

Farelo de babaçu em dietas para tambaqui¹

Babassu meal in diets for tambaqui

LOPES, Jane Mello²; PASCOAL, Leonardo Augusto Fonseca^{3*}; SILVA FILHO, Florisval Protásio da⁴; SANTOS, Isabele Batista⁴; WATANABE, Pedro Henrique³; ARAÚJO, Daniel de Magalhães⁵; PINTO, Denise Costa⁴; OLIVEIRA, Poollyanna dos Santos⁴

¹Pesquisa financiada pela Faculdade de Imperatriz-FACIMP, Imperatriz, Maranhão, Brasil.

²Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Departamento de Zootecnia, Chapadinha, Maranhão, Brasil.

³Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Departamento de Agropecuária, Bananeiras, Paraíba, Brasil.

⁴Faculdade de Imperatriz, Departamento de Zootecnia, Imperatriz, Maranhão, Brasil.

⁵Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Alagoas, Satuba, Alagoas, Brasil.

*Endereços para correspondência: leonardo@cchsa.ufpb.br

RESUMO

Realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar o desempenho produtivo, rendimento de carcaça e filé, composição química da carcaça, peso dos órgãos do sistema digestório, comprimento relativo de intestino, bem como os índices hepato-somático e de gordura viscerosomática de 120 juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*), alimentados com dietas contendo 0, 6 ou 12% de farelo de babaçu. Não foi observada influência da inclusão do farelo de babaçu nas dietas sobre o desempenho produtivo, rendimento de carcaça e filé dos juvenis de tambaqui, bem como para a composição da carcaça. Para as variáveis do trato digestório, não foram observadas diferenças para o peso das vísceras, para o índice de gordura viscerosomática e para o comprimento relativo do intestino. Houve redução no índice hepato-somático à medida que ocorreu aumento da inclusão do farelo de babaçu nas dietas, possivelmente em resposta à ação de algum fator antinutricional presente no ingrediente. Conclui-se que o farelo de babaçu pode ser considerado na composição das dietas de juvenis de tambaqui até 12% de inclusão.

Palavras-chave: alimentos alternativos, desempenho, *Orbignya speciosa*, piscicultura intensiva

SUMMARY

The aim of this work was to evaluate the performance, dressing and fillet percentage, carcass composition, weight of organs of digestive tract, relative intestine length and hepatica-somatic and viscera-somatic fat indexes of 120 tambaqui (*Colossoma macropomum*) fingerlings fed with diets with 0, 6 or 12% of babassu meal. Babassu meal inclusion did not affect the performance, dressing and fillet percentage and carcass composition. Gastrointestinal tract weight, viscera-somatic fat index and relative intestinal length were not affected, although hepatica-somatic index was reduced with increasing levels of babassu meal, possibly due to an antinutritional factor in the feed. In conclusion, babassu meal might be added in fingerlings tambaqui diets at level of 12% of inclusion.

Keywords: alternative feed, intensive fish production, *Orbignya speciosa*, performance

INTRODUÇÃO

A piscicultura é uma das atividades que mais se desenvolve no Brasil, principalmente em função da disponibilidade de recursos hídricos, das condições climáticas favoráveis e da disponibilidade de espécies de peixes passíveis de cultivo. As regiões Norte e Nordeste enquadram-se nesse contexto, onde existem espécies de grande potencial de cultivo como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), que colaboram com o crescimento ainda maior dessa atividade.

De acordo Guimarães & Storti Filho (2004), nos sistemas intensivos de cultivo, a alimentação tem importância fundamental, devido ao fato de representar mais de 50% dos custos de produção. Um dos grandes desafios da piscicultura, então, tem sido identificar novos ingredientes que possam reduzir os custos com a alimentação sem, no entanto, comprometer a qualidade da água e o desempenho dos peixes. O uso de ingredientes de disponibilidade regional, como o farelo de babaçu, pode contribuir com a redução dos custos de produção, movimentar a economia local e diminuir a dependência dos aquicultores pelos ingredientes tradicionais.

O babaçu é uma palmeira nativa do Brasil, que se encontra distribuída nos estados do Tocantins, Maranhão, Pará e Piauí. A região dos babaçuais compreende 18,5 milhões de hectares de floresta, da qual se extrai a amêndoa, um produto com alto valor comercial e industrial, cuja exploração envolve o trabalho de mais de 300 mil pessoas (LIMA et al., 2006). Embora colhido de forma extrativista, o aproveitamento do babaçu tem sido desenvolvido através de preceitos da sustentabilidade, como alternativa à pecuária extensiva e

depredatória na região (ALBIERO et al., 2007).

Rostagno et al. (2005) relatam que esse subproduto apresenta, em média, 20% de proteína bruta, 4,6% de extrato etéreo, 18,8% de fibra bruta, 5,4% de matéria mineral, 0,07% de cálcio, 0,18% de fósforo disponível. Diante dos valores nutricionais, acredita-se que o farelo de babaçu seja passível de uso em nutrição de peixes, especialmente do tambaqui, que é um onívoro com tendência a frugívoro.

Realizou-se este trabalho com o objetivo avaliar o desempenho produtivo e as características corporais de juvenis de tambaqui alimentados com rações com três níveis de inclusão de farelo de babaçu.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de Aquicultura da Faculdade de Imperatriz-FACIMP/ Imperatriz – MA. Foram utilizados 120 alevinos de Tambaqui (*Colossoma macropomum* - CUVIER, 1818) com peso inicial de $24,0 \pm 0,50$ g, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições por tratamento e 10 peixes por unidade experimental, durante 63 dias, após um período de 7 dias de adaptação.

Os tratamentos consistiram em dietas com diferentes níveis de farelo de babaçu (0, 6 e 12%), formuladas para que se apresentassem isoproteicas e isoenergéticas (26% de proteína bruta e 3200 kcal de energia digestível por kg de ração, conforme Tabela 1). Os peixes foram distribuídos em 12 caixas de polietileno de 250L, ligadas em sistema de recirculação contínua e com aeração constante.

Tabela 1. Composição percentual das dietas experimentais com diferentes níveis de farelo de babaçu

Ingredientes ¹	Tratamentos		
	0% FB*	6% FB	12% FB
Farelo de babaçu	0,00	6,00	12,00
Milho moído	38,51	32,30	26,10
Farelo de soja	47,20	45,70	44,33
Óleo de soja	3,81	5,45	7,09
L-lisina	0,47	0,47	0,47
Fosfato bicálcico	5,11	5,11	5,11
Calcário calcítico	3,25	3,25	3,25
Sal	0,50	0,50	0,50
Vitamina C	0,05	0,05	0,05
Suplemento vitamínico e mineral ²	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00
Proteína Bruta (%)	26,00	26,00	26,00
Energia Digestível (Kcal/g)	3200	3200	3200
Cálcio (%)	1,72	1,72	1,73
Fósforo disponível (%)	0,88	0,88	0,88
Lisina (%)	1,74	1,74	1,74
Fibra Bruta (%)	3,56	4,47	5,39

*FB = farelo de babaçu; ¹Valores da composição bromatológica calculada de acordo com Rostagno (2005); ²Composição por quilo de suplemento vitamínico e mineral: ácido pantotênico, 240,00mg; antioxidante, 200,00mg; cálcio, 115,00g; cloreto de colina, 80,00g; cobre, 2.970,00mg; flúor (máx), 645,00g; fósforo, 65,00g; iodo, 45,00g; manganês, 30,00g; niacina, 880,00mg; promotor de crescimento, 700,00mg; riboflavina, 160,00mg; selênio, 4,00mg; sódio, 23,00mg; solubilidade do fósforo (P) em ácido cítrico a 29% (mínimo), 90,0%;vitamina A, 198.000,00 UI; vitamina B12, 400,00mcg; vitamina D3, 49.500,00 UI, vitamina E, 390,00 UI; monensina sódica, 2.000,00mg; zinco, 1.760,00mg.

Para a confecção das rações, todos os ingredientes foram moídos, misturados e, em seguida, peletizados à temperatura de 65°C, com os pelets com diâmetro próximo a 3 mm. Após a confecção das rações, as mesmas foram acondicionadas em bandejas metálicas para a secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C por doze horas. O arraçamento manual foi realizado três vezes ao dia, às 07h00, 12h00 e 17h00, até a saciedade aparente.

Os parâmetros físicos e químicos da água (pH, temperatura, oxigênio dissolvido, dureza, alcalinidade total e amônia total) foram monitorados durante todo o período experimental. A temperatura da água foi aferida

diariamente, por meio de termômetro de mercúrio (escala de 0 a 50°C), pela manhã (08h00) e à tarde (17h00). As determinações do pH, alcalinidade total (mg/L), dureza total (mg/L) e amônia (mg/L) foram aferidas uma vez por semana, mediante um kit técnico laboratorial. O oxigênio dissolvido foi determinado por meio de um oxímetro digital, duas vezes por semana. Com o objetivo de manter a qualidade da água, a limpeza foi realizada duas vezes por semana, por meio da retirada do excesso de matéria orgânica.

As variáveis de desempenho analisadas foram: ganho de peso, conversão alimentar aparente e consumo de ração. Ao final do período experimental, todos

os peixes foram abatidos, submetidos a um choque térmico (água e gelo) e, em seguida, eviscerados.

Após a evisceração, os fígados e a gordura visceral foram pesados, para a determinação dos índices hepato-somático e de gordura viscero-somática, de acordo com as equações descritas por Souza et al. (2002). O intestino delgado foi retirado para determinação do comprimento relativo (CRI), conforme Rotta (2003). Para determinação do rendimento da carcaça (peixe eviscerado e com cabeça) e rendimento de filé, foram utilizadas as equações segundo Gomiero et al. (2003).

Amostras de carcaça dos peixes foram coletadas para a determinação da composição corporal. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, rotuladas e congeladas em *freezer* (-18°C) para posterior análise. As amostras foram inicialmente moídas e homogeneizadas para a determinação da umidade da proteína bruta e do extrato etéreo, em estufa a 105°C , segundo Silva & Queiroz (2002). As análises foram realizadas no

Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Imperatriz.

Os dados foram submetidos à análise de variância, mediante procedimento GLM (General Linear Models) do programa estatístico SAS (1998). Para verificar se os resíduos atendiam às pressuposições da análise de variância (ANOVA), foi testada a homocedasticidade das variâncias, pelo teste de Levene, e a normalidade dos erros, pelo teste de Cramer-von Mises, ambos a 5% de probabilidade. As médias das variáveis estudadas foram comparadas pelo teste de Tukey, também a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental, todas as variáveis físico-químicas da água monitoradas mantiveram-se dentro dos limites estabelecidos como satisfatórios para o cultivo de peixes tropicais de água doce (Tabela 2), de acordo com Arana (2004).

Tabela 2. Valores médios das variáveis físico-químicas da água monitoradas durante o período experimental

Níveis de farelo de babaçu (%)	T° M	T° T	O ₂ D	pH	AC	D	A
0	28,18	29,81	6,86	7,80	119	63,6	0,6
6	28,18	29,72	7,04	7,85	132	67,2	0,5
12	28,09	29,63	6,98	7,86	131	55,2	0,5
Média	28,15	29,72	6,96	7,83	127	62	0,5

Temperatura média manhã (T° M, °C); temperatura média tarde (T°, °C); oxigênio dissolvido (O₂D, mg/L); potencial hidrogeniônico (pH); alcalinidade (AC, mg CaCO₃/L); dureza (D, mg CaCO₃/L); amônia total (A, mg/L).

Não foi observada influência ($P>0,05$) da inclusão do farelo de babaçu nas dietas sobre o desempenho produtivo, rendimento de carcaça e filé dos juvenis de tambaqui (Tabela 3). Embora não haja na literatura científica trabalhos

que avaliem os efeitos do consumo do farelo de babaçu por peixes, alguns trabalhos com outras espécies têm demonstrado que o seu uso é viável para a alimentação animal, devido à manutenção do desempenho produtivo e

ao baixo custo. Carneiro et al. (2009) não encontraram diferença no desempenho quando avaliaram a influência de rações com diferentes níveis (0; 3; 6; 9 e 12%) de inclusão de farelo de babaçu nas dietas de frango de

corte e verificam que esse subproduto pode ser utilizado em até 12% sem afetar ($P < 0,05$) o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos de corte de 21 a 42 dias de idade.

Tabela 3. Valores médios das variáveis peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar aparente (CAA), rendimento de carcaça (RC) e rendimento de filé (RF) de juvenis de Tambaqui alimentados com diferentes níveis de farelo de babaçu

Variável	Níveis de inclusão do farelo de babaçu			CV ¹ (%)
	0%	6%	12%	
PI (g)	24,25	24,37	24,12	4,26
PF (g)	39,37	40,37	43,05	15,26
GP (g)	15,12	16,00	18,92	38,51
CR (g)	28,00	26,00	24,12	12,74
CAA	2,11	1,54	1,35	30,89
RC (%)	87,76	87,79	89,17	2,72
RF (%)	20,60	18,34	21,97	12,12

¹Coeficientes de variação.

Com a inclusão do farelo de babaçu nas dietas, houve um aumento dos níveis de fibra bruta nas dietas, o que pode ter favorecido os tambaquis na manutenção dos índices de desempenho zootécnico, visto que, em ambiente natural, seu consumo de fibra bruta é elevado. Silva et al. (2000), em estudo acerca do conteúdo digestivo de tambaquis ao longo do ano, observaram que o percentual de fibra bruta no quimo manteve-se normalmente acima de 10% e chegou até a 20%, devido ao hábito alimentar dessa espécie, que está adaptada ao consumo de frutos e sementes.

Na Tabela 4 encontram-se os dados referentes ao peso de vísceras do trato digestório, índice hepato somático, índice de gordura viscerosomática e comprimento relativo do intestino de juvenis de tambaqui, em função dos níveis de farelo de babaçu na dieta,

onde para estas variáveis não foram observadas diferenças para o peso das vísceras, para o índice de gordura viscerosomática e para o comprimento relativo do intestino ($P > 0,05$).

O índice hepato-somático foi reduzido à medida que foi aumentada a inclusão do farelo de babaçu nas dietas ($P < 0,05$). Tavares-Dias & Mataquero (2004), em estudo das características hematológicas e biométricas de tambaquis oriundos de cultivo intensivo, reportaram valores de índice hepato-somático que variaram entre 0,67% a 2,79%, com média de 1,80%, também acima dos encontrados nos peixes que consumiram dietas com farelo de babaçu no presente estudo. Esses autores afirmaram, ainda, que há alto coeficiente de variação intraespecífica para essa variável, o que também foi observado no presente estudo.

Tabela 4. Valores médios do peso de vísceras do trato digestório (PVI), índice hepatossomático (IHS), índice de gordura viscero-somática (IGV) e comprimento relativo do intestino (CRI) de juvenis de tambaqui alimentados com diferentes níveis de farelo de babaçu

Variável	Níveis de inclusão do farelo de babaçu			CV ¹ (%)
	0%	6%	12%	
PVI (g)	3,28	3,42	3,56	26,23
IHS (%)	0,76 ^a	0,48 ^b	0,37 ^b	28,22
IGV (%)	0,39	0,51	0,40	20,22
CRI	1,95	2,10	2,07	8,32

^{a,b}Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si de acordo com o teste de Tukey (P<0,05).

¹Coefficientes de variação

O índice hepatossomático pode ser utilizado como indicador da atividade biológica dos peixes, de maneira a oferecer subsídios para o conhecimento da época reprodutiva, quando associado aos índices gonadais (ROTTA, 2003) ou, segundo Tavares-Dias & Mataquero (2004), como parâmetro para avaliação das reservas energéticas dos peixes. Além disso, pode indicar a exposição à ação de fatores antinutricionais presentes nos alimentos (SANTOS et al., 2009). Com a diminuição do índice hepatossomático, mesmo que o consumo de ração e o ganho de peso dos peixes não tenham sido reduzidos com o aumento dos níveis de farelo de

babaçu nas dietas, pode-se inferir que as reservas de energia presentes no fígado seriam usadas para compensar alguma perda energética, ou mesmo em resposta à ação de algum fator antinutricional presente no ingrediente.

Para as características de composição da carcaça dos juvenis de tambaqui, não foi observada influência dos níveis de inclusão de farelo de babaçu nas dietas (P>0,05). Terrazas et al. (2002), em estudo sobre o desempenho e composição da carcaça de tambaquis alimentados com farinha de resíduo de peixe e de frango, também não encontraram diferenças na composição da carcaça dos peixes (Tabela 5).

Tabela 5. Valores médios da umidade, proteína bruta e extrato etéreo na matéria natural de juvenis de tambaqui alimentados com diferentes níveis de farelo de babaçu

Nutriente	Níveis de inclusão do farelo de babaçu			CV ¹ (%)
	0%	6%	12%	
Umidade	57,80	58,22	59,18	4,81
Proteína bruta (%)	27,51	23,45	26,54	17,82
Extrato etéreo	15,19	17,72	16,72	0,83

¹Coefficientes de variação.

Em trabalhos de avaliação de ingredientes alternativos, além da redução dos custos de produção, um dos principais fatores que devem ser levados em consideração é o fato de que, ao consumirem o ingrediente, os animais não tenham seu desempenho zootécnico prejudicado. Como a inclusão de até 12% de farelo de babaçu nas dietas não afetou o consumo de ração, nem influenciou de forma negativa o ganho de peso dos peixes, esse ingrediente apresenta potencial nutricional para compor dietas para a espécie. Entretanto, uma ressalva deve ser feita, para que seja dada maior atenção à condição hepática dos animais, principalmente se o alimento for utilizado para peixes mais jovens, por períodos mais longos ou em percentuais mais elevados aos testados no presente estudo. Conclui-se que o farelo de babaçu pode ser utilizado para compor dietas de juvenis de tambaqui até 12% de inclusão.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Imperatriz pelo apoio financeiro e por disponibilizar suas instalações para execução do experimento.

REFERÊNCIAS

- ALBIERO, D.; MACIEL, A.J.S.; LOPES, A.C.; MELLO, C.A.; GAMERO, C.A. Proposta de uma máquina para colheita mecanizada de babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.) para a agricultura familiar. **Acta Amazonica**, v.37, n.3, p.337-346, 2007. [[Links](#)].
- ARANA, L.V. **Princípios químicos de água em aquicultura**: uma revisão para peixe e camarão. Florianópolis: UFSC, 2004. 231p. [[Links](#)].
- CARNEIRO, A.P.M.; PASCOAL, L.A.F.; WATANABE, P.H.; SANTOS, I.B.; LOPES, J.M.; ARRUDA, J.C.B. Farelo de babaçu para frangos de corte na fase final: Desempenho, rendimento de carcaça e avaliação econômica. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.1, p.40-47, 2009. [[Links](#)].
- GUIMARÃES, S.F.; STORTI FILHO, A. Produtos agrícolas e florestais como alimento suplementar de tambaqui em policultivo com jaraqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.3, p.293-293, 2004. [[Links](#)].
- GOMIERO, J.S.G.; RIBEIRO, P.A.P.; FERREIRA, M.W.; LOGATO, P.V.R. Rendimento de carcaça de peixe matrinxã (*Brycon cephalus*) nos diferentes cortes de cabeça. **Ciência Agrotecnológica**, v.27, n.1, p.211-216, 2003. [[Links](#)].
- LIMA, A.M.; VIDAURRE, G.B.; LIMA, R.M.; BRITO, E.O. Utilização de fibras (epicarpo) de babaçu como matéria-prima alternativa na produção de chapas de madeira aglomerada. **Revista Árvore**, v.30, n.4, p.645-650, 2006. [[Links](#)].
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Tabela Brasileira para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2 ed. Viçosa: UFV, 2005. 186p. [[Links](#)].
- ROTTA, M.A. **Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. p.11-22, 2003. (Documento, 53). [[Links](#)].

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 de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.2, p. 390-397, 2009. [[Links](#)].

SILVA, J.A.M.; PEREIRA-FILHO, M.; OLIVEIRA-PEREIRA, M.I. Seasonal Variation of Nutrients and Energy in Tambaqui's (*Colossoma macropomum* - CUVIER, 1818) Natural Food. **Revista Brasileira de Biologia**, v.4, n.60, p.599-605, 2000. [[Links](#)].

SILVA, D.G.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos, métodos químicos e biológicos**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2002, 235p. [[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**, v.24, n.2, p.533-540, 2002. [[Links](#)].

SAS INSTITUTE. **System for linear models**. Cary, 1998. 211p. [[Links](#)].

TAVARES-DIAS, M.; MATAQUERO, M.I. Características hematológicas, bioquímicas e biométricas de *Piaractus mesopotamicus* - Holmberg, 1887 (Osteichthyes: Characidae) oriundos de cultivo intensivo. **Acta Scientiarum**, v.24, n.2, p.157-162, 2004. [[Links](#)].

TERRAZAS, W.D.M.; PEREIRA-FILHO, M.; OLIVEIRA-PEREIRA, M.I. Efeito da farinha de resíduo de peixe e de frango no desempenho e na composição de corporal de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum* - CUVIER, 1818). **Acta Amazônica**, v.32, n.1, p.155-162, 2002. [[Links](#)].

Data de recebimento: 30/08/2008

Data de aprovação: 30/04/2010