

Farelos da vagem da algaroba e da folha da mandioca em rações para juvenis de tilápia do Nilo mantidos em água salobra

Mesquite bean and cassava leaf bran in diets for juvenile Nile tilapia kept in water with salinity

JESUS, Louise Santos Fernandes de¹; AZEVEDO, Rafael Vieira de²; CARVALHO, João Sérgio Oliveira³; BRAGA, Luís Gustavo Tavares^{1*}

¹Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Ilhéus, Bahia, Brasil.

²Universidade Estadual do Norte Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

³Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, Brasil.

*Endereço para correspondência: lgtbraga@gmail.com

RESUMO

Avaliou-se a inclusão dos farelos da vagem da algaroba (*Prosopis juliflora*) e folha da mandioca (*Manihot esculenta*) em rações para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) (2,89±0,43g). Foram utilizados 225 peixes, distribuídos em 15 tanques (120L), em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2, duas fontes e dois níveis de farelo (10 e 20%), além de um tratamento controle isento dos coprodutos (n=3). Ao final de 60 dias, foram avaliados o desempenho zootécnico (consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar aparente e taxa de sobrevivência) e a composição corporal dos peixes. O desempenho zootécnico e a composição corporal, exceto quanto ao teor de proteína bruta, não foram afetados pela fonte ou nível de inclusão do farelo. Os farelos estudados podem ser utilizados em rações de tilápias do Nilo até 20% de inclusão, sem comprometer o desempenho zootécnico.

Palavras-chave: alimentos alternativos, aquicultura, desempenho, *Oreochromis niloticus*

SUMMARY

It was evaluated the inclusion of the mesquite bean (*Prosopis juliflora*) and cassava leaf bran (*Manihot esculenta*) in diets for Nile tilapia

(*Oreochromis niloticus*) (2.89±0.43g). 225 fish were used, distributed in 15 tanks (120L) in a completely randomized design in a 2x2 factorial design, two sources and three levels of bran (10 and 20%), and a control treatment free of by-products (n=3). After 60 days, it was evaluated the growth performance (daily feed intake, daily weight gain, feed conversion and survival rate) and corporal composition of fish. The performance and corporal composition, except the crude protein content, were not affected by the source or level of bran inclusion. The brans evaluated may be applicable in diets of Nile tilapia including up to 20% without decreasing performance.

Keywords: aquaculture, alternative feed, *Oreochromis niloticus*, performance

INTRODUÇÃO

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) se destaca na piscicultura por ter rápido crescimento, apresentar excelente desempenho em sistemas intensivos (SCORVO FILHO et al., 2010), possuir hábito alimentar onívoro e aceitar rações com grande facilidade (BOSCOLO et al., 2001). Trata-se de uma espécie de água doce, mesmo

assim pode tolerar certos níveis de salinidade (ERNEST et al., 1991), porém é menos resistente que a *O. aureus* (AVELLA et al., 1993) e a *O. mossambicus* (STICKNEY, 1986).

Em regiões litorâneas onde a água doce é escassa, o cultivo de peixes em água salobra ou salgada pode proporcionar fonte de renda extra (MARENGONI et al., 2010). As tilápias são indicadas para o cultivo nesses ambientes (LIKONGWE et al., 1996), desde que sejam realizados os procedimentos de aclimação gradual à salinidade do ambiente (BASIAO et al., 2005).

Na piscicultura intensiva, os custos relacionados à alimentação podem atingir até 70% do custo da produção total (GUIMARÃES et al., 2008). Assim, estudos que envolvem a exploração de alimentos alternativos como componentes de rações se tornam cada vez mais frequentes (triticale, NAGAE et al. (2001); farelos de canola e cevada, CHENG & HARDY (2002); farelo de coco, SANTOS et al. (2009); farelo de babaçu, LOPES et al. (2010)).

Ao se considerar a necessidade de redução dos custos com a alimentação, uma das alternativas seria a utilização de constituintes de baixo custo para a confecção da ração, como a algaroba e a mandioca. A algarobeira é uma leguminosa arbórea nativa de regiões áridas e semiáridas do mundo (HARRIS et al., 2003). O seu valor nutritivo concentra-se nas vagens, que se constituem rica fonte de carboidratos e proteínas, com valor energético bruto comparável ao milho (STEIN et al., 2005), e o farelo é obtido pela secagem das vagens, à temperaturas que variam entre 60 e 80°C, e posterior moagem.

A mandioca é um alimento comum em países tropicais e semitropicais, possui alto potencial na alimentação animal como fonte de energia, e seus coprodutos, a exemplo do farelo da

folha, podem ser utilizados como ingredientes em rações para animais (VIOLA et al., 1988); LEONEL (2001). Pelo exposto acima e pelas potencialidades de redução dos custos com a alimentação em ambientes oligo-salinos, objetivou-se avaliar o desempenho zootécnico e composição corporal de juvenis de tilápias do Nilo (*O. niloticus*) mantidos em água salobra e alimentados com rações contendo farelos da vagem da algaroba e da folha da mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Nutrição e Alimentação de Peixes (AQUANUT) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), durante 60 dias. Foram utilizados 225 juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagem em tailandesa, masculinizados, com peso inicial de $2,89 \pm 0,43$ g, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 (dois alimentos e dois níveis de inclusão) e um controle (sem inclusão de coproduto), com três repetições. Os peixes foram distribuídos em 15 tanques cilíndricos de fibra de vidro, com volume útil de 120L, e a unidade experimental representada por um tanque com 15 peixes.

Utilizou-se um sistema de recirculação contínuo de água, com uso de filtro biológico, com vazão de $0,084 \text{ m}^3/\text{h}$ em cada tanque, através do uso de bomba d'água de 3/4 cv (Mod. CP-R6, Dancor S.A. Ind. Mecânica, RJ, BR). Cada tanque continha aeração individual por meio de pedra porosa, alimentada por um compressor radial de 1 cv (Mod. CV-101R, VENTBRAS Ind. Eletrometalúrgica Ltda, SP, BR).

Durante o período experimental foi utilizada água salobra com salinidade média de 6 ppt, considerando os pré-testes realizados com a espécie quanto ao desempenho zootécnico e sobrevivência. Inicialmente, para obtenção desta salinidade, foi substituído gradativamente o volume de água doce dos tanques experimentais por água do mar (35ppt). Diariamente foi realizado o monitoramento deste parâmetro com uso de refratômetro (Atago S/Mill-E, Atago Co. Ltd., Tokio, Japan) e para os ajustes, quando necessários, acrescentava-se água doce ou salgada. Ao longo de todo o experimento foram mensurados os parâmetros: temperatura, pH e oxigênio dissolvido, pela manhã e pela tarde, com utilização de equipamentos digitais

multiparâmetros (YSY model 63-10FT and YSY model 55-12FT, YSI Corporation, Owings Mills, MA, USA). Os tratamentos consistiram de duas rações com inclusão de 10 e 20% de farelo da vagem da algaroba e outras duas rações com adição de 10 e 20% de inclusão do farelo da folha da mandioca, além da ração controle, isenta dos coprodutos citados. As formulações foram feitas de acordo com as exigências para a espécie segundo Furuya (2010) e os coeficientes de digestibilidade aparente dos coprodutos obtidos por Braga et al. (2010) e Boscolo et al. (2002), de forma que as mesmas apresentassem valores nutricionais semelhantes (Tabela 1).

Tabela 1. Composição das rações experimentais, em porcentagem da matéria natural

Ingrediente	Nível de inclusão dos coprodutos (%)				
	Controle	Algaroba 10%	Algaroba 20%	Mandioca 10%	Mandioca 20%
Farelo da vagem da algaroba	0,00	10,00	20,00	0,00	0,00
Farelo da folha da mandioca	0,00	0,00	0,00	10,00	20,00
Farinha de peixe	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
Farelo de algodão	22,78	5,20	5,00	6,53	5,00
Farelo de soja	18,13	26,28	19,43	26,22	21,79
Amido de milho	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Fubá de milho	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Óleo de soja	4,57	4,04	3,55	2,90	1,19
Farelo de trigo	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
L-lisina HCl	2,49	2,45	0,00	2,33	0,00
Premix mineral e vitamínico ¹	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
BHT ²	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nutricional	Valores calculados				
Proteína digestível (%)	25,92	25,17	25,74	25,32	25,55
Energia digestível (kcal/kg)	3.077	3.000	3.000	3.010	3.000
Fibra bruta (%)	5,12	5,42	6,00	5,72	5,81
Extrato etéreo (%)	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30
Lisina	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60

¹Premix mineral e vitamínico. Composição/Kg: Mg – 2.600mg; Zn – 14.000mg; Fe – 10.000mg; Cu – 1.400mg; Co – 20 mg; I – 60mg; Se – 60mg; Vit. A – 1.000.000UI; Vit. D3 – 400.00UI; Vit. E – 10.000mg; Vit. K3 – 500mg; Vit. B1 – 2.500mg; Vit. B2 – 2.500mg; Vit. B6 – 2.500mg; Vit. B12 – 3.000mcg; Vit. C – 35.000mg; Ac. Fólico – 500mg; Ac. Pantotênico – 5.000mg; Niacina – 10.000mg; Biotina – 80.000mcg; Colina – 200.000mg; Metionina – 130g; Inositol – 5.000mg; Etoxiquin – 15.000mg.; ²Butilhidroxitolueno.

Para a elaboração das rações, os alimentos e os coprodutos foram processados individualmente em moinho tipo faca com peneira de 1,0mm. Posteriormente, foram misturados de acordo com a formulação de cada ração, acrescidos de óleo de soja e umedecidos com água para serem peletizados (matriz de 1,7mm) e secos em estufa ventilada a 55°C por 48 horas.

Para o fornecimento às tilápias, as rações foram desintegradas de modo a apresentarem granulometrias ajustadas ao tamanho da boca dos peixes e fornecidas até a saciedade aparente, quatro vezes ao dia.

Aos 60 dias foi realizada a pesagem total dos peixes de cada unidade experimental, e foram sacrificados, aleatoriamente, cinco exemplares de cada repetição por meio de superdosagem de benzocaína (0,3g/L), para posterior determinação da composição corporal.

Foram determinados consumo de ração diário (consumo de ração/período experimental), ganho de peso diário [(peso final – peso inicial) / período experimental], conversão alimentar aparente (consumo de ração diário/ganho de peso diário) e taxa de sobrevivência [(indivíduos mortos/indivíduos vivos) x 100] como avaliação do desempenho zootécnico.

Para a análise da composição corporal das tilápias, as amostras foram desidratadas em estufa de ventilação forçada (55°C) por 72 horas e trituradas para posterior determinação da matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e cinzas segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância em nível de 5% de probabilidade, mediante utilização do programa estatístico R.2.13.0 2011[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura, pH e oxigênio dissolvido, observados durante o período experimental foram de 26,43±1,1°C; 6,72±1,02 e 5,07±0,32mg/L, respectivamente, e assim permaneceram dentro da faixa recomendada para criação de peixes (MOREIRA et al., 2001). A salinidade observada foi de 6,91±1,94, considerada como água salobra segundo a resolução do CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005).

A tolerância e o crescimento adequado da tilápia do Nilo em água com diferentes teores de salinidade já havia sido reportado em outros estudos (LIKONGWE et al., 1996; KAMAL & MAIR, 2005; BASIAO et al., 2005; BREVES et al., 2010), o que demonstra a viabilidade da produção da espécie em locais com predominância de água salobra, anteriormente desconsiderados para tilapicultura.

Não foi observado efeito ($P>0,05$) da interação entre fonte do farelo e nível de inclusão na ração sobre o desempenho zootécnico e composição corporal. Para as variáveis consumo de ração diário, ganho de peso diário, conversão alimentar aparente e taxa de sobrevivência, não houve diferenças ($P>0,05$) entre tilápias que receberam rações com farelo da vagem da algaroba ou farelo da folha da mandioca, independentemente do nível de inclusão. As características de produção das tilápias que receberam rações com até 20% de qualquer um dos coprodutos não foram influenciadas, similares aos dados obtidos com os peixes alimentados com ração controle, que continha apenas ingredientes convencionais (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Tabela de análise de variância dos dados relativos a consumo de ração diário (CRD), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar aparente (CAA), taxa de sobrevivência (SOB), matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) corporal da tilápia do Nilo

FV	GL	Quadrado médio							
		CRD	GPD	CAA	SOB	MS	PB	EE	MM
Fonte	1	8,33x10 ⁻⁶	3,33x10 ⁻⁵	8,33x10 ⁻⁴	33,3	0,9408	51,212*	0,044	0,64868
Nível	1	1,88x10 ⁻³	1,20x10 ⁻³	1,63x10 ⁻³	3,70	0,0008	7,007	0,364	0,17521
Fonte x nível	1	7,50x10 ⁻⁵	3,33x10 ⁻⁵	3,00x10 ⁻⁴	92,5	0,2408	2,332	0,476	1,83301
Contraste									
Controle vs Fonte	1	2,017*10 ⁻⁴	1,00x10 ⁻¹⁰	6,41x10 ⁻³	60,00	0,2257	22,7060	9,3441	0,0070
Resíduo	10	1,0133x10 ⁻³	3,6667x10 ⁻⁴	0,01597	38,513	2,1649	9,1427	12,0589	1,0981
CV (%)		6,07	5,04	13,67	7,36	14,46	11,96	9,09	7,01

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 3. Valores médios (± desvio padrão) das variáveis consumo de ração diário (CRD), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar aparente (CAA) e taxa de sobrevivência (SOB) da tilápia do Nilo alimentada com rações contendo coprodutos

Fonte	Consumo de ração diário (g/d)		Ganho de peso diário (g/d)		Conversão alimentar aparente		Sobrevivência (%)	
	Nível (%)		Nível (%)		Nível (%)		Nível (%)	
	10	20	10	20	10	20	10	20
Algaroba	0,24±0,02	0,21±0,04	0,17±0,02	0,15±0,02	1,41±0,17	1,42±0,16	91,11±3,85	84,45±10,18
Mandioca	0,24±0,01	0,22±0,04	0,17±0,01	0,16±0,02	1,38±0,08	1,42±0,13	88,89±3,85	93,33±6,67

A similaridade observada nos dados de produção das tilápias neste estudo pode ser explicada pela mesma capacidade da espécie em digerir os referidos coprodutos. De acordo com Braga et al. (2010), os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta e energia bruta dos farelos da folha de mandioca e da vagem da algaroba são similares para juvenis de tilápia.

Da mesma forma, Bohnenberger et al. (2010) ao avaliarem diferentes níveis (0 a 20%) de concentrado proteico da folha da mandioca sobre o desempenho zootécnico de tilápia do Nilo na fase de reversão sexual, não observaram efeito sobre o desempenho zootécnico, tais resultados estão de acordo com este experimento.

Já Ng & Wee (1989), ao trabalharem com níveis de inclusão de 0; 20; 40; 60 e 100% do farelo da parte aérea da mandioca, verificaram redução linear no desempenho de tilápias do Nilo com o aumento do nível de inclusão. Ressalta-se que o coproduto utilizado nesse estudo difere em composição ao do presente experimento, uma vez que o farelo continha hastes e folhas (limbo e pecíolos). Assim, o sistema de corte e a porção da parte aérea utilizada podem influenciar nos resultados, pois segundo Leonel (2001), a composição química e, conseqüentemente, o valor nutritivo podem ser afetados por esses fatores.

Em contraste com os resultados obtidos neste estudo, Lima et al. (2009) utilizaram o farelo da vagem de algaroba em substituição parcial ao milho, para tilápia do Nilo ($3,50 \pm 0,05g$) e observaram redução significativa no ganho de peso e consumo de ração com o aumento na inclusão do farelo da vagem da algaroba, embora não tenha sido observado efeito da inclusão do farelo sobre a conversão alimentar aparente.

O valor nutritivo da algaroba para tilápia já havia sido destacado por

Pezzato et al. (2004), quando relataram o coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta de 81,9% e 3210kcal/kg de energia digestível, o que indica a possibilidade do seu uso em rações comerciais para esta espécie.

Uma dificuldade comum observada quando fontes alternativas de alimentos são utilizadas em rações para peixes é a aceitabilidade, a qual é relacionada à palatabilidade (RODRIGUEZ et al., 1996). Neste estudo, a inclusão de 32% de farinha de peixe em todas as rações testadas possivelmente neutralizou qualquer efeito negativo dos coprodutos quanto à palatabilidade.

Não foi observado efeito da fonte de farelo (algaroba ou mandioca) sobre a matéria seca, extrato etéreo e cinza corporal de juvenis de tilápia do Nilo, independentemente do nível de inclusão. Além disso, não foi evidenciada diferença ($P > 0,05$) quando se contrastou a composição corporal dos peixes que receberam a ração controle com os peixes dos demais tratamentos (Tabelas 2 e 4). Apenas para o teor de proteína bruta, houve efeito significativo quanto à fonte, observou-se 8,2% mais proteína nos peixes alimentados com ração que continha 10% de farelo de algaroba, em relação aos peixes do tratamento com 10% de farelo de folha de mandioca. A explicação para este fato não está clara, pois a relação de energia digestível:proteína digestível das rações foi de $11,8 \pm 0,11$, sendo que esta pequena variação não afetou o crescimento dos peixes e nos demais parâmetros da composição corporal não se verificou reduções que compensasse o aumento da proteína.

Bohnenberger et al. (2010) não observaram influência dos níveis de concentrado proteico das folhas da mandioca sobre as variáveis de composição química de tilápias do Nilo na fase de reversão sexual. Da mesma

forma, Signor et al. (2007) e Lopes et al. (2010) observaram que a inclusão de farinha de vísceras de aves e farelo de babaçu, respectivamente, não alteraram a composição química corporal, e esta constatação é nutricionalmente importante, pois pode indicar um

balanço nutricional similar ou adequado das rações, uma vez que a composição química corporal está intimamente ligada à composição da ração (BOSCOLO et al., 2002; VEIVERBERG et al., 2010).

Tabela 4. Valores médios (\pm desvio padrão) da composição química corporal de tilápia do Nilo alimentada com rações contendo coprodutos

Fonte	Matéria seca (%)		Proteína bruta (%)		Extrato etéreo (%)		Matéria mineral (%)	
	Nível (%)		Nível (%)		Nível (%)		Nível (%)	
	10	20	10	20	10	20	10	20
Algaroba	24,40 \pm	24,70 \pm	61,10 \pm	61,75 \pm	26,41 \pm	25,67 \pm	14,73 \pm	14,19 \pm
	2,07	1,57	2,39*	0,37	2,36	4,34	0,79	1,23
Mandioca	24,12 \pm	23,86 \pm	56,09 \pm	58,50 \pm	25,89 \pm	25,94 \pm	13,49 \pm	14,51 \pm
	1,89	0,20	4,21	2,06	2,88	4,78	0,73	0,55

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Quando são utilizados produtos alternativos em rações para peixes, atenção deve ser dada, além do desempenho zootécnico, às características de composição corporal, para avaliação da qualidade final do produto. Além disso, a associação entre o uso de alimentos alternativos e o cultivo em águas salobras pode resultar em um produto vantajoso economicamente, pela redução dos custos com alimentação, além de diferenciado, uma vez que tilápias cultivadas em águas salobras ou salgadas tendem a não apresentar problemas com o *off-flavor* e sua carne geralmente se assemelha em sabor à carne de peixes marinhos (KUBITZA, 2005).

Conclui-se que, para os níveis de inclusão avaliados, o farelo da vagem da algaroba e o farelo da folha da mandioca podem ser utilizados em até 20% nas rações para tilápias do Nilo, sem comprometer o desempenho zootécnico dos peixes.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e Pratigi Alimentos SA, pelo financiamento do projeto de pesquisa; à Universidade Estadual de Santa Cruz, que possibilitou a realização do experimento; à Fazenda Aquavale, Vitaly Foods, RIOCON, COOPATAN e Cargil, pelo apoio no desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS

- AVELLA, M.; BERHAUT, J.; BOMANCIN, M. Salinity tolerance of two tropical fishes, *Oreochromis aureus*, and *O. niloticus*, 1. Biochemical and morphological changes in the gill epithelium. **Journal of Fish Biology**, v.42, p.243-254, 1993.
- BASIAO, Z.O.; ENGUIA, R.V; DOYLE, R.W. Growth response of Nile tilapia fry to salinity stress in the presence of an "internal reference" fish. **Aquaculture Research**, v.36, p.712-720, 2005.

BOHNENBERGER, L.; GOMES, S.D.; COELHO, S.R.M.; BOSCOLO, W.R. Concentrado protéico de folhas de mandioca na alimentação de tilápia-do-nilo na fase de reversão sexual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1169-1174, 2010.

BOSCOLO, R. W.; HAYASHI, C.; SOARES, C.M.; FURUYA, W.M.; MEURER, F. Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagem tailandesa e comum, na fase inicial e de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1391-1396, 2001.

BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; MEURER, F. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de alimentos convencionais e alternativos para a tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.2, p.539-545, 2002.

BRAGA, L.G.T; RODRIGUES, F.L.; AZEVEDO, R.V.; CARVALHO, J.S.O.; RAMOS, A.P.S. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de coprodutos agroindustriais para tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [online]**, v.11, n.4, p.1127-1136, 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005.

BREVES, J.P.; HASEGAWA, S.; YOSHIOKA, M.; FOX, B.K.; DAVIS, L.K.; TAKEI, Y.; HIRANO, T.; GRAU, E.G. Acute salinity challenges in Mozambique and Nile tilapia: differential responses of plasma prolactin, growth hormone and branchial expression of ion transporters. **General and Comparative Endocrinology**, v.167, n.1, p.135-142, 2010.

CHENG, Z.J.; HARDY, R.W. Effect of microbial phytase on apparent nutrient digestibility of barley, canola meal, wheat and wheat middlings, measured in vivo using rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Aquaculture Nutrition**, v.8, p.271-277, 2002.

ERNEST, D.H.; WATANABE, W.O.; ELLINGSON, L.J. Commercial-scale production of Florida red tilapia seed in low and brackish-salinity tanks. **Journal of World Aquaculture Society**, v.22, p.36-44, 1991.

FURUYA, W. M.; FURUYA, V.R.B.; BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A.; CYRINO, J.E.P.; PEZZATO, L.E.; BARROS, M.M. **Tabelas brasileiras para a nutrição de tilápias**. Toledo: GFM Gráfica & Editora, 2010. 100p.

GUIMARÃES, I.G.; MIRANDA, E.C.; RIBEIRO, V.L.; MARTINS, G.P.; MIRANDA, C.C. Farinha de camarão em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [online]**, v.9, n.1, p.140-149, 2008.

HARRIS, P.J.C.; PASIECZNIK, N.M.; SMITH, S.J.; BILLINGTON, J.M.; RAMIREZ, L. Differentiation of *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. and *P. pallida* (H. & B. ex. Willd.) H. B. K. using foliar characters and ploidy. **Forest Ecology and Management**, v.108, p.153-164, 2003.

KAMAL, A.H.M.M.; MAIR, G.C. Salinity tolerance in superior genotypes of tilapia, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus* and their hybrids. **Aquaculture**, v.247, p.189-201, 2005.

KUBITZA, F. Tilápia em água salobra e salgada: uma boa alternativa de cultivo para estuários e viveiros litorâneos.

Panorama da Aquicultura, v.15, n.88, p.14-18, 2005.

LEONEL, M. Uso dos Subprodutos da Industrialização da Mandioca na Alimentação Animal. In: CEREDA, M.P. **Manejo, Uso e Tratamento de Subprodutos da Industrialização da Mandioca**. Fundação Cargill, v. 14, p.229-239, 2001.

LIKONGWE, J.S.; STECKO, T.D.; J.A.Y.R.; STAUFFER JR., J.R.; CARLINE, R.F. Combined effects of water temperature and salinity on growth and feed utilization of juvenile Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus). **Aquaculture**, v.146, p.37-46, 1996.

LIMA, C.B.; GUIMARÃES, I.G.; RIBEIRO, V.L.; MIRANDA, E.C. Farinha de algaroba em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Pubvet**, v.3, n.3, 2009.

LOPES, J.M.; PASCOAL, L.A.F.; SILVA FILHO, F.P.; SANTOS, I.B.; WATANABE, P.H.; ARAÚJO, D.M.; PINTO, D.C.; OLIVEIRA, P.S. Farelo de babaçu em dietas para tambaqui. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [online]**, v.11, n.2, p.519-526, 2010.

MARENGONI, N.G.; ALBUQUERQUE, D.M.; MOTA, F.L.S.; PASSOS NETO, O.P.; SILVA NETO, A.A.; SILVA, A.I.M.; OGAWA, M. Desempenho e proporção sexual de tilápia vermelha sob a inclusão de probiótico em água mesohalina. **Archivos de Zootecnia**, v.59, n.227, p.403-414, 2010.

MOREIRA, H.L.M.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R.P.; ZIMERMANN, S. **Fundamentos da moderna aqüicultura**. Canoas: Universidade Federal de Lavras, 2001. 200p.

NAGAE, M.Y.; HAYASHI, C.; GALDIOLI, E.M. Inclusão do triticales em rações para alevinos de piavuçu, *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.23, n.4, p.849-853, 2001.

NG, W.K.; WEE, K.L. The nutritive value of cassava leaf meal in pelleted feed for Nile tilapia. **Aquaculture**, v.83, n.1, p.45-58, 1989.

PEZZATO, L.E.; MIRANDA, E.C.; BARROS, M.M.; FURUYA, W.M.; PINTO, L.G.Q. Digestibilidade aparente da matéria seca e da proteína bruta e a energia digestível de alguns alimentos alternativos pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.26, n.3, p.329-337, 2004.

RODRIGUEZ, S.M.; OLVERA, N.M.A.; CARMONA, O.C. Nutritional value of animal by-product meal in practical diets for Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) fry. **Aquaculture Research**, v.27, p.67-73, 1996.

SANTOS, E.L.; LUDKE, M.C.M.M.; BARBOSA, J.M.; RABELLO, C.B.; 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 de Saúde e Produção Animal [online]**, v.10, n.2, p.390-397, 2009.

SCORVO FILHO, J.D; FRASCA-SCORVO, C.M.D.; ALVES, J.M.C; SOUZA, F.R.A. A tilapicultura e seus insumos, relações econômicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.112-118, 2010.

SIGNOR, A.A.; BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A.; REIDEL, A.; SIGNOR, A.; GROSSO, I.R. Farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*). **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.828-834, 2007.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

STEIN, R.B.S.; TOLEDO, L.R.A.; ALMEIDA, F.Q.; COSTA, V.T.M. Uso do farelo de vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* (Swartz) D.C.) em dietas para eqüinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1240-1247, 2005.

STICKNEY, R.R. Tilapia tolerance of saline waters: a review. **Progressive Fish-Culturist**, v.48, n.3, p.161-167, 1986.

VEIVERBERG, C.A.; RADÜNZ NETO; SILVA, J.L.P.; SUTILI, F.J.; ROSSATO, S. CORRÊIA, V. Teores de proteína bruta em dietas práticas para juvenis de carpa capim. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.5, p.1241-1249, 2010.

VIOLA, S.; ARIELI, Y.; ZOHAR, G. Unusual feedstuffs (tapioca and lupin) as ingredients for carp and tilapia feeds in intensive culture. **Israel Journal Aquaculture**, v.40, n.1, p.29-34, 1988.

Data de recebimento: 03/05/2011

Data de aprovação: 10/11/2011