

SUBSTITUIÇÃO DA FARINHA DE PEIXE PELO HIDROLISADO QUÍMICO DE CARCAÇAS DA TILÁPIA DO NILO, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), NA ALIMENTAÇÃO DE ALEVINOS DE TAMBAQUI, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818¹.

*Replacement of fish meal by Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), carcass acid silage in diets for fingerlings of tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818.*

Cleidenora de Paula e Sousa*

José William Bezerra e Silva**

Henrique José Mascarenhas dos Santos Costa***

RESUMO

*O experimento visou estudar a substituição da farinha de peixe pelo hidrolisado químico de carcaças de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), na alimentação de alevinos de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818. Constatou-se 6 tratamentos, correspondentes a 6 dietas testadas, cada uma delas com 50% de farelo de trigo e mais: 50% de farinha de peixe e 00% de hidrolisado (T1), 40% de farinha de peixe e 10% de hidrolisado (T2), 30% de farinha de peixe e 20% de hidrolisado (T3), 20% de farinha de peixe e 30% de hidrolisado (T4), 10% de farinha de peixe e 40% de hidrolisado (T5) e 00% de farinha de peixe e 50% de hidrolisado (T6). Cada tratamento utilizou um tanque de 3m² e 1m de profundidade média, localizado na Estação de Piscicultura Raimundo Saraiva da Costa (Fortaleza, Ceará, Brasil), o qual recebeu 30 alevinos de tambaqui, com comprimento total (obtido com "ictiômetro") entre 3,8 e 4,3cm e peso (obtido em balança com precisão de 1g) entre 1,0 e 1,3g. A taxa de arrastamento foi de 10% da biomassa dos tambaquês por dia. Para coleta de dados biométricos e ajustes da ração, fez-se amostragens mensais dos peixes, sendo estes capturados com puçá, medidos e pesados, como acima indicado. No final, T4 propiciou maiores crescimento (em comprimento e peso) e conversão alimentar. T5 possibilitou maior biomassa final, ganho de biomassa, taxa de sobrevivência e produtividade. Os resultados apontaram a viabilidade da substituição parcial da farinha de peixe pelo hidrolisado químico de carcaças da tilápia do Nilo, subproduto de seu processamento, em rações para alevinos de tambaqui, sugerindo dietas com 30 a 40% do hidrolisado e 10 a 20% de farinha de peixe, sendo as mesmas complementadas com 50% de farelo de trigo.*

PALAVRAS-CHAVE: *Tambaqui, tilápia do Nilo, hidrolisado químico, alevinos, nutrição de peixes.*

SUMMARY

*This study was undertaken to evaluate the replacement of fish meal by Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), carcass acid silage in diets for fingerlings of tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818. Fingerlings were fed with 6 different treatments which contained 50% of wheat middling and for each treatment fish meal and carcass acid silage were added in different proportions: (T1) 50% of fish meal and 00% of carcass acid silage, (T2) 40% fish meal and 10% carcass acid silage, (T3) 30% fish meal and 20% carcass acid silage, (T4) 20% fish meal and 30% carcass acid silage, (T5) 10% fish meal and 40% carcass acid silage and (T6) 00% fish meal and 50% carcass acid silage. For each treatment was used a 3m² tank with 30 fingerlings. The experiment was developed at Prof. Raimundo Saraiva da Costa fishculture station. The initial length variation was 3.8-4.3 cm and the initial weight variation was 1.0-1.3g. Fish were fed at a proportion of 10% of the body weight. All fish were weighted and measured monthly. The results suggested that T4 yielded the best growth and feed conversion rates. The best final biomass, biomass gain, survival rate and productivity were shown by T5. The results also showed that it is viable the replacing of the fish meal by carcass acid silage in diets for fingerlings tambaqui. The authors suggest that the best ingredients proportion is 30-40% acid silage, 10-20% fish meal and 50% of wheat middlings.*

KEY-WORDS: *"Tambaqui", Nile tilapia, fishculture, fish meal.*

Trabalho realizado em cumprimento a bolsas de Pesquisa e de Aperfeiçoamento concedidas pelo CNPq
Engenheira de Pesca
Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da UFC e Bolsista do CNPq
Engenheiro de Pesca do Departamento de Engenharia de Pesca da UFC

INTRODUÇÃO

Sempre se buscou uma forma indireta de melhorar a dieta alimentar da população humana, mediante o uso de fontes alimentares não convencionais para animais criados, mantidos em confinamento, para fins de consumo.

A nível mundial, a captura de pescado, em 1986, atingiu 91.500 mil toneladas (FAO¹). Calcula-se que cerca de 40% deste montante foi usada na produção de ração animal ou descartado. Dos 60% restantes, parte foi consumida "in natura" e outra foi resfriada, congelada ou enlatada. Do pescado que, em maior ou menor escala, passa pelo processo de industrialização, calcula-se que as perdas se elevam à cerca de 40%, correspondentes a cabeça, pele, nadadeira e vísceras.

O nível de recuperação dos resíduos de pescado varia muito de país para país, embora em nenhum deles se atinja 100%. A Noruega, por exemplo, com tradição na utilização daqueles, usou cerca de 150 mil t/ano, de um total de 400 mil t/ano, em 1979 (RAA *et al*⁶; STANTON⁸).

No Brasil, para uma captura, em 1986, de 942 mil toneladas de pescado, teve-se cerca de 280 mil toneladas resultaram em resíduos (IBGE⁴). Destes, foram produzidas 24 mil toneladas de farinha de peixe, correspondentes a 8,6% dos resíduos, com relação à matéria prima: produto de 11,6:1 (IBGE, *op.cit.*). É possível que parte desta farinha haja sido produzida a partir de peixes inteiros, que, por qualquer motivo, não tenham sido comercializados.

A produção de tilápias no Nordeste do Brasil, em 1991, atingiu 3.168,8t, em 89 açudes, apenas administrados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Calcula-se que outro tanto fora sido produzido nos milhares de açudes públicos (federais, estaduais e municipais) e particulares da Região.

Segundo GURGEL *et al*⁵, o rendimento do filé da tilápia do Nilo é de 32,2%, sendo que a pele representa 5,1% e os resíduos do processamento 66,2%. Deste modo, considerando apenas a produção de tilápias acima referida, quase toda constituída de tilápia do Nilo, teve-se, em 1991, 1.986,8t de resíduos, potencialmente utilizáveis na elaboração de hidrolisado. Este vem sendo usado, mais freqüentemente, em muitos países, na composição de rações para animais, porque não apodrece, retendo o aroma fresco, acidificado, mesmo depois de semanas de armazenamento em temperaturas tropicais; bactérias patogênicas, como *Salmonella*, nele não resistem; pode ser seco ao sol, pois insetos são repelidos pelos vapores ácidos e a energia

consumida na produção é muito baixa, quando comparada com a produção da farinha de peixe, por exemplo.

O tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, da bacia amazônica, vem sendo introduzido nos rios e açudes do Nordeste brasileiro pelo DNOCS, desde a década de 70 (FONTENELE *et al*²; SILVA *et al*⁷). A espécie vem se destacando na produção de alevinos pelas estações de piscicultura nacionais, principalmente das regiões Nordeste e Norte.

A presente pesquisa abrange os primeiros estudos visando ao uso do hidrolisado químico de carcaças da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), em dietas destinadas a alevinos de tambaqui, em substituição à farinha de peixe. Analisou-se comprimento total, peso, biomassa, ganho de biomassa, taxa de sobrevivência, conversão alimentar e produtividade da espécie, para as 6 dietas testadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento constou de 6 tratamentos (Tabela 1), correspondentes a 6 dietas testadas. Para cada tratamento utilizou-se um tanque de 3m² e 1m de profundidade média, localizado na Estação de Piscicultura Raimundo Saraiva da Costa (Fortaleza, Ceará, Brasil), o qual recebeu 30 alevinos de tambaqui, com comprimento total entre 3,8 e 4,3cm e peso (obtido em balança com precisão de 1g) entre 1,0 e 1,3g. A taxa de arraçoamento foi de 10% da biomassa dos tambaquis, por dia. Para coleta de dados biométricos e ajustes da ração, efetuaram-se amostragens mensais dos peixes, sendo estes capturados com puçá, medidos e pesados, como antes indicado.

Na produção do hidrolisado químico, utilizaram-se carcaças de tilápia do Nilo, trituradas em moinho elétrico, com furos de 1cm de diâmetro. O triturado foi pesado em balança de balcão com capacidade de 15kg, sendo-lhe adicionado 35ml de ácido fórmico/kg. Tudo foi colocado em balde plástico e submetido à agitação mecânica, durante 72 horas, ficando o produto totalmente homogeneizado e livre de putrefação. Finalmente, foi seco ao sol.

A análise química mostrou que o hidrolisado apresentou 28% de proteína bruta, 27,9% de gordura, 8% de umidade e 18,6% de cinza. A farinha de peixe apresenta 32% de proteína bruta, 9,6% de gordura, 3,7% de umidade e 17,6% de cinza e o farelo de trigo 15,8% de proteína bruta, 2,6% de gordura, 8% de fibra, 4,5% de cinza e 19,5% de umidade (PAIVA *et al*⁵).

Tabela 1 - Composição (%) e teor protéico (%) das dietas testadas.

Tratamento	Farelo de trigo	Farinha de peixe	Hidrolisado	Proteína
T1	50	50	00	23,9
T2	50	40	10	23,5
T3	50	30	20	23,1
T4	50	20	30	22,7
T5	50	10	40	22,3
T6	50	00	50	21,9

Com dados de peso dos indivíduos, obteve-se a biomassa. A partir desta, calculou-se o ganho de biomassa (g/mês) e com base na biomassa e no consumo de ração, a conversão alimentar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, vê-se que os tambaquis, no final, mediram (comprimento total) 13,9cm (T1), 13,4cm (T2),

13,0cm (T3), 15,2cm (T4), 13,3cm (T5) e 13,0cm (T6). Deste modo, T4 possibilitou maior crescimento em comprimento dos peixes. Os demais tratamentos mostraram valores muito próximos para este parâmetro. Na estocagem, registram-se 4,3cm para T4 e 4,0cm para os demais tratamentos.

Tabela 2 - Comprimento total e peso dos alevinos de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818.

Tempo de cultivo(mês)	Comprimento total (cm)						Peso (g)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	4.0	3.8	4.1	4.3	4.2	1.0	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	6.7	7.2	6.9	7.3	6.4	6.6	7.8	5.3	7.3	5.6	6.1	8.3
2	8.8	8.9	10.4	11.6	9.3	10.0	17.0	10.7	16.1	23.4	13.5	17.6
3	12.3	11.4	12.3	13.4	11.8	11.9	30.4	19.0	35.0	41.2	29.6	31.7
4	13.9	13.4	13.0	15.2	13.3	13.0	47.8	47.6	42.9	65.6	44.4	41.2

A Tabela 2 mostra que os tambaquis apresentaram maior peso no T4, com 65,5g. Decrescentemente, seguem-se T1 (47,8g), T2 (47,6g), T5(44,9g), T3 (42,9g) e T6 (41,2g). Também em T4 houve maior crescimento em peso dos tambaquis. Vê-se, na Tabela 3, que os tambaquis apresentaram maior biomassa em T5(1.200g), devido à alta taxa de sobrevivência. Em ordem

decrecente seguem-se T3 (1.115g), T1 (1.100g), T4 (1.050g), T2 (1.000g) e T6 (700g). O maior ganho médio de biomassa ocorreu no T5 (290,2g/mês). Em ordem decrescente seguem-se: T3 (269,1g/mês), T1 (267,5g/mês), T4 (253,4g/mês), T2(240,9g/mês) e T6(165,3g/mês). As maiores biomassas corresponderam aos tratamentos com maiores taxas de sobrevivência.

Tabela 3 - Ganho de biomassa obtido no cultivo do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818.

Tempo de cultivo(mês)	Ganhos de biomassa (g/mês)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	150.0	74.9	150.8		127.0	102.6
	213.0	113.8	228.2	303.6	199.0	158.9
2	307.0	175.8	492.0	301.2	435.0	240.0
3	400.0	600.0	205.4	350.0	400.0	160.0
TOTAL	1070.0	963.7	1076.4	1013.6	1161.0	661.5
MÉDIA	267.5	240.9	269.1	253.4	290.2	165.3
n ¹	23	21	24	17	27	17

- n=número de indivíduos no experimento.

A Tabela 4 mostra que os tambaquís apresentaram maior taxa de sobrevivência no T5, com 90%.

Seguem-se, em ordem decrescente, T3(87%), T1(77%), T2(70%) e T4 e T5 (cada um com 57%).

Tabela 4 - Número de indivíduos (n) e taxa de sobrevivência (%) obtidos no cultivo de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818.

Tempo de cultivo (mês)	Taxa de Sobrevivência											
	T1		T2		T3		T4		T5		T6	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	30	100	30	100	30	100	30	100	30	100	30	100
	23	77	21	70	26	87	17	57	27	90	17	57
2	23	77	21	70	26	87	17	57	27	90	17	57
3	23	77	21	70	26	87	17	57	27	90	17	57
4	23	77	21	70	26	87	17	57	27	90	17	57

Na Tabela 5, vê-se que a maior conversão alimentar média ocorreu no T4(1,7:1). Em ordem decrescente, seguem-se: T1 e T3(2,8:1), T5(2,9:1) e T2 e T6(3,0:1).

m²/4 meses). Seguem-se, em ordem decrescente, T3(373g/m²/4 meses), T1(367g/m²/4 meses), T4(350g/m²/4 meses), T2(333g/m²/4 meses) e T6(233g/m²/4 meses).

A maior produtividade ocorreu em T5(400g/

Tabela 5.- Conversão alimentar do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818.

Tempo de cultivo (mês)	Conversão alimentar					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
n	-	-	-	-	-	-
	3,1:1	3,8:1	3,2:1	1,6:1	3,4:1	3,5:1
2	2,7:1	3,0:1	2,7:1	1,0:1	2,8:1	2,8:1
3	2,7:1	2,8:1	2,7:1	1,5:1	2,7:1	2,8:1
4	2,7:1	2,7:1	2,7:1	2,7:1	2,7:1	2,8:1
Média	2,8:1	3,0:1	2,8:1	1,7:1	2,9:1	3,0:1

CONCLUSÕES

Dos resultados, conclui-se que, nos tratamentos com dietas contendo 30% (T4) e 50% (T6) de hidrolisado de carcaça de tilápia, as taxas de mortalidade do tambaqui foram altas e a morte dos indivíduos ocorreu nas primeiras semanas do experimento. Isto pode ter sido causado pelo manejo dos alevinos na estocagem. Contudo, em T4 os tambaquís apresentaram maiores crescimentos em comprimento e peso e mais elevada conversão alimentar. Os maiores valores de biomassa e produtividade foram obtidas em T5. Isto deveu-se à alta taxa de sobrevivência dos peixes.

Finalmente, os resultados apontam a viabilidade do uso do hidrolisado químico de carcaças da tilápia do Nilo em rações para alevinos de tambaqui, sugerindo dietas com 30 e 40% daquele produto e 10 e 20% de farinha de peixe, tendo o farelo de trigo como complemento das dietas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. FAO. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Colección FAO-Agricultura, Roma, v. 21, p. 163, 1989.
02. FONTENELE, O.; NEPOMUCENO, F.H. Exame dos resultados da introdução do apaiari, *Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1829), em açudes do Nordeste do Brasil. *B.Téc.DNOCS*, Fortaleza, v.41, n.1, p.85-99, jan./jun. 1983.
03. GURGEL, J.J.S.; FREITAS, J.V.F. Sobre a composição química de doze espécies de peixe de valor comercial de açudes do Nordeste brasileiro. *B.Téc.DNOCS*, Fortaleza, v.30, n.1, p.49-57, jan./jun. 1972.
04. IBGE. *Anuário Estatístico do Brasil*. 1989.

05. PAIVA, C. M.; FREITAS, J. V. F.; TAVARES, J.R.P.; MAGNUSSON, H. Rações para a piscicultura intensiva no Nordeste do Brasil. *B. Téc. DNOCS*, Fortaleza, v.29, n.2, p.61-89, jul./dez. 1971.
06. RAA, J.; GILBERG, A. *Fish silage : A Review. CRC - Critical Review in Food Science and Nutrition*, v.16, p.383-419, 1982.
07. SILVA, J.W.B.E; GURGEL, J. J. S. Situação do cultivo de *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, no âmbito do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). In: *Cultivo de Colossoma. SUDEPE/CIID - CANADA*, p. 229-258, 1989.
08. STANTON, W.R. *Food fermentation in the tropics. Chapter 7. Microbiology of Fermented Foods*, v. 2, p.193-211, 1974.