

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n9a4071.1-8>

## Substituição do farelo de milho por farinha de torta de tucumã em dietas para tambaqui

Débora Tatyane Oliveira Xavier<sup>1</sup>, Priscila Pinho Soares<sup>2</sup>, Janaina Fernanda Rossetto<sup>3</sup>, Herivelto Beck de Souza<sup>4</sup>, Jean Carlos Pianta Brisqueal<sup>4</sup>, Fabricio Nilo Lima da Silva<sup>5</sup>, Raimundo Aderson Lobão de Souza<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Recursos Pesqueiro e Engenharia de Pesca- Unioeste/Toledo, R. da Faculdade, 645 - Jardim La Salle, Toledo - PR, 85903-000.

<sup>2</sup>Graduada em Administração, Estácio/Belém, Av. Gov. José Malcher, 1148 - Nazaré, Belém - PA, 66055-260.

<sup>3</sup>Graduada em Engenharia de Pesca, UNIOESTE Campus Toledo;

<sup>4</sup>Mestrando (a) em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, UNIOESTE Campus Toledo;

<sup>5</sup>Prof<sup>o</sup> Dr. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Vigia.

<sup>6</sup>Prof<sup>o</sup> Dr. do Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais da UFRA. Avenida Perimetral, 2501-Universitário, Belém/PA, CEP 66077-901.

\*Autor para correspondência E-mail: [debora@coodersus.com.br](mailto:debora@coodersus.com.br)

**Resumo.** O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da substituição do farelo de milho (*Zea mays* L.), pela farinha de polpa do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) em dietas para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*). O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus Castanhal, com duração de 45 dias de cultivo. Os exemplares, com peso inicial médio de 7,8g ± 1,151g, foram distribuídos aleatoriamente em caixas polietileno com capacidade para 210 litros, em cinco tratamentos e três repetições cada, com um delineamento inteiramente casualizado, totalizando 90 animais por tratamento, 30 indivíduos por unidade experimental. As dietas foram ofertadas a uma taxa de 5% da biomassa total, seis vezes ao dia. As biometrias foram efetuadas quinzenalmente. As análises de água foram coletadas semanalmente, enquanto a sifonagem ocorreu diariamente. Ao final do experimento, foram avaliados parâmetros de desempenho zootécnico dos animais como: Ganho de peso (GP); Consumo de ração (CR); Conversão alimentar aparente (CAA); Taxa de crescimento específico (TCE); Taxa de eficiência protéica (TEP) e Taxa de Sobrevivência (S). Nas condições experimentais utilizadas, pode-se afirmar que o farelo de milho pode ser substituído em até 25% pela farinha de torta de tucumã em dietas para juvenis de tambaquis em caixa d'água, sem que haja comprometimento das variáveis de desempenho. Desta forma, fica evidenciado o seu potencial para compor dietas com boa qualidade nutritiva para peixes frugívoro.

**Palavras-chave:** alimento alternativo, nutrição, piscicultura

### *Replacement of corn bran by *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. pie flour in the diets of *Colossoma macropomum**

**Abstract.** The objective of this research was to evaluate the effect of the substitution of corn bran (*Zea mays* L.) on the pulp meal of tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) in diets for juvenile tambaqui (*Colossoma macropomum*). The experiment was developed at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Pará (IFPA) Campus Castanhal, with duration of 45 days of cultivation. The samples, with a mean initial weight of 7.8 ± 1.151 g were randomly distributed in polyethylene boxes with a capacity of 210

liters in five treatments and three replicates each, with a completely randomized design, totaling 90 animals per treatment, 30 individuals per experimental unit. Diets were offered at a rate of 5% of the total biomass, six times a day. Biometrics were performed biweekly. Water analyzes were collected weekly, while siphoning occurred daily. At the end of the experiment, animal performance parameters of the animals were evaluated as: Weight gain (GP); Feed consumption (CR); apparent feed conversion (CAA); Specific growth rate (TCE); Protein efficiency rate (TEP) and Survival rate (S). In the experimental conditions used, it can be stated that maize meal may be substituted by up to 25% of tucumã pie meal in diets for juveniles of tambaquis in water tank, without compromising performance variables. In this way, its potential to compose diets with good nutritional quality for frugivorous fish is evidenced.

**Keywords:** alternative energy, nutrition; fish farming

## ***Substitución de salvado de maíz por harina de la torta de tucumã en dietas de Cachama Negra***

**Resumen.** El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del reemplazo del salvado de maíz (*Zea mays* L.) por harina de pulpa de *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. En dietas juveniles de cachama negra (*Colossoma macropomum*). El experimento fue desarrollado en el Campus Castanhal del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Pará (IFPA), con una duración de 45 días de cultivo. Las muestras, con un peso inicial promedio de  $7.8 \pm 1.151$  g, se distribuyeron aleatoriamente en cajas de polietileno de 210 litros, en cinco tratamientos y tres repeticiones cada uno, con un diseño completamente al azar, con un total de 90 animales por tratamiento, 30 individuos por tratamiento. unidad experimental Las dietas se ofrecieron a una tasa del 5% de la biomasa total seis veces al día. La biometría se realizó quincenalmente. Los análisis de agua se recolectaron semanalmente, mientras que el sifón ocurrió diariamente. Al final del experimento, los parámetros de rendimiento zootécnico de los animales se evaluaron como: ganancia de peso (GP); Consumo de alimento (CR); Conversión aparente de alimentos (CAA); Tasa de crecimiento específico (TCE); Ratio de eficiencia proteica (TEP) y Tasa de supervivencia (S). Bajo las condiciones experimentales utilizadas, se puede afirmar que el salvado de maíz puede ser reemplazado hasta en un 25% por la harina de torta de tucumã en dietas para juveniles de cachama negra en la caja de agua, sin comprometer las variables de rendimiento. Por lo tanto, se evidencia su potencial para componer dietas con buena calidad nutritiva para peces frugívoros.

**Palabra clave:** alimentación alternativa, nutrición, piscicultura

### **Introdução**

O tambaqui é a espécie nativa mais produzida pela piscicultura brasileira (Scorvo-Filho, 2013). Sendo amplamente cultivada, por apresentar primoroso desempenho zootécnico, adaptação aos diferentes sistemas de criação, alto valor comercial, excelente aceitação pelo consumidor e crescimento rápido (Campos et al., 2015; Melo et al., 2001). O aumento da produção desta espécie está diretamente relacionado à dieta empregada no cultivo (Bezerra et al., 2014; Claro Júnior et al., 2004), sendo que o preço da ração se eleva de acordo com o teor de proteína nela contido (Pereira Júnior et al., 2012).

Na Região Norte, onde a produção de matéria prima é insignificante, as fábricas de rações têm seu produto encarecido pelo fato de comprarem os grãos em outras regiões (Cavalheiro et al., 2014; Kubitza, 1999; Ono, 2005; Santos et al., 2010). Desta forma, pesquisadores têm intensificado estudos para a redução do custo de produção na atividade piscícola. Em sua maioria, avaliam produtos, co ou subprodutos da pesca extrativista, de abatedouros animais ou da agricultura, refinados e processados (Tacon & Metian, 2008). Constataram que os resíduos provenientes da agricultura familiar, são compostos de matéria-prima de alta qualidade (Lazzari et al., 2015; Seibel & Souza-Soares, 2003; Torelli et al., 2010).

Dentre os coprodutos agrofloretais encontra-se o tucumã, classificado como uma espécie pertencente à família da Arecaceae (Palmeiras), conhecida popularmente pelo nome de tucumanzeiro.

Apresentam importantes propriedades nutricionais, como fonte de caloria, fibras, provitamina A (caroteno) e lipídeos, especialmente do ácido graxo oleico (Ferreira et al., 2009). Segundo Yuyama et al. (2008), o tucumã é descrito como um fruto não suculento, com baixo teor de açúcar, mas com elevado conteúdo lipídico, contribuindo consideravelmente para o seu elevado valor energético.

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da substituição do farelo de milho (*Zea mays* L.) por farinha de torta de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) em dietas para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*).

## Material e métodos

O experimento foi desenvolvido na Unidade de Produção e Pesquisa em Piscicultura de Água Doce do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) *Campus* Castanhal, no período de setembro a dezembro de 2016, com duração de 45 dias de cultivo.

### Protocolo experimental

O experimento foi efetivado sob condições laboratoriais, utilizando 450 exemplares com peso inicial médio de  $7,8 \pm 1,15$  gramas e comprimento médio de  $6,4 \pm 0,2$  centímetros. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em caixas polietileno com capacidade para 210 litros, em cinco tratamentos, três repetições, em um delineamento inteiramente casualizado, totalizando 30 animais por unidade experimental, sendo 90 indivíduos por tratamento. Equipados com sistema de aeração constante, renovação de água e sifonamento.

Foram avaliadas diferentes concentrações (T1: Controle “sem a inclusão do ingrediente alternativo”, T2: 25%, T3: 50%, T4: 75% e T5: 100%) de farinha de torta de tucumã em substituição ao farelo de milho. Os peixes experimentais foram alimentados seis vezes ao dia (08:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00 e 18h00 horas) com as rações elaboradas, ao nível de 5% da biomassa.

Durante o período experimental foram realizadas as medidas biométricas quinzenalmente, para o ajuste de ração.

### Elaboração da farinha de torta do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey)

Os frutos de tucumã utilizados neste experimento foram provenientes de uma propriedade rural, localizada na região nordeste paraense. Após a captação, ocorreu a higienização, com água potável. Em seguida, foram submersos em um recipiente plástico contendo água e hipoclorito de sódio com 50 ppm de cloro ativo, permanecendo imersos por 20 minutos, para serem sanitizados.

A avaliação da composição centesimal ocorreu no laboratório do Instituto Federal do Pará (IFPA), na cidade de Castanhal. As amostras dos frutos foram caracterizadas quanto ao seu peso, comprimento, diâmetro e rendimento em polpa e amêndoa. Aferiu-se os pesos dos frutos inteiros, polpa e amêndoas em balança analítica da marca JKI, modelo JK-EAB-2204N, para a determinação dos rendimentos. Foi utilizado paquímetro para medir o comprimento, diâmetro e espessura dos frutos inteiros e as partes, faca de aço inoxidável para despolpar os frutos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização física dos frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.)

Parâmetros	Médias
Peso do fruto inteiro, gramas	$31,27 \pm 2,30$
Peso do endocarpo, gramas	$10,20 \pm 0,36$
Peso do epicarpo-mesocarpo, gramas	$20,99 \pm 1,61$
Diâmetro dos frutos inteiros, milímetros	$33,87 \pm 0,23$
Diâmetro dos endocarpos, milímetros	$22,03 \pm 0,06$
Espessura do epicarpo-mesocarpo, milímetros	$6,06 \pm 1,10$
Comprimento do fruto inteiro, milímetros	$46,60 \pm 0,50$
Comprimento das amêndoas, milímetros	$32,40 \pm 3,76$

Como subproduto da prensagem, foi obtido à torta, considerada o resíduo da extração.

**Formulações das dietas artesanais**

Os ingredientes utilizados (farelo de trigo, farelo de soja, farelo de milho, ingrediente alternativo), foram pesados em balança METTLER modelo P-1200 com a capacidade de 1,2 kg e 0,01 g de precisão, posteriormente misturados até adquirir uma consistência homogênea, em seguida, adicionado o óleo de soja e *premix* previamente diluído em água. Processados no moinho de carne para obtenção dos *pellets*. Depois exposto ao sol, durante 12h para serem secas, para evitar fungos e bactérias no período da armazenagem. A **Tabela 2** apresenta as análises de composição centesimal do ingrediente teste. Enquanto a **Tabela 3** está representada pela composição percentual das dietas experimentais com inclusão de torta de tucumã.

**Tabela 2.** Bromatologia do ingrediente teste (g/100g Matéria Seca) usadas no experimento com juvenis de tambaqui (*C. macropomum*)

Ingrediente	Bromatologia, %					
	Umidade	Cinzas;	extrato etéreo	proteína bruta	fibra bruta	Carboidrato
Torta de tucumã	37	3,27	27,80	9,33	15,63	6,97

\*UM =; CZ = EE =; PB =; FB =; CBO =.

**Tabela 3.** Composição percentual das dietas experimentais dos ingredientes das rações (g/100g Matéria Seca) usadas no experimento com juvenis de tambaqui (*C. macropomum*), alimentados com rações contendo farinha de torta de tucumã em substituição ao milho (*Z. mays*).

Ingredientes	*Dietas experimentais (%)				
	0%	25%	50%	75%	100%
%PB	0%	25%	50%	75%	100%
Farelo de soja	33	34	32	33	33
Farelo de milho	32	24	16	8	-
Farelo de trigo	32	31	33	32	32
Farinha de Torta de tucumã	0	8	16	24	32
Óleo de soja	2	2	2	2	2
Premix Vit./Min.	1	1	1	1	1
Total	100	100	100	100	100
<sup>1</sup> PB CP (%)	28,38	28,77	28,12	28,7	28,86
<sup>2</sup> EB Gross energy (kcal/100 g)	280,4	280,69	280,67	280,97	280,49
<sup>3</sup> EB:PB	12,7	12,64	12,97	12,82	12,84

**Parâmetros físico-químicos da água**

Durante todo o período experimental, foram conferidos os parâmetros de qualidade da água, aferindo-se os teores de o oxigênio dissolvido (mg/L), temperatura (°C), pH e condutividade por meio de dois aparelhos multiparâmetros marca YSI pHmetro/Termômetro Modelo 60-10 e Oxímetro/Condutivímetro Modelo 85-25.

As variáveis físico-químicas da água monitoradas mantiveram-se dentro dos limites estabelecidos como satisfatórios para o cultivo de peixes tropicais de água doce (Arana, 1997) (**Tabela 4**).

**Tabela 4.** Valores médios dos parâmetros de qualidade da água das unidades experimentais durante ensaio com juvenis de tambaqui, (*Colossoma macropomum*), alimentados com rações contendo farinha de torta de tucumã em substituição ao milho (*Z. mays*).

Parâmetros	Unidade	Tratamentos					P-Valor
		0%	25%	50%	75%	100%	
Oxigênio dissolvido	mg/L	5,3±0,2 <sup>ab</sup>	5,8±0,8 <sup>b</sup>	5,4±0,9 <sup>a</sup>	5,1±0,9 <sup>a</sup>	5,5±0,5 <sup>ab</sup>	<0.001**
Temperatura	°C	27±0,8	26,8±0,7	26,8±0,8	26,8±0,6	26,9±0,7	0.0672
pH		7,1±0,3 <sup>b</sup>	6,4±0,3 <sup>b</sup>	5,5±0,3 <sup>a</sup>	5,7±0,6 <sup>a</sup>	5,8±0,3 <sup>a</sup>	<0.001**
Condutividade	µS.cm2	80,5±12 <sup>b</sup>	69,2±9,4 <sup>a</sup>	69,1±11 <sup>a</sup>	68,1±11,2 <sup>a</sup>	68,8±11,9 <sup>a</sup>	<0.001**

\*A diferença média é significativa ao nível de 0,05.

### Variáveis de desempenho

Com as pesagens dos indivíduos foram determinadas as seguintes variáveis de desempenho, bem como o:

- Ganho em peso (GPD) (g) = (peso final - peso inicial) / tempo (em dias);
- Consumo de ração (CR) (g) = Consumo de alimento/tempo (em dias);
- Conversão alimentar aparente (CAA) = Consumo de alimento/ganho em peso total;
- Taxa de crescimento específico (TCE) = (ln peso final - ln peso inicial) x 100/tempo;
- Taxa de eficiência protéica (TEP) = Ganho em peso vivo/proteína bruta consumida;
- Sobrevivência (S)(%).

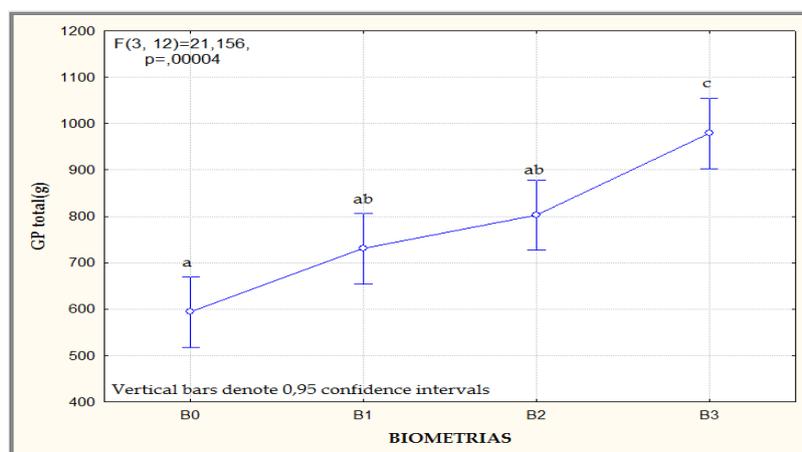
### Análises estatísticas

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade e teste de Tukey para comparação das médias pelo *software Statistic 7.0*.

### Resultados e discussão

Foram realizadas quatro biometrias para as análises de ganho de peso dos animais experimentais, observando-se diferenças significativas nas biomassas no decorrer dos dias, mostrando que a biometria 3-B3 (45 dias de cultivo), houve um melhor ganho de peso total (Figura 1).

Podemos considerar que o melhor ganho de peso médio apresentado pelos tratamentos de 0% e 25% de inclusão de tucumã ocorreram entres as biometrias 2 e 3, expondo um ganho de ( $\mu = 4,2$  g) e ( $\mu = 3,4$  g) respectivamente. Enquanto os tratamentos de 50%, 75% e 100% apresentaram o melhor ganho de peso entre as biometrias inicial e biometria 1 com ganhos correspondentes a ( $\mu = 1,4$ g), ( $\mu = 2,1$  g) e ( $\mu = 2,3$  g) respectivamente.



**Figura 1.** Variáveis das biometrias quinzenais realizadas com os juvenis de tambaqui, *Colossoma macropomum*, alimentados com rações contendo farinha de torta de tucumã em substituição ao milho [*Z. mays*].

Os resultados demonstram que a substituição da farinha de torta de tucumã por farelo de milho em um percentual de 50%, 75% e 100% de inclusão interferiu no ganho de peso (g), conversão alimentar aparente e taxa de eficiência proteica na espécie *Colossoma macropomum*. Apontando que os aumentos da porcentagem de alimento alternativo causam piores desempenhos produtivos (Tabela 5).

Os resultados de ganho de peso encontrado nesta pesquisa foram díspares aos apresentados por Lima et al. (2009); Melo et al. (2012), onde observaram que o farelo de milho pode ser substituído pela farinha de manga (*Mangifera indica*) na dieta para alevinos de tilápia do Nilo, sem prejuízo no desempenho corpóreo dos peixes. Pereira Júnior et al. (2012), ao avaliarem o desempenho produtivo do tambaqui alimentado com níveis crescentes de resíduos de mandioca (0, 20, 40, 60, 80 e 100%) em substituição ao milho, encontraram diferença para as variáveis de desempenho produtivo analisado, sendo conflitante ao encontrado nesta pesquisa.

A inclusão até 25% farinha de torta do tucumã é uma alternativa para o aproveitamento em dietas para tambaqui. Os comportamentos dessas variáveis podem estar relacionados à presença de fatores nutricionais e de boa absorção para o desempenho corpóreo desses animais.

Os resultados observados por Xavier et al. (2016) diferem ao desta pesquisa, onde ao avaliarem o ganho de peso do tambaqui com resíduos de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) em dietas para tambaqui identificaram piora no desempenho dos animais avaliados conforme o aumento de inclusão de ingrediente alternativo na dieta alternativa, sendo a ração controle a mais eficiente.

O menor ganho de biomassa foi observado na substituição de 100% ( $288 \pm 1,6$  g). Em relação ao ganho de peso individual (GP) foi maior encontrado no teor de 25% apresentando uma média de ( $\mu = 5,9$  g).

Não houve mortalidade dos animais experimentais, durante os 45 dias de cultivo. Isso comprova que os parâmetros de qualidade da água e os diferentes níveis de substituição de farinha de torta de tucumã em substituição ao farelo do milho, não influenciaram na sobrevivência destes animais.

O ganho de peso diário (GPD) foi analisado os valores de 0,11, 0,13, 0,7, 0,9 e 0,7 gramas, respectivamente. Torelli et al. (2010), ao trabalharem com resíduos agroindustriais na alimentação de tambaqui em sistema de policultivo obtiveram um ganho de peso médio diário de 0,19 g sendo superior ao descrito no presente estudo.

**Tabela 5.** Valores de desempenho produtivo médios dos juvenis de tambaqui, *Colossoma macropomum*, alimentados com rações contendo farinha de torta de tucumã em substituição ao milho (*Z. mays*).

Variáveis de desempenho produtivo	Tratamentos					P-Valor
	0%	25%	50%	75%	100%	
Ganho de biomassa total (GBT) (g)	443±2,4 <sup>a</sup>	526,5±2,9 <sup>a</sup>	306±2,0 <sup>b</sup>	348,3±1,3 <sup>b</sup>	288±1,6 <sup>b</sup>	<0.044**
Sobrevivência (S) (%)	100	100	100	100	100	NS
Conversão alimentar aparente (CAA)	1,40±0,2 <sup>a</sup>	1,47±0,1 <sup>a</sup>	1,88±0,3 <sup>b</sup>	1,92±0,3 <sup>b</sup>	2,02±0,4 <sup>b</sup>	<0.001**
Taxa de crescimento específico (TCE)	2,57±0,1	2,54±0,1	2,47±0,2	2,31±0,1	2,25±0,2	NS
Taxa de eficiência proteica (TEP)	0,83±0,2 <sup>a</sup>	0,79±0,2 <sup>a</sup>	0,64±0,1 <sup>a</sup>	0,50±0,3 <sup>ab</sup>	0,28±0,2 <sup>b</sup>	<0.001**

\*Médias, na mesma linha, seguidas de mesmas letras não diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

Os valores da taxa de sobrevivência não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, sendo superior aos obtidos por Brandão et al. (2004) (80%), durante a recria de juvenis de tambaqui em tanques-rede e por Arbeláez-Rojas et al. (2002) (96%), no cultivo de tambaqui em canais de igarapé e por Maeda et al. (2006) (60%), no cultivo de tilápia nilótica em sistema de alta renovação (*raceway*). A mortalidade pode ser atribuída às condições do ambiente aos quais juvenis de tambaqui foram submetidos (Baldisserotto & Gomes, 2005).

A conversão alimentar aparente (CAA) foi de modo análogo, ao encontrado pelos pesquisadores Santos et al. (2009), onde verificaram piora com o aumento dos níveis de inclusão de farelo de coco na alimentação de alevinos de tilápia do Nilo. Apresentando resultados díspares aos apresentados por Silva et al. (2000), os quais testaram níveis de substituição do milho pelo milheto em dietas para alevinos de tambaqui e não encontraram diferenças significativas entre os resultados de conversão alimentar.

Os parâmetros de comprimentos médios observados durante as biometrias realizadas na pesquisa constatarem que os animais experimentais alimentados com dietas artesanais contendo farinha de tucumã em substituição ao farelo de milho apresentaram ganho de 0,7 cm, 0,8cm, 0,3 cm, 04 cm e 0,1 cm em seus comprimentos, respectivamente. Concluindo assim que os animais alimentados com as dietas contendo 25% de tucumã tiveram um maior desenvolvimento corpóreo em relação ao comprimento (cm), conforme apresenta a Tabela 6.

Mesmo com resultados positivos nos tratamentos até 25% de inclusão, existe a necessidade de investigar esse tipo de substituição em dietas artesanais para tambaqui em outro sistema de cultivo ou até mesmo em outra fase da vida.

**Tabela 6.** Valores médios dos comprimentos (cm) dos animais experimentais, *Colossoma macropomum*, alimentados com rações contendo farinha de torta de tucumã em substituição ao milho [*Z. mays*].

Tratamentos	Comprimentos (Centímetros)				P-Valor
	Biometria inicial	Biometria I	Biometria II	Biometria III	
0% Tucumã (cm)	6±0,0	6,2±0,1	6,3±0,1	6,7±0,3	NS
25% Tucumã (cm)	6,1±0,1	6,3±0,1	6,6±0,2	6,9±0,2	NS
50% Tucumã (cm)	6,9±0,1	7,1±0,5	7,1±0,1	7,2±0,3	NS
75% Tucumã (cm)	7±0,2	7,2±0,1	7,2±0,1	7,4±0,1	NS
100% Tucumã (cm)	7±0,1	7±0,5	7,1±0,2	7,1±0,1	NS

### Conclusão

Nas condições experimentais utilizadas, pode-se afirmar que o farelo de milho pode ser substituído em até 25% pela farinha de torta de tucumã em dietas para juvenis de tambaquis em caixa d'água, sem que haja comprometimento das variáveis de desempenho avaliadas neste trabalho. Desta forma, fica evidenciado o seu potencial para compor dietas com boa qualidade nutritiva e viabilidade econômica para peixes frugívoro.

### Referências bibliográficas

- Arana, V. L. (1997). *Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões*. Florianópolis.
- Arbeláez-Rojas, G. A., Fracalossi, D. M. & Fim, J. D. I. (2002). Composição corporal de tambaqui, *Colossoma macropomum*, e matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistemas de cultivo intensivo, em igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(3):1059-1069.
- Baldisserotto, B. & Gomes, L. C. (2005). *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*: UFSC.
- Bezerra, S. K., Souza, R. C., Melo, J. F. B. & Campeche, D. F. B. (2014). Crescimento de tambaqui alimentado com diferentes níveis de farinha de manga e proteína na ração. *Archivos de Zootecnia*, 63(244):587-598.
- Brandão, F. R., Gomes, L. C., Chagas, E. C. & Araújo, L. D. (2004). Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39(4):357-362.
- Campos, J. L., Ono, E. A. & Istchuk, P. I. (2015). A Cadeia de produção e o preço do Tambaqui. *Panorama da Aquicultura*, 25(149):42-45.
- Cavalheiro, A. C. M., Einhardt, M. D. S., Pouey, J. L. O. F., Piedras, S. N. & Xavier, E. G. (2014). Microingredientes utilizados em alimentação de peixes em cativeiro. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 11(20):11-20.
- Claro Júnior, L., Ferreira, E., Zuanon, J. & Araujo-Lima, C. (2004). O efeito da floresta alagada na alimentação de três espécies de peixes onívoros em lagos de várzea da Amazônia Central, Brasil. *Acta Amazonica*, 34(1):133-137.
- Ferreira, E. S., Lucien, V. G., Amaral, A. S. & Silveira, C. S. (2009). Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de Tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart). *Alimentos e Nutrição Araraquara*, 19(4):427-433.
- Kubitza, F. (1999). *Nutrição e alimentação dos peixes cultivados* (Vol. 1). Campo Grande, Mato Grosso do Sul.
- Lazzari, R., Uczay, J., Rodrigues, R. B., Pianesso, D., Adorian, T. J. & Mombach, P. I. (2015). Utilização de resíduos de frutas em dietas para piava. *Boletim do Instituto de Pesca*, 41(2):227-237.
- Lima, M. R., Ludke, M. d. C. M. M., Neto, F. d. F. P., Holanda, M. C. R., Santos, E. L., Torres, T. R. & Souza, K. K. (2009). *Desempenho de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus) alimentadas com diferentes níveis de resíduos de abacaxi*. Recife.
- Maeda, H., Silva, P. C., Aguiar, M. d. S., Padua, D. M. C., Oliveira, R. P. d. C., Machado, N. P. & Silva, R. H. (2006). Efeitos da densidade de estocagem na segunda alevinagem de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*), em sistema raceway. *Ciência Animal Brasileira*, 7265-272.

- Melo, J. F., Seabra, A. G., Souza, S. A., Souza, R. C. & Figueiredo, R. A. C. (2012). Substituição do farelo de milho pela farinha de manga no desempenho da tilápia-do-nilo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 64(1):177-182.
- Melo, L. A. S., Izel, A. C. U. & Rodrigues, F. M. (2001). *Criação de tambaqui (Colossoma macropomum) em viveiros de argila/barragens no Estado do Amazonas*. Paper presented at the Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus.
- Ono, E. A. (2005). Cultivar peixes na Amazônia: possibilidade ou utopia. *Panorama da Aqüicultura*, 15(90):41-48.
- Pereira Júnior, G. P., Oliveira Pereira, E. M., Pereira Filho, M., Barbosa, P. S., Shimoda, E. & Brandão, L. V. (2012). Desempenho produtivo de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum* CUVIER, 1818) alimentados com rações contendo farinha de crueira de mandioca (*Manihot esculenta*, CRANTZ) em substituição ao milho (*Zea mays*). *Acta Amazonica*, 43(2):217-226.
- Santos, E. L., Ludke, M. C. M. M., Barbosa, J. M., Rabello, C. B.-V., Ludke, J. V., Costa Winterli, W. M. & Silva, E. G. (2009). Níveis de farelo de coco em rações para alevinos de tilápia do Nilo. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 10(2):390-397.
- Santos, L., Pereira Filho, M., Sobreira, C., Ituassú, D. & Fonseca, F. A. L. (2010). Exigência protéica de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) após privação alimentar. *Acta Amazonica*, 40(3):597-604.
- Scorvo-Filho, J. (2013). Previsões para a aquicultura em 2014. *Panorama da AquiculturaRio*, 128-39.
- Seibel, N. F. & Souza-Soares, L. A. (2003). Produção de silagem química com resíduos de pescado marinho. *Brazilian Journal of Food Technology*, 6(2):333-337.
- Silva, P. C., Pádua, D. M. C., França, A. F. S., Pádua, J. T. & Souza, V. L. (2000). Milheto (*Pennisetum americanum*) como substituto do milho (*Zea mays*) em rações para alevinos de tambacu (híbrido *Colossoma macropomum* fêmea X *Piaractus mesopotamicus* macho). *Boletim do Instituto de Pesca*, 24125-131.
- Tacon, A. G. & Metian, M. (2008). Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: Trends and future prospects. *Aquaculture*, 285(1):146-158.
- Torelli, J. E., Oliveira, E. G., Hipolito, M. L. & Ribeiro, L. L. (2010). Uso de resíduos agro-industriais na alimentação de peixes de policultivo. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 5(3):1-15.
- Xavier, D. T. O., Brandão, V. M. D., Silva, F. N., Brandão, L. V. & Souza, R. A. L. (2016). Torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) em dietas para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum* cuvier, 1818). *PUBVET*, 10(11):795-872.
- Yuyama, L. K. O., Maeda, R. N., Pantoja, L., Aguiar, J. P. L. & Marinho, H. A. (2008). Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(2):408-412.

**Recebido:** 3 de julho, 2019.

**Aprovado:** 29 de julho, 2019.

**Publicado:** 17 de outubro, 2019.

**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.