

## Níveis de farelo de coco em rações para alevinos de tilápia do Nilo<sup>1</sup>

### *Coconut meal levels in ration for fingerling Nile tilapia*

SANTOS, Elton Lima<sup>2\*</sup>; LUDKE, Maria do Carmo Mohaupt Marques<sup>2</sup>; BARBOSA, José Milton<sup>3</sup>; RABELLO, Carlos Bôa-Viagem<sup>2</sup>, LUDKE, Jorge Vitor<sup>4</sup>, WINTERLE, Waleska de Melo Costa<sup>†2</sup>; SILVA, Edmilson Gomes da<sup>2</sup>

2Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Recife, Pernambuco, Brasil.

3Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aquicultura, Recife, Pernambuco, Brasil.

4Embrapa Aves e Suínos, Concórdia, Santa Catarina, Brasil.

\*Endereço para correspondência: Carmo@dz.ufrpe.br

### RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo e a viabilidade econômica de tilápia do Nilo alimentadas com níveis de farelo de coco em rações completas. Foram utilizados 144 alevinos, revertidos sexualmente, com peso médio inicial de e comprimento médio inicial de  $4,05 \pm 0,25$ cm, distribuídos em 24 aquários de 70 L, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos constaram de quatro rações, isoprotéicas e isoenergéticas, diferindo quanto aos níveis de inclusão do farelo de coco (0; 15; 30 e 45%). O período experimental foi de 75 dias, em sistema fechado de recirculação de água. Não foram observadas diferenças quanto ao ganho de peso e consumo médio de ração, porém houve um efeito linear crescente na conversão alimentar aparente com o aumento dos níveis de farelo de coco, não houve diferenças significativas entre os tratamentos com a inclusão de farelo de coco para os parâmetros anatomo-fisiológicos avaliados. Recomenda-se dessa forma, a ração com 15% de inclusão de farelo de coco pelo melhor desempenho e viabilidade econômica.

**Palavras-chaves:** alimento alternativo, aquicultura, dieta

### SUMMARY

This experiment intends to evaluate the productive performance and the economic viability of feeding Nile tilapia under different levels of coconut meal in complete rations. One hundred-fourty four tilapia fingerlings (sexually reverted) had been used, with initial weight of  $2,04 \pm 0,02$ g and initial length of  $4,05 \pm 0,25$ cm, distributed in 24 aquariums (70 liters each) in a experimental design completely randomized, under four treatments with six repetitions. Were used four food sources, isoproteic and isoenergetic, differing from each other on coconut meal inclusion levels (0; 15; 30 and 45%). The experimental time was 75 days in a closed system of water recirculation. Differences were not observed on the profit of weight and average consumption rations, however an linear increasing effect was detected in the alimentary conversion, when increasing the coconut meal levels, Differences in the evaluated anatomophysiological parameters were also not showed. As recommendation, this work suggests that the 15% coconut meal inclusion ration presents better performance and economic viability for tilapia fingerlings.

**Key words:** alternative feed, aquaculture, diet, nutrition

## INTRODUÇÃO

A tilápia do Nilo é uma espécie precoce que apresenta excelente desempenho em diferentes regimes de criação, sendo de grande importância para aqüicultura mundial. Sua produção tem crescido acentuadamente, sendo hoje uma das espécies mais indicadas para o cultivo intensivo, devido às qualidades para a produção, bem como a excelente textura de sua carne (CLEMENT & LOVEL, 1994). Entretanto o custo com ração vem a ser um dos grandes entraves para o crescimento desta atividade (MEURER et al, 2003).

Assim, a substituição de determinados produtos e subprodutos da agroindústria, empregados como ingredientes nas dietas dos peixes por produtos sucedâneos, tem se apresentado como prática econômica alternativa. Dentre os alimentos alternativos que podem ser utilizados como substitutos aos usados convencionalmente, destaca-se o farelo de coco. O farelo ou torta de coco é um subproduto do processamento industrial do coco, após a retirada da água e da polpa para alimentação humana. Nesse ingrediente a quantidade de óleo pode variar de acordo com o método de extração (MAHADEVAN et al., 1957). O farelo apresenta um teor de 20% a 25% de proteína bruta de razoável qualidade e 10% a 12 % de fibra. Altas temperaturas durante a estocagem aceleram a sua rancificação e, em regiões de grande umidade, a armazenagem em condições inadequadas pode favorecer a contaminação microbiana (JACOMÉ et al., 2002).

Desta forma, o farelo de coco, vem sendo incorporado à alimentação animal, sobretudo por sua disponibilidade na Região Nordeste (BARRETO et al., 2006).

Pezzato et al. (2000) não encontraram diferenças significativas no ganho em peso quando utilizaram em níveis de até 33% de farelo de coco inclusos na dieta para tilápia do Nilo. Os referidos autores também não constataram efeitos antinutricionais e sugerem que novos trabalhos sejam realizados com este subproduto com a finalidade de avaliar maiores níveis de inclusão.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a utilização de níveis de farelo de coco em dietas para alevinos de tilápia do Nilo em função do desempenho zootécnico e a viabilidade econômica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Avaliação Ponderal em Animais Aquáticos (LaAqua), do Departamento de Engenharia de Pesca e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no período de 24 de agosto a 7 de novembro de 2006. Foram utilizados 144 alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), machos, revertidos sexualmente, com peso médio inicial de  $2,04 \pm 0,02$ g e comprimento médio inicial de  $4,05 \pm 0,25$ cm.

Os alevinos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos, seis repetições e seis animais por unidade experimental, sendo a unidade experimental constituída por um aquário com capacidade para 70L. Os aquários possuíam aeração constante por meio de pedra microporosa ligada a um compressor de ar e estavam dispostos em um sistema fechado de recirculação contínua de água com a utilização de biofiltro.

Tabela 1. Composição percentual e química das rações experimentais com diferentes níveis de farelo de coco para tilápia do Nilo

Ingredientes (% matéria seca) <sup>1</sup>	Níveis de Inclusão (%)			
	0	15	30	45
Farelo de coco	0,00	15,00	30,00	45,00
Farelo de soja	48,50	44,24	39,96	35,74
Farelo de trigo	23,56	18,11	12,57	6,75
Milho	15,90	12,50	9,18	6,12
Celulose	5,25	3,52	1,79	0,00
Óleo de soja	2,51	2,31	2,11	1,95
Fosfato bicálcico	1,47	1,48	1,43	1,41
Calcário	1,27	1,24	1,24	1,23
L-lisina HCl	0,68	0,76	0,86	0,95
Sal comum (NaCl)	0,50	0,50	0,50	0,50
DL-metionina	0,30	0,30	0,29	0,29
Suplemento vit-min. <sup>2</sup>	0,50	0,50	0,50	0,50
BHT (antioxidante) <sup>3</sup>	0,02	0,02	0,02	0,02
<b>Composição calculada dos nutrientes<sup>1</sup></b>				
Proteína Bruta (% MS)	28,00	28,00	28,00	28,00
Extrato etéreo (% MS)	4,65	4,65	4,65	4,67
Cinzas (% MS)	4,70	4,80	4,90	4,90
Fibra bruta (% MS)	7,79	7,79	7,79	7,72
Energia Digestível (kcal/kg) <sup>4</sup>	3.000	3.000	3.000	3.000
Amido (% MS)	22,96	18,68	14,43	10,26
Metionina +cistina (% MS)	1,09	1,08	1,06	1,05
Metionina total (% MS)	0,69	0,69	0,69	0,69
Lisina (% MS)	2,05	2,05	2,05	2,05
Triptofano (% MS)	0,35	0,35	0,33	0,32
Valina (% MS)	1,27	1,29	1,31	1,33
Treonina (% MS)	1,03	1,02	1,00	0,99
Leucina (% MS)	2,10	2,06	2,03	2,01
Isoleucina (% MS)	1,19	1,18	1,16	1,15
Cálcio (% MS)	1,00	1,00	1,00	1,00
Fósforo total (% MS)	0,79	0,80	0,80	0,80
Fósforo disponível (% MS)	0,44	0,45	0,45	0,44
<b>Composição analisada</b>				
Matéria seca (% MS) <sup>5</sup>	89,00	88,80	88,90	89,00
Proteína bruta (% MS) <sup>5</sup>	28,10	28,00	27,95	27,95
EE – Extrato etéreo (% MS) <sup>5</sup>	4,75	4,55	4,55	4,58

<sup>1</sup>De acordo com os dados de Rostagno (2005).<sup>2</sup>Premix mineral e vitam. (Composição/ kg do produto): vit. A = 900.000 UI; vit. . D<sub>3</sub> = 50.000 UI; vit. E = 6.000 mg; vit. K<sub>3</sub> = 1200 mg; vit. B<sub>1</sub> = 2400 mg; vit. B<sub>2</sub> = 2400 mg; vit. B<sub>6</sub> = 2000 mg; vit.B<sub>12</sub> = 4800 mg; ácido fólico = 1200 mg; pantotenato de cálcio = 12.000 mg; vit. C = 24.000 mg; biotina = 6,0 mg; colina = 65.000 mg; ácido nicotínico = 24.000 mg; Fe = 10.000 mg; Cu = 600 mg; Mn = 4000 mg; Zn = 6000 mg; I = 20 mg; Co = 2,0 mg e Se = 25mg. <sup>3</sup>Butil-Hidroxi-tolueno (antioxidante). <sup>4</sup>De acordo com os dados de Pezzato et al. (2000). <sup>5</sup>Análises realizadas no LNA/DZO/UFRPE

Os valores dos preços (preço/kg) dos ingredientes utilizados na elaboração dos custos foram: milho (R\$ 0,60), farelo de soja (R\$ 0,74), farelo de coco (R\$ 0,15), farelo de trigo (R\$ 0,20), óleo de soja (R\$ 1,58), celulose (R\$ 1,00), calcário (R\$ 0,02), fosfato bicalcico (R\$ 0,98), sal comum (R\$ 0,12), DL-metionina (R\$ 8,00), L-lisina (R\$ 8,00), premix mineral e vitamínico (R\$ 1,60), BHT (antioxidante) (R\$ 12,00). Os preços dos ingredientes foram cotados durante o período experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão utilizando-se o programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas, versão 2000) desenvolvido por Euclides (1987).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental os parâmetros de qualidade de água do sistema mantiveram-se dentro da faixa de conforto para a tilápia do Nilo estabelecida por Kubitzka (2000), com valores médios de temperatura, oxigênio dissolvido, pH e amônia de: 26,5° C ±1,0; 6,0 mg/L ± 0,2; 7,2 ± 0,2; 0,01 ± 0,1; respectivamente.

A inclusão de até 45% de farelo de coco em rações para tilápia do Nilo não alterou significativamente os resultados de GPM e CR (Tabela 2). Porém, observou-se uma piora (P<0,05) na conversão alimentar aparente à medida que foi aumentado os níveis de inclusão de farelo de coco.

Tabela 2. Valores de F, coeficiente de variação (CV) e valores médios de ganho de peso (GPM), consumo de ração (CR), conversão alimentar aparente (CAA) e taxa de sobrevivência (TS) de tilápia do Nilo, de acordo com os níveis de inclusão do farelo de coco

Variável	Níveis de inclusão (%)				CV (%)	Teste F	Regressão
	0,0	15,0	30,0	45,0			
GPM (g)	8,88	8,50	7,45	7,50	17,31	1,588ns	ns
CR (g)	16,71	16,88	17,67	20,34	21,04	1,594ns	ns
CAA <sup>1</sup>	1,88	1,98	2,36	2,70	11,02	16,411*	L*
TS (%)	97,23	88,89	91,67	88,89	-	-	-

<sup>1</sup>L = Efeito linear  $Y = 0,284x + 1,52$ ;  $r^2 = 0,98$  \*(P<0,05)

ns = não significativo \*(P>0,05)

Provavelmente este efeito negativo tenha ocorrido devido ao elevado teor e ao tipo de fibra do farelo de coco (10% a 13%), sendo que se tem observado que a elevação dos teores de fibra na ração aumenta a taxa de passagem da digesta interferindo com a adequada utilização da proteína e energia (PANIGRAHI, 1992; LASSITER & EDWARDS, 1982).

Em estudo conduzido por Pezzato et al. (2000) com tilápia do Nilo, não encontraram diferenças significativas, nos índices de desempenho zootécnico quando utilizaram em níveis de até 33% de farelo de coco inclusos na dieta. Os autores sugerem que novos trabalhos sejam realizados com este subproduto com a finalidade de avaliar maiores níveis

de inclusão. Resultados contrários, no entanto, foram observados por Silva & Weerakon (1981) quando alimentaram larvas de carpa capim com rações contendo o farelo de coco substituindo o farelo de zooplâncton. Concluíram estes autores, que a utilização de 33% desse subproduto modificou a taxa de ingestão e proporcionou menores respostas de crescimento.

Deste modo, Mukhopadhyay & Ray (1999), trabalhando com a farinha de copra, um outro subproduto da extração do óleo de coco da baía, em rações para *Labeo rohita*, observou que a inclusão de 30% em substituição a farinha de peixe resultou em melhor resposta produtiva do animal.

Tabela 3. Valores médios dos índices hepatossomático (IHS), de gordura viscero-somática (GVS) e peso das vísceras (PV) de tilápia do Nilo, de acordo com os níveis de inclusão de farelo de coco

Variável	Níveis de inclusão (%)				CV (%)	Teste F
	0,0	15,0	30,0	45,0		
IHS	0,017	0,018	0,015	0,016	15,19	1,583ns
GVS	0,0052	0,0049	0,0055	0,0054	12,33	1,132ns
PV (g)	0,054	0,057	0,059	0,056	8,16	1,019ns

ns = efeito não significativo  $P > 0,05$ .

Não houve diferença significativa, quando comparados os valores médios para os índices hepatossomático (Tabela 3), gordura viscero-somática e peso das vísceras de tilápia do Nilo, fato esse pode ser explicado, pois as rações tem valores nutricionais semelhantes.

Tais características são importantes para melhor avaliação das condições fisiológicas, quando o animal está submetido a dietas com alimentos alternativos de origem vegetal. Estes produtos podem conter relações com fatores antinutricionais presentes nesses alimentos que venham a comprometer o normal funcionamento do organismo dos peixes, causando problemas no seu metabolismo.

Para Souza et al. (2002), a recuperação dos estoques energéticos do mesentério não é tão rápida quanto à do fígado,

indicando que o fígado seja utilizado como fonte inicial de energia endógena.

O farelo de coco possui preço acessível quando comparado com os ingredientes convencionalmente utilizados em dietas para peixes, principalmente nas regiões pólos de produção e beneficiamento desta cultura. Desta forma, Siebra et al. (2008), verificou que o nível de 22,5 % de inclusão de farelo de coco nas dietas de suínos em crescimento e crescimento-terminação compostas por farelo de milho e farelo de soja foi o tratamento de maior retorno econômico, corroborando com os resultados encontrados por O'Doherty & Mckeon (2000) onde trabalhando com suínos nas fases de crescimento e terminação, constataram que quanto maior o nível de inclusão do farelo de coco, menores os custos.

Observa-se que a melhor ração, em termos de índice de eficiência econômica e de custo foi o tratamento utilizando 15% de inclusão (Tabela 4); já a ração contendo 45% de inclusão do farelo de coco foi a mais barata (R\$ 0,67) contrastando com a dieta controle (0% de inclusão) que foi a mais cara (R\$ 0,90). O

aumento na inclusão do aminoácido sintético L-lisina HCl, que seria um dos principais responsáveis pelo aumento no custo das rações, foi compensado pela menor porcentagem de farelo de soja e milho e pelo menor custo do FC, influenciando assim para um menor preço das rações que continham farelo de coco.

Tabela 4. Custo da ração por quilograma (CRação), médio em ração por quilograma de peso vivo ganho (CMR), índice de custo (IC) e índice de eficiência econômica (IEE) de tilápia do Nilo de acordo com os níveis de inclusão do farelo de coco

Variáveis	Níveis de inclusão (%)			
	0,0	15,0	30,0	45,0
CRação (R\$/kg)	0,90	0,82	0,74	0,67
CMR (R\$/ kg PVG)	1,64	1,19	1,77	1,85
IC	137,35	100	148,74	154,64
IEE	72,80	100	67,23	64,66

O custo médio de ração por kg de peso vivo (CMR) foi melhor na dieta com 15% de FC, e esta serviu como base de comparação com as outras rações. Os resultados aqui obtidos poderão servir de base para a formulação de rações para peixes com o farelo de coco, uma vez que este ingrediente pode ser utilizado em até 15% da MS, sem prejudicar o desempenho dos animais.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p. [ Links ].

BARBOSA, H.P.; FIALHO, E.T.; FERREIRA, A.S. Triguilho para suínos nas fases de crescimento, crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.5, p.827-837, 1992. [ Links ].

BARRETO, S.C.S.; ZAPATA, J.F.F.; FREITAS, E.R.; FUENTES, M.F.F.; NASCIMENTO, R.F.; ARAUJO, R.S. R.M.; AMORIM, A.G.N Ácidos graxos da gema e composição do ovo de poedeiras alimentadas com rações com farelo de coco. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.41, n.12, p.1767-1773, 2006. [ Links ].

BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.S. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.20, n.8, p.969-974, 1985. [ Links ].

CLEMENT, S.; LOVEL, R.T.  
Comparison of processing yield and nutrient composition of culture Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel cat fish (*Ictalurus punctatus*). **Aquaculture**, v.119, p.299-310, 1994. [ Links ].

EUCLYDES, R.F. **Manual de utilização do Programa SAEG**. Versão 2000. Viçosa: UFV, 1987. [ Links ].

JACOMÉ, I.M.T.D.; SILVA, L.P.G.; GUIM, A.; LIMA, D.Q. Efeitos da Inclusão do farelo de coco nas rações de frangos de corte sobre o desempenho e rendimento da carcaça. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.24, n.4, p.1015-1019, 2002. [ Links ].

LASSITER, J.M.; EDUARDES JÚNIOR, H.M. **Animal nutrition**. Virginia: Reston Publishing Company. 1982. [ Links ].

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: Divisão de Biblioteca e Documentação, 2000. [ Links ].

MAHADEVAN, P.; PANDITTESEKERA, D.G.; WHITE, J.S.L.; ARUMUGAM, V. The effects of tropical feeding stuffs on growth and first year egg production. **Poultry Science**, Champaign, v.36, p. 286-95, 1957. [ Links ].

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R. Digestibilidade aparente de alguns alimentos protéicos pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1801-1809, 2003. Supl. 2. [ Links ].

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

NOMURA, H. Considerações sobre amostragem de peixes de valor comercial de açudes do Nordeste brasileiro. **Boletim Instituto Oceanográfico**, Vsp. 1997. [ Links ].

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of fish**. Washington: National Academy Press, 1993. [ Links ].

O'DOHERTY, J.V., MCKEON, M.P. The use of expeller copra meal in grower and finisher pig diets. **Livestock Production Science**, v.67, n.1, p.55-65, 2000. [ Links ].

PEZZATO, L.E.; OLIVEIRA, A.C.B.; DIAS, E. Ganho de peso e alterações anatomopatológicas de tilápia do Nilo arraçoadas com farelo de cacau. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.5, p.375 - 378, 1996. [ Links ].

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 Animal Science**, v.22 n.3, p.695-699, 2000. [ Links ].

POPMA, T.J.; LOVSHIN, L.L. **Worldwide prospects of commercial production of tilapia**. Alabama: Research and Development, 1996. (Series, n.41). [ Links ].

ROSTAGNO, H.S. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: UFV, 2005. 186p. [ Links ].

SIEBRA, J.E.C.; LUDKE, M.C.M.M.; LUDKE, J.V.; BERTOL, T.M.; DUTRA JÚNIOR, W.M. Desempenho bioeconômico 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. [ Links ].

SILVA, D.J. **Análise de Alimentos**: métodos químicos e biológicos. 2.Ed. Viçosa: UFV, 1990. [ Links ].

SILVA.S.S.; WEERAKON, D.E.M. Growth, food intake and evacuation rates of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). **Aquaculture**, v.25, n.1, p.67-76, 1981. [ Links ].

SOUZA, V.L. URBINATI, E.C.; GONÇALVES, D.C.; SILVA, P.C. Composição corporal e índices biométricos do pacu, *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes, Characidae) submetido a ciclos alternados de restrição alimentar e realimentação. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.24, n. 2, p.533-540, 2002. [ Links ].

Data de recebimento: 10/07/2008

Data de aprovação:26/06/2009