

## AVALIAÇÃO ZOOTÉCNICA DE TILÁPIAS VERMELHAS ALIMENTADAS COM DEJETOS DE SUÍNOS

## ZOOTECNICAL EVALUATION OF RED TILAPIAS FED WITH SWINE MANURE

Alexandre Antonio PASQUALINI<sup>1</sup>; Brenda Maria dos REIS<sup>2</sup>; Leandra SALES<sup>2</sup>; Lucas Scanavachi MALTEMPI<sup>2</sup>; Luiz Henrique MAGALHÃES<sup>2</sup>; Raíssa ALVES<sup>2</sup>

**RESUMO**

A piscicultura em tanques redes se encontra em plena expansão no cultivo de tilápias. A aquicultura é responsável pela arrecadação de US\$ 70 milhões apenas na bacia de Piracicaba, São Paulo. Assim, este trabalho buscou avaliar uma prática muito comentada entre os criadores de peixes, que foi a avaliação de dejetos de suínos na dieta de tilápias, através do consórcio Peixe-Suíno, que pode proporcionar aos produtores rurais uma forma de minimizar os custos da alimentação dos peixes em fase de crescimento, somando-se os benefícios da fixação do homem no campo, dando maior valor à sua propriedade, além de possibilitar a reciclagem de um resíduo orgânico poluente. O experimento avaliou a substituição gradativa de 20% de uma ração comercial por dejetos suínos nas dietas de alevinos juvenis em cada tratamento, até a substituição de 80% da ração comercial utilizada. O Tratamento que teve 20% da inclusão de dejetos de suínos em sua dieta apresentou melhor parâmetro de biomassa, conversão alimentar, tamanho e sobrevivência, que permitiu especular que se 70% dos custos da criação de tilápias corresponde a alimentação, a redução de 20% neste centro de custo pode resultar em maior rentabilidade aos produtores.

**Palavras chaves:** *Oreochromis sp*, Alimentação, Ração, Dejetos de suínos.

**ABSTRACT**

The fish farming in tanks networks is in full expansion in tilapia cultivation. In aquaculture, several projects have been responsible for collecting US \$ 70 million in the Piracicaba Basin, São Paulo. This work aimed to evaluate a very commented practice among fish farmers, which was the evaluation of swine manure in the tilapia diet, through the Peixe-Pork consortium that can provide farmers with a way to minimize the costs of feeding fish in the growth phase, adding the benefits of fixing the man in the field, giving greater value to his property, in addition to enabling the recycling of a pollutant organic waste. The experiment that had the gradual substitution of 20% of swine manure in the diets of juvenile fry in each treatment until 80% substitution of the commercial ration used. The treatment that had 20% of the inclusion of swine manure in their diet showed a better parameter of biomass, feed conversion and survival. What has allowed us to speculate that if 70% of the costs of tilapia production corresponds to food, a reduction of 20% in this cost center can result in greater profitability for producers.

**Keywords:** *Oreochromis sp*, Diet, Ration, Suine manure.

<sup>1</sup> Professor Doutor da ETEC Dr. Carolino da Motta e Silva – Espírito Santo do Pinhal, SP – Brasil. E-mail: xpasq@yahoo.com

<sup>2</sup> Técnico(a) Agropecuário(a) da ETEC Dr. Carolino da Motta e Silva – Espírito Santo de Pinhal, SP – Brasil.

## 1. Introdução

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no período entre 2005 e 2015 a produção de tilápias no Brasil teve um aumento de 223%. Esse crescimento foi devido a modernização de sistema de criação em tanques redes e escavados, em 2015 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística divulgou que a produção de tilápias chegou 219.329 toneladas (IBGE, 2011) onde a produção de tilápias em tanque rede vem crescendo nos últimos anos devido a grande demanda por um alimento saudável. Na aquicultura vários empreendimentos vêm sendo os responsáveis pela arrecadação de US\$ 70 milhões apenas na bacia de Piracicaba, São Paulo.

*O. mossambicus* são as genericamente chamadas de Tilápias Vermelhas que no Brasil apresentam uma eficiência reprodutiva de 30% a 50% menor que a Tilápia do Nilo (*O. niloticus*), contudo, a tilápia vermelha é escolhida em função da preferência dos consumidores, onde os preços de venda devem ser mais altos para cobrir custos mais altos de produção. Os produtores devem avaliar criteriosamente as vantagens e desvantagens das tilápias vermelhas e do Nilo considerando o mercado e as condições de cultivo antes de se decidir (RIBEIRO et al, 2007).

Os sistemas de criação de tilápias mais eficientes e comumente empregados são os tanques rede e tanques escavados e, qualquer que seja o sistema de criação empregado, as condições do habitat e a qualidade da água deve garantir adequado suporte para o desenvolvimento dos peixes, que sofre significativas alterações em função da alimentação oferecida, das sobras alimentares e das excretas dos peixes (MEURER et al, 2003).

Contudo, é de prática comum em pequenas propriedades rurais do sul do país o emprego de dejetos suínos em criações consorciadas para complementação das dietas destes piscicultores. Assim, este trabalho avaliou o desempenho zootécnico de alevinos juvenis de tilápias vermelhas quanto a substituição gradativa de 20% de ração comercial em cada tratamento, por dejetos oriundos de uma granja de suínos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Caracterização do sistema de produção e monitoramento do habitat.

O experimento foi realizado em área rural pertencente ao município de Santo Antônio do Jardim, São Paulo, com altitude 850 metros em relação ao nível do mar, conforme Longitude 46° 44' 48" W e Latitude 22° 11' 34" S, e clima predominante denominado tropical de altitude, semiúmido com inverno seco e verão temperado.

De 100 alevinos que passaram por um período de 15 dias de adaptação, uma média de 18 tilápias vermelhas (*O. mossambicus*) masculinizados, com peso médio inicial de 18g compuseram aleatoriamente os 5 tanques cilíndricos de PVC, com volume útil de 145 litros cada, abastecidos de forma contínua por água, 4 litros por minuto, captada diretamente de um córrego adjacente e que dispunha de um sistema de sifonagem no fundo destes tanques para recolher os sedimentos em suspensão.

A temperatura foi aferida com um equipamento eletrônico da marca TDS-3 TDS/temp meter (hold). O pH foi verificado por um equipamento eletrônico da marca ATC e a turbidez por disco de Secchi. A cada 15 dias se realizavam a despesca para avaliação biométrica dos peixes e também era feita a limpeza dos tanques para remoção

de placas comatadas das bordas e substituição da água, conforme Figura 1.



**Figura 1.** Área do experimento e da estrutura dos tanques e aferições biométricas (tamanho e peso). Em A, tambores de PVC com volume 145 litros de água para 20 alevinos em cada tanque; B, abastecimento da água; C, aferição do tamanho e D, aferição do peso.

## 2.2. Preparação da ração e arraçoamento dos peixes

Os dejetos de suínos utilizados na formulação das rações foram coletados diretamente do chão das baias de suínos em fase de terminação da ETEC Dr. Carolino da Motta e Silva, em Espírito Santo do Pinhal, do setor de suinocultura alimentados com ração padrão convencional seguindo orientação de formulação conforme NRC 2006, tendo como base milho triturado, farelo de soja e um premix de minerais, vitaminais e aminoácidos (fórmula comercial).

Os dejetos foram desidratados, moídos e peneirados. Conforme a porcentagem estabelecida de cada tratamento, a ração comercial para peixes, foi a Guabi Pira 40<sup>®</sup>. Esta ração comercial apresentava teores de Proteína Bruta (PB), Extrato Egéreo (EE) e Matéria Mineral (MM) adequados ao tipo de criação, a qual foi

misturada e homogeneizada com água morna e, através da confecção de um cano de PVC de ½ polegada como a uma seringa adaptada e abastecida com a mistura, formou-se novos pellets para a alimentação dos peixes.

O arraçoamento era diário, duas vezes ao dia, as 11h e as 17h onde se disponibilizava 45g/dia para cada tanque, totalizando ao longo de 129 dias, 5,085 Kg de ração por tanque. Na Figura 2, imagens do processo de confecção das dietas. O arraçoamento seguiu os seguintes protocolos de tratamento: Tanque 1 (tq1) - 100% ração comercial; Tanque 2 (Tq2) - 80% ração+20% dejetos; Tanque 3 (tq3) - 60% ração+40% dejetos; Tanque 4 (tq4) - 40% ração+60% dejetos e Tanque 5 (tq5) -20% ração+80% dejetos.



**Figura 2.** Processo de preparação da ração peletizada e fornecida aos peixes. Em A, demonstração de dejetos secando ao sol; B, seringa e confecção para os pellets de ração; C, secagem das rações em pellets e D, rações prontas e divididas de acordo com suas porcentagens utilizadas para cada tratamento.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento teve início do mês de maio de 2017, e se estendeu ao longo de 12 semanas, passando pelo inverno e início da primavera com temperaturas médias dentro dos tanques, variando entre 14,2 e 21°C, com a média entre os tanques de 17,7°C. E os valores médios de pH foi 6,0 e transparência da água era de 59,4cm de profundida, que se mostraram constantes em todos os tratamentos.

Contrariando as práticas dos piscicultores e a literatura consultada (ANDRADE e YASUI, 2011), a realização do experimento a campo com estas condições de temperatura da água, a taxa de mortalidade de 51%, em média, conforme demonstrado na Tabela 1, pode ser considerada baixa e tal fato pode ser atribuído a boa qualidade da água devido a sua taxa de renovação de 240 litro/hora e a manutenção do pH em níveis aceitáveis, como exposto no gráfico abaixo.

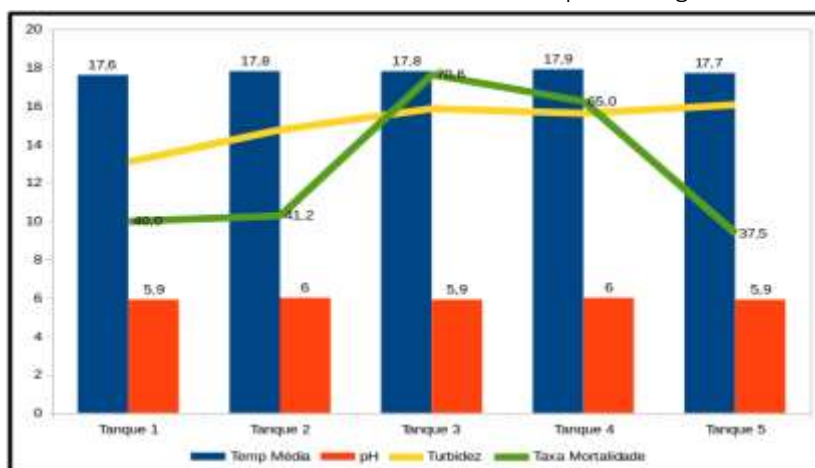


Figura 3. Valores médios de temperatura (°C), pH, turbidez (cm) e taxa de mortalidade (%).

A piscicultura utiliza a referência de Biomassa dos tanques para avaliar índices zootécnicos, bem como referência para o arraaçamento. Este índice emprega o número de peixes por tanque multiplicado

pelo peso médio dos peixes e, para avaliar a Conversão Alimentar, se quantifica a quantidade de ração oferecida dividido pela Biomassa calculada.

Tabela 1. População dos tanques e taxa de mortalidade.

	Tq1	Tq2	Tq3	Tq4	Tq5	Média tq5
Nº Peixes Inicial	20	17	17	20	16	18
Nº Peixe Final	12	10	5	7	10	8,8
Tx Mortalidade (%)	0,40	0,41	0,71	0,65	0,38	0,51

Na tabela 2 pode se constatar ao longo do experimento que o tratamento Tq2 apresentou maior ganho de peso entre os tratamentos, 61,5% maior que o empregado

com a ração comercial (Tq 1) bem como, também apresentou o maior Ganho médio de Peso Diário (GPD).

**Tabela 2.** Peso inicial e final dos alevinos avaliados em 129 dias do experimento.

	q1	Tq2	Tq3	Tq4	Tq5	Média 5 tq5
Peso Inicial (g)	8,0	17,0	18,0	18,0	11,0	16,40
Peso Final (g)	0,9	54,2	47,2	49,0	20,6	42,38
Ganho de Peso (g)	2,9	37,2	29,2	31,0	9,6	25,98
GPD (g/129 dias)	0,18	0,29	0,23	0,24	0,07	0,20

Conforme Tabela 3, Tq2 apresentou maior biomassa por tanque, assim como melhor conversão alimentar com a

substituição de 20% da ração inicial por dejetos de suínos.

**Tabela 3.** Índices zootécnicos da piscicultura: Biomassa e Conversão Alimentar (CV).

	Tq1	Tq2	Tq3	Tq4	Tq5	Média Tqs
C V. Inicial	0,13	0,16	0,15	0,13	0,26	0,16
C.V. Final	44,34	22,94	-82,93	-341,47	193,50	-32,72
Biomassa inicial (g/tq)	360,0	289,0	306,0	360,0	176,0	298,20
Biomassa final (g/tq)	490,9	542,0	236,0	343,0	206,0	363,58
Ganho Biomassa (g/tq)	130,9	253,0	-70,0	-17,0	30,0	65,38
Qtd Alim /Biomassa final	0,09	0,08	0,19	0,13	0,22	0,14

Buscou-se dados da literatura para se comparar estes índices zootécnicos com tilápias vermelhas e dois experimentos distintos com sucedâneos de fonte de proteína em dietas para alevinos juvenis de *O. Mossambicus*, sob ideais condições controladas da água, temperatura e fotoperíodo de seus tanques criatórios. Abderghany (2003) obteve a média de ganho de peso diária em seu experimento de 0,2g/dia e Davies e Wareham (1988), 71g de ganho de peso médio final ao longo de 75 dias.

A ração que teve 20% de dejetos de suínos proporcionou o ganho de 0,2g/dia e ao final do experimento 0,65g/129 dias em experimento realizado a campo. Comparativamente ao Tq1, que consistia de 100% de ração comercial, o ganho diário foi superior em 11g/dia.

A ração Tq2 que teve 20% de sua formulação original (Tq1) substituída por dejetos de suínos apresentou teores de Proteína Bruta dentro das referências elencadas pela bibliografia consultada

(LOVSHIN, 2011), contudo as rações Tq3, 4 e 5 não atenderam as necessidades mínimas recomendadas.

Os teores de Energia (EE), referenciados pela disponibilidade de gordura / óleos na dieta tiveram seus índices decrescente em todas as rações, exceto a testemunha (Tq1), visto que os Dejetos de Suínos em quase nada contribuiu em suas formulações. Vale ressaltar que Pectinas e outros carboidratos (Extratos Não Nitrogenados - ENN), não são considerados nas dietas dos peixes, pois podem ser dissolvidos na água, e a literatura também não estabelece referências para sua absorção no meio aquático (SANTOS, 2007).

A inclusão de maiores porcentagens de dejetos de suínos nas dietas elevou de forma significativa os teores de Fibra Bruta (FB) e Matéria Mineral (MM), visto que são abundantes nas dietas dos suínos e, pela análise bromatológica, estes se apresentavam como sendo o dobro dos níveis recomendados na ração comercial, como apresentado na tabela 4.

**Tabela 4.** Composição bromatológica dos dejetos de suínos e teores de nutrientes das rações, comercial e formuladas.

Comp. Dietas	% MS	% Umid	% PB	%EE	%FB	%MM
DJ Sui	86,6	13,4	12,9	1,0	18,5	30,7
Tq 1	92,0	8,0	40,0	8,0	6,0	12,0
Tq 2	90,9	9,1	34,6	6,6	8,5	15,7
Tq 3	89,8	10,2	29,1	5,2	11,0	19,5
Tq 4	88,7	11,3	23,7	3,8	13,5	23,2
Tq 5	87,7	12,3	18,3	2,4	16,0	27,0

**Legenda:** DJ Sui – Composição bromatológica dos dejetos de suínos. MS (Matéria Seca); Umid (Umidade); PB (Proteína Bruta); EE (Extrato Etéreo); FB (Fibra Bruta) e MM (Matéria Mineral).

Obs. Tq1 – Ração comercial Guabi Pira 40®.

Como não houve a inclusão de óleos instaurados do tipo Ômega 3 e 6 estes se tornaram um fator limitante nas dietas preparadas e ainda, o tipo de óleo comumente encontrado nos grãos dos cereais que compõem a dietas dos suínos se rancifica ou solidifica em temperatura ambiente ou mais frias, e que são inapropriadas para piscicultura. Assim, especulou-se que este pode ter sido um dos fatores que comprometeram a homoviscosidade das gueltras, nadadeira e demais membranas celulares dos alevinos, contribuindo pela maior taxa de mortalidade dos tanques 3 e 4, que tiveram 12 e 13 óbitos respectivamente e, isso ocorreu entre a 3ª e a 4ª semanas após o início do experimento (Tabela 1). A partir das 4ª semanas, os tanques apresentaram uma população estável com 10 a 12 peixes o que pareceu ser uma lotação ajustada às condições da criação.

O fornecimento de ração foi o mesmo e constante para todos os tanques e apesar terem maior disponibilidade de alimento para um menor número de peixes por tanque, não houve melhor crescimento, nem ganho de peso e nem conversão alimentar em relação aos demais. O mesmo pode ser dito em relação ao tanque 5,

contudo foi o que apresentou a dieta mais pobre em nutrientes totais.

#### 4. Conclusão

Em relação à biomassa dos tanques, o tratamento que teve a inclusão de 20% de dejetos suínos nas dietas foi o que apresentou melhor desempenho zootécnico neste experimento. Estima-se que 70% dos custos da criação de tilápias corresponde a alimentação, e a redução de 20% neste centro de custo pode ensejar em maior rentabilidade aos produtores (ZUANON et al, 2011), além de promover uma segunda atividade produtiva na propriedade e outra fonte de renda aos produtores rurais, ressaltada as suas proporções.

#### 5. Referências

- ABDELGHANY, A. E. Partial and complete replacement of fish meal with gambusia meal in diets for red tilapia "Oreochromis niloticus x O. mossambicus. Aquaculture Nutrition, v. 9, n. 3, p. 145–154, 2003.
- ANDRADE, D. R.; YASUI, G. S. O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil. Revista Brasileira de

- Reprodução Animal, v. 27, n. 2, p. 166–172, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução normativa no 62, de 29 de dezembro de 2011, p. 24, 2011.
- DAVIES, S.J. e WAREHAM, H., A preliminary evaluation of an industrial single cell protein in practical diets for tilapia (*O. mossambicus* Peters. Aquaculture, 73: p.189-199. 1988.
- LOVSHIN, L.L.; Tilapia culture in brazil. Aquaculture, 2000. Disponível em:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17993364>.
- MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R. Influência do processamento da ração no desempenho e na sobrevivência da Tilápia do Nilo, durante a reversão Sexual. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 32, n. 2, p. 262–267, 2003.
- MAPA - MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. Anuário brasileiro da pesca e aquicultura, 2014. (Nota técnica).
- RIBEIRO, P.A.P.; BRESSAN, M.C.; LOGATO, P.V.R.; GONÇALVES, A. C. S. Nutrição lipídica para peixes. Revista eletrônica nutritime, v. 4, n. 2, p. 436–455, 2007.
- SANTOS, F. W. B. Nutrição De Peixes De Água Doce: Definições, Perspectivas E Avanços Científicos. 1o Simpósio de Nutrição Animal., 2007.
- ZUANON, J. A. S.; SALARO, A. L.; FURUYA, W. M. Produção e nutrição de peixes ornamentais. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, p. 165–174, 2011.