

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.



**PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.**

Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=486>>.

**Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*)  
alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao  
milho <sup>1</sup>**

---

E.C. de Miranda<sup>2</sup>, I.G. Guimarães<sup>3</sup>, C.R. Cabral Junior<sup>2</sup>, D.M. Pinheiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pesquisa financiada pela FAPEAL.

<sup>2</sup>Instituto de Química e Biotecnologia, UFAL, Maceió-AL, Brasil.

<sup>3</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UNESP, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu-SP, Brasil.

---

**RESUMO**

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de estudar os efeitos da substituição do milho por diferentes níveis de farinha de vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*) (FVA) em dietas completas no desempenho produtivo do tambaqui. As rações foram elaboradas de forma a apresentarem-se isoprotéicas, isoenergéticas e isofibrilicas. Os níveis de substituição do milho pela FVA foram de 0, 25, 50 e 100%. Foram utilizados 80 alevinos com peso médio inicial de 9,85 g  $\pm$  0,03, em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, distribuídos em vinte aquários de polietileno de 70 litros, mantido sobre sistema recirculação contínua de água, com aeração constante e biofiltro. O experimente teve a duração de 90 dias.

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

As variáveis estudadas foram: ganho de peso (GP), conversão alimentar aparente (CAA), consumo médio de ração (CR), rendimento de filé (RF), peso das vísceras (PV), peso do fígado (PF) e gordura visceral (GV). De modo geral observou-se que a FVA pode substituir totalmente (100%) o fubá de milho em rações para tambaqui sem alterar o ganho de peso e a conversão alimentar. Com relação ao rendimento de filé, os resultados demonstraram efeito linear decrescente ( $p < 0,1$ ) sendo o pior resultado observado para o tratamento cuja substituição foi de 100%. As variáveis gordura visceral e peso das vísceras não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos avaliados. Foi observado efeito quadrático ( $P < 0,1$ ) para o peso do fígado, sendo o nível de 63,33% de FVA o nível que proporcionou maior peso do fígado. A análise econômica demonstrou que o tratamento controle apresentou a melhor relação custo da ração/ganho de peso e entre os tratamentos que receberam a FVA o que recebeu o nível de 50% apresentou os melhores índices econômicos. Apesar de a FVA poder substituir o milho em até 100% sem afetar o desempenho do tambaqui, sua inclusão torna-se inviável economicamente em dietas de baixo custo.

Palavras-chave: *Colossoma macropomum*, tambaqui, alimentos alternativos, farinha de vagem de algarobeira.

### **Growth performance of tambaqui (*Colossoma macropomum*) fed diets containing different replacement levels of corn by mesquite pods meal**

#### **ABSTRACT**

This study was undertaken aiming at studying the effects of corn replacement by several levels of mesquite pod meal (*Prosopis juliflora*) (MPM) in diets for tambaqui. Diets were formulated to have the same energy, protein and fiber content. The replacement levels were 0, 25, 50 and 100%. 80 tambaqui

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

fingerlings with  $9,85 \text{ g} \pm 0,03$  average weight were randomly assigned to 20 70L-aquaria in a completely randomized design with four treatments and five replications. The aquaria were supplied with constant aeration and they were connected to a recirculating system. The experimental period was 90 days. The parameters studied were weight gain, feed conversion ratio, fillet yield, viscera weight, liver weight and fat index. Generally, MPM replacement levels did not affect growth tambaqui growth performance. It was observed a negative linear effect ( $P < 0.1$ ) for fillet yield with the lower results for 100% replacement level. Treatments did not affect the fat index and viscera weight. It was observed quadratic effect ( $P < 0.1$ ) for liver weight with 63.33% being the level which provided the highest liver weight. Economical profitability analysis demonstrated that the control diet had the lower cost and among the treatments which MPM was incorporated the 50% level presented the best economical indices. Besides the MPM could completely replace corn in diets for tambaqui without affecting growth performance, its inclusion in least cost-diets became economically unpractical.

Keywords: *Colossoma macropomum*, tambaqui, alternative feedstuffs, mesquite pod meal.

## **INTRODUÇÃO**

No Brasil, o Nordeste é considerado uma região privilegiada, possuindo condições climáticas e hidrográficas ideais para a atividade piscícola. Além da região do baixo São Francisco, incluindo Alagoas e Sergipe, onde existe um grande potencial para o cultivo de peixes tropicais assim como um mercado promissor (Kubitza, 2000).

O tambaqui é uma espécie ótima para o monocultivo ou policultivo, onde normalmente é usado como espécie principal. A maior restrição ao cultivo do tambaqui é a temperatura. A espécie cresce muito lentamente em

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

temperaturas abaixo de 22°C e pode morrer quando em temperaturas abaixo de 16°C, fator esse que beneficia a região Nordeste, pois as temperaturas são elevadas o ano todo. Poucos são os trabalhos que mostram os requerimentos nutricionais do tambaqui (Macedo et al., 1981; Saldaña & López, 1988; Perés, 2000).

A busca de alimentos alternativos na alimentação dos animais de interesse zootécnico com o propósito de minimizar os custos de produção da atividade tem sido perseguida através de pesquisas que visam especialmente a oferta de alimento de qualidade para a população de países em desenvolvimento. Há uma grande variedade de ingredientes que possuem potencial de utilização na alimentação de peixes tropicais. Um desses ingredientes é a farinha de vagem de algaroba.

A algarobeira é uma leguminosa nativa do Deserto de Piura no Peru, foi introduzida no Brasil em 1942 e facilmente adaptou-se às condições áridas do nordeste brasileiro. Sua vagem tem alto valor nutritivo, alta digestibilidade e excelente aceitação por animais monogástricos e poligástricos (Cabral Junior, 2003). De acordo com Silva et al. (2002), a totalidade da produção de vagem de algaroba, no Brasil, se concentra na região Nordeste, em um montante superior a 1 milhão de toneladas, com rendimento bruto do produto *in natura* superior a 12 milhões de dólares, com pequena parte desta produção sendo destinada para a produção da farinha integral de vagem de algaroba (FVA). A FVA é obtida pela secagem das vagens em secadores durante duas horas a 60-80°C, e posterior moagem (Silva et al., 2002).

Dadas às potencialidades da produção de vagens de algaroba no Nordeste e do valor nutritivo de suas vagens, considerou-se importante estudar a utilização do fruto da algarobeira como fonte alternativa de alimento para peixes. Neste sentido, Miranda et al. (2004) estudando o efeito da substituição do milho pela farinha de vagem de algaroba pela a Tilápia do Nilo

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

(*Oreochromis niloticus*), constataram que níveis de substituição de até 75% não alteraram as variáveis de ganho de peso e conversão alimentar aparente.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho do tambaqui (*Colossoma macropomum*), através da substituição de forma crescente do milho pela farinha de vagem de algarobeira em rações nutricionalmente completas.

## **MATERIAL E METODO**

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos, situado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas – CECA/UFAL. Foram utilizados 20 aquários de polietileno, cada uma com um volume de 70 litros de água, mantidos num sistema de circulação contínua, com aeração constante através de bomba de ar comprimido e biofiltro. Foram utilizados 80 alevinos de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) com peso médio de  $9,85 \text{ g} \pm 0,03$ , sendo distribuídos quatro peixes por aquário. Semanalmente foram retiradas as fezes através de sifonagem do material acumulado no fundo das caixas.

O experimento teve uma duração de 90 dias e foi iniciado após o período de adaptação de sete dias ao ambiente, ao manejo e à dieta, nas respectivas unidades.

Foram elaboradas quatro rações experimentais isoprotéicas, isoenergéticas e isofibrilicas (26% PB, 3200 kcal ED/kg de ração e 8,5 % FB) nas quais a algaroba substitui parte do milho da dieta nos níveis de 0%, 25%, 50% e 100%, compondo três rações completas e uma basal ou testemunha, sem o ingrediente teste, perfazendo quatro tratamentos e cinco repetições. As rações foram fornecidas três vezes ao dia nos horários de 8:00, 12:00 e 16:00 horas. A frequência e taxa de arraçoamento foram realizadas de acordo com as

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

recomendações de Popma e Lovshin (1996), através de arração manual distribuído diretamente nos tanques.

A composição bromatológica utilizada nas rações experimentais da FVA seguiram as recomendações de Rostagno, (2000) com teores de PB, FB, MM e Lisina sendo respectivamente, 8,79%, 17,68%, 3,45% e 0,28%, e os valores de ED e EM são 2675 e 2432 kcal/kg respectivamente.

Duas vezes por semana foram tomadas as medidas de temperatura (8:00 e 16:00 horas) da água dos tanques através de termômetro de bulbo graduado de 0 a 50° C. Juntamente com a coleta de dados de temperatura foram realizadas as medidas de pH e oxigênio dissolvido na água dos tanques através de pH-metro digital portátil (pH 400 AT) e oxímetro analógico (OXI 300), respectivamente. Todas as medidas foram tomadas a uma profundidade de 20 cm.

Todos os ingredientes foram moídos até as partículas atingirem diâmetro igual ou inferior a 500  $\mu$ , sendo os ingredientes homogeneizados, e em seguida adicionando-se água a 65°C, foram peletizadas e acondicionadas em bandejas metálicas para posterior secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C, até peso constante. Após, os peletes foram desintegrados e peneirados para obtenção de partículas com diâmetro aproximado de 3mm.

As formulações das rações experimentais foram confeccionadas de modo a serem isoprotéicas, isoenergéticas e isofibrilicas para satisfazer os níveis de nutrientes recomendados para o tambaqui (Tabela 1).

As médias percentuais de ganho de peso (GP%) e a conversão alimentar aparente (CAA) foram avaliadas de acordo com as expressões descritas por Cho (1993).

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

Tabela 1. Composição percentual estimada dos ingredientes e características nutritivas das rações experimentais.

Ingredientes (%)	Tratamentos			
	0% <sup>1</sup>	25% <sup>2</sup>	50% <sup>3</sup>	100% <sup>4</sup>
Celulose	7,30	5,60	3,95	0,00
Farelo de milho	27,20	22,80	15,50	0,00
Farinha de vagem de algaroba	0,00	7,30	15,50	33,80
Óleo de soja	7,60	7,70	8,55	10,30
Farelo de soja	43,96	42,35	42,25	41,94
Fosbical	3,75	3,86	3,86	3,97
Farinha de peixe	5,00	5,00	5,00	5,00
Premix <sup>5</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00
CMC	0,50	0,50	0,50	0,50
L – lisina	0,44	0,23	0,49	0,0
Antioxidante (BHT)	0,02	0,02	0,02	0,02
DL – met	0,28	0,28	0,28	0,28
Calcário	2,45	2,35	2,35	2,05
Sal	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,	100,0	100,0	100,0
Proteína bruta (%)	26,23	26,01	26,05	26,08
Fibra bruta (%)	8,60	8,50	8,60	8,60
Energia Digestível (kcal/kg)	3200	3200	3200	3200
Cálcio (%)	1,72	1,72	1,74	1,72
Fósforo disponível (%)	0,89	0,90	0,89	0,89

<sup>1</sup> 0% de substituição do milho por FVA

<sup>2</sup> 25% de substituição do milho por FVA

<sup>3</sup> 50 % de substituição do milho por FVA

<sup>4</sup> 100 % de substituição do milho por FVA

<sup>5</sup> SUPREMAIS : ác. fólico 1200mg, biotina 48mg, niacina 24000mg, pantetonato de cálcio 12000mg, vit. A 1200000UI, vitB<sub>1</sub> 4800mg, vitB<sub>2</sub> 4800mg, vitB<sub>6</sub> 4800mg, vitC 48g, vitD<sub>3</sub> 200000UI, vitE 12000mg, vitK<sub>3</sub> 2400mg, Co 10mg, Cu 300mg, Fé 50000 mg, I 100mg, Mn 20000mg, Se 100mg, Zn 30000 mg.

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

Ao final do experimento, os peixes foram sacrificados através de choque térmico foi utilizado depósito de isopor com gelo onde os animais permaneceram até que tivessem parado por completo os sinais vitais. Em seguida foram submetidos à biometria, adotando a técnica recomendada por Nomura (1972), sendo a pesagem efetuada em balança de prato com precisão. Foram pesados também às vísceras, a gordura visceral, o fígado e o filé.

Para verificar a viabilidade econômica em relação a utilização da farinha de vagem de algaroba nas rações, foi determinado o custo médio de ração por quilograma de peso vivo ( $Y_i$ ), durante o período experimental, conforme recomendações de Bellaver et al.(1985). Na seqüência, calculou-se o Índice de Eficiência Econômica (IEE) e o Índice de Custo Médio(IC), proposto por Barbosa et al. (1992).

Os valores (preços/kg) dos ingredientes utilizados na elaboração dos custos foram: milho (R\$ 0,48), farelo de soja (R\$ 0,90), farelo de vagem de algaroba (R\$ 0,25), farinha de peixe(R\$ 2,30), óleo de soja(R\$ 2,54), celulose(R\$ 0,05), calcário(R\$ 0,07), fosfato bicalcico (R\$ 0,54), sal comum(R\$ 0,20), DL-metionina(R\$ 8,84), L-lisina(R\$ 8,70), premix mineral e vitamínico (R\$ 1,60), BHT (antioxidante) (R\$ 12,00).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo a unidade experimental constituída por uma caixa com quatro animais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão utilizando-se o programa estatístico SISVAR desenvolvido pelo Departamento de Ciências Exatas da Universidade Federal de Lavras – UFLA/MG.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

Durante o período experimental os parâmetros de qualidade da água do sistema mantiveram-se dentro da faixa de conforto para o tambaqui

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

estabelecida por Souza & Texeira Filho (1986), com valores médios de temperatura, oxigênio dissolvido, pH e amônia de  $27,1 \pm 0,25$  °C;  $6,95 \pm 0,30$  mg/L;  $6,93 \pm 0,21$ ;  $0,03 \pm 0,34$  mg/L respectivamente; as oscilações registradas podem ser consideradas pequenas tanto no período matutino quanto no vespertino. Dessa forma a temperatura da água não deve ter influenciado no desempenho dos peixes submetidos aos diferentes tratamentos. O mesmo foi observado em relação aos outros parâmetros avaliados.

No 90º dia, foram obtidos os valores médios de ganho de peso, conversão alimentar aparente e consumo médio diário de ração, dos diferentes tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de ganho de peso médio (GPM), consumo médio diário de ração (CMD), conversão alimentar aparente (CAA) e percentagem de rendimento de filé (RF) de alevinos de tambaqui arraçoados com dietas contendo diferentes níveis de substituição do milho pela farinha de vagem de algaroba

	Níveis de Substituição				Equação de regressão	R <sup>2</sup>
	(%)					
	0	25	50	100		
GPM (g)	32,58	27,41	30,52	27,98	$\hat{y} = 30,06$	-
CMD (g)	39,28	39,49	41,58	42,53	$\hat{y} = 0,459$	-
CAA	1,22	1,49	1,43	1,64	$\hat{y} = 1,466$	-
RF (%)	38,69	38,18	37,29	36,08	$\hat{y} = 38,7272 - 0,0267^{**}.FVA$	99,32

R<sup>2</sup> = Coeficiente de Determinação

\*\* = P < 0,01.

Verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados (P > 0,01), para as características de GPM, ou seja, o maior nível de substituição não influenciou o ganho para esta espécie. Entretanto, Miranda et al. (2004), estudando este mesmo ingrediente para tilápia do Nilo, observaram

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

que o ganho de peso não apresentou diferença até o nível de 75% de substituição, sendo que os piores ganhos foram obtidos quando da substituição em 100% do milho pela FVA.

Pinheiro et al. (1999), observaram um desempenho zootécnico inferior sobre o ganho de peso em frangos de corte proporcionado pelo aumento dos níveis de inclusão da FVA na ração, níveis estes de (0%, 7%, 14%, 21% e 28%). Esses autores concluíram que o milho pode ser substituído pela FVA, até o nível de 14% nas dietas de frango de corte na fase final sem comprometer o ganho de peso. Os autores ainda consideraram que este baixo desempenho pode estar associado ao sabor e odor forte e característico da FVA.

O consumo médio de ração (Tabela 2) não foi estatisticamente diferente ( $P>0,01$ ). É pertinente ressaltar que a vagem de algarobeira tem um sabor e odor muito doce e agradável, semelhante à baunilha e a sua maior fração de carboidratos é de sacarose. Neste sentido, Schutte, (1991) afirma que o amido é o principal carboidrato no milho e Grados & Cruz, (1996) relata que a sacarose é o principal carboidrato da polpa da vagem de algarobeira. Entretanto, a diminuição do consumo e depressão do desempenho são normalmente relatados como sinais associados ao nível de inclusão da vagem *in natura* de algaroba na ração em pintos de corte (Azevedo, 1987; Silva & Carneiro, 1987; Pinheiro et al. 1998).

Silva et al. (2002b) relataram que o aumento da fibra ocasionou queda no consumo de ração para codornas japonesas. Isso talvez se deva por que, a FVA apresenta teor de PB semelhante ao milho, mas é mais rica em celulose e lignina, que não são digeridas pelas enzimas endógenas presentes do trato gastrointestinal de aves, podendo retardar a taxa de passagem do alimento. (Silva et al, 2001b e 2002a).

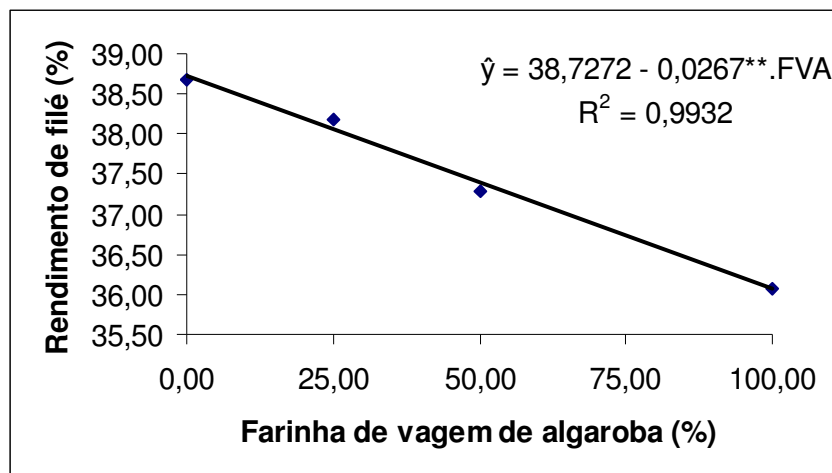
Verificou-se que a variável CAA não apresentou diferença estatística ( $P>0,01$ ) entre os tratamentos testados. Entretanto pode-se observar que esta tendeu a piorar à medida que se aumentou os níveis de FVA na dieta

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

alimentar. Embora neste experimento não tenha sido constatada diferença significativa observou-se uma variação para a CAA de 1,2 a 1,6 sendo estes valores aproximados àqueles obtidos por Miranda et al.(2004) quando estudaram o uso da FVA em rações e encontraram valores de CAA entre 1,3 a 1,5 para tilápia do Nilo.

Piores resultados foram verificados por Guimarães & Storti Filho (2004) que observaram CAA para tambaquis de (8,06 e 12,03) alimentados com produtos agrícolas e florestais como suplemento em viveiros escavados e em sistema de policultivo com jaraqui num período de 371 dias e consistindo de dois tratamentos com consorciação com suínos e sem consorciação.

Na Figura 1, observa-se que o rendimento do filé apresentou efeito linear decrescente ( $P < 0,01$ ), à medida que aumentou-se os níveis de FVA na ração. De acordo com a análise de regressão observou-se que a cada incremento de um ponto percentual de FVA na ração houve-se decréscimo de 0,0267 % no rendimento do filé. De maneira contrária, Miranda et al. (2004) não observaram diferença significativa no rendimento de filé para os níveis de 0, 50, 75 e 100% da substituição do milho pela FVA para Tilápia do Nilo.



**Figura 1.** Efeito da substituição do milho pela FVA sobre o rendimento de filé de tambaquis

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

Os tambaquis jovens no seu habitat natural têm preferência por se alimentarem de sementes, porém sua alimentação apresenta contribuição considerável de frutas carnosas. Os tambaquis adultos podem ter até 75 cecos pilóricos, ou apêndices ligados ao estômago. Pensa-se que esse grande número de cecos contribui na digestão de materiais vegetais (Araújo Lima & Goulding, 1996).

Os valores médios do peso das vísceras, peso do fígado e de gordura visceral dos tambaquis avaliados encontra-se na tabela 3.

**Tabela 3.** Valores médios para o peso das vísceras (PV), peso de gordura visceral (PGV) e peso do fígado (PF) de tambaquis

	Níveis de Substituição				Equação de regressão	R <sup>2</sup>
	(%)					
	0	25	50	100		
PV (g)	1,55	1,43	1,34	1,21	$\hat{y} = 1,383$	-
PGV (g)	0,56	0,52	0,50	0,52	$\hat{y} = 0,521$	-
PF (g)	0,73	0,52	0,51	0,53	$\hat{y} = 0,7118 - 0,0076*.FVA + 0,00006*.FVA^2$	92,37

R<sup>2</sup> = Coeficiente de Determinação

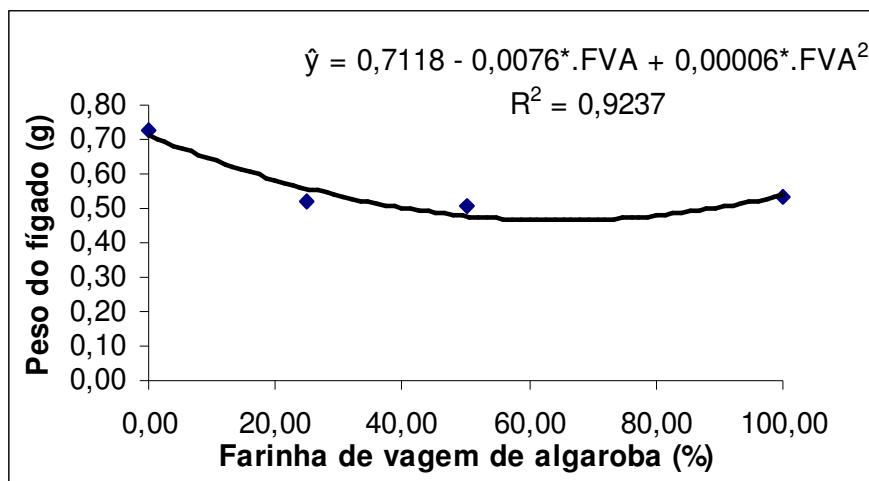
\* = P < 0,05

De acordo com os resultados obtidos não houve diferença significativa para os tratamentos testados em relação ao peso das vísceras e gordura visceral. Miranda et al. (2004), trabalhando com tilápia do Nilo, observaram efeito linear decrescente para o peso das vísceras e percentual da gordura visceral à medida que aumentou-se o nível de FVA na ração. Esses valores podem estar relacionados com a presença de taninos nas vagens de algarobeira.

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

Segundo Quintero et al. (2000), os taninos reduzem a digestibilidade dos lipídeos, fato também relatado por Peñafiora (1995) que encontrou baixa deposição lipídica na carcaça e vísceras de vários peixes alimentados com ingredientes que contém tanino.

Os resultados obtidos neste experimento para peso do fígado apresentaram um efeito quadrático ( $P < 0,05$ ). Quando o nível de substituição alcançou 63,33% o peso do fígado foi o menor apresentado 0,471g.



**Figura 2.** Efeito da substituição do milho pela FVA sobre o peso do fígado de tambaquis

Pezzato et al., (1996) estudando ganho de peso e alterações anatomopatológicas em tilápias do Nilo arraçadas com farelo de cacau, observaram um efeito deletério sobre o fígado dos peixes à medida que se aumentavam os níveis de inclusão do farelo de cacau na ração. Esses resultados são semelhantes aos observados neste estudo.

Entretanto, Salaro et al. (1995) alimentando por 120 dias alevinos de tilápia do Nilo com dietas isoprotéicas e isoenergéticas (28% de PB e 3100 kcal/Ed/kg), contendo farinha de leucena em níveis de 0, 5, 10 e 20% e concluíram que esse produto não apresentou alterações anatomopatológicas (fígado).

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

Na Tabela 4 estão apresentados custo médio de ração (CMR), os índices de custo (IMR), de eficiência econômica (IEE) das rações por quilograma de peso vivo ganho para os quatro tratamentos utilizados.

Tabela 4. Custo médio em ração por quilograma de peso vivo ganho, índice médio de custo e índice de eficiência econômica de tambaquis, de acordo com os níveis de substituição do milho por FVA

Parâmetros	Níveis de substituição (%)			
	0	25	50	100
CMR (R\$/kg)	0,91	1,12	1,03	1,10
IMC	100	122,81	113,71	121,26
IEE	100	81,42	87,94	82,47

Observa-se que a melhor ração em termos de índice de eficiência econômica e de custo foi o tratamento controle, seguindo-se daquela que recebeu 50% de FVA. Já as rações com 25 e 100% de substituição foram semelhantes para as variáveis avaliadas, e foram respectivamente mais caras que o controle em 22,81 e 21,26%. Tal fato tenha ocorrido devido ao acréscimo de óleo de soja na ração, ingrediente mais caro em relação à FVA, necessário para ajustar o nível energético na formulação da ração.

## CONCLUSÃO

A farinha de vagem de algarobeira pode substituir o milho em até 100% sem comprometer o desempenho do tambaqui. Entretanto, devido ao maior custo das dietas que receberam a FVA, o seu emprego em dietas de baixo custo torna-se inviável.

Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO LIMA, C.; GOUDING, M.; Os frutos do tambaqui, ecologia, conservação e cultivo na Amazônia. Sociedade Civil Mamirauá, MCT – CNPq 164p.1996.
- AZEVEDO, E. V. Substituição do milho pelo fruto triturado da algarobeira (*Prosopis juliflora*) na alimentação inicial e final de frangos de corte. Areia, Universidade Federal da Paraíba, PB, 1987. 75p. Dissertação de (mestrado em zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 1987.
- BARBOSA, H. B.; FIALHO, E. T.; FERREIRA, A. S. et al. Triguilho para suínos nas fases inicial de crescimento e terminação. Revista Brasileira de Zootecnia, v.21, n. 5, p.827-37,1992.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E. T.; PROTAS, J. F. S. et al. Radícula e malte na Alimentação de suínos em crescimento e terminação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 20, n. 8.p.969-74, 1985.
- CABRAL JUNIOR, C.R; Influencia do tempo de desidratação e armazenamento sobre a ocorrência de fungos e destes na composição químico-bromatológica das vagens da algaroba (*Prosopis juliflora*) em Alagoas. Dissertação de mestrado do programa de pós-graduação em produção vegetal-UFAL, 2003.
- CHO, C.H. 1993. Digestibility of feedstuffs as a major factor in aquaculture waste management. In: Nutrition in Practice. Kanshik, S. and Luquet, P. (Eds.). Paris-France, Institut National de La Recherche Agronomique, 61: 365-374.
- GUIMARÃES, S. F., STORT FILHO, A.; Produtos florestais como alimento suplementar de tambaqui em policultivo com jaraqui. Notas Científicas..., Pesq. Agropec. Brás., Brasília, vol.39, n.3, p.293-296, mar.2004.
- GRADOS, N; CRUZ, G. New approaches to industrial use of algaroba (*Prosopis pallida*) pods in Peru. In. FELKER, P., MOSS, J. (Eds). Workshop prosopis, semiarid fuelwood and building consensus for the disenfranchised. Washington, D.C., Texas A M University, 1996, p 25-42.
- KUBITZA, F. Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial. Jundiaí, SP. 285p. 2000.
- MACEDO, E. M., CARNEIRO, D.J; CASTAGNOLLI, N.Necessidades proteicas na alimentação do tambaqui (*Colossoma macropomum*), Curvier 1818 (Piscis characidae) An.Simp. Brás. Aquic. II. Jaboticabal. SP. P77-78. 1981.
- MIRANDA, E.C; BATISTA, C; GUIMARÃES, I.G; CABRAL JÚNIOR, C.R. Desempenho de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) alimentadas com algaroba em substituição parcial ao milho.anais..., Reunião Soc. Brás. Zootec. 2004, (CDRom).
- NOMURA, H.; Considerações sobre amostragem de peixes de valor comercial de açudes do nordeste brasileiro. Bol. Oceanog. Vsp. 1972.
- PENAFORIDA, V., Growth and survival of tiger shrimp fed diets where fish meal is partially replaced with papaya (*Carica papaya*) or carnote (*Ipoema batote*) meal.The Israel of Agricultural, 47 (1). p 25-33. 1995.
- PEREZ, P. P. Efecto del contenido proteico y energetico de dietas en el crecimiento de alevinos de gamitama (*Colossoma macropomum*).Folia Amazonica. Vol. 10 (1-2), 81 II ap. 2000.

- Miranda, E.C., Guimarães, I.G., Cabral Junior, C.R. et al. Desempenho produtivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentado com farinha de vagem de algaroba em substituição ao milho. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 2, Art#486, Jan 2, 2009.
- PINHEIRO, F. M. L.; ESPÍNDOLA, G. B.; FUENTES, M, F, F.; PINHEIRO.; et al. Farinha de vagem de algaroba como fonte de energia, em rações iniciais para frangos de corte. In: Anais da XXXV Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Botucatu, SP, VOL - 04, 1998.
- PINHEIRO, F. M. L.; ESPÍNDOLA, G. B.; FUENTES, M, F, F.; PINHEIRO, M. J. P. et al. Farinha de vagem de algaroba como fonte de energia em rações finais para frangos de corte. In: Anais da XXXVI Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Porto Alegre, 1999.
- POPMA, T. J.; LOVSHIN, L. L. *Worldwide prospects for comercial production of tilapia*. Alabama, Research and Development Series nº 41, 23p. 1996.
- QUINTERO, P.G.; PEZZATO, L. E.; MIRANDA, E. C. et al. Ação do tanino na digestibilidade de dietas pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Acta Scientiarum, 22(3); p. 671 - 681, 2000.
- ROSTAGNO, S. H., ALBINO, L. F. T., DONZELE, J. L., et al. Tabelas Brasileiras para aves e suínos, composição de alimentos e exigências nutricionais. Universidade Federal de Viçosa, MG. 141p. 2000.
- SALARO, A. C.; PEZZATO, L. E.; LUVIZZOTO, M. C. R.; DEL GARRATORE, C. R.; ROSA, G. J. M. 1995. Desempenho produtivo e alterações anatomopatológicas de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) alimentados com dieta contendo farinha de semente de leucena (*Leucaena leucocephala*). In: *Encontro Sul Brasileiro de 4Aqüicultura*, 3, Encontro Riograndense de Técnicos em Aqüicultura, 6, Porto Alegre. *Anais...*Porto Alegre:ASBA (no prelo).
- SALDANHA, A. L., LOPEZ, M. M. E., Formulacion y evaluacion de dietas para *Colossoma macropomum*, en Mexico, An VI Simp. Lat. e V Simp. Brás. De Aquic. Florianópolis. SC. p323-344. 1988.
- SILVA, J. H. V., OLIVEIRA, J. N. C., SILVA, E. L., et al. Uso da farinha integral da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*(Sw)D.C.) na alimentação de codornas japonesas; Rev. Bras. Zootec., v.31, n.4, p.1789-1794, 2002a.
- SILVA, J. H. V., SILVA, E. L., JORDÃO FILHO, J. et al. Valores energéticos e efeitos da inclusão da farinha da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*(Sw)D.C.) em rações de poedeiras comerciais; Rev. Bras. Zootec., v.31, n.6, p.2255-2264, 2002b.
- SHUTE, J. B. Nual value and physiological effects of D-xilose and L-arabinose in poutry and pigs. Wagensinger Agricultural University, 173p. 1991. Thesis (Doctor) - Wagensinger Agricultural University, 1991.
- SOUZA, E.C.P.M.; TEXEIRA FILHO, A. R. PISCICULTURA Fundamental. São Paulo, Nobel, 88p. 1986.