

Farelo de coco em dietas para o tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Coconut husk meal in diets for tambaqui ("Colossoma macropomum")

LEMOS, Marcos Vinicius Antunes de¹; GUIMARÃES, Igo Gomes^{1*}; MIRANDA, Edma Carvalho de²

¹Universidade Federal de Goiás, Departamento de Zootecnia, Jataí, Goiás, Brasil

²Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Química e Bioquímica, Maceió, Alagoas, Brasil.

*Endereço para correspondência: igoguimaraes@gmail.com

RESUMO

Avaliou-se com este trabalho o desempenho produtivo e econômico do tambaqui alimentado com rações que continham 0, 25, 50 e 100% de farelo de coco em substituição ao farelo de soja. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições, para avaliar o efeito de dietas com níveis crescentes de farelo de coco sobre o desempenho do tambaqui (*Colossoma macropomum*), características de carcaça e na viabilidade econômica. Foram utilizados 120 alevinos com peso médio inicial de $7,71 \pm 0,17$ g distribuídos aleatoriamente em 24 aquários de 150L. As dietas formuladas foram isotrópicas (26% PB), isoenergéticas (3.200kcal ED/kg de ração), e isofibrilicas (8,51%) com diferença apenas nos níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de coco, que foram 0 (controle), 25, 50 e 100%. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para o ganho em peso diário, consumo diário de ração, conversão alimentar aparente, taxa de crescimento específico, taxa de eficiência protéica e rendimento de filé. Diferente dos resultados obtidos para índice hepatossomático e índice de gordura visceral os quais apresentaram regressão linear negativa e positiva, respectivamente. A inclusão de farelo de coco na dieta do tambaqui não interfere no desempenho e na qualidade de carcaça dos animais, com ocorrência de alterações somente no índice hepatossomático e índice de gordura visceral. Entretanto, a substituição de até 25% do farelo de soja por farelo de coco permite a elaboração de dietas mais viáveis economicamente.

Palavras-chave: alimentos alternativos, desempenho produtivo, peixes nativos, subproduto do coco.

SUMMARY

This study aimed to evaluate growth performance and economic viability of tambaqui fed different levels of coconut husk meal (0;25;50 and 100). Thus, a 60-day feeding trial was performed to evaluate the effect of dietary graded levels of coconut husk meal on growth performance of tambaqui (*Colossoma macropomum*) and economic viability. One hundred and twenty tambaqui fingerlings with 7.71 ± 0.17 g were randomly assigned to 24 150L-aquaria in a completely randomized experimental design with four treatments and six replication. Diets were formulated to contain the same content of protein (26% CP), digestible energy (3200kcal DE/kg diet) and crude fiber (8.51%) differing only on the coconut husk meal replacement levels which were 0% (control diet), 25, 50 and 100%. Although no effect of coconut husk meal inclusion were observed for daily weight gain, daily feed intake, feed conversion ratio, specific growth rate, protein efficiency ratio and fillet yield, a negative and positive linear regression was significant for hepatossomatic and fat visceral indexes, respectively. The use of coconut husk meal in diets for tambaqui did not affect growth performance and carcass quality parameters. However, it is recommended the replacement of soybean meal to coconut husk meal up to 25% based on the economic evaluation of the diets.

Keywords: coconut husk meal, *Colossoma macropomum*, growth performance, unconventional ingredients

INTRODUÇÃO

O Brasil possui potencial para a atividade piscícola, pois oferece condições edafoclimáticas ideais para o cultivo, o que proporciona uma situação favorável à produção de peixes em cativeiro. O grande entrave dos sistemas intensivos de produção de peixes são os altos custos com a alimentação, visto que esta representa cerca de 50 a 70% do custo total de produção (PEZZATO et al, 2000). Assim, torna-se necessário a realização de pesquisas que busquem substitutos para os principais componentes da ração de animais monogástricos (milho e farelo de soja), de forma a diminuir o custo das rações.

A utilização de alimentos alternativos é uma prática geralmente utilizada em regiões que possuem alta quantidade de coprodutos da agroindústria como forma de reduzir o impacto ambiental como também para amortizar o custo de produção de rações para as espécies animais de produção.

Entre os coprodutos utilizados, destaca-se o farelo de coco. Este ingrediente é obtido da indústria do óleo de coco e representa uma fonte de proteína de menor custo quando comparado a outros ingredientes utilizados nas rações, como o farelo de soja e farinha de peixe, de modo a suprir parte das exigências protéicas dos peixes e ainda reduzir o custo da ração (SANTOS et al., 2008). O farelo de coco apresenta teor de proteína bruta (PB) em torno de 21,85% e teor de fibra bruta (FB) ao redor de 13,90% (ROSTAGNO et al., 2005).

A utilização do farelo de coco na dieta para monogástricos pode ser limitada pelo pobre balanço de aminoácidos essenciais. Associado a este fator, o processamento (extração do óleo/gordura) do alimento e das rações

(peletização e extrusão) podem afetar a qualidade da proteína do farelo de coco e reduzir o seu aproveitamento pelos peixes. Desta forma, a inclusão de níveis elevados deste coproduto pode afetar o desempenho e utilização das dietas pelos animais. Estudos têm indicado níveis máximos de inclusão de farelo de coco em dietas para tilápia do Nilo (PEZZATO et al, 2000) entre 30 a 50%. Entretanto para alevinos de carpa indiana observou-se nível máximo de inclusão de 20% (MUKHOPADHYAY & RAY, 1999).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho produtivo do tambaqui alimentado com rações que continham zero, 25, 50 e 100% de farelo de coco em substituição ao farelo de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, por um período de 60 dias. Foram utilizados 120 alevinos de tambaqui com peso médio inicial de $7,71 \pm 0,17$ g, distribuídos em 24 tanques de 150L conectados a um sistema de circulação contínua de água com aeração constante, por meio de bombas de ar comprimido e biofiltro. A cada três dias (às 8h e 16h) eram realizadas as aferições de temperatura e as medições de pH e oxigênio dissolvido, da água dos tanques. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições.

Foram elaboradas quatro rações (Tabela 1) isoprotéicas, isocalóricas e isofibrílicas (26% de PB, 3200kcal ED/kg de ração e 8,51% de FB), que foram fornecidas à vontade três vezes ao dia, às 8h, 12h e 16h. Os tratamentos

consistiram na substituição de parte do farelo de soja pelo farelo de coco nos níveis de zero; 25; 50 e 100%.

Para confecção das rações, os ingredientes foram moídos em um moinho de faca, com peneira 0,5 mm e misturados de maneira homogênea.

Efetuiu-se a peletização das rações por umedecimento das mesmas (25% do peso seco da ração) com água à temperatura de 65°C, e então foram peletizadas e secas em estufa de ventilação forçada.

Tabela 1. Composição percentual das rações experimentais com diferentes níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de coco, utilizados para *Colossoma macropomum*. FC – níveis de farelo de coco (%) na dieta

Ingredientes	Tratamentos			
	0%	25%	50%	100%
Farelo de trigo	10,96	10,96	10,96	10,96
Farelo de milho	33,55	30,15	25,40	14,60
Farelo de coco	0,0	13,73	27,47	54,95
Farelo de soja	26,20	19,40	12,78	0,0
Farinha de peixe	15,00	15,00	15,00	15,00
Celulose	6,65	4,97	3,30	0,0
Lisina	0,84	0,84	0,84	1,04
BHT (antioxidante)	0,02	0,02	0,02	0,02
DL-Metionina	0,28	0,28	0,28	0,28
Óleo de soja	2,80	1,60	0,80	0,0
Fosfato bicálcico	0,55	0,0	0,0	0,0
Calcário	1,15	1,05	1,15	1,15
Sal comum	0,50	0,50	0,50	0,50
Premix	1,00	1,00	1,00	1,00
Alginato	0,50	0,50	0,50	0,50
	100,00	100,00	100,00	100,00
Proteína Bruta** (%)	26,12	26,14	26,12	26,39
Energia Digestível* (kcal/kg de ração)	3.230	3.233	3.228	3.263
Cálcio (%)**	1,08	1,75	1,08	1,94
Fósforo Disponível ** (%)	0,88	0,88	0,95	1,10
Fibra Bruta** (%)	8,5	8,5	8,5	8,5

⁵supremais: ácido fólico 600 mg, biotina 24mg, cloreto de colina 54g, niacina 12000mg, pantetonato de cálcio 6000mg, vit.A 600000UI, vitB₁ 2400mg, vitB₁₂ 2400mg, vitB₂ 2400mg, vitB₆ 2400mg, vitC 24g, vitD₃ 100000UI, vitE 6000mg, vitK₃ 1200mg, Co 1mg Cu 300mg, Fe 5000mg, iodo 10mg, Mg 2000mg, Se 10mg, Zn 3000mg.

*Valores de energia digestível dos alimentos usados de acordo com Pezzato et al. (2002).

**Valores calculados de acordo com Rostagno et al. (2005).

Os péletes foram desintegrados e separados para obten o de partículas com diâmetro, adequado ao tamanho da boca dos animais (MEURER et al. 2002).

Para verificar a viabilidade econômica da utiliza o do farelo de coco nas ra es, foi determinado o custo médio em ra o por quilo de peso vivo (Y_i), durante o período experimental, conforme Silva et al. (2008).

$$Y_i = \frac{Q_i \times P_i}{G_i}$$

Em que:

Y_i = custo médio em ra o por kg ganho no i -ésimo tratamento;

P_i = preço médio por kg da ra o utilizada no i -ésimo tratamento;

Q_i = quantidade média de ra o consumida no i -ésimo tratamento;

G_i = ganho médio de peso no i -ésimo tratamento.

Na sequência, calculou-se o  ndice de Eficiência Econ mica (IEE) e o  ndice de Custo Médio (ICM) propostos por Silva et al. (2008).

$$IEE = \frac{M_{Ce}}{C_{Tei}} \times 100 \quad e$$

$$ICM = \frac{C_{Tei}}{M_{Ce}} \times 100$$

Em que:

M_{Ce} = menor custo médio observado em ra o por kg de peso vivo (PV) ganho entre os tratamentos;

C_{Tei} = Custo médio do tratamento i considerado.

Ao final do experimento, após jejum de 24 horas, os peixes foram pesados em balança digital (0,01g). Em seguida, os peixes de cada unidade experimental foram abatidos por meio de sec o medular e utilizados para avalia o do

rendimento de carcaça, pesagem do fígado, separa o e pesagem da gordura abdominal. Todos os procedimentos de manejo e abate foram aprovados pelo Comit  de  tica em Experimenta o com Animais da Universidade Federal de Alagoas.

Foram analisados os seguintes parâmetros de desempenho: ganho de peso médio (GPM), consumo diário de ra o (CDR), conversão alimentar aparente (CAA), taxa de crescimento específico (TCE), taxa de eficiência protéica (TEP),  ndice hepatossomático (IHS),  ndice de gordura visceral (IGV) e rendimento de filé (RF). Os dados foram submetidos à ANOVA, e quando observado diferença entre os tratamentos realizou-se análise de regressão. Os modelos de regressão testados foram o linear e quadrático, de forma que estes modelos explicam biologicamente melhor os efeitos dos tratamentos. Os modelos que melhor se ajustaram aos dados foram selecionados a partir do coeficiente de determina o e após análise de variância desses modelos. O programa utilizado para a realiza o das análises estatística foi o SAS 8.12 (*Statistical Analysis System*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental a água dos aquários teve temperatura média de $28,0 \pm 0,53^\circ\text{C}$, pH $7,19 \pm 0,35$, oxig nio dissolvido $5,8 \pm 0,5\text{mg/l}$, dureza $5,6\text{mg/l}$, alcalinidade $13,0\text{mg/l}$ e am nia (NH_3) $122,0\text{mg/l}$.

Os resultados de ganho em peso médio desta pesquisa (Tabela 2) não mostraram diferenças ($p > 0,05$). Estes resultados confirmam aqueles apresentados por Pezzato et al. (2000) que ao analisarem o valor nutricional do farelo de coco para alevinos de tilápia

do Nilo, identificaram que a inclusão em até 30% de farelo de coco na ração proporcionou adequado desempenho dos peixes. Foi observado também por esses autores, que os alevinos alimentados com 30% de farelo de coco obtiveram maior ganho em peso, porém, níveis superiores deste subproduto comprometeram o desempenho dos animais. Resultados similares foram obtidos por Bastos et al. (2007) quando estudaram o efeito da inclusão do farelo de coco em rações à base de milho e farelo de soja no desempenho de frangos de corte. Entretanto, foram observados efeitos deletérios para os

frangos quando o farelo de coco foi incluído em níveis superiores a 14%. As diferenças entre esses trabalhos podem estar relacionadas ao diferente aproveitamento do alimento pelas diferentes classes de animais. Portanto, os resultados deste estudo indicam que, provavelmente, o tambaqui consegue aproveitar melhor os alimentos ricos em fibra quando comparado às outras classes de animais, o que pode ser justificado pelos compartimentos digestivos diferenciados presentes nesta espécie, uma vez que o nível de fibra utilizado no presente experimento foi superior ao utilizado nos demais estudos.

Tabela 2. Desempenho de *Colossoma macropomum* alimentados com dietas suplementadas com níveis crescentes de farelo de coco em substituição ao farelo de soja (médias \pm desvio padrão)

Tratamentos (% de substituição)	GPD (g)	CDR	CAA	TCE (%)	TEP (%)
0	2,16 \pm 0,27	2,51 \pm 0,13	1,17 \pm 0,09	1,99 \pm 0,12	3,29 \pm 0,27
25	2,10 \pm 0,37	2,43 \pm 0,16	1,17 \pm 0,13	1,96 \pm 0,17	3,29 \pm 0,36
50	2,00 \pm 0,33	2,47 \pm 0,12	1,26 \pm 0,19	1,92 \pm 0,15	3,06 \pm 0,42
100	1,86 \pm 0,44	2,51 \pm 0,16	1,40 \pm 0,26	1,85 \pm 0,21	2,84 \pm 0,51

ns – não significativo.

GPD = ganho de peso diário, CDR = consumo diário de ração, CAA = conversão alimentar aparente, TCE = taxa de crescimento específico e TEP = taxa de eficiência protéica.

O consumo diário de ração não apresentou diferenças ($p>0.05$) o que corrobora as observações de Santos et al (2009) que ao testarem níveis de farelo de coco em dietas para alevinos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) verificaram que a inclusão de até 45% de farelo de coco na dieta não influenciou o consumo de ração. Bastos et al. (2007), ao analisarem o consumo diário de ração por frangos de corte, concluíram que à medida que aumenta a quantidade de farelo de coco na ração ocorre redução no consumo da mesma,

diferentemente do observado no presente estudo. As diferenças observadas entre os estudos estão relacionadas, provavelmente, aos diferentes níveis de fibra utilizados. Enquanto no presente estudo e naquele conduzido por Santos et al. (2009) o nível de fibra foi mantido constante para todos os tratamentos, no estudo conduzido por Bastos et al. (2007) tal procedimento não foi realizado. Desta forma, o alto conteúdo em fibra do farelo de coco nesse último estudo influenciou negativamente o

desempenho dos animais de uma maneira geral.

A conversão alimentar aparente dos animais não foi influenciada ($p>0,05$) pelos diferentes tratamentos durante o período experimental. Este resultado é semelhante ao apresentado por Silva et al. (1997), 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. De modo contrário, Santos et al. (2009) verificaram pior conversão alimentar aparente com o aumento dos níveis de inclusão de farelo de coco na alimentação de alevinos de tilápia do Nilo, o que pode ser justificado pelo elevado teor de fibra bruta do farelo de coco. O aumento do nível de fibra na dieta pode aumentar a velocidade de trânsito gastrintestinal da digesta e afetar a utilização da proteína e energia (HANSEN & STOREBAKKEN, 2007; LANNA et al., 2004). Contudo, Silva et al. (2003) não observaram efeito da fibra bruta (FB) sobre a velocidade de trânsito no tambaqui, o que sugere que para esta espécie, a fração FB não interferiu na permanência do alimento no intestino, fato que pode explicar os resultados do presente estudo, apesar das dietas terem sido formuladas com a mesma quantidade de FB.

Quanto à taxa de crescimento específico, não foi observado efeito da substituição ($p>0,05$) do farelo de soja pelo farelo de coco. Silva et al (1997), ao analisarem a taxa de crescimento instantâneo de alevinos de tambaqui que receberam dietas com substituição do milho pelo milheto, também não obtiveram resultados significativos. No mesmo sentido Silva et al (1994) obtiveram resultados satisfatórios para alevinos de tambaqui e carpa comum com 5,5g para o uso do milheto como suplemento alimentar em policultivo.

Entretanto, a dinâmica de aproveitamento de nutrientes foi diferente nesse último estudo, já que os peixes têm acesso ao alimento natural, o que traz vários vieses a experimentos com nutrição nessas condições.

A taxa de eficiência protéica que representa a eficiência do animal em transformar proteína em massa corporal, não apresentou diferença significativa ($p>0,05$). Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira et al (1997) com alevinos de tilápias do Nilo alimentadas com torta de dendê, pois não encontraram diferenças significativas para taxa de eficiência protéica para inclusão de até 35% de torta de dendê na dieta. Nagae et al. (2002), não observaram resultados significativos na taxa de eficiência protéica com a inclusão de milheto na dieta para alevinos de piavuçu. No presente estudo os tratamentos C-50 e C-100 apresentaram menores taxas de eficiência protéica, 93 e 86,32% respectivamente, em relação ao controle. A taxa de eficiência protéica pode variar em função da porcentagem e do tipo de proteína existente na dieta, além das características do sistema digestório da espécie (UTNE, 1978).

A ausência de diferença entre os tratamentos neste estudo pode ter sido resultado da alta variação observada no peso dos animais no fim do experimento, ou, pelo fato do tambaqui poder utilizar a fibra de maneira mais eficiente que as espécies utilizadas nos demais estudos (SILVA et al., 2003).

Observou-se efeito significativo da substituição do farelo de soja pelo farelo de coco sobre o índice hepatossomático e índice de gordura visceral ($p<0,05$), conforme Tabela 3, com efeito linear negativo e positivo, respectivamente (Figura 1 e 2). Entretanto, não foi observado efeito do farelo de coco sobre os mesmos parâmetros em estudo

conduzido com a tilápia do Nilo (SANTOS et al, 2009). Tais resultados podem ser devido às diferenças metabólicas entre as espécies. Por ser um peixe reofílico, o tambaqui necessita

armazenar energia para períodos de escassez de alimento na natureza. Esta característica pode ter influenciado nos resultados do presente estudo.

Tabela 3. Característica de carcaça de *Colossoma macropomum* alimentados com dietas suplementadas com níveis crescentes de farelo de coco (médias \pm desvio padrão)

Tratamentos (%)	IHS	IGV	RF (%)
0	1,90 \pm 0,30	0,81 \pm 0,08	37,58 \pm 2,97
25	1,80 \pm 0,13	2,61 \pm 0,06	37,77 \pm 1,27
50	1,46 \pm 0,30	2,16 \pm 0,27	36,61 \pm 2,02
100	1,23 \pm 0,25	3,98 \pm 0,40	37,93 \pm 0,91
Efeito linear	<0.001	<0.001	ns

ns – não significativo.

IHS = Índice hepatossomático, IGV = Índice de gordura visceral, RF = Rendimento do filé.

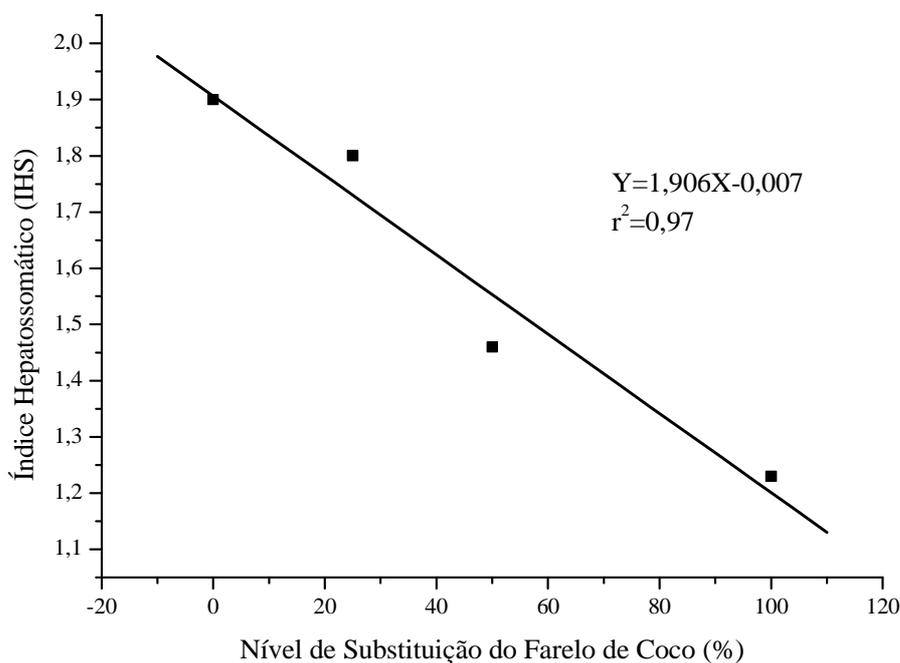


Figura 1. Efeito da substituição de farelo de soja por farelo de coco em dietas para o *Colossoma macropomum* sobre o índice hepatossomático (IHS)

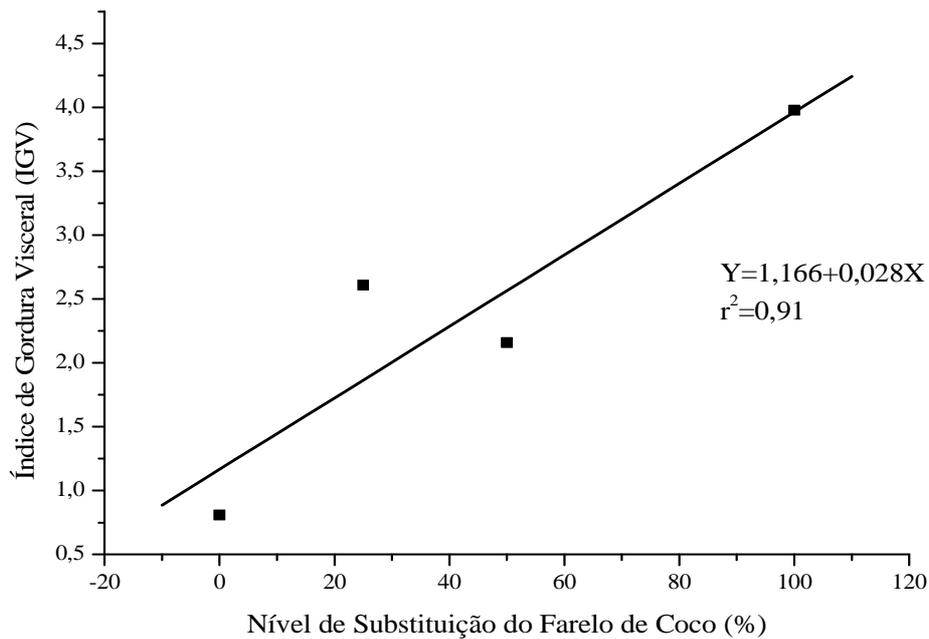


Figura 2. Efeito da substituição de farelo de soja por farelo de coco em dietas para o *Colossoma macropomum* sobre o índice de gordura visceral (IGV)

À medida que se aumentou o nível de farelo de coco na dieta houve decréscimo no índice hepatossomático e aumento na quantidade de gordura depositada nas vísceras dos animais, fato que pode ser explicado pela baixa qualidade da proteína encontrada no farelo de coco, o que confirma os resultados obtidos para a taxa de eficiência protéica.

Tais parâmetros são importantes para melhor avaliação das condições fisiológicas dos animais quando alimentados com dietas que contenham subprodutos de origem vegetal. Certos subprodutos podem apresentar fatores antinutricionais, que podem resultar em mau funcionamento do organismo dos peixes, e motivar o surgimento de problemas metabólicos. (SANTOS et al., 2009).

Neste estudo não foi observado diferença significativa para o rendimento de filé, o

que indica a possibilidade de substituição deste ingrediente sem prejudicar as características de carcaça.

Os resultados da análise econômica da utilização de farelo de coco em substituição ao farelo de soja em dietas para alevinos de tambaqui estão apresentados na Tabela 4.

O farelo de coco se apresenta como um coproduto acessível perante os produtos normalmente utilizados na formulação de rações para animais monogástricos, principalmente nas regiões de beneficiamento dessas culturas. No presente estudo, o melhor custo médio de ração por kg de peso vivo foi observado com a inclusão de 25% de farelo de coco na dieta, como também o melhor índice de eficiência econômica e menor índice de custo (Tabela 4). De maneira geral, a substituição de farelo de coco nas dietas para o tambaqui no nível de 25% proporcionou redução no

custo com alimentação de aproximadamente 7%. Santos et al (2009) observaram que o nível de 15% de inclusão de farelo de coco na dieta de alevinos de tilápias do Nilo proporcionou melhor retorno econômico. Esses resultados confirmam os dados obtidos por Siebra et al.

(2008), ao verificarem que para suínos na fase de crescimento e no período total, o nível de farelo de coco recomendado para dietas compostas de farelo residual de milho e farelo de soja é de 22,5%, pois promove melhor desempenho e maior retorno econômico.

Tabela 4. Custo médio em ração por quilograma ganho de peso vivo, índice médio de custo e índice de eficiência econômica de *Colossoma macropomum*, de acordo com os níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de coco

Parâmetros	Tratamentos			
	FC – 0%	FC – 25%	FC –50%	FC –100%
Custo da ração (R\$/kg)	1,23	1,15	1,16	1,17
Índice de custo	100	93,62	94,28	95,03
Índice de eficiência econômica	100	106,82	106,07	105,23

Os resultados observados neste estudo demonstram que a utilização de dados de digestibilidade para outras espécies pode incorrer em erros no momento do balanceamento das dietas. Desta forma, são necessários estudos que determinem precisamente a exigência em nutrientes assim como os coeficientes de digestibilidade dos alimentos para o tambaqui, bem como estudos histopatológicos para determinar o grau de lesão hepática que pode provocar. A inclusão de farelo de coco na dieta do tambaqui não interfere no desempenho e na qualidade de carcaça dos animais, com ocorrência de alterações somente no índice hepatossomático e índice de gordura visceral. Entretanto, a substituição de até 25% do farelo de soja por farelo de coco permite a elaboração de dietas mais viáveis economicamente.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, S.C.; FUENTES, M.F.F.; FREITAS, E.R.; ESPINDOLA, G.B.; BRAGA, C.V.P. Efeito da inclusão de farelo do coco em ração para frangos de corte. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.3, p.297-303, 2007.
- HANSEN, J.O.; STOREBAKKEN, T. Effects of dietary cellulose level on pellet quality and nutrient digestibilities in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Aquaculture**, v.272, p.458-465, 2007.
- LANNA, E.T.; PEZZATO, L.E.; CECON, P.R.; FURUYA, W.M.; BOMFIM, M.A.D. Digestibilidade aparente e trânsito gastrointestinal em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em função da fibra bruta da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2186-2192, 2004.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; SOARES, C.M. Lipídeos na alimentação de alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.566-573, 2002.

MUKHOPADHYAY, N.; RAY, A. Utilization of copra meal in the formulation of compound diets for rohu *Labeo rohita* fingerlings. **Journal Applied Ichthyology**, v.15, p.127-131, 1999.

NAGAE, M.Y.; HAYASHI, C.; SOARES, C.M.; FURUYA, W.M. Inclusão do Milheto (*Pennisetum americanum*) em rações para alevinos de Piavuçu (*Leporinus macrocephalus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1875-1880, 2002.

OLIVEIRA, A.C.B.; PEZZATO, L.E.; BARROS, M.M.; PEZZATO, A.C.; SILVEIRA, A.C. Torta de dendê em dieta para a tilápia-do-nilo: desempenho produtivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.4, p.443-449, 1997.

PEZZATO, L.E.; MIRANDA, E.C.; BARROS, M.M.; PINTO, L.G.Q.; PEZZATO, A.; FURUYA, W.M. Valor nutritivo do farelo de coco para tilápia do Nilo (*O. niloticus*). **Acta Scientiarum**, v.22, n.3, p.695-69, 2000.

PEZZATO, L.E.; MIRANDA, E.C.; BARROS, M.M.; PINTO, L.G.Q.; FURUYA, W.M.; PEZZATO, A.C.. Digestibilidade aparente de ingredientes pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1595-1604, 2002.

ROSTAGNO, M.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A.; FONSECA, J.B.; SOARES, P.R.; PEREIRA, J.A.; SILVA, M.A. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos: tabelas brasileiras**. Viçosa, MG: UFV, 2005. 186p.

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

SANTOS, E.L.; WINTERLE, W.M.C.; LUDKE, M.C.M.M.; BARBOSA, J.M. Digestibilidade de ingredientes alternativos para tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*): revisão. **Revista Brasileira Engenharia da Pesca**, v.3, n.2, p.135-149, 2008.

SIEBRA, J.E.C.; LUDKE, M.C.M.M.; LUDKE, J.V.; BERTOL, T.M.; JUNIOR, W.M.D. Desempenho bioeconomico de suínos em crescimento e terminação alimentados com rações contendo farelo de coco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.1996-2002, 2008.

SILVA, P.C.; FRANÇA, A.F.S.; PADUA, D.M.C.; CARVALHEDO, A.S.; FERREIRA, W.A.; MAIA, J.R.; RIBEIRO, L.H. Avaliação do uso de grãos de Milheto (*Pennisetum americanum*) e Milho (*Zea mays*) na alimentação de peixes na fase de recria, em sistema de policultivo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.24, n.1, p.77-89, 1994.

SILVA, P.C.; FRANÇA, A.F.S.;
PADUA, D.M.C.; JACOB, G. Milheto
(*Pennisetum americanum*) como
substituto do Milho (*Zea mays*) na
alimentação do tambaqui (*Colossoma
macropomum*). **Boletim do Instituto da
Pesca**, v.24, p.125-131, 1997.

SILVA, J.A.M; FILHO PEREIRA, M.;
OLIVEIRA-PEREIRA, M.I. Frutos e
sementes consumidos pelo tambaqui,
Colossoma macropomum (Cuvier, 1818)
incorporados em rações. Digestibilidade e
velocidade de trânsito pelo trato
gastrointestinal. **Revista Brasileira de
Zootecnia**, v.32, n.6, p.1815-1824, 2003.

SILVA, A.M.R.; BERTO, D.A.; LIMA,
G.J.M.M.; WECHSLER, F.S.;
PADILHA, P.M.; CASTRO, V.S. Valor
nutricional e viabilidade econômica de
rações suplementadas com maltodextrina
e acidificante para leitões desmamados.
Revista Brasileira de Zootecnia, v.37,
n.2, p.286-295, 2008.

UTNE, F. Standard methods and
terminology in finfish nutrition. In.
SIMPOSIUM OF FINFISH
NUTRITION AND FISH FEED
TECHNOLOGY, 1978, Hamburg,
Proceedings... Rome: FAO, 1978. p14.

Data de recebimento: 12/07/2010

Data de aprovação: 07/02/2011