

## AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO FARELO DE BABAÇU NA DIETA DE TILÁPIA DO NILO

*(Economic evaluation of babaçu bran in the Nile tilapia diet)*

Antônio Hosmylton Carvalho FERREIRA<sup>2</sup>; Ana Beatriz Machado da SILVA<sup>3</sup>;  
Johnny Martins de BRITO<sup>1\*</sup>; Leticia Tuane Souza OLIVEIRA<sup>4</sup>, Adyel  
Kenned Souza FREITAS<sup>3</sup>; Denise Costa dos SANTOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Roraima (IFRR), *Campus Novo Paraíso* BR-174, s/n. Vila Novo Paraíso, Caracarái/RR. CEP: 69.365-000; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí (UESPI); <sup>3</sup>Curso de Agronomia (UESPI); <sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia Tropical (UFPI). \*E-mail: [Johnnymartinsbk@outlook.com](mailto:Johnnymartinsbk@outlook.com)

### RESUMO

A utilização de alimentos alternativos para substituir os tradicionalmente utilizados pode ser uma alternativa viável para reduzir custos na formulação de rações para peixes. O babaçu (*Orbygnia speciosa*) vem surgindo como uma alternativa para substituição de alguns ingredientes que oneram a alimentação. Objetivou-se avaliar a viabilidade econômica da inclusão do farelo de babaçu em substituição ao farelo de soja em dieta para tilápia do Nilo. Foram utilizados 240 alevinos de tilápia do Nilo, os quais foram distribuídos em 16 caixas d'água de 500 litros, em um delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram representados pela inclusão de babaçu na dieta: T1 com 0% (a não inclusão de babaçu); T2 com 2,5% (a inclusão de 25%), T3 com 5% (a inclusão de 50%) e T4 com 7,5% (a inclusão de 75%). O experimento teve a duração de 60 dias. Não foram observadas diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ) em relação as variáveis econômicas. Porém foi observado que o preço do kg da ração do tratamento sem inclusão de babaçu é igual ao tratamento com a inclusão de 7,5% de babaçu. Demonstrando que a substituição do babaçu pelo farelo de soja é economicamente viável, pensando na produção de ração em larga escala. Conclui-se que a utilização de 75% de inclusão de farelo de babaçu em substituição ao farelo de soja em rações para tilápias do Nilo criadas durante 60 dias foi economicamente viável.

**Palavras-chave:** Alimentos alternativos, aquicultura, viabilidade econômica.

### ABSTRACT

*The use of alternative foods to replace traditionally used foods can be a viable alternative to reduce costs in the formulation of fish feed. Babassu (*Orbygnia speciosa*) has emerged as an alternative to replace some ingredients that burden the diet. The objective was to evaluate the economic viability of the inclusion of babassu meal in replacement of soybean meal in the diet for Nile tilapia. 240 Nile tilapia fingerlings were used, which were distributed in 16 water tanks of 500 liters, in a completely randomized design, with 4 treatments and 4 replications. The treatments were represented by the inclusion of babassu in the diet: T1 with 0% (not including babassu); T2 with 2.5% (25% inclusion), T3 with 5% (50% inclusion), and T4 with 7.5% (75% inclusion). The experiment lasted 60 days. There were no statistical differences ( $p > 0.05$ ) in relation to the economic variables. However, it was observed that the price per kg of the ration of the treatment without the inclusion of babassu is equal to the treatment with the inclusion of 7.5% of babassu. Demonstrating that the replacement of babassu by soybean meal is economically viable, considering the large-scale feed production. It is concluded that the use of 75% inclusion of babassu meal in replacement of soybean meal in diets for tilapia up to 60 days of cultivation was economically viable.*

**Keywords:** Alternative foods, aquaculture, economic viability.

### INTRODUÇÃO

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é um dos peixes mais rústicos para criação em sistemas intensivos, e tem conquistado muito espaço no ramo comercial por suas características organolépticas, bom rendimento de filé, excelente conversão alimentar e sua adaptação ao meio, principalmente em grandes densidades de estocagem. Sua carne saborosa e

Recebido: fev./2022.

Publicado: set./2023.

com ausência de espinhas em “Y”, tem estimulado a produção e comercialização em grande escala, tanto para importação como exportação (FURUYA *et al.*, 2018).

Nas últimas décadas, têm-se tornado mais heterogêneo e dinâmico o setor de alimentos para peixes. A aquicultura mostrou uma clara tendência de crescimento, com a utilização do uso de ingredientes alternativos encontrados na própria natureza como estratégica para diminuir os custos com ração (FAO, 2016). A utilização de alimentos alternativos, com potencial para substituir alimentos tradicionalmente utilizados, pode ser uma alternativa viável para reduzir custos na formulação de rações, mantendo ou até mesmo melhorando o desempenho dos peixes.

Do ponto de vista financeiro, a ração participa com mais de 70% do custo total e oscila em função do preço do farelo de soja e do milho (CUNHA *et al.*, 2017), componentes com parcelas significativas na composição da ração de peixe. Dessa forma, quanto menor o custo por unidade de peixe, maior a rentabilidade financeira. Um dos grandes desafios da piscicultura, então, tem sido identificar ingredientes alternativos que possam reduzir os custos com a alimentação sem comprometer a qualidade da água e o desempenho dos peixes.

Dentre os ingredientes de origem vegetal com potencial para serem utilizados em rações para peixes, tem-se: farelo de canola, pequi, nabo forrageiro, coco, mandioca, algodão, triticale, manga, dendê, entre outros (NAGAE *et al.*, 2001; SOUZA *et al.*, 2004; VIEGAS *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2009a; SANTOS *et al.*, 2009b; JESUS *et al.*, 2011; LIMA *et al.*, 2011; AZEVEDO *et al.*, 2013; PESSOA *et al.*, 2013).

Um dos subprodutos, que pode ser utilizado na piscicultura é o farelo de babaçu (*Attalea speciosa*), oriundo do processamento do fruto após a extração do óleo (OLIVEIRA *et al.*, 2013). Ele é uma palmeira abundante na região Norte e Nordeste do Brasil. Pode ser adquirida com facilidade por produtores de peixes e fábricas de rações, movimentando a economia local e diminuindo a dependência dos pequenos e médios aquicultores por ingredientes tradicionais.

De acordo com Rostagno *et al.* (2011) o farelo de babaçu apresenta, em média, 20% de proteína bruta, 4,6% de extrato etéreo, 18,8% de fibra bruta, 5,4% de matéria mineral, 0,07% de cálcio, 0,18% de fósforo disponível. Diante do exposto, observa-se uma quantidade de proteína considerável e por isso o farelo de babaçu tem potencial para substituir parcialmente o farelo de soja (45% de proteína bruta) em rações para peixes, e com isso diminuir os custos de produção e contribuir para obtenção de lucro na piscicultura.

Contudo, poucos são os estudos feitos com a utilização de alimentos alternativos do Semiárido nordestino para a tilápia do Nilo. As informações deste tipo são necessárias e altamente viáveis para que haja maior eficiência no desenvolvimento e viabilização econômica da tilapicultura regional. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a viabilidade econômica da inclusão do farelo de babaçu em substituição ao farelo de soja em dieta para tilápia do Nilo.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local de realização do experimento

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Piauí (UEPI), Parnaíba, *Campus* Alexandre Alves de Oliveira na Unidade Experimental de Piscicultura, tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética do Uso de Animais da UEPI sob o protocolo de nº 00612017.

### Peixes, condições experimentais e tratamentos

Foram utilizados 240 alevinos com peso inicial de  $5,45 \pm 0,11$ g, revestidos sexualmente, provenientes da Fazenda Pirangi, em Buriti dos Lopes/PI. Os peixes passaram por um período de aclimação de 48hs em uma caixa d'água de 1000 litros, com oxigenação constante. Posteriormente foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 4 repetições, sendo a unidade experimental composta por 15 peixes/caixa d'água de 500 litros. Os tratamentos foram representados pela inclusão de babaçu na dieta, em substituição ao farelo de soja: T1 = 0% (não inclusão); T2 = 2,5% (inclusão de 25%), T3 = 5% (inclusão de 50%) e T4 com 7,5% (inclusão de 75%).

A renovação parcial de água das caixas foi realizada todos os dias. Foram renovados 20 litros de água, 30 minutos após o último fornecimento de ração do dia. A oxigenação da água das caixas foi realizada por meio de sistema com pedras micro porosas acopladas a mangueiras de silicone com ar fornecido por meio de compressor (VIGORAR300®, Vazão de  $2000\text{cm}^3/\text{min}$  e Potência: 4 a 6 watts) durante 24 horas.

### Dietas experimentais

Foi produzida uma ração farelada (tratamento controle) com 30,06% de proteína bruta (PB) e  $3.261,79\text{ kcal.kg}^{-1}$  de energia digestível (ED). Na fórmula das dietas a serem testada usou-se o farelo de babaçu, com diferentes níveis nos tratamentos e a ração foi balanceada de acordo com a necessidade nutricional da espécie (Tab. 01).

**Tabela 01:** Composição nutricional das dietas experimentais para alevinos de tilápias do Nilo criadas em caixas d'água durante 60 dias.

Ingredientes	Substituição do farelo de soja por resíduo de babaçu (%)			
	0%	2,5%	5,0%	7,5%
<b>Milho moído</b>	34,70	34,70	34,70	34,70
<b>Farelo soja</b>	60,10	57,60	55,1	52,60
<b>Resíduo de babaçu</b>	0,00	2,50	5,00	7,50
<b>Farelo de trigo</b>	0,40	0,40	0,40	0,40
<b>Óleo de soja</b>	2,43	2,43	2,43	2,43
<b>Calcário calcítico</b>	0,15	0,15	0,15	0,15
<b>Fosfato bicálcico</b>	1,12	1,12	1,12	1,12
<b>P. mineral /vitamínico*</b>	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Sal comum</b>	0,10	0,10	0,10	0,10
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>ED (kcal.kg<sup>-1</sup>)</b>	3.261,79	3.220,09	3.178,39	3.136,68
<b>PB (%)</b>	30,06	29,42	28,77	28,13
<b>FB (%)</b>	3,75	4,81	5,86	6,92
<b>Cálcio (%)</b>	0,49	0,49	0,48	0,48
<b>P total (%)</b>	0,61	0,63	0,65	0,66
<b>Lisina (%)</b>	1,81	1,74	1,68	1,62
<b>Metionina (%)</b>	0,45	0,44	0,44	0,43

\*Composição do premix mineral e vitamínico; \*Composição calculada das dietas experimentais.

O fornecimento de ração foi *ad libitum* até a aparente saciedade dos peixes, quatro vezes ao dia (8h:00min; 11h:00min; 14h:00min; e as 17h:00min). Para o ajuste da quantidade de ração fornecida foram realizadas ao todo 5 biometrias, sendo feitas a cada 15 dias. As pesagens foram feitas com o auxílio de uma balança de precisão (Mini Balança de Digital Diamond Vml – alta precisão – 0,1g até 500g), e as medições do comprimento total e o comprimento padrão por meio de uma régua acrílica 30cm (New Line Cristal).

Os preços distintos para cada ingrediente em cada tratamento encontram-se na Tab. 02. A composição centesimal do resíduo de babaçu foi verificada por meio das tabelas de Rostagno (2011). Para o cálculo a composição nutricional da ração utilizou-se como base as tabelas brasileiras para nutrição de tilápias (FURUYA, 2010).

Os ingredientes foram adquiridos pelos seguintes preços por kg: farelo de milho R\$ 0,90, farelo de soja R\$ 1,70, babaçu R\$ 0,80, farelo de trigo R\$ 1,10, óleo de soja R\$ 0,45, calcário calcítico R\$ 0,45, fosfato bicálcico R\$ 1,40, premix mineral/vitaminico R\$ 6,30, sal comum R\$ 0,75.

**Tabela 02:** Ingredientes com seus respectivos custos operacional de produção para 100kg da ração em fevereiro de 2020.

Ração experimental	Preço/kg	Kg *R\$	Kg *R\$	Kg *R\$	Kg *R\$
Farelo de milho	0,90	31,23	31,23	31,23	31,23
Farelo de soja	1,70	102,17	97,92	93,67	89,42
Babaçu	0,80	0,00	2,00	4,00	6,00
Farelo de trigo	1,10	0,44	0,44	0,44	0,44
Óleo de soja	0,45	1,09	1,09	1,09	1,09
Calcário calcítico	0,45	0,07	0,07	0,07	0,07
Fosfato bicalcico	1,40	1,57	1,57	1,57	1,57
Premix. Min/vit	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30
Sal comum	0,75	0,08	0,08	0,08	0,08
<b>Total</b>	---	<b>142,94</b>	<b>140,69</b>	<b>138,44</b>	<b>136,19</b>

\*Composição do premix mineral e vitamínico.

### Variáveis econômicas

Foram determinadas às seguintes variáveis econômicas: COP = custo operacional parcial,  $COP = (QR \times PR) + (NA \times PA)$  onde QR= quantidade média de ração/tratamento, PR = preço do kg da ração, NA= número inicial de alevinos por tratamento, PA = preço unitário dos alevinos; RB = receita bruta, onde:  $RB = BT \times PP$  (PP = preço de venda do kg de peixe); IC = incidência de custo, onde:  $IC = COP/BT$ ; RLP = receita líquida parcial, em que:  $RLP = RB - COP$ ; PCR = percentual do custo com ração (%), em que  $PCR = (CR \times 100)/COP$ ; PCA = percentual do custo com alevinos (%), onde:  $PCA = (PA \times 100)/COP$ ; IL = índice de lucratividade (%), onde:  $IL = (RLP/RB) \times 100$ ; LO= lucro operacional onde:  $LO = RB - COP$ ; CR = custo com ração por tratamento; BT = biomassa total média produzida/tratamento.

Recebido: fev./2022.

Publicado: set./2023.

### Parâmetros da qualidade de água

Os parâmetros da qualidade de água oxigênio dissolvido ( $\text{mg.L}^{-1}$ ), temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), pH e condutividade elétrica ( $\mu\text{S.cm}^{-1}$ ) foram avaliados uma vez por semana através de uma sonda multi-parâmetro (profissional plus YSI, Pont de Nemours and Company, USA, <http://www.clean.com.br/site/sonda-ysi-professional-plus/>).

### Análise Estatística

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se para a comparação das médias obtidas, o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ) com o Programa GLM do Statistical Analysis System (9.1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios do oxigênio dissolvido, temperatura e pH durante os 60 dias de experimento ficam dentro da faixa ideal recomendada para a criação de juvenis de tilápia do Nilo de acordo com os valores citados (KUBITZA, 1998; MERCANTE *et al.*, 2007). Conforme está expresso na Tab. 03, os valores de condutividade da água do viveiro estão situados entre 158 e 163  $\mu\text{S.cm}^{-1}$ , valores estes que podem ser considerados altos, uma vez que os valores de condutividade devem estar entre 23 e 71  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  (KUBITZA, 1998). Os altos valores de condutividade apresentados no viveiro podem ser indicativos de elevada matéria orgânica em decomposição (MERCANTE *et al.*, 2007).

**Tabela 03:** Parâmetros de qualidade da água do sistema de criação de tilápia do Nilo durante 60 dias.

Parâmetros	Tratamentos (Média±desvio padrão)			
	0%	2,5%	5%	7,5%
OD ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) <sup>1</sup>	6,16±1,82 <sup>a</sup>	6,57±1,84 <sup>a</sup>	6,71±1,83 <sup>a</sup>	7,13±1,81 <sup>a</sup>
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	27,94±1,26 <sup>a</sup>	27,56±1,25 <sup>a</sup>	27,94±1,22 <sup>a</sup>	27,75±1,22 <sup>a</sup>
Ph	8,62±0,57 <sup>a</sup>	8,82±0,56 <sup>a</sup>	8,91±0,55 <sup>a</sup>	8,77±0,55 <sup>a</sup>
Condutividade ( $\mu\text{S.cm}^{-1}$ )	163,11±8,67 <sup>a</sup>	163,06±8,72 <sup>a</sup>	163,15±8,80 <sup>a</sup>	158,9±8,80 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>OD = oxigênio dissolvido.

Na avaliação econômica foi considerado o custo operacional parcial (COP), definindo o valor de cada ingrediente mostrado na Tab. 04. A ração foi cotada R\$ 1,58/kg sem inclusão, R\$ 1,56 para 2,5% de inclusão de babaçu, R\$ 1,53 para 5% de inclusão e R\$ 1,51 para 7,5%. O preço por alevino foi R\$ 1,80/unid. O preço da venda dos peixes nos mercados da região da cidade de Parnaíba-PI encontra-se em torno de R\$ 13,00/kg.

De acordo com a Tab. 05, nos resultados obtidos com as médias das variáveis, não foram observadas diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ) em relação a avaliação econômica. Porém podemos notar que custo com a ração do tratamento com a inclusão 7,5% de babaçu é mais barato do que o tratamento sem inclusão de babaçu. Mostrando então que a substituição do babaçu pelo farelo de soja é economicamente viável, pensando em grandes quantidades de ração.

Recebido: fev./2022.

Publicado: set./2023.

**Tabela 04:** Ingredientes com seus respectivos custos operacional de produção para 100kg da ração.

Ração experimental	Preço/kg	Kg*RS	Kg*RS	kg*RS	Kg*RS
		T1(0%)	T2(2,5%)	T3(5,0%)	T4(7,5%)
<b>Farelo de milho</b>	0,90	31,23	31,23	31,23	31,23
<b>Farelo de soja</b>	1,7	102,17	97,92	93,67	89,42
<b>Babaçu</b>	0,80	0,00	2,00	4,00	6,00
<b>Farelo de trigo</b>	1,10	0,44	0,44	0,44	0,44
<b>Óleo de soja</b>	0,45	1,09	1,09	1,09	1,09
<b>Calcário calcítico</b>	0,45	0,07	0,07	0,07	0,07
<b>Fosfato bicálcico</b>	1,40	1,57	1,57	1,57	1,57
<b>Premix. Min/vit*</b>	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30
<b>Sal comum</b>	0,75	0,08	0,08	0,08	0,08
<b>Total</b>	<b>-x-</b>	<b>142,94</b>	<b>140,69</b>	<b>138,44</b>	<b>136,19</b>

\*Premix mineral e vitamínico.

**Tabela 05:** Avaliação econômica da inclusão de farelo de babaçu em dietas para tilápia do Nilo criadas durante 60 dias.

Variáveis <sup>1</sup>	Inclusão de Babaçu			
	0,0%	2,5%	5%	7,5%
<b>COP</b>	29,59±0,015 <sup>a</sup>	29,55±0,019 <sup>a</sup>	29,52±0,015 <sup>a</sup>	29,48±0,014 <sup>a</sup>
<b>BT</b>	26,28±1,32 <sup>a</sup>	28,65±1,89 <sup>a</sup>	30,39±2,69 <sup>a</sup>	26,73±1,87 <sup>a</sup>
<b>RB</b>	315,33±15,93 <sup>a</sup>	343,80±22,80 <sup>a</sup>	364,63±32,30 <sup>a</sup>	320,70±22,46 <sup>a</sup>
<b>IC</b>	1,13±0,06 <sup>a</sup>	1,03±0,07 <sup>a</sup>	0,98±0,08 <sup>a</sup>	1,11±0,08 <sup>a</sup>
<b>RLP</b>	285,74±15,93 <sup>a</sup>	314,26±22,82 <sup>a</sup>	335,11±32,29 <sup>a</sup>	291,22±22,45 <sup>a</sup>
<b>CR</b>	1,58±0 <sup>a</sup>	1,56±0 <sup>a</sup>	1,53±0 <sup>a</sup>	1,51±0 <sup>a</sup>
<b>PCR</b>	5,34±0,00273 <sup>a</sup>	5,28±0 <sup>a</sup>	5,18±0,00269 <sup>a</sup>	5,12±0,00251 <sup>a</sup>
<b>PCA</b>	6,08±0,00311 <sup>a</sup>	6,09±0,00405 <sup>a</sup>	6,10±0,00316 <sup>a</sup>	6,11±0,00299 <sup>a</sup>
<b>IL</b>	90,60±0,46 <sup>a</sup>	91,38±0,60 <sup>a</sup>	91,86±0,71 <sup>a</sup>	90,77±0,69 <sup>a</sup>
<b>LO</b>	285,74±15,93 <sup>a</sup>	314,26±22,82 <sup>a</sup>	335,11±32,29 <sup>a</sup>	291,22±22,45 <sup>a</sup>

**Obs.:** Biomassa total (BT), Receita Bruta (RB), Incidência de Custo (IC), Receita Líquida Parcial (RLP), Custo com ração/tratamento (CR), Percentual do custo com ração (PCR), Percentual do custo com alevinos (PCA), Índice de lucratividade (IL) e Lucro Operacional (LO).

De acordo com a análise econômica, as despesas com a ração mostraram que o custo operacional parcial (COP) foi igual em todos os tratamentos. Mostrando que a diferença do preço da ração não interferiu significativamente nessa variável. Na biomassa total, pode ser observado que, as médias do tratamento T1 (26,28g - controle) e T4 (26,73g) inclusão de 7.5% de farelo de babaçu em substituição de soja foram próximas, mostraram que o nível de inclusão avaliado não afetou a biomassa final dos peixes.

Recebido: fev./2022.

Publicado: set./2023.

Os resultados deste trabalho corroboram como de Lopes *et al.* 2010 que não observaram influência da inclusão do farelo de babaçu nas dietas sobre o desempenho produtivo, rendimento de carcaça e filé dos juvenis de tambaqui, bem como para a composição da carcaça e Conclusão relataram que o farelo de babaçu pode ser considerado na composição das dietas de juvenis de tambaqui até 12% de inclusão.

A Receita Bruta (RB) apresentou maior valor para o T3 com 5% de inclusão de babaçu em relação aos outros tratamentos, sendo menor para o tratamento 1, sem inclusão de babaçu ( $p < 0,05$ ). Essa variável prova que o alimento alternativo conseguiu obter maior RB em relação ao tratamento sem inclusão de babaçu, onde prova a viabilidade do alimento alternativo.

No entanto o índice de custo (IC) as médias não diferiram significativamente ( $p \geq 0,05$ ), porém no T3 (com 5% de inclusão de babaçu) se observa o menor IC, em comparação com os outros tratamentos. O tratamento com 0% foi o que apresentou maior incidência de custo, influenciado principalmente pelo COP. Sá *et al.* (2014) mostrou que a ração para peixes produzida diminui o custo do piscicultor, principalmente quando foi utilizada a torta de coco de babaçu a 20%, pois o custo foi reduzido em mais de 60%. Valendo ressaltar que estes custos diminuem, consideravelmente, quando se trabalha com quantidades maiores (toneladas).

Para Receita Líquida Parcial (RLP) o tratamento sem inclusão de babaçu foi menor e se sobressaíram aos demais tratamentos com média de  $285,74 \pm 15,93$ . Resultado que recebeu interferência direta do valor de Receita Bruta (RB), em todos os tratamentos.

Em Custo de Ração (CR) o tratamento T4 com 7,5% de inclusão de babaçu foi o que obteve valor mais barato em relação aos demais tratamentos, e principalmente comparado ao T1 sem inclusão de babaçu. Essa variável prova que a inclusão de alimentos alternativos para alimentação de peixes é um fator a ser considerável quando se deseja baratear o custo total da ração produzida. E que a inclusão de farelo de babaçu na dieta de tilápias do Nilo é uma alternativa barata para grandes produções em sistemas intensivos e super-intensivos.

Assim como para o percentual de custo com ração (PCR), que em T4 (7,5% de inclusão) a média foi de 5,12%, e para o T1 (0% de inclusão) 5,34%. Ezewudo *et al.* (2015) afirmam que a escassez de matérias-primas convencionais no Brasil, principalmente farelo de soja e milho, tem elevado a busca por alternativas nutricionais. A variável Índice de Lucratividade (IL) foi igual para todos os tratamentos, se destacando os tratamentos 2 e 3 acima da média com  $91,38 \pm 0,60$  e  $91,86 \pm 0,71$ , respectivamente.

Em Lucro Operacional (LO), o tratamento 3 (5% de inclusão de babaçu) foi o que teve maior média e se destacou em função da variável Receita Bruta com a média de  $364,63 \pm 32,30$ . O menor LO foi para o T1, sem inclusão de babaçu com a média de  $285,74 \pm 15,93$ . E todos os outros tratamentos, 2,5% e 7% de inclusão de babaçu, tiveram as médias superiores ao T1, com  $314,26 \pm 22,82$  e  $291,22 \pm 22,45$ , respectivamente. Mostrando que o tratamento com inclusão de farelo de babaçu o Lucro Operacional é maior do que em tratamento com ingredientes convencionais.

Silva *et al.* (2017) relatam que a redução de custos é resultante do uso da ração alternativa, sugerindo então que esses subprodutos sejam utilizados para minimizar as rações comerciais com altos preços para peixes, assim como para reduzir os impactos inadequados desses coprodutos no ambiente, atendendo as exigências nutricionais de acordo com a espécie criada.

Recebido: fev./2022.

Publicado: set./2023.

De acordo com experimento realizado a criação de tilápia do Nilo em caixas d'água para fins comerciais representou resultados positivos para piscicultura, mostrando que a criação desta espécie alimentada com ração à base de babaçu obteve melhor aceitação e menor gasto em sua produção, ocasionando menor custo operacional parcial (COP) e conseqüentemente menor receita bruta (RB) (Tab. 06).

**Tabela 06:** Desempenho de alevinos de tilápia-do-Nilo alimentados com rações contendo diferentes concentrações de farelo de babaçu durante 60 dias.

Variáveis	*T1 (0,0%) Média±DP	T2 (2,5%) Média±DP	T3 (5,0%) Média±DP	T4 (7,5%) Média±DP
Peso inicial (g)	5,38±0,96 <sup>a</sup>	5,45±0,59 <sup>a</sup>	5,46±0,58 <sup>a</sup>	5,31±0,99 <sup>a</sup>
Peso final (g)	26,5±5,5 <sup>a</sup>	30±6,9 <sup>a</sup>	31,9±7,6 <sup>a</sup>	26,7±5,2 <sup>a</sup>
Comprimento final (cm)	11,5±0,85 <sup>a</sup>	11,75±0,98 <sup>a</sup>	12±0,87 <sup>a</sup>	11,5±0,70 <sup>a</sup>
Ganho de peso (g)	21,12±0,9 <sup>a</sup>	24,55±2,3 <sup>a</sup>	26,44±3,4 <sup>a</sup>	21,39±1,9 <sup>a</sup>
Ganho de peso diário (g)	0,35±0,02 <sup>a</sup>	0,41±0,04 <sup>a</sup>	0,44±0,06 <sup>a</sup>	0,36±0,03 <sup>a</sup>
GCD (cm)	0,075±0,008 <sup>a</sup>	0,080±0,009 <sup>a</sup>	0,082±0,008 <sup>a</sup>	0,077±0,005 <sup>a</sup>
CTR (g)	6507±4,6 <sup>a</sup>	6508±9,4 <sup>a</sup>	6548±11,9 <sup>a</sup>	6540±6,9 <sup>a</sup>
CDR (g)	108,5±0,08 <sup>a</sup>	108,5±0,16 <sup>a</sup>	109,1±0,20 <sup>a</sup>	109,0±0,11 <sup>a</sup>
CAA	1,31±0,06 <sup>a</sup>	1,11±0,13 <sup>a</sup>	1,06±0,13 <sup>a</sup>	1,22±0,12 <sup>a</sup>
TCE (%)	1,15±0,03 <sup>a</sup>	1,23±0,08 <sup>a</sup>	1,28±0,13 <sup>a</sup>	1,17±0,04 <sup>a</sup>

DP = desvio padrão; GCD = ganho de crescimento diário; CTR = consumo total; CDR = consumo diário; CAA = conversão alimentar aparente; TCE = taxa de crescimento específico. Os tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $p>0,05$ ).

Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) nas variáveis biométricas (Tab. 03), a inclusão de 2,5 até 7,5% de farelo de babaçu em substituição do farelo de soja não compromete o desempenho dos animais, apesar do aumento de fibra. O que pode demonstrar que a tilápia-do-Nilo por se tratar de um peixe onívoro tem capacidade de aproveitar alimentos com um teor maior de fibra.

Um dos fatores limitantes para a inclusão de farelo de babaçu é a concentração elevada de fibra, apesar da alta palatabilidade, fazendo com que o máximo de inclusão testado tenha sido de 7,5% para que houvesse um balanceamento ideal dos nutrientes e uma concentração aceitável do mesmo para alevinos de tilápia-do-Nilo já que dietas com níveis elevados de fibra exige maior exigência calórica para o metabolismo da mesma.

Ao avaliar os valores de ganho de peso e ganho de peso diário, os resultados foram superiores em relação a trabalhos utilizando rações comerciais como o de Freitas *et al.* (2010) que testou o desempenho zootécnico de tilápias-do-nilo alimentadas com ração comercial (35% PB e 8 FB) e experimental feita a base de milho e soja (35,11% PB e 4,5 FB) durante 60 dias. Ao comparar o ganho de peso obtido por eles, com a ração experimental a base de milho e soja que foi de 16,50 g em relação a ração com babaçu que foi de 21,39g a 26,44g, o melhor resultado da ração com babaçu pode ser explicado pelo maior equilíbrio mineral na composição da ração. Outro ponto a demonstrar, ocorre em relação as necessidades dos alevinos de tilápia, um dos



fatores que pode ter contribuído também é uma taxa de divisão alimentar maior, sendo fornecida quatro vezes ao dia em comparação a três.

As taxas de crescimento específico encontradas variaram de 1,15% a 1,28%, comparando com trabalhos realizados por Azevedo et al. (2013) que trabalharam com a inclusão de óleo de dendê em níveis de até 30%, podemos verificar que foram superiores 1,20% a 1,52% em relação a ração com farelo babaçu.

Os valores de conversão alimentar ficaram dentro dos padrões satisfatórios para a espécie, ao compararmos os resultados encontrados (1,06 – 1,31), com os de Santos et. al. (2009) que substituiu o farelo de soja por farelo de coco (15, 30 e 45%) teve resultados satisfatórios no ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar aparente com inclusão de até 15% de farelo de coco, porém em relação a conversão alimentar o mesmo observou que ao ultrapassar o valor de 15% obteve uma piora chegando a atingir 2,7 no tratamento com 45%. O aumento da porcentagem de farelo resultou em uma pior conversão alimentar, provavelmente em função do elevado teor e do tipo de fibra do farelo de coco (10% a 13%), o que interfere na taxa de passagem da digesta interferindo com a adequada utilização da proteína e energia.

Ademais, os valores de inclusão deste trabalho se limitaram a substituir no máximo 7,5% sendo necessário pesquisas futuras para concluir qual o limite máximo de inclusão deste ingrediente com alto potencial na região.

Com base neste contexto, novos estudos devem ser realizados para avaliar o desempenho produtivo dos peixes com esses níveis de inclusão do farelo de babaçu em substituição ao farelo de soja durante todo o ciclo produto da espécie que é em torno dos 6 meses, além da utilização de outros alimentos alternativos na tentativa de diminuir ainda mais os custos de produção das rações.

## CONCLUSÕES

O farelo de babaçu pode ser substituído pelo farelo de soja em dietas para alevinos de tilápias do Nilo em até 7,5% por promover redução nos custos de produção, maior lucratividade e melhor desempenho zootécnico dos peixes.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, R.V.; TONINI, W.C.T.; BRAGA, L.G.T. Óleo e torta de dendê em rações para juvenis de tilápia-do-nilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.8, p.1028-1034, 2013.

CUNHA, G.T.G.; LUDKE, M.C.M.M.; LUDKE, J.V.; RABELLO, C.B.V.; BARROS, J.S.; SANTOS, J.S. Energy metabolizability of mixed flour containing fish silage for broiler chicken. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.69, n.3, p.704-710, 2017.

FAO. Food and Agriculture Organization of United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. Contributing to food security and nutrition for all. Rome, 2016. 200p.

FREITAS, J.W.C.; BRANDÃO, A.P.S.; OLIVEIRA, M.A.; ARAUJO, G.S.; SILVA, S.M.O. Alevinagem de tilápia utilizando uma ração comercial e outra à base de soja e milho. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v.5, n.1, p.53-63, 2010.

Recebido: fev./2022.

Publicado: set./2023.

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

FURUYA, W.M.; SALES, P.J.P.; SANTOS, L.D.; SILVA, L.C.R., SOUZA S.T.C.; FURUYA. Composição química e coeficientes de digestibilidade aparente dos subprodutos desidratados das polpas de tomate e goiaba para tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*). **Boletim do Instituto de Pesca**, v.34, n.4, p.505-510, 2018.

JESUS, L.S.F.; DE AZEVEDO, R.V.; CARVALHO, J.S.O.; BRAGA, L.G.T. Farelos da vagem da algaroba e da folha da mandioca em rações para juvenis de tilápia do Nilo mantidos em água salobra. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.4, p.1116-1125, 2011.

KUBITZA, Fernando. Qualidade da água na produção de peixes–Parte III (Final). **Panorama Aquicultura**, v.8, p.35-43, 1998.

LIMA, M.R.; LUDKE, M.D.C.M.M.; NETO, F.D.F.P.; PINTO, B.W.C.; TORRES, T.R., DE SOUZA, E.J.O. Farelo de resíduo de manga para tilápia do Nilo. **Acta Scientiarum of Animal Sciences**, v.33, n.1, p.65-71, 2011.

LIMA, A.M.; VIDAURRE, G B.; LIMA, R.M.; BRITO, E. O. Utilização de fibras (epicarpo) de babaçu como matéria-prima alternativa na produção de chapas de madeira aglomerada. **Revista Árvore**, v.30, n.4, p.645-650, 2006.

LOPES, J.M.; PASCOAL, L.A.F.; SILVA, F.P.F.; SANTOS, I.B.; WATANABE, P.H.; ARAÚJO, D.M.; PINTO, D.C.; OLIVEIRA, P.S. Babassu meal in diets for tambaqui. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2, p.519-526, 2010.

MERCANTE, C.T.J.; MARTINS, Y.K.; CARMO, C.F.; OSTI, J.S.; PINTO, C.S.R.M.; TUCCI, A. Qualidade da água em viveiro de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas. **Revista Bioikos**, v.2, n.21, p.79-88, 2007.

NAGAE, M.Y.; HAYASHI, C.; GALDIOLI, E.M. Inclusão do tritcale em rações para alevinos de piavuçu, *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988). **Acta Scientiarum of Animal Sciences**, v.23, n.1, p.849-853, 2001.

OLIVEIRA, A.I.T.; ALEXANDRE, G.P.; MAHMOUD, T.S. Babaçu (*Orbignya* sp): Caracterização física de frutos e utilização de solventes orgânicos para extração de óleo. **Biochemistry and Biotechnology Reports**, v.2, n.3, p.126-129, 2013.

PESSOA, M.S.; AVELAR, J.C.S.; HELIODORO NASCIMENTO, A.L.; SILVA, K.L.; SOARES, A.C.M.; CAMARGO, A.C.S.; FARIA FILHO, D.E. Desempenho de tilápias-do-nilo alimentadas com farelo da casca de pequi. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.547-552, 2013.

ROSTAGNO, H.S. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2011.

SÁ, M.C.S; LOPES, J.E.M; MERCURY, J.M.R; LIMA, P.R.S; BRITO, N.M. Estudo da viabilidade econômica e nutricional da adição de torta de babaçu na ração para peixes da espécie tilápia. **Acta Tecnológica**, v.9, n.1, p.13-20, 2014.

SANTOS, V.G.; JUNIOR, A.C.; ALBERS, J.F. Desempenho produtivo da tilápia-do-nilo arraçoada com dieta contendo farelo de nabo forrageiro. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.35, n.3, p.451-459, 2009a.

SANTOS, E.L.; LUDKE, M.C.M.M.; BARBOSA, J.M., RABELLO, C.B.V.; LUDKE, J.V.; WINTERLE, W.D.M.; SILVA, E.D. Níveis de farelo de coco em rações para alevinos de tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.2, p.390-397, 2009b.

SILVA, F.N.L; MEDEIROS, L.R.; LIMA, A.A. N.; XAVIER, D.T.O.; MACEDO, A.R.G.; REIS, A.A.; BRANDÃO, L.V.; SOUZA, R.A.L. Alimentos alternativos da agricultura familiar como proposta em rações para Tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818). **PUBVET**, v.11, n.2, p.103-112, 2017.

SOUZA, S.R.; HAYASHI, C. Desempenho de alevinos de tilápia do Nilo submetidos a diferentes níveis de inclusão do farelo de algodão. **Ciências Agrárias**, v.25, p.151-158, 2004.

VIEGAS, E.M.M.; CARNEIRO, D.J.; URBINATI, E.C.; MALHEIROS, E.B. Farelo de canola em dietas para o pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg 1987): efeitos sobre o crescimento e a composição corporal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.6, p.1502-1510, 2008.