



## RENDIMENTO DE TILÁPIAS-DO-NILO ALIMENTADAS COM COPRODUTOS DE FRUTAS

ISADORA DE MORAES MARTINS GAMES; GABRIELLY THEOPHILO; FILIPE DIAS RODRIGUES DOS SANTOS; ANDRÉ LUIZ DA SILVA BALBINO; ELISA HELENA GIGLIO PONSANO

### RESUMO

A produção de tilápias é a principal atividade do ramo da aquicultura no Brasil. A fruticultura também é bastante expressiva no país, e parte da produção é direcionada à industrialização, gerando coprodutos. Esses coprodutos, além de apresentarem baixo custo, possuem componentes que podem auxiliar de maneira benéfica a fisiologia animal e, conseqüentemente, acarretar em melhor desempenho. O objetivo neste trabalho de pesquisa foi estudar os efeitos da inclusão dos coprodutos industriais de acerola e uva na alimentação de tilápias-do-Nilo sobre os rendimentos de filé e carcaça. O experimento contou com um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2, onde os fatores foram: três dietas experimentais e duas condições de abate (com estresse e sem estresse), totalizando seis tratamentos, com três repetições. Os tratamentos incluíram: C- CE, ração controle com estresse; C-SE, ração controle sem estresse; A-CE, farelo de acerola com estresse; A-SE, farelo de acerola sem estresse; U-CE, farelo de uva com estresse; U-SE, farelo de uva sem estresse. Os farelos de acerola e uva foram adicionados às rações na proporção de 10%. A criação dos peixes foi em um sistema fechado de recirculação de água (caixas de 1.000 L) e aeração constante. A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia durante 45 dias, na proporção de 6% do peso da biomassa de cada caixa. A biometria dos animais foi realizada no início do experimento e a cada 15 dias, para o estabelecimento da quantidade de ração a ser fornecida. A água foi tratada por sifonagem e trocas parciais e os parâmetros de qualidade foram monitorados. Ao final dos experimentos, os peixes foram anestesiados, abatidos por secção das brânquias e eviscerados. Os filés e as carcaças com cabeça foram removidos e pesados para a determinação do rendimento. Os resultados foram analisados estatisticamente para a verificação de diferença entre os tratamentos. Os índices de rendimento de filé e carcaça foram equivalentes entre os tratamentos, indicando a possibilidade de utilização dos coprodutos de uva e acerola na dieta de tilápias-do-Nilo, sem prejuízos comerciais.

**Palavras-chave:** acerola; carcaça; desempenho; filé; uva.

### 1 INTRODUÇÃO

A tilapicultura é caracterizada como uma atividade zootécnica promissora dentro do ramo aquícola, sendo a tilápia a segunda espécie mais cultivada no mundo (GAMA, 2008). Suas características como resistência ao ambiente, crescimento rápido, rusticidade, fácil manejo e qualidade da carne favorecem a ampliação de seu cultivo no meio produtor e seu consumo (NG; TEE; BOEY, 2000).

Estima-se que a produção pesqueira brasileira cresça 104% até o ano de 2025 (FAO, 2016). Para acompanhar esse progresso de uma forma racional e que obedeça aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável determinados pela Organização das Nações Unidas, são necessárias ações cabíveis. Uma medida possível é a incorporação de coprodutos da indústria alimentícia como, por exemplo, os coprodutos da industrialização de frutas, na alimentação dos animais. Essa medida minimizaria os impactos ambientais promovidos pela atividade pesqueira e poderia baratear os custos de produção (CRUZ *et al.*, 2013), contribuindo para o aumento da produtividade e a segurança alimentar.

Os coprodutos provenientes da industrialização de frutas são ricos em matéria orgânica como fibras, proteínas, carboidratos, ácidos graxos e nucleicos e em compostos bioativos tais como os compostos fenólicos e os carotenoides (ACHILONU *et al.*, 2018), componentes naturais capazes de contribuir de maneira benéfica na fisiologia dos animais.

Entretanto, quando se trata de produção animal, é essencial realizar estudos sobre a influência de ingredientes alternativos sobre os índices de desempenho, uma vez que o resultado final é reflexo da alimentação oferecida (SIGNOR *et al.*, 2007). O rendimento de filé é a relação entre o peso do filé e o peso bruto do peixe, e varia de 25,4% até 42% (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994) e o rendimento de carcaça é a relação entre o peso do peixe eviscerado e o peso bruto do peixe, cujos valores variam conforme a presença ou não de cabeça, o método de filetagem e a habilidade do manipulador. Esses índices de rendimento são importantes uma vez que estão associados ao valor comercial do peixe, logo, maiores porcentagens irão gerar maiores lucros ao produtor (MEURER *et al.*, 2002).

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho de pesquisa foi estudar os efeitos da inclusão de coprodutos de frutas (acerola e uva) na dieta de tilápias-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) sobre os parâmetros de rendimento de filé e carcaça.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### **Delineamento experimental e tratamentos**

O experimento contou com um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3, onde os fatores foram três dietas e duas condições de abate (com estresse e sem estresse), totalizando seis tratamentos, que foram repetidos três vezes. Os tratamentos receberam as seguintes denominações: controle com estresse (C-CE), controle sem estresse (C-SE), acerola 10% com estresse (A-CE), acerola 10% sem estresse (A-SE), uva 10% com estresse (U-CE), uva 10% sem estresse (U-SE). O experimento teve a aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais da FOA/FMVA – Unesp (Processo FOA nº 0452-2022).

### **Peixes, rações experimentais e manejo**

O estudo foi realizado no Galpão Experimental de Piscicultura da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, UNESP, de fevereiro a março de 2023. As tilápias-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) juvenis foram compradas em piscicultura comercial. O transporte foi realizado em condições adequadas de aeração e temperatura até o Galpão Experimental.

Trinta e seis tilápias foram distribuídas em 18 caixas de 1.000 L de água (dois peixes/caixa). Cada peixe foi conceituado como uma unidade experimental, duplicando as repetições do experimento e fornecendo 36 medidas. A criação funcionou em sistema fechado de recirculação de água com aeração forçada e controle da temperatura. A cada 15 dias foi realizada a biometria de todos os peixes, para o registro de peso, comprimento, altura e o ajuste da quantidade de ração (6% da biomassa da caixa). No total, foram realizadas quatro

biometrias.

As rações experimentais isoproteicas e isoenergéticas foram formuladas a fim de atender aos requerimentos nutricionais exigidos para tilápias nas Tabelas Brasileiras para a Nutrição de Tilápias (FURUYA *et al.*, 2010). O balanceamento foi feito pelo software NUTRIMAX, versão 13.10 (<http://nutrimax.app.br>). Os coprodutos de frutas foram obtidos das empresas NIAGRO Nichirei Agrícola Ltda. (acerola) e MAIS FRUTA Ind. e Com. Ltda. (uva) e analisados bromatologicamente para serem inseridos no programa computacional com o intuito de comporem as rações experimentais (Tab. 1). Os demais ingredientes foram adquiridos no comércio local.

**Tabela 1:** Composição da ração fornecida aos peixes

INGREDIENTE	REFERÊNCIA	ACEROLA	UVA
FARELO DE SOJA	46%	48%	46%
MILHO MOIDO	38,20%	26%	30%
FARINHA DE CARNE	6%	6,20%	6%
ÓLEO DE SOJA	5%	7%	5,20%
FARELO DE TRIGO	3%	1%	1%
PREMIX VITAMÍNICO MINERAL	1%	1%	1%
CLORETO DE SÓDIO	0,50%	0,50%	0,50%
METIONINA	0,20%	0,20%	0,20%
LISINA	0,10%	0,10%	0,10%
FARELO DE ACEROLA	0,00%	10%	0,00%
FARELO DE UVA	0,00%	0,00%	10%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

**Fonte:** autores

A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia pelo período de 45 dias. A manutenção da qualidade da água das caixas foi realizada por sifonagem duas vezes por semana, troca parcial da água duas vezes por semana e acompanhamento dos parâmetros de temperatura (termômetro IV), pH, nitrito, amônia, oxigênio dissolvido uma vez por semana, utilizando kits LabconTest.

### **Abate dos peixes e obtenção do peso dos filés e carcaça**

Para o abate, os peixes foram insensibilizados com óleo de cravo na concentração de 40 mg/L, pesados, medidos e abatidos por secção das brânquias. Em seguida, eles foram eviscerados e os filés foram retirados manualmente e pesados, assim como a carcaça com cabeça. Imediatamente antes da captura, os peixes dos tratamentos C-CE, A-CE e U-CE passaram por uma perseguição com o puçá por um período de 180 segundos a fim de promover estresse.

O rendimento de carcaça (RC) e o rendimento de filé (RF) foram calculados de acordo com as seguintes equações: (Eq.1)  $RC = \text{Peso eviscerado (g)} / \text{Peso inteiro (g)} \times 100$  (Eq. 2)  $RF = \text{Peso do filé (g)} / \text{Peso inteiro (g)} \times 100$ .

### **Análises estatísticas**

Os dados foram testados quanto a normalidade e homogeneidade e submetidos à

análise de variância. Posteriormente, utilizou-se o teste de Tukey para verificar a existência de diferença entre as médias. Para as análises estatísticas foi utilizado o programa Jamovi versão 2.2.5 (www.jamovi.org) com nível de significância de 5%.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso das dietas experimentais não provocou diferenças no rendimento de carcaça nem de filé das tilápias (Tab. 2).

**Tabela 2:** Parâmetros de rendimento de filé (%) e carcaça (%) de tilápias alimentadas com a inclusão de farelos industriais de frutas (média  $\pm$  desvio padrão)

Desempenho	Dietas						p valor
	C-CE	C-SE	A-CE	A-SE	U-CE	U-SE	
Rendimento de filé (%)	29,3 $\pm$ 2,8	30,5 $\pm$ 1,86	29,5 $\pm$ 0,69	27,9 $\pm$ 1,70	30,1 $\pm$ 2,45	26,1 $\pm$ 3,48	0,24
Rendimento de carcaça (%)	85,7 $\pm$ 2,45	85,7 $\pm$ 4,64	85,2 $\pm$ 2,24	86,5 $\pm$ 3,27	87,4 $\pm$ 3,61	81,8 $\pm$ 5,45	0,66

C-CE= dieta controle com estresse; C-SE= dieta controle sem estresse; A-CE = dieta com farelo de acerola com estresse; A-SE= dieta com farelo de acerola sem estresse; U-CE= dieta com farelo de uva com estresse; U-SE= dieta com farelo de uva sem estresse.

Fonte: autores

A inclusão de ingredientes alternativos contendo substâncias fenólicas na dieta de peixes pode levar à menor deposição de lipídios na carcaça (HOSSAIN; FOCKEN; BECKER, 2001) devido à interferência conjunta de enzimas e fenóis no aproveitamento do lipídio dietético (CHUNG *et al.*, 1998). Neste estudo isso não ocorreu, o que foi considerado um resultado positivo, uma vez que permite o aproveitamento dos coprodutos industriais de frutas na alimentação dos peixes sem prejuízo do rendimento e, ainda, contribuindo para a diminuição da poluição ambiental, o barateamento da ração e os benefícios para a saúde animal.

O rendimento de filé também pode ser influenciado pelo método aplicado em sua retirada. Neste estudo, foi realizada a retirada da pele do peixe inteiro, seguida da filetagem, método que, segundo Souza (2002) proporciona melhor rendimento. Outro cuidado tomado foi a realização do procedimento por uma única pessoa, o que contribuiu para a diminuição da variação dos resultados. Os valores alcançados nesta pesquisa estão dentro dos encontrados por Clement & Lovell (1994) que relata que variações altas podem ocorrer em função do peso do animal, do método de filetagem escolhido e da habilidade do filetagem.

Os valores de rendimento de carcaça com cabeça obtidos neste estudo são similares aos relatados por Silvia *et al.* (2022) com tilápias-do-Nilo alimentadas com diferentes níveis de camu-camu na dieta. No entanto, resultados diferentes de rendimento foram encontrados por Melo *et al.* (2012), que avaliaram a substituição do farelo de milho pela farinha de manga no desempenho da tilápia.

### 4 CONCLUSÃO

Os farelos com 10% de acerola e 10% de uva podem ser introduzidos nas dietas de tilápias-do-Nilo sem prejuízo no rendimento de carcaça e filé.

### REFERÊNCIAS

ACHILONU, M.; SHALE, K.; ARTHUR, G.; NAIDOO, K. Phytochemical Benefits of Agroresidues as Alternative Nutritive Dietary Resource for Pig and Poultry Farming. **Journal of Chemistry**, v.18, p. 1-15, 2018.

CHUNG, K.; WONG, T.Y.; WEI, C. et al. Tannins and human health: a review. **Critical Review Food Science Nutrition**, v.38, p.421-64, 1998.

CLEMENT, S.; LOVELL, R.T. Comparison of processing yield and nutrient composition of culture Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*). **Aquaculture**, v.119, p.299-310, 1994.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 409.

CRUZ, S. S.; MORAIS, A. B. F.; RIBEIRO, S. B.; OLIVEIRA, M. G.; COSTA, M. S.; FEITOSA, C. T. L. Resíduos de frutas na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, v. 10, n. 6, p. 2909- 2931, 2013.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations - **The State of World Fisheries and Aquaculture**. 2016.

FURUYA, W. M.; PEZZATO, L.E; BARROS, M. M.; BOSCOLO, W. R.; CYRINO, J. E. E.; FURUYA, V.R. B.; FEIDEN, A. **Tabelas brasileiras para nutrição de tilápias**. 2010, p. 100

GAMA, C. S. A criação de tilápia no estado do Amapá como fonte de risco ambiental. **Acta Amazonica**, v.38, n.3, p.525-530, 2008.

HOSSAIN, M.A.; FOCKEN, U.; BECKER, K. Evaluation of an unconventional legume seed, *Sesbania aculeata*, as a dietary protein source for common carp, *Cyprinus carpio* L. **Aquaculture**, v.198, p.129-40, 2001.

MELO, J. F. B.; SEABRA, A. G. L.; SOUZA, S. A.; SOUZA, R. C.; FIGUEIREDO, R. A. C. R.; Substituição do farelo de milho pela farinha de manga no desempenho da tilápia-do-nilo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 1, p. 177-182, 2012.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R. et al. Lipídeos na alimentação de alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.566-573, 2002.

NG, W. -K.; TEE, M.-C; BOEY, P.-L. Evaluation of crude palm oil and refined palm olein as dietary lipids in pelleted feeds for a tropical bagrid catfish *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes). **Aquaculture Research**, v. 31, n. 4, p. 337- 347, 2000.

SIGNOR, A.A.; BOSCOLO, WR.; FEIDEN, A.; REIDEL, A.; SIGNOR, A.; GROSSO, I.R. Farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*). **Ciência Rural**, Santa Maria. v.37, n.3, p.828-834, 2007.

SILVA, E. L.C.; SILVA, L.C.R.; MAUERWERK, M.T.; GONÇALVEZ, R. M.; BICUDO, A. J. A.; MEURER, F.; CARVALHO, P. L. O.; SOUZA, S. G. O.; BAUMGARTNER, L. A.; SANTOS, L. D. Amazonian fruit flour Camu- camu (*Myrciaria dúbia*) in diets for Nile tilapia.

**Research Society and Development**, v. 11, n. 12, p 1-13, 2022

SOUZA, M. L. R. Comparação de seis métodos de Filetagem, em Relação ao Rendimento de Filé e de Subprodutos do processamento da Tilápia- do- Nilo (*Oreochromis niloticus*).

**Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1076-1084, 2002.