

Lima, C.B., Guimarães, I.G., Ribeiro, V.L. et al. Farinha de algaroba em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). PUBVET, Londrina, V. 3, N. 3, Art#491, Jan 3, 2009.



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

Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=491>>.

### **Farinha de algaroba em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)<sup>1</sup>**

---

C.B. Lima<sup>2</sup>, I.G. Guimarães<sup>2</sup>, V.L. Ribeiro<sup>2</sup>, E.C. de Miranda<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UNESP/UFRPE, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu-SP, Brasil.

<sup>3</sup>Instituto de Química e Biotecnologia, UFAL, Maceió-AL, Brasil.

---

#### **RESUMO**

Foi avaliado o desempenho da tilápia do Nilo alimentadas com rações contendo farinha de vagem de algaroba (FVA) em substituição ao milho. As rações foram formuladas de forma a apresentarem-se isoprotéicas (30% PB) e isoenergéticas (3100 kcal/ED/kg de ração) onde o ingrediente teste substituiu parte do ingrediente energético (milho) em níveis de inclusão de 0, 50, 75 e 100%. Foram utilizados 60 alevinos de tilápia do Nilo com peso médio inicial de  $3,50 \pm 0,05$ g distribuídos em 20 caixas de polietileno, cada uma com um volume total de 70L de água, mantidos sob um sistema de circulação contínua, com aeração constante através de bombas de ar comprimido e biofiltro

interno. As variáveis estudadas foram ganho de peso (GP), conversão alimentar aparente (CAA) e rendimento do filé (RF). Esse subproduto foi avaliado em experimento em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições tendo uma duração total de 90 dias. Pode-se observar que a FVA pode substituir em até 75% o milho, em rações para a tilápia do Nilo, sem afetar o desempenho animal.

Palavras-chave: *Oreochromis niloticus*, algaroba, ganho de peso.

### **Mesquite meal in diets for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)**

#### **ABSTRACT**

It was evaluated the performance of Nile tilapia fed with diets containing mesquite hulls meal (MHM) in corn replacement. The diets were formulated to present the same level of protein (30% CP) and energy (3100 kcal/DE/kg ration) in which the ingredient-test replace part of the energetic ingredient (corn) in inclusion levels of 0, 50, 75 and 100%. It was used 60 fries of Nile tilapia with initial weight of  $3,50 \pm 0,05g$ , distributed in 20 polyethylene aquaria, which one with a total capacity of 70L in a recirculating system with constant aeration and inside biofilter. The variables studied were weight gain (WG), feed conversion (FC) and fillet income (FI). This byproduct was evaluated in a completely randomized blocks experiment with four treatments and five replications in a experimental period of 90 days. It was seen that the MHM can replace the corn in 75%, without affecting the animal performance in diets for Nile tilapia.

Keywords: *Oreochromis niloticus*, mesquite, weight gain.

## **INTRODUÇÃO**

A piscicultura, no contexto mundial, esta se solidificando e tornando-se uma das atividades zootécnicas mais promissoras. Em países em desenvolvimento, como o Brasil, nas regiões Norte e Nordeste, esta atividade tem apresentado grande estímulo por parte das autoridades através de incentivo de pesquisas que visam minimizar os custos de produção maximizando a produção e lucratividade.

O nordeste é uma das regiões privilegiadas com temperatura adequadas o ano todo, permitindo boas condições para a produção de tilápia. Além da região do baixo São Francisco, onde também existe um grande potencial de mercado para peixe de água doce.

A produção de peixes para consumo humano está aumentando a cada ano tornando-se uma atividade rentável, considerando-se principalmente que o produto final tem alto valor biológico. Neste sentido, a piscicultura requer instrumentos que promovam seu desenvolvimento racional e compatível com as demais demandas da sociedade e com o uso sustentável dos recursos naturais disponíveis, sendo este o caminho para uma produção de qualidade, com custos inigualáveis e em volume suficiente para atender o mercado interno.

O Brasil apresenta excelentes condições hidrográfica e climática para este cultivo, um dos problemas enfrentados pela piscicultura como na maioria das criações é a baixa produção de grão no país, por isso, faz-se necessário a utilização de produtos alternativos em substituição ao milho e a soja, ingredientes estes indispensável mais inviáveis para a produção.

Descoberta na década de 80 originaria da África, a Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma das espécies desse setor que mais está sendo cultivada mundialmente de acordo com Clement e Lovell (1994), e tem posição destacada dentre as espécies de água doce segundo Kubitza (2000). Segundo

este autor, sua produção tem crescido acentuadamente, sendo considerada uma das espécies mais indicadas para o cultivo intensivo por apresentar alta taxa reprodutiva, rusticidade e grande capacidade de adaptação ao adensamento. Neste sentido, esses os autores consideram que a Tilápia do Nilo apresenta excelente índices zootécnicos, carne com textura de excelente qualidade e paladar, fatores que possibilitam a filetagem e industrialização da carcaça despertando o interesse de produtores e consumidores.

A tilápia é um peixe que pode ser criada em tanque rede, viveiros, açudes e em grandes barragens. Além de se adaptar em qualquer sistema a tilápia também apresenta um ciclo alimentar curto e consomem alimentos variados, facilitando a introdução de novos ingredientes na sua ração.

Segundo Machado (1984), a atual situação crítica de alimentação reinante no mundo, torna imperativo que sejam estudados e difundidos os dados sobre a composição química e valores nutricionais dos alimentos mais importantes e disponíveis em cada região. Tais informações são imprescindíveis para aproveitamento racional desses recursos.

Introduzida no Brasil, no início da década de 40, a algarobeira (*Prosopis juliflora*) adaptou-se perfeitamente as condições edafoclimáticas do nordeste, mas só foi descoberta na década de 60, durante um período de seca, servindo de alimento para homens e animais.

A algarobeira é uma planta nativa de regiões áridas que vão do sudoeste americano até a patagônia, na Argentina. A algaroba é uma leguminosa resistente a secas drásticas e bem adaptadas a temperaturas elevadas e solos pobres. São palatáveis, aromáticas lembrando baunilha, e doces em função do elevado teor de sacarose, que pode chegar a 30%. Apresenta proteína de qualidade, em torno de 12%, e sua digestibilidade é razoável equiparando-se às do milho e cevada (Felker e Bandurski,1977; Becker e Grosjean,1980).

Segundo Silva et al. (2002), toda a produção brasileira de algaroba 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 de farinha integral da vagem de algarobeira.

Um amplo estudo visando a utilização das vagens como matéria prima para a indústria de alimentos foi conduzido por Meyer (1984). Grande parte das sugestões baseia-se em conhecidas utilizações da vagem por antigas civilizações de diferentes partes do mundo, para quem a algaroba constituiu um alimento básico.

Neste sentido, este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), através da substituição parcial do milho por farinha da vagem da algarobeira em rações nutricionalmente completa.

## **MATERIAL E METODO**

O experimento foi realizado no Laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos, localizados no Centro de Ciências Agrárias – UFAL. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições. Foram utilizados 60 machos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), com um peso vivo médio inicial 3,5g e com 45 dias de idade. Os peixes foram distribuídos em 20 caixas de polietileno, cada uma e com volume de 70 litros de água, mantidos num sistema de circulação fechada com biofiltro e aeração contínua através de bombas de ar comprimido, sendo distribuídos três peixes por aquário. O experimento foi desenvolvido no período de 90 dias, com sete dias de adaptação dos animais ao ambiente, às dietas experimentais e ao manejo.

Foram confeccionadas quatro dietas experimentais (Tabela 1) nas quais a algaroba substituirá parte do milho nos seguintes níveis: 0%; 50%; 75% e 100%, sendo que estas dietas foram isoprotéicas e isoenergéticas (30% de PB e 3100 kcal de energia digestível/kg de ração).

Para a confecção das dietas, 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, sendo peletizada e acondicionada em bandejas metálicas para posterior secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C, até se obter peso constante. Após, os peletes foram desintegrados e peneirados para obtenção de partículas com diâmetro aproximado de 3 mm.

As análises bromatológicas dos ingredientes e das rações foram realizadas no Laboratório de Bromatologia, anexo do Laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos, da Universidade Federal de Alagoas, de acordo com metodologia proposta por Silva (2002).

Os animais receberam ração três vezes ao dia nos horários das 8:00, 12:00 e 16:00 horas diariamente. A frequência e taxa de arraçoamento foram realizadas de acordo com as recomendações de Popma e Lovshin (1996), através de arraçoamento manual, distribuído diretamente nos tanques.

Semanalmente foram retiradas as fezes através de sifonagem do material acumulado no fundo das caixas. Duas vezes por semana serão tomadas as medidas de temperatura (8:00 e 16:00 horas) da água dos tanques através de termômetro de bulbo com mercúrio, 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 pHmetro digital portátil (pH 400 AT) e oxímetro analógico (OXI 300), respectivamente. Todas as medidas foram tomadas a uma profundidade de 20cm.

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

Ingredientes	Tratamentos			
	FVA-0 (1)	FVA-50 (2)	FVA-75 (3)	FVA-100 (4)
Milho, grãos	35,83	26,49	21,91	17,03
Farelo de soja	55,60	55,50	55,36	55,50
Farinha da vagem da algaroba	-	9,75	14,63	19,50
Óleo de soja	1,30	2,66	3,32	4,00
Fosfato bicalcico	2,30	2,30	2,30	2,30
Calcário calcítico	0,15	0,15	0,15	0,15
Alginato	0,50	0,50	0,50	0,50
Celulose	3,30	1,63	0,81	-
Suplemento vitamínico e mineral <sup>(5)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00
TOTAL	100	100	100	100
Proteína Bruta (%)	30,00	30,00	30,00	30,00
Energia Digestível (kcal/kg de ração)	3100	3100	3100	3100
Cálcio (%)	0,70	0,70	0,70	0,70
Fósforo Disponível (%)	0,50	0,50	0,50	0,50

<sup>1</sup>FVA-0 = 0% de inclusão de farelo da vagem da algarobeira

<sup>2</sup>FVA-25 = 50% de inclusão de farelo da vagem da algarobeira

<sup>3</sup>FVA-50 = 75% de inclusão de farelo da vagem da algarobeira

<sup>4</sup>FVA-100 = 100% de inclusão de farelo da vagem da algarobeira

<sup>5</sup>SUPREMAIS: ácido fólico 1200 mg, biotina 48 mg, cloreto de colina 108 g, niacina 24000 mg, pantetonato de cálcio 12000 mg, vit.A 1200000 UI, vitB<sub>1</sub> 4800 mg, vitB<sub>12</sub> 4800 mg, vitB<sub>2</sub> 4800 mg, vitB<sub>6</sub> 4800 mg, vitC 48 g, vitD<sub>3</sub> 200000 UI, vitE 12000 mg, vitK<sub>3</sub> 2400 mg, Co 10 mg Cu 300 mg, Fe 50000 mg, iodo 100 mg, Mn 20000 mg, Se 100 mg, Zn 30000 mg.

Foram avaliados o ganho de peso (GP), conversão alimentar aparente (CAA), consumo de ração (CR), peso do filé (PF), rendimento de filé (RF) e taxa de eficiência protéica (TEP) de acordo com as expressões descritas por Cho (1993).

Os dados foram submetidos à ANOVA e, quando observada diferença entre os tratamentos, foi aplicado o teste de comparação de médias de Tukey. O programa utilizado para a realização das análises estatística foi o SAS 8.12 (Statistical Analysis System).

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

Durante o período experimental a qualidade da água permaneceu estável e as médias dos parâmetros registrados durante o experimento foram: pH  $7,06 \pm 0,21$ ; temperatura  $27,9 \pm 0,12^\circ\text{C}$ ; oxigênio dissolvido  $7,1 \pm 0,35\text{mg/L}$  e amônia  $0,01 \pm 0,22\text{mg/L}$ .

Os valores médios obtidos de desempenho da tilápia do Nilo durante o período experimental encontram-se na Tabela 2.

De acordo com os dados obtidos, um dos piores resultados de consumo alimentar da ração ( $P < 0,05$ ) foi o do nível de substituição de 100% da FVA pelo milho. Vindo assim também alterar o ganho de peso em comparação ao tratamento controle. O que difere dos resultados encontrados por Silva et al. (2002a) onde a algaroba alterou o consumo da ração ( $P > 0,05$ ) mas não alterou o ganho de peso em codornas japonesas.

Com relação ao ganho de peso houve diferença significativa entre os tratamentos 0, 50 e 75% de substituição da FVA pelo milho. Podendo ser adicionado até o nível de 75% sem que altere o ganho de peso dos mesmos.



Tabela 2. Valores médios para consumo alimentar (g), ganho de peso (g) e conversão alimentar aparente (CA) das tilápias submetidas a dieta contendo diferentes níveis de substituição do milho por farinha da vagem da algarobeira (FVA)

Variáveis	Tratamentos				CV (%)
	FVA 0%	FVA 50%	FVA 75%	FVA 100%	
Consumo de ração (g)	97,04 <sup>a</sup>	78,77 <sup>bc</sup>	82,70 <sup>bc</sup>	72,50 <sup>c</sup>	4,30
Ganho de peso (g)	67,31 <sup>a</sup>	54,11 <sup>ab</sup>	56,34 <sup>ab</sup>	45,05 <sup>b</sup>	13,15
Conversão alimentar (CA)	1,39 <sup>a</sup>	1,37 <sup>a</sup>	1,55 <sup>a</sup>	1,50 <sup>a</sup>	14,19

Valores seguidos de letras iguais não diferem entre si (Tukey,  $P < 0,05$ )

Segundo Silva et al. (2001; 2002), embora a FVA apresente teor de proteína bruta semelhante ao milho é mais rica em celulose e lignina, que não são digeridas pelas enzimas endógenas presentes no trato gastrintestinal de aves, podendo retardar a taxa de passagem do alimento podendo ocorrer o mesmo nos peixes.

Um outro fator que deve ser levado em conta é a presença do tanino contribuindo também para que o ganho de peso diminuísse. Experimentos realizados com ingredientes que contem tanino na alimentação de algumas espécies de peixe com estômago e digestão ácida, demonstrando menor digestibilidade dos nutrientes e queda no desempenho produtivo (Dy Peñaflores, 1995; Mukhopadhyay, 1997; Fagbenro, 1999; Quintero et al., 2000). Os taninos hidrolisáveis mostram sintomas de intoxicação acumulada (Becker e Makkar, 1999). Quintero et al. (2000) observou que teores de tanino acima de 0,46% promovem redução na digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta pela tilápia do Nilo e afetam o ganho de peso de alevinos de piavuçu.

Não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) para conversão alimentar entre os níveis de substituição da FVA pelo milho. Resultados contrários foram encontrados por Pinheiro et al. (1999) que trabalhando com frangos de corte na fase final, encontraram que a conversão alimentar piorou com o aumento dos níveis de FVA nas rações.

Os valores médios para o peso das vísceras (g), gordura visceral (%) e rendimento de filé (%) dos animais experimentais encontram-se na tabela 3.

Tabela 3. Valores médios (g) das vísceras, (%) gordura visceral, (%) rendimento de filé

Variáveis	Tratamentos				
	FVA 0%	FVA 50%	FVA 75%	FVA 100%	CV (%)
Víscera (g)	7,56 <sup>a</sup>	6,11 <sup>b</sup>	5,16 <sup>c</sup>	3,90 <sup>d</sup>	8,77
Gordura visceral (%)	6,16 <sup>a</sup>	5,08 <sup>ab</sup>	5,57 <sup>ab</sup>	5,36 <sup>b</sup>	10,31
Rendimento de filé (%)	26,68 <sup>a</sup>	27,11 <sup>a</sup>	26,53 <sup>a</sup>	27,52 <sup>a</sup>	11,51

Valores seguidos de letras iguais não diferem entre si (Tukey,  $P < 0,05$ )

Os valores médios do peso das vísceras foram altamente significativos ( $P < 0,05$ ) variando o seu peso à medida que aumentava a FVA na ração. Segundo Kubitzka (2000) o peso das vísceras representa entre 8-10% do peso corporal das tilápias. Em contraste aos dados obtidos por este autor não foi observado no presente estudo tal resultado, sendo verificado redução linear do peso das vísceras à medida que se aumentou a inclusão de FVA nas rações.

Foi observada redução na percentagem de gordura visceral à medida que o milho foi substituído pela FVA. Segundo Quintero et al. (2000) os taninos

reduzem a digestibilidade dos lipídeos, fato também observado por Peñaflores (1995) que encontrou baixa deposição lipídica na carcaça e vísceras de vários peixes alimentados com ingredientes que contêm tanino. Os resultados encontrados para essa variável pode também está relacionado a presença de taninos nas vagens da algarobeira.

Não houve diferença significativa na percentagem de filé ( $p < 0,05$ ) à medida que se aumentou os níveis de FVA na ração. O rendimento de filé apresentou valores entre 23 a 27%. Estes valores concordam com aqueles encontrados por Clement e Lovell (1994) quando obtiveram rendimento de filé, sem pele, como sendo de 25% em tilápias do Nilo de 585g. Entretanto, Souza et al. (1999) comparando dois métodos de filetagem encontrou valores que variaram de 32 a 37%, concluíram que o tamanho do peixe e o método de filetagem podem influenciar no rendimento do filé.

## **CONCLUSÃO**

A farinha da vagem de algaroba pode substituir em 75% ao milho em dietas nutricionalmente completas para tilápia do Nilo. Porém mais estudos são necessários a cerca dos fatores antinutricionais presentes neste ingrediente e sua influência no desempenho e composição corporal dos animais.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BECKER, R., GROSJEAN, O. K. A compositional study of pods of two varieties of mesquite ( *Prosopis glandulosa*, *P. velutina*). J. Agric. Food chem.. 28:22-26, 1980.
- BECKER, K.; MAKKAR, H.P.S. Effects of dietary tannin acid and quebracho tannin on growth performance and metabolic rates of common carp (*Cyprinus carpio L.*). Aquaculture, v. 175, p. 327-335, 1999.

Lima, C.B., Guimarães, I.G., Ribeiro, V.L. et al. Farinha de algaroba em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). PUBVET, Londrina, V. 3, N. 3, Art#491, Jan 3, 2009.

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.

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

DY PEÑAFLORES, V. Growth and survival of tiger shrimp fed diets where fish meal is partially replaced with papaya (*Carica papaya*) or camote (*Ipoema batote*) meal. The Israel of Agricultural, 47 (1): 25-33, 1995.

FAGBENRO, O. Formulation and evaluation of diets for the African catfish, *Clarias galiepinus*, (Bunchell), made for partial replacement of fish meal with wige bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) seed meal. Aquac. Res., 30: 249-257, 1999.

FELKER, P. & BANDURBKI, R. Protein and amino acid of tree legume seeds. J. Sci. Food Agric. 28: 791, 1977.

MACHADO, Zeneudo Luna. Tecnologia de recursos pesqueiros:parâmetros, processos e produtos. Recife, SUDENE – DRN – Div. recursos pesqueiros,1994. 277p.

MEYER, D. Processing, utilization and economics of mesquite pods as a raw material for the food industry. PhD Dissertation. Swiss Federal Institute of Technology, Zurich. 125 p. 1984.

MUKMOPADMYAY, N.; RAY, K. The potential use of deoiled sal (*Shorea robusta*) seed meal as a feedstuff in pelleted feed for Indian major carp, *Labeo rohita* (Hamilton) fingerlings. Aquaculture Nutrition, 2:221-227, 1997.

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 commercial production of tilapia. Alabama, Research and Development Series n 41, 23p. 1996.

QUINTERO PINTO, 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.

SILVA, J.H.V.; TOLEDO, R.S.; ALBINO, L.F.T. Composição química e valores energéticos da semente de cumã (*Clitorea ternatea*) feijão guandu (*Cajanus cajan*) e da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* {SW} D.C.) para aves. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38; 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001: p. 891-892.

SILVA, J.H.V.; OLIVEIRA, J.N.; SILVA, E.L. et al. Uso da farinha integral da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*) na alimentação de codornas japonesas. Revista Brasileira de Zootecnia, V.31, p.1789-1794, 2002a.

SILVA, J.H.V.; SILVA, E.L.; JORDÃO FILHO, J. et al. Valores energéticos e efeitos da inclusão do farelo da vagem de algaroba (*P. juliflora* (SW.) D.C.) em substituição ao milho em rações de poedeiras comerciais. Revista Brasileira de Zootecnia, v.61, 2002b.

SILVA, D. J. 2002. Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos. 3ª ed. Viçosa: UFV. 235p.