
Katia Santos Bezerra¹,
José Fernando Bibiano Melo²

**UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE MANGA
RESIDUAL COMO INGREDIENTE NA
ALIMENTAÇÃO DE TAMBAQUI
(*COLOSSOMA MACROPOMUM*)**

RESUMO: O trabalho avaliou o crescimento do tambaqui (*Colossoma macropomum*) com diferentes concentrações de farinha de manga na ração (20, 30, 40 e 50%) e redução dos teores de proteína (38, 33, 28 e 23%). No estudo, utilizaram-se 240 peixes, distribuídos em 12 lotes iguais (4X3), delineados inteiramente ao acaso. O peso médio inicial foi de 5,21±0,55g; 5,24±0,48g; 5,19±0,52g e 4,99±0,56g, respectivamente. O experimento durou 56 dias. O arraçamento foi diário e os peixes foram alimentados *ad libitum*. Foram analisados as seguintes variáveis: taxa de crescimento específico TCE (%), ganho de biomassa (GB); conversão alimentar aparente (CAA), e sobrevivência. Para análise dos dados, foi aplicada regressão polinomial. Os melhores resultados ocorreram com as rações de maior concentração de farinha de manga e menores teores de proteína. O peso médio final foi R20: 8,65g; R30:8,81g; R40:8,68g; R50:11,39g. Conclui-se que o melhor desempenho dos tambaquis ocorre com a inclusão de 50% de farinha de manga e 23% de proteína. A utilização da manga pode ser economicamente viável para elaboração de ração.

PALAVRAS-CHAVE: *Mangifera indica*; desempenho; *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818).

**USE OF DISPOSAL MANGO FLOUR AS AN INGREDIENT
FOR *Colossoma macropomum* FEED**

ABSTRACT: The study evaluated the growth of tambaqui *Colossoma macropomum* with the inclusion of different concentrations of mango flour in the feed (20,

Data de submissão: 11-07-2013. Data de aceite: 04-02-2014

¹ Universidade Federal de São Carlos.

² Universidade Federal do Vale do São Francisco.

30, 40 and 50%) and reduction of protein (38, 33, 28 and 23%). In the study, we used 240 fish distributed in 12 equal lots (4X3), designed randomized. The initial weight average was 5.21 g; 5.24 g; 5.19 g and 4.99 g respectively. The experiment lasted 56 days. Diets were administered daily and the fish were fed *ad libitum*. We analyzed the following variables: specific growth rate EER (%), biomass gain (GB), feed conversion ratio (FCR), and survival. For data analysis, it was applied polynomial regression. The best results occurred with the highest concentration of mango flour and lower protein. The final average weight was R20: 8.65 g; R30: 8.81 g; R40: 8.68 g; R50: 11.39 g. It is concluded that the best performance of tambaquis occurs with the inclusion of 50% mango flour and 23% protein. The use of the mango may be economically viable for the preparation of feed.

KEYWORDS: *Mangifera indica*, performance, *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818).

INTRODUÇÃO

Entre os vários peixes de água doce, o tambaqui (*Colossoma macropomum*) é considerado uma espécie de grande potencial para criação intensiva. Essa espécie faz parte da família Characidae, caracterizada como onívora com tendência a frugivoria (ARAÚJO-LIMA; GOULDING, 1998; MOREIRA, 2007).

O tambaqui é bastante estudado quanto a sua diversidade alimentar e fácil adaptação metabólica em relação a diferentes habitats e situações adversas. É considerado de alta rusticidade e adequado não somente para o cultivo comercial, mas também para cultivo em consórcio com a fruticultura (ALMEIDA; LUNDSTEDT; MORAES, 2006).

O tambaqui tem sua dieta representada essencialmente por frutos e microcrustáceos planctônicos (HONDA, 1974; SILVA; PEREIRA-FILHO; OLIVEIRA-PEREIRA, 2003). No cultivo comercial dessa espécie, a literatura recomenda de 20 a 40% de carboidratos na formulação da ração (SILVEIRA; LOGATO; PONTES, 2009). Em contrapartida, a quantidade de carboidratos de alguns frutos na dieta do tambaqui pode chegar até 79,5%, no ambiente natural, sem haver comprometimento do crescimento (SILVA; PEREIRA-FILHO; OLIVEIRA-PEREIRA, 2003), o que fornece indicativos de uma maior aceitabilidade metabólica do tambaqui quando alimentado com ração com alto teor de carboidratos.

A manga (*Mangifera indica*) é um dos frutos mais consumidos no mundo, sendo comercializada na forma *in natura* ou processada: polpa, suco, geléia, compotas, entre outros. A polpa desse fruto possui carboidratos na composição centesimal, num equivalente a 16,5g em

cada 100g de polpa (MARQUES *et al.*, 2010), de modo que apresenta características nutricionais favoráveis para confecção de ração animal (CANUTO; SOUZA NETO; GARRUTI, 2009) na forma de farinha.

Bernardes-Silva, Lajolo e Cordenunsi (2003) avaliaram a evolução dos teores de amido e açúcares solúveis durante o desenvolvimento e amadurecimento na cultura da manga e observaram que a frutose foi a hexose abundante, com variação entre 2,3 e 3,1%, e a sacarose foi o principal açúcar no cultivar da variedade tommy atkins, contendo 7,6% do total analisado.

Segundo Bernardes-Silva, Lajolo e Cordenunsi (2003), quando se compara a farinha de manga com a soja e farinha de peixe, fontes tradicionais para elaboração de rações, a farinha de manga contém 3.950 Kcal/Kg de ração, valor próximo ao da soja, 4.187Kcal/Kg, e da farinha de peixe, 4.344 Kcal/Kg (valores calculados pelo autor). Os gastos com ração representam de 58 a 70% dos custos na produção (PEZZATO *et al.*, 2000; LIMA, 2010), sendo a farinha de peixe o ingrediente mais oneroso. Diante disto, a ração é a variável mais importante na piscicultura. Os resultados dos parâmetros zootécnicos consumo de ração, conversão alimentar aparente, ganho de peso e biomassa são mediados pela qualidade do nutriente ofertado à espécie. Considera-se que estas variáveis influenciam diretamente a receita bruta e devem ser analisadas quanto à rentabilidade, confiabilidade (SILVA *et al.*, 2003; PAULA, 2009) e sustentabilidade.

Trabalhos sobre nutrição de espécies onívoras como a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e tambaqui (*C. macropomum*) utilizando frutas estão disponíveis na literatura (SEABRA *et al.*, 2009; MELO *et al.*, 2012; SOUZA, 2012), porém informações acerca do tambaqui alimentado com rações com altos níveis de carboidratos ainda são escassos, principalmente com utilização de frutas (*M. indica*) ricas em sacarose e frutose. Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos do ingrediente farinha de manga no desempenho de crescimento do tambaqui.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do trabalho, utilizaram-se 240 alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*), distribuídos em 12 lotes de 20 peixes, os quais foram acondicionados em unidades experimentais (caixas d'água circulares de poliuretano com capacidade de 500L cada). O sistema utilizado era de recirculação de água com uso de biofiltro

biológico e mecânico. Esse sistema apresentava aeração individual para cada caixa, com entrada e saída de água.

O experimento teve duração de 56 dias. Os tratamentos foram designados R20 – R30 – R40 – R50, que constituíam quatro concentrações crescentes de farinha de manga relativa a quatro níveis de proteína bruta: 38 – 33 – 28 – 23 %, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 Formulação e composição bromatológica das dietas utilizadas nos tratamentos com farinha de manga: R20, R30, R40 e R50 ofertados ao tambaqui

Ingredientes	Tratamentos (%)				
	R20	R30	R40	R50	
Farelo de soja	47,02	42,02	37,02	32,02	
Farinha de Peixe	25,00	20,00	15,00	10,00	
Farinha de Manga	20,00	30,00	40,00	50,00	
Fosfato Bicálcico	3,03	3,03	3,03	3,03	
Metionina	0,10	0,10	0,10	0,10	
Óleo de Soja	2,34	2,34	2,34	2,34	
Premix	2,00	2,00	2,00	2,00	
Sal	0,50	0,50	0,50	0,50	
BHT	0,010	0,010	0,010	0,010	
Total	100	100	100	100	
Composição centesimal	Tratamentos (%)				Farinha de manga
	R20	R30	R40	R50	
Extrato etéreo (%)	4,6	4,47	3,79	3,65	0,56
Matéria mineral (%)	13,53	13,3	11,71	10,59	02,26
ASE* 105°C (%)	97,37	97,71	96,82	98,09	92,25
Matéria orgânica (%)	86,47	86,7	88,29	89,41	97,74
Proteína bruta (%)	38,86	33,73	28,51	23,15	3,23
N (%)	6,21	5,39	4,56	3,7	0,51
Compostos calculados					
Energia digestível (kcal/kg)	3056	3050	3044	3038	3110
Cálcio	2,50	2,17	1,85	1,52	0,04
P(fósforo disponível)	1,62	1,46	1,32	1,16	0,26
Lisina total	2,29	1,98	0,50	1,37	-----
Metionina total	0,70	0,60	1,67	0,40	-----
Fibra bruta s/casca (%)	3,43	3,29	3,16	3,02	2,17

*amostra seca em estufa

Os pesos médios inicial dos indivíduos foram de $5,21 \pm 0,55$ g; $5,24 \pm 0,48$ g; $5,19 \pm 0,52$ g e $4,99 \pm 0,56$ g. O comprimento médio inicial foi de $7,38 \pm 0,31$ cm; $7,24 \pm 0,28$ cm; $7,44 \pm 0,26$ cm e $7,41 \pm 0,29$ cm, respectivamente. Quanto à dieta, o arraçoamento foi realizado duas vezes ao dia, nos horários das 9 e 16 h, *ad libitum* diariamente. As rações ofertadas eram pesadas, com vistas à realização dos cálculos de conversão alimentar. No início do experimento, os lotes foram aclimatados às condições ambientais por 15 dias. A cada 20 dias, foram realizadas biometrias para acompanhamento do crescimento. O experimento foi finalizado com quatro biometrias. Para tomada desses dados, utilizou-se balança eletrônica e ictiômetro com precisão de 0,1 g e 1 mm.

Em relação aos parâmetros de qualidade de água, realizou-se o acompanhamento diário (manhã e tarde) por meio de peagâmetro, enquanto o oxigênio dissolvido (mg/L) aferiu-se semanalmente com equipamento multiparâmetro digital. Essas variáveis corresponderam a: oxigênio dissolvido (mg/L) $8,2 \pm 0,18$; temperatura (°C) $25,60 \pm 0,77$ – $27,5 \pm 0,86$ e pH $7,39 \pm 0,36$ – $7,4 \pm 0,38$; manhã e tarde, respectivamente.

Para elaboração das rações, foram coletadas e selecionadas as sobras e/ou descarte dos frutos (manga) em propriedades rurais da região do Vale do São Francisco. Entre as variedades de manga (*M. indica*, L.) utilizadas, estavam tommy atkins e hadem. Após coleta dos frutos em estágios finais de maturação, realizou-se a retirada da polpa manualmente, descartaram-se as cascas e foi realizada a secagem e desidratação em estufa de ventilação forçada a 65°C por 36h. A polpa desidratada foi triturada em moinho de martelo para obtenção da farinha de manga com menos de 100 micras.

A taxa de crescimento relativo foi avaliada por meio da fórmula: $TCR (\%) = 100 \times (W_f / W_i)$, em que W_f é o peso final e W_i é o peso inicial; e a taxa de crescimento específico por $TCE (\%) = 100 \times [(\ln W_t - \ln W_o) / t]$, em que W_t é o peso em gramas no tempo t (final), W_o é o peso em gramas no tempo 0 (inicial) e t é o tempo de duração do experimento (dias); ganho de biomassa é $GB (g) = GB_{final} - GB_{inicial}$; o ganho de peso é o $GP (g) = GP_{final} - GP_{inicial}$, Conversão alimentar aparente ($CAA = \text{consumo alimento} / \text{ganho de peso}$), índice hepato-somático, $IHS = [(\text{peso do fígado} / \text{peso vivo}) \times 100]$ e a sobrevivência é $S (\%) = [(n^\circ \text{ final peixes} \times 100) / n^\circ \text{ peixe inicial}]$.

Os resultados foram analisados quanto à diferença ($p < 0,05$) e por meio de regressões. Diferentes regressões foram testadas e foi escolhida a que resultou em maior coeficiente de determinação (R^2) e nível de significância.

Realizou-se a análise do custo das rações elaboradas. Para o cálculo do custo econômico das rações, tomou-se como base o valor dos ingredientes no mercado durante o segundo semestre de 2011. Para saber o custo por quilograma de ração e o custo real em cada tratamento, seguiram-se as recomendações de Dubois, Kulpa e Souza (2009). Aplicaram-se as seguintes fórmulas: 1. Custo por Kg ração = Custo de matéria-prima total (R\$) / qtde total de ração (Kg); 2. Custo real do tratamento = Custo por Kg de ração (R\$) X total de ração ofertada no tratamento (Kg).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de peso, comprimento, taxa de crescimento relativo (TCR) do peso, taxa de crescimento específico (TCE) do peso, taxa de crescimento específico (TCE) do comprimento, ganho de biomassa (GB), conversão alimentar aparente (CAA), índice hepato-somático (IHS) e sobrevivência estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 Desempenho de crescimento dos alevinos de tambaqui submetidos aos tratamentos com farinha de manga

Variáveis	Tratamentos com Farinha de Manga (%)			
	R20	R30	R40	R50
Peso médio inicial (g)	5,21±0,55	5,24±0,48	5,19±0,52	4,99±0,56
Peso médio final (g)	8,65±2,08	8,81±1,64	8,68±2,35	11,39±1,58
Comprimento médio final (cm)	8,60±0,61	8,65±0,56	8,63±0,72	9,31±1,12
Ganho de peso (g)	3,44±1,09	3,49±0,28	3,49±1,24	6,40±1,08
Ganho de biomassa (g)	64,15±24,80	59,90±9,42	70,02±15,14	115,10±21,66
CAA	5,64±1,40	5,96±0,93	4,93±0,76	3,02±0,11
CAR total (Kg)	1,04	1,05	1,01	1,16
TCR peso (%)	65,81	66,44	67,02	128,44
TCE peso (%)	2,50	2,54	2,53	4,00
TCE comprimento (%)	0,76	0,88	0,74	1,05
Índice hepato-somático (%)	1,34±0,21	1,24±0,42	1,39±0,35	1,80±0,44
Sobrevivência (%)	90,00	86,00	93,33	98,33

ns – não significativo e * – significativo pelo teste de Tukey a 5%. TCR: taxa de crescimento relativo; CAR: consumo aparente de ração total; TCE: taxa de crescimento específico; CAA: conversão alimentar aparente.

O peso médio inicial foi homogêneo entre os tratamentos. No entanto, ao final do trabalho o grupo experimental R50 apresentou maior crescimento. Os maiores peso médio final (Figura 1A), ganho de peso (Figura 1B) e ganho de biomassa (Figura 1C) foram obtidos com a inclusão de 50% de farinha de manga e 23% de proteína bruta na ração.

Esses resultados demonstram efeito polinomial positivo.

O uso de fontes alternativas de alimentos pode apresentar resultados semelhantes ou até mesmo superiores às fontes tradicionais no desempenho dos peixes. Em estudo realizado com a substituição do milho pela farinha de manga na alimentação de tilápia do Nilo, o desempenho foi satisfatório (MELO *et al.*, 2012). Entretanto, quando utilizados 100% da farinha manga com casca na alimentação da tilápia do Nilo, o desempenho foi prejudicado (SOUZA, 2012).

Neste estudo, foi utilizada somente a polpa da manga e verifica-se que este alimento pode interferir no desempenho devido à quantidade incluída ou aos componentes como a casca. Esse fato é observado em estudo com uso de resíduo de manga (casca, bagaço fibroso da polpa), em que até 15% de inclusão não altera o desempenho da tilápia (LIMA *et al.*, 2011). Em outro estudo com o uso da manga com casca, incluída em até 25% em substituição ao milho para tilápia, o desempenho foi satisfatório (MARY; SAMUEL; SEGUN, 2010).

Outras fontes a base de frutas têm sido testadas. Zaid e Sogbesan (2010) verificaram que a inclusão de até 25% da fruta taioba em substituição ao milho não prejudicou o desempenho de juvenis de *Clarias gariepinus*. O uso da farinha de castanha na alimentação de tambaqui sugeriu a inclusão de até 30% (SANTOS *et al.*, 2010). O consumo de ração relaciona-se com a qualidade e atratividade do alimento e está baseado nos níveis de inclusão dos ingredientes; assim como a taioba e a castanha proporcionaram bom resultado, a manga possivelmente teve efeito similar, por isso o desempenho dos peixes foi satisfatório.

Alevinos de tambaqui apresentaram desempenho de crescimento satisfatório, quando foram ofertadas dietas ricas em carboidratos. Resultados similares foram observados em juvenis de salmão do Atlântico (*Salmo salar*), corvina (*Sciaenopus ocellatus*), rohu (*Labeo rohita*), bacalhau de Murray (*Maccullochella peeliipeeli*), piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) e dourada (*Salminus maxillosus*), isto é, o melhor desempenho de crescimento ocorreu com dietas ricas em carboidrato (CRAIG; WASHBURN; GATLIN, 1999; HEMRE; SANDNES, 1999; DE SILVA *et al.*, 2002; SATPATHY; MUKHERJEE; RAY, 2003; BORBA; FRACALOSS; PEZZATO, 2006; COUTO *et al.*, 2008).

A conversão alimentar aparente e a taxa de crescimento relativo e específico apresentaram resultados satisfatórios para R50 (Tabela 2). As maiores concentrações de carboidratos e menores quantidades de proteína promoveram melhores resultados nessas variáveis zootécnicas. Esses índices de CAA, TCR e TCE tiveram uma tendência

polinomial positiva (Figura 1), com exceção da CAA (Figura 1 D), cuja tendência foi decrescente à medida que os níveis de farinha de manga aumentaram em substituição à proteína, o que reflete em melhor eficiência na utilização da dieta. Os valores de CAA neste estudo variaram entre 3,03 e 5,64 (Tabela 2). São valores considerados altos quando comparados com outras espécies como pacu, cuja variação foi de 1,14 a 1,36 (BALDAN, 2008). Segundo Guimarães e Storti-Filho (2004), quando se utilizam produtos agrícolas para elaboração de ração, os níveis de CAA tendem a serem maiores, porém, não necessariamente o produto será inviável para dieta de peixes. Esses autores obtiveram conversões alimentares de até 12,03 em policultivo com tambaqui e jaraqui. Chagas *et al.* (2007) avaliaram a produtividade do tambaqui em diferentes taxas de alimentação com ração comercial e obtiveram conversões alimentares de 4,86.

A taxa de crescimento específico apresentou tendência polinomial positiva com o aumento dos níveis de farinha de manga na ração (Figura 1 E), sendo menor no tratamento R20 e maior no R50. Quando o farelo de coco foi utilizado na alimentação de alevinos de tambaqui, as taxas de crescimento específico foram de até 1,99% (LEMOS; GUIMARÃES; MIRANDA, 2011), enquanto na substituição do milho pelo milheto na alimentação de tambaqui o TCE máximo obtido foi de 1,67% (SILVA *et al.*, 1997). No presente experimento, foi obtido valor de até 4,00% no R50. A capacidade de digestão, absorção de nutrientes e o estágio de vida dos grupos experimentais, possivelmente, estiveram relacionados ao efeito das rações experimentais.

Quanto ao índice hepato-somático (IHS), o R50 obteve o maior índice (1,80 %) comparado aos demais tratamentos. Verificou-se regressão polinomial positiva à medida que aumentaram os níveis de concentração de farinha de manga na ração e houve redução da proteína (Figura 1 F). Em outro estudo com tilápia, não foram observados efeitos sobre IHS com ração contendo resíduos de manga e abacaxi na dieta (LIMA, 2010). Mas o uso de farelo de coco na composição da ração apresentou efeitos no índice hepato-somático da tilápia (SANTOS *et al.*, 2009). A inclusão de farelo de coco na alimentação do tambaqui teve o efeito linear negativo no IHS (LEMOS; GUIMARÃES; MIRANDA, 2011).

Em relação à análise econômica das rações experimentais, houve uma diminuição linear no custo da ração com a maior quantidade de farinha de manga e redução dos teores protéicos (Figura 2). A inclusão de farelo de coco na ração teve o custo de U\$\$ 0,56 com o acréscimo de 100% desse ingrediente (LEMOS; GUIMARÃES;

MIRANDA, 2011). Neste experimento, o menor valor foi de US\$ 0,62 por quilograma de ração elaborada. Para obtenção do custo das rações, foram acrescentados 15% relativos aos custos diretos e indiretos de produção, juntamente com os valores de mercado dos ingredientes no ano de 2011 (Tabela 3).

Tabela 3 Preço dos ingredientes utilizados para confecção das rações dos alevinos de tambaqui submetidos aos tratamentos com farinha de manga. Ano base de 2011

Ingredientes	Valores dos ingredientes nos tratamentos (US\$)				
	Preço (Kg)	R20	R30	R40	R50
Farinha de peixe	1,54	1,922	1,538	1,153	0,769
Farinha de soja	0,15	0,361	0,323	0,284	0,246
Fosfato bicálcico	0,72	0,108	0,109	0,109	0,109
Metionina	2,04	0,010	0,010	0,010	0,010
Óleo de soja	1,68	0,197	0,197	0,197	0,197
Sal	0,29	0,007	0,007	0,007	0,007
BHT	20,18	0,010	0,010	0,010	0,010
Premix mineral	13,46	1,346	1,346	1,346	1,346

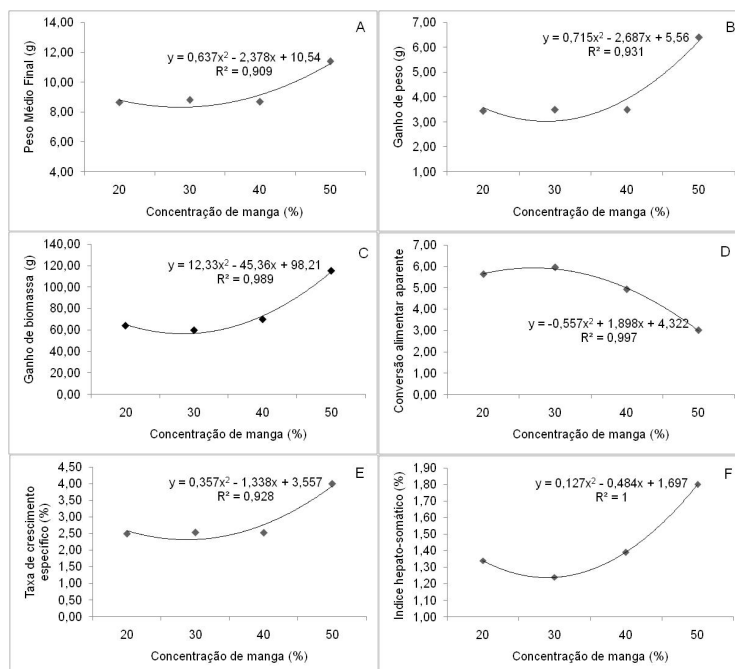


Figura 1 Representação gráfica da regressão do peso médio final (A), ganho de peso (B), ganho de biomassa (C) conversão alimentar aparente (D), taxa de crescimento específico (E) e Índice Hepato-somático (F) dos alevinos de tambaqui submetidos aos tratamentos R20, R30, R40 e R50.

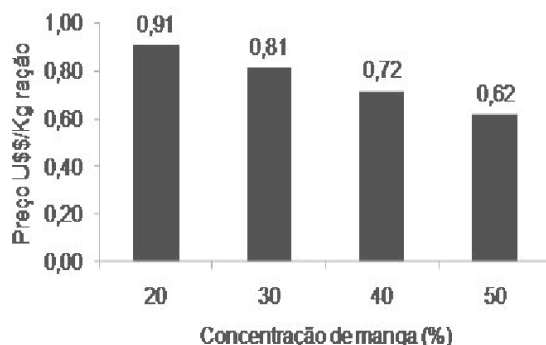


Figura 2 Representação gráfica da análise de custo das quatro rações elaboradas e ofertadas aos tambaquis submetidos aos tratamentos R20, R30, R40 e R50.

Apesar do baixo teor de matéria seca da fruta (18,83%, valor calculado pelo autor), a utilização da farinha de manga como produto para fabricação de ração artesanal torna-se viável devido à grande disponibilidade de frutos oriundos das perdas na lavoura, no transporte e na comercialização, que muitas vezes são descartados (PEROSA; SILVA; ARNALDI, 2009).

CONCLUSÕES

O tambaqui apresenta desempenho satisfatório quando a substituição da proteína da ração é realizada pela farinha de manga como fonte de carboidrato.

O melhor desempenho dos tambaquis ocorre com 50% de inclusão da farinha de manga e 23% de proteína na ração.

A utilização da manga oriunda de descarte agrícola pode ser economicamente viável para elaboração de ração.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C.; LUNDSTEDT, L. M.; MORAES, G.; Digestive enzyme responses of tambaqui (*Colossoma macropomum*) fed on different levels of protein and lipid. **Aquaculture Nutrition**, [SI] v.12, p.1-8, 2006.

ARAUJO-LIMA, C.; GOULDING, M. **Os frutos do tambaqui**: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia. Brasília: MCT-CNPq, 1998.

BALDAN, A. P. **Avaliação da tolerância do Pacu (*Piaractus mesopotamicus*) a carboidratos**. 2008. 119 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2008.

BERNARDES-SILVA, A. P. F.; LAJOLO, F. M.; CORDENUNSI, B. R. Evolução dos teores de amido e açúcares solúveis durante o desenvolvimento e amadurecimento de diferentes cultivares de manga. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23 (suplemento), p. 116-120, 2003.

BORBA, M. R.; FRACALOSSI, D. M.; PEZZATO, L. E. Dietary energy requerimento of piracanjuba fingerlings, *Brycon orbignyanus*, and relative utilization of dietary carbohydrate and lipid. **Aquaculture Nutrition**, [SI] v. 12, n. 3, p. 183-191, 2006.

CANUTO, K. M.; SOUZA NETO, M. A.; GARRUTI, D.S. Composição química volátil de manga (cv. Tommy Atkins), produzida no Vale do São Francisco, em diferentes estádios de maturação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 32, 2009, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Química, 2009. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/573571>>. Acesso em: 22 ago. 2012.

CHAGAS, E. C.; GOMES, L. C.; MARTINS-JÚNIOR, H.; ROUBACH, R. Produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de alimentação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1109-1115, 2007.

COUTO, A.; ENEAS, P.; PERES, H.; OLIVA-TELES, A. Effect of water temperature and dietary starch on growth and metabolic utilization of diets in gilthead sea bream (*Sparus aurata*) juveniles. **Comparative Biochemistry and Physiology** – Part A: Molecular & Integrative Physiology, Great Britain, v. 151, n. 1, p. 45-50, 2008.

CRAIG, S. R.; WASHBURN, B. S.; GATLIN, D. M. Effects of dietary lipids on body composition and liver function in juvenile red drum, *Sciaenops ocellatus*. **Fish Physiology and biochemistry**, [SI] v. 21, n. 3, p. 249-255, 1999.

DE SILVA, S. S.; GUNASEKERA, R. M.; COLLINS, R. A.; INGRAM, B. A. Performance of juvenile Murray cod, *Maccullochella peelii peelii* (Mitchell), fed with diets of different protein to energy ratio. **Aquaculture Nutrition**, [SI] v. 8, n. 2, p. 79-85, 2002.

DUBOIS, A.; KULPA, L.; SOUZA, L. E. de. **Gestão de custos e formação de preços: conceitos, modelos e instrumentos: abordagem do capital de giro e da margem de competitividade**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GUIMARÃES, S. F.; STORTI-FILHO, A. Produtos agrícolas e florestais como alimento suplementar de tambaqui em policultivo com jaraqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília (Nota científica), v. 39, n. 3, p. 293-296, 2004.

HEMRE, G. I.; SANDNES, K. Effect of dietary lipid level on muscle composition in Atlantic salmon *Salmo salar*. **Aquaculture Nutrition**, [SI] v. 5, n. 1, p. 9-16, 1999.

HONDA, E. M. S. Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do Amazonas. II. Alimentação de tambaqui, *Colossoma bidens*. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 4, p. 47-53, 1974.

LEMO, M. V. A.; GUIMARÃES, I. G.; MIRANDA, E. C. Farelo de coco em dietas para tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia, v. 12, n. 1, p. 188-198, 2011.

LIMA, M. R.; LUDKE, M. C. M. M.; PORTO-NETO, F. F.; PINTO, B. W. C.; TORRES, T. R.; SOUZA, E. J. O. Farelo de resíduo de manga para tilápia do Nilo. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v. 33, n. 1, p. 65-71, 2011.

LIMA, M. R. **Avaliação de resíduos de frutas nas rações de tilápia do Nilo**. 2010. 61 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2010.

MARQUES, A.; CHICAYBAM, G.; ARAUJO, M. T.; MANHÃES, L. R. T.; SABAA-SRUR, A. U. O. Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (*Mangifera indica* L.) Cv. Tommy Atkins. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1206-1210, 2010.

MARY, O. T.; SAMUEL, O. F.; SEGUN, A. P. Growth response and nutritional evaluation of Mango peel-based diets on tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. **Aquaculture Research**, Wiley-Blackwell, v. 2, n. 1, p. 44-49, 2010.

MELO, J. F. B.; SEABRA, A. G. L.; SOUZA, S. A.; SOUZA, R. C.; FIGUEIREDO, R. A. C. R. Substituição do farelo de milho pela farinha de manga no desempenho da tilápia-do-nilo. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Minas Gerais, v. 64, n. 1, p. 177-182, 2012.

MOREIRA, C. R. **Relações filogenéticas ordem Characiformes (Teleostei: Ostariophysi)**. 2007. 468 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, SP, 2007.

PAULA, F. G. **Desempenho do tambaqui (*Colossoma macropomum*), de pirapitinga (*Piaractus chypomum*), e do híbrido tambatinga (*Colossoma macropomum* x *P. brachypomum*) mantidos em viveiros fertilizados,**

na fase de engorda. 2009. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2009.

PEROSA, J. M. Y.; SILVA, C. S.; ARNALDI, C. R. Avaliação das perdas de manga (*Mangifera indica* L) no mercado varejista da cidade de Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 732-738, 2009.

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**, Maringá, v. 22, n. 3, p. 695-69, 2000.

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**, Bahia, v. 10, n. 2, p. 390-397, 2009.

SANTOS, M. Q. de C.; OISHI, C. A.; PEREIRA-FILHO, M.; LIMA, M. do A. C.; ONO, E. A.; AFFONSO, E. G. Physiological response and performance of tambaqui fed with diets supplemented with Amazonian nut. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 10, p. 2181-2185, 2010.

SATPATHY, B. B.; MUKHERJEE, D.; RAY, A. K. Effects of dietary protein and lipid levels on growth, feed conversion and body composition in rohu *Labeo rohita* (Hamilton), fingerlings. **Aquaculture Nutrition**, Wiley-Blackwell, v. 9, n. 1, p. 17-24, 2003.

SEABRA, A. G. L.; MELO, J. F. B.; SOUSA, S. A.; CAMPECHE, D. F. B.; FIGUEIREDO, R. A. C. R.; CAMPOS, R. M. L.; BATISTA, K. M. Substituição de farelo de milho pela manga no desempenho de alevinos de tambaqui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 16., 2009, Natal. **Anais...** Natal, 2009. p. 1922-1926.

SILVA, P. C.; FRANÇA, A. F. S.; PADUA, M. C.; JACOB, G. Milheto (*Pennisetum americanum*) como substrato do milho (*Zea mays*) na alimentação do tambacu (*Colossoma macropomum*). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 24, p. 125-131, 1997.

SILVA, J. A. M.; PEREIRA-FILHO, M.; OLIVEIRA-PEREIRA, M.I. Valor nutricional e energético de espécies vegetais importantes na alimentação do Tambaqui. **Acta Amazônica**, INPA, Manaus, v. 33, n. 4. p. 687-700, 2003.

SILVA, P. C.; KRONKA, S. N.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; SILVA-JUNIOR, R. P.; SOUZA, V. L. Avaliação econômica da produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em sistema “raceway”. **Acta Scientiarum Animal**

Sciences, Maringá, v. 25, n. 1, p. 9-13, 2003.

SILVEIRA, U. S.; LOGATO, P. V. R.; PONTES, E. C. Utilização e metabolismo dos carboidratos em peixes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 6, n. 1, p. 817-836, 2009.

SOUZA, R. C. **Farinha de Manga na Alimentação de alevinos de tilápia do Nilo como fonte de carboidrato na ração e elaboração de hambúrguer**. 2012. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, 2012.

ZAID, A. A; SOGBESAN, O. A. Evaluation and potential of cocoyam as carbohydrate source in catfish, (*Clarias gariepinus* [Burchell, 1822]) juvenile diets. **African Journal of Agricultural Research**, USA, v. 5, n. 6, p. 453-457, 2010.