sejam realizados mais trabalhos no campo, priorizando também

a análise de resíduos tanto no ambiente como nos peixes após o ciclo de produção, visando uma produção mais sustentável e dentro dos padrões de segurança alimentar.

## 5. CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## 6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais, EMATER-MG, pelo suporte técnico durante a condução do trabalho e a Fundação Carmelitana Mário Palmério (FUCAMP), pelo suporte teórico e o ambiente de aprendizagem.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Livia. **Mapeamento do Sebrae revela o boom da produção de tilápia**, 2015. Disponível em: < <http://www.http://revistagloborural.globo.com/Empreender/noticia/2015/01/o-boom-da-producao-de-tilapia.html/>>. Acesso em: 19 de out. 2015.
- CASTAGNOLLI, N. **Criação de peixes de água doce**. Jaboticabal: FUNEP. 1992.189p.
- CEMIG. **Dados da usina hidroelétrica de Emborcação**. Minas Gerais, 2015. Disponível em: <[http://www.cemig.com.br/ptbr/a\\_cemig/nossos\\_negocios/usinas/Paginas/Emborca%C3%A7%C3%A3o.aspx?ItemId=44&IdExterno=4&Tipo=usina](http://www.cemig.com.br/ptbr/a_cemig/nossos_negocios/usinas/Paginas/Emborca%C3%A7%C3%A3o.aspx?ItemId=44&IdExterno=4&Tipo=usina)>. Acesso em: 05 out. 2015.
- CODEVASF. **Manual de Criação de Peixes em Tanques-Rede**. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.codevasf.gov.br/principal/publicacoes/publicacoesatuais/novomanualpiscicultura\\_2011.pdf/view?searchterm=manual](http://www.codevasf.gov.br/principal/publicacoes/publicacoesatuais/novomanualpiscicultura_2011.pdf/view?searchterm=manual)>. Acesso em: 05 out. 2015.
- DFAA - Department of Fisheries and Allied Aquacultures, 2008. **Fotos de espécies de Tilápias**. Disponível em: <[http://zipcodezoo.com/index.php/File:Oreochromis\\_aureus](http://zipcodezoo.com/index.php/File:Oreochromis_aureus)> <[http://zipcodezoo.com/index.php/File:Oreochromis\\_aureus](http://zipcodezoo.com/index.php/File:Oreochromis_aureus)><[http://zipcodezoo.com/index.php/File:Oreochromis\\_aureus](http://zipcodezoo.com/index.php/File:Oreochromis_aureus)><[http://zipcodezoo.com/index.php/File:Oreochromis\\_aureus](http://zipcodezoo.com/index.php/File:Oreochromis_aureus)>. Acesso em: 21 out. 2015.
- FIGUEIREDO, H. C. P.; CASTRO, G. A. C.; LEAL, C. A. G.; et al. Uso de vacinas na piscicultura: verdades, mitos e perspectivas. **Panorama da Aquicultura**, v.19, n.115, p.22-31, 2009.

- GAUNT, P. S. **Boas práticas para o tratamento de patógenos em peixes de água quente com uso de ração medicada com Aquaflor® (florfenicol)**. Stoneville, Mississippi, EUA. Jun. 2011. Disponível em: <[http://aqua.merck-animal-health.com/binaries/WAS\\_POR\\_Pro\\_v8\\_5\\_tcm56-34217.pdf](http://aqua.merck-animal-health.com/binaries/WAS_POR_Pro_v8_5_tcm56-34217.pdf)>. Acesso em: 11 out. 2015.
- GUARDABASSI, L.; JENSEN, L. B.; KRUSE, H.. **Princípios da Utilização Prudente e Racional de Antimicrobianos em Animais**. Guia de Antimicrobianos em Veterinária. 2010. 17–30.
- JÚNIOR, C. A. F.; JÚNIO, A. S. V.. **Cultivo de tilápias no Brasil: origens e cenário atual**. Rio Branco – AC. Jul. 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/178.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2015.
- KUBITZA, F. Principais parasitoses e doenças em tilápias. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v.10, n.60, p.39-53, 2000.
- KUBITZA, F. Antecipando-se às doenças na tilapicultura. **Panorama da aquicultura**, v.15, n.89, p.15-23, 2005.
- KUBITZA, F.. A versatilidade do sal na piscicultura. **Panorama da aquicultura**, v.17, n.103, p.14-23, 2007.
- KUBITZA, F.. O status atual e as tendências da tilapicultura no Brasil. **Panorama da aquicultura**, v.21, n.124, p.10-19, 2011.
- KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; ONO, E. A.. Panorama da piscicultura no Brasil: Estatísticas, espécies, pólos de produção e fatores limitantes à expansão da atividade. **Panorama da aquicultura**, v.22, n.132, p.14-25, 2012.
- MEIRELLES, F. S. de. **Estudo epidemiológico das infecções bacterianas em tilápias *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), cultivadas em Pernambuco**. 2010. 77f. Tese (Pós-graduação de Ciência Veterinária) – Universidade Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Recife.
- MORI, R. H.. **Prevalência de ectoparasitos e diagnóstico bacteriológico em tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) da variedade gift, cultivadas em tanques-rede no rio do corvo – PR**. 2012. 36f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Área de concentração: produção animal, Maringá.
- MOURÃO, L. C.. **Doenças bacterianas em tilápias do nilo (*oreochromis niloticus*) cultivadas em sistema intensivo**. 2010. 73f. Monografia (Bacharel em Medicina Veterinária) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Curso de Medicina Veterinária, Betim.
- MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura). **Potencial Brasileiro para a aquicultura**. Brasília, outubro de 2014. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/aquicultura/potencial-brasileiro>>. Acesso em: 15 out. 2015.
- NASCIMENTO, F. L.; OLIVEIRA, M. D. **Noções básicas sobre piscicultura e cultivo em tanques-rede no Pantanal**. Embrapa Pantanal. Corumbá, 28 p, 2010.

NOGUEIRA, A.; RODRIGUES, T. Criação de tilápias em tanques-rede. **SEBRAE**, Salvador, Bahia. 2007.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, 276p, 2008.

PÁDUA, S. B.; FILHO, R. N. M.; CRUZ, C.. Alevinos saudáveis: o ponto de partida para uma produção estável. **Panorama da Aquicultura**. p.30-37, 2012.

PILARSKI, F. **Estudo da Columnariose de quatro espécies de peixes tropicais: Isolamento e Caracterização de Flavobacterium columnare**. 2002. 69f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga.

REZENDE, R. A. E. **Enrofloxacin na piscicultura: estudo da incorporação do fármaco na ração visando a redução da taxa de lixiviação na água**. 2012. 97f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SCHERING-PLOUGH. **Principais doenças bacterianas em criações comerciais de peixes no Brasil**. Boletim Técnico. 2007. 8p. Disponível em: <[http://www.snatural.com.br/PDF\\_arquivos/Doencas-Tilapias.pdf](http://www.snatural.com.br/PDF_arquivos/Doencas-Tilapias.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2015.

SUSSEL, F. R.. **Tilapicultura no brasil e entraves na produção**. 2013. Disponível em: <[http:// ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/TilapiculturaEntraves2013.pdf](http://ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/TilapiculturaEntraves2013.pdf) >. Acesso em: 02 out. 2015.

ZANOLO, R. *et al.* **A eficácia da vacina AquaVac® Strep Sa no controle da estreptococose em criações intensivas de Tilápia-do-Nilo (Oreochromis niloticus) no Brasil: desempenho produtivo e lucros**. Cotia – SP. Jun. 2011. Disponível em: <[http://aqua.merck-animal-health.com/binaries/WAS\\_POR\\_Pro\\_v8\\_5\\_tcm56-34217.pdf](http://aqua.merck-animal-health.com/binaries/WAS_POR_Pro_v8_5_tcm56-34217.pdf)>. Acesso em: 11 out. 2015.

ZIMMERMANN, S.; FITZSIMMONS, K. Tilapicultura intensiva. In: José Eurico Possiebon Cyrino, Elisabeth Criscuolo Urbinati, Débora Machado Fracalosi, Newton Castagnolli (Editores), **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**, São Paulo: TecArt, Cap.9, p. 239-266, 2004.