

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

SUBSTITUIÇÃO DA FARINHA DE PEIXE PELO  
HIDROLISADO QUÍMICO DE CARÇAÇA DA  
TILÁPIA DO NILO, *Oreochromis niloticus* (L.,  
1766), NA ALIMENTAÇÃO DE ALEVINOS DE  
TAMBAQUI, *Colossoma macropomum*, Cuvier,  
1818.

CLEIDENORA DE PAULA E SOUZA

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca  
do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará  
para obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ  
DEZEMBRO DE 1993

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S237s Souza, Cleidenora de Paula e.

Substituição da farinha de peixe pelo hidrolisado químico de carcaça da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), na alimentação de alevinos de tambaqui, *Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818 / Cleidenora de Paula e Souza. – 1993.  
22 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1993.  
Orientação: Prof. Esp. José William Bezerra e Silva.

1. Engenharia de Pesca. 2. Peixes - Alimentação e rações. I. Título.

CDD 639.2

---

---

Prof. Adjunto José William Bezerra e Silva  
- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

---

Prof. Adjunto José William Bezerra e Silva  
- Presidente -

---

Prof. Adjunto José Jarbas Studart Gurgel

---

Prof. Auxiliar José Wilson Callope de Freitas

VISTO:

---

Prof. Adjunto Luiz Pessoa Aragão  
Chefe do Depto. de Engenharia de Pesca

---

Prof. Adjunto Moisés Almeida de Oliveira  
Coord. do Curso de Engenharia de Pesca

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor José William Bezerra e Silva, pela orientação e atenção neste trabalho. Aos professores Pedro Alcântara e José Calíope pela colaboração na elaboração do trabalho. Aos bolsistas da Estação de Piscicultura Raimundo Saraiva da Costa.

Ao meu amigo Huston pela ajuda prestada ao longo deste trabalho.

Às minhas irmãs Eleonora e Leonora pelo apoio e confiança nesta jornada.



## INTRODUÇÃO

Sempre se buscou uma forma indireta de melhorar a dieta humana, mediante o uso de fontes alimentares não convencionais para animais criados, consumidos por aquele.

A nível mundial, a captura do pescado, em 1986, atingiu 91.500 mil toneladas (FAO, 1989). Calcula-se que cerca de 40% deste montante foi usada na produção de ração animal ou descartada. Dos 60% restantes, parte foi consumida "in natura" e outra foi resfriada, congelada, enlatada etc. Do pescado que, em maior ou menor escala, passa pelo processo de industrialização, calcula-se que foram perdidos cerca de 40%, correspondente, à cabeça, pele, barbatanas e vísceras.

No Brasil as pesquisas sobre hidrolisado químico foram iniciadas em 1978, na Universidade Federal Fluminense, pelo professor Edson Lessi.

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, que tem tradição na utilização de resíduos, usa cerca de 150 mil toneladas/ano de um total de 400

mil toneladas/ano, dados de 1978 (RAA & GILDBERG, 1982; STANTON, 1984).

No Brasil para uma captura, em 1986, de 942 mil toneladas de pescado, tem-se cerca de 280 mil toneladas de resíduos (IBGE, 1989). Destes, ainda segundo o IBGE (1989), foram produzidas em 1986, 24 mil toneladas de farinha de peixe, correspondentes a 43% dos resíduos (relação matéria prima : farinha de peixe de 5:1), não se considerando que parte desta farinha pode ter sido produzida a partir de peixe inteiro, que, por qualquer motivo, não tenha sido comercializado.

A produção de tilápia no Nordeste do Brasil, em 1991, foi de 3.168,8 toneladas, isso somente em 89 açudes administrados pelo DNOCS. Calcula-se que outro tanto tenha sido produzido nos milhares de açudes públicos (federais, estaduais e municipais) e particulares existentes na região.

Segundo GURGEL & FREITAS (1991), o rendimento do filé da tilápia 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 tilápia acima referida, ter-se-á 1.986,8 toneladas de resíduos, potencialmente utilizáveis na elaboração do hidrolisado.

Hidrolisado de pescado é definido como um produto líquido feito com resíduos de pescados, que é liquefeito pela

ação das enzimas, na presença de ácido adicionado. As enzimas desdobram as proteínas em unidades menores e solúveis, o ácido ajuda a atividade enzimática e previne contra a deteriorização bacteriológica.

O hidrolisado é um produto relativamente novo e começa a ser usado mais frequentemente em alguns países por apresentar vantagens, como:

- Não putrefaz, retendo o aroma fresco acidificado, mesmo depois de semanas de armazenagem em temperaturas tropicais;
- Bactérias patogênicas, como *Salmonella* não resistem;
- Pode secar ao sol, pois os insetos são repelidos pelos vapores ácidos;
- A energia consumida na produção é muito baixa, quando comparada com a produção de farinha de peixe.

De origem da Bacia Amazônica, o tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, é nativo do Rio Solimões, Madeira, Orenoco e seus afluentes (NOMURA, 1984).

Espécie onívora, da família Caracidae, é um dos primeiros peixes migradores a desovar. A ovulação ocorre em novembro e início de dezembro. Em período de pré-desova o tambaqui começa a se movimentar lentamente rio acima. Este comportamento é bem conhecido pelos pescadores, os quais sugerem que os peixes

estão procurando áreas apropriadas para desova, ao longo das restingas que estão começando a submergir nesta época do ano.

A maior produção de tambaqui vem do médio Rio Madeira, logo antes do período da desova da espécie, tendo um grande valor econômico, sustentando milhares de pescadores profissionais e fornecendo proteína de origem animal para os habitantes da região.

Em 1966, o DNOCS recebeu o primeiro lote de 24 alevinos de tambaqui, procedentes de Manaus (AM), cedidos pelo senhor José Lopes, funcionário da Secretaria de Agricultura do Acre (FONTENELE & NEPUCENO, 1982). Os alevinos foram aclimatados, inicialmente, em tanques, depois em viveiros da Estação de Piscicultura "Valdemar C. de França", ex-Posto de Piscicultura de Amanari (Maranguape, Ceará).

Lembramos que a espécie vem se destacando como uma das principais na produção de alevinos, pelas Estações de Pisciculturas nacionais, principalmente as das Regiões Nordeste e Norte.

A presente pesquisa abrange os primeiros estudos visando, o uso do hidrolisado químico da carcaça da tilápia do Nilo, produto disponível na região, em dietas destinadas a alevinos de tambaqui.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho teve a duração de 4 meses e utilizou as instalações da Estação de Piscicultura "Raimundo Saraiva da Costa" (Fortaleza, Ceará), localizada no Campus do Pici, Universidade Federal do Ceará.

O experimento constou de 6 tratamentos (tabela 1), cada um utilizando 1 tanque, e visou analisar os efeitos da substituição da farinha de peixe pelo hidrolisado químico de pescado, tendo o farelo de trigo como alimento básico e participando com 50% das dietas. Cada tratamento (T 1 a T 6) correspondeu, pois, a uma dieta, tendo T1 50% de farinha de peixe e 0% de hidrolisado; T2 40% de farinha de peixe e 10% de hidrolisado; T3 30% de farinha de peixe e 20% de hidrolisado; T4 20% de farinha de peixe e 30% de hidrolisado; T5 10 % de farinha de peixe e 40% de hidrolisado; T6 0% de farinha de peixe e 50% de hidrolisado.

Na produção de hidrolisado, utilizou-se carcaça de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), triturados, em moinho, tipo moedor de carne, com furos de 1 cm de diâmetro, elétrico. Após isto, o triturado foi pesado em balança de balcão, capacidade de 15 Kg, recebendo, na sequência, 35 ml de ácido fórmico por Kg. Triturado mais ácido foram colocados em balde

plástico, levado ao agitador mecânico, durante 72 horas, até que o produto ficasse totalmente homogeneizado e livre de putrefação, quando então, foi seco ao sol.

A análise química mostrou que o hidrolisado tem 28% de proteína, 27,9% de gordura, 8% de umidade e 18,6% de cinza. A farinha de peixe mostrou ter 32% de proteína, 9,6% de gordura, 3,7% de umidade e 17,6% de cinza. Segundo Paiva et alii (1971), o farelo de trigo tem 15,8% de proteína, 2,6% de gordura, 8% de fibra, 4,5% de cinza, 19,5% de umidade e 49,6% de hidrato de carbono.

Foram utilizados 6 tanques, cada um com 3 m<sup>2</sup> de área inundada e profundidade média de 1 metro. Antes da estocagem cada tanque foi lavado, parcialmente esterelizado com sal de cozinha e exposto 3 dias ao sol. A densidade de estocagem foi de 30 alevinos por tanque, obtendo-se dos peixes comprimento total e peso médio e biomassa, utilizando-se, régua "ictiômetro" e balança, divisões de 1 em 1 grama. Na pesagem daqueles foram colocados em becker de 250 ml, devidamente tarado.

As amostragens foram mensais, realizadas em cada tanque, abrangendo todos os tambaquis. Nelas seguiu-se metodologia de SANTOS, usada por SILVA et alii. Os peixes foram medidos, comprimento total, e pesados, neste caso em grupos, obtendo-se a biomassa. Usou-se para isto, o mesmo procedimento descrito na estocagem. Para a captura deles, utilizou-se puçá,

confeccionado com "nylon". Da biomassa calculou-se o peso médio dos tambaquis e a quantidade de ração a ser fornecida aos mesmos nos tanques (tratamento). Ela correspondeu a 10% da biomassa por dia.

Calculou-se ainda ganho de biomassa (g/mês), taxa de sobrevivência, consumo de ração, conversão alimentar e produtividade tudo de acordo com BEZERRA, 1992.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. CRESCIMENTO EM COMPRIMENTO

Na tabela 2 e figura 1 vê-se que os tambaquis apresentam o comprimento total de 13,9cm (T1), 13,4cm (T2), 13cm (T3), 15,2cm (T4), 13,3 (T5), 13cm (T6). Deste modo, T4 com 30% do hidrolisado e 20% de farinha de peixe, possibilitou maior crescimento em comprimento dos peixes. Os demais tratamentos mostraram valores muito próximos para este parâmetro, entre 13,0 cm e 13,9 cm. Na estocagem o comprimento total médio dos peixes foi de 4,3cm (T4) e 4cm nos demais tratamentos.

### 2. CRESCIMENTO EM PESO

Na tabela 2 e figura 2 mostram que os tambaquis apresentaram maior crescimento em peso no T4, com



65,5 g. Decrescentemente seguem-se T1 (47,8g), T2 (47,6g), T5 (44,9g), T3 (42,9g), T6 (41,2g). O menor valor refere-se portanto ao T6.

Como ocorreu para o crescimento em comprimento do T4 ( 20% de farinha de peixe e 30% de hidrolisado) possibilitou um maior crescimento em peso dos tambaquis.

### 3. BIOMASSA E GANHO DE BIOMASSA

Na tabela 1 e figura 3, os tambaquis apresentaram maior biomassa em T5 (1.200g), devido à alta taxa de sobrevivência. Em ordem decrescente seguem-se T3 (1.115g), T1 (1.100g), T4 (1.050g), T2 (1.000g) e T6 (700g).

A tabela 3 mostra que 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 correspondem aos tratamentos com maiores taxas de sobrevivência.

#### 4. TAXA DE SOBREVIVÊNCIA

Na tabela 4 vê-se que os tambaquis apresentaram uma maior taxa de sobrevivência no T5, com 90%, onde tem-se 40% de hidrolisado e 10% de farinha de peixe. Seguem-se em ordem decrescente, T3 (87%), T1 (77%), T2 (70%), T4 e T6 (57% cada um).

#### 5. CONSUMO DE RAÇÃO E CONVERSÃO ALIMENTAR

Na tabela 5, vê-se que os tambaquis consumiram maior quantidade de ração em T5 (6.544g). Seguem-se, em ordem decrescente T1 (6.130g), T3 (6.112g), T2 (4.419g), T6 (4.340g) e T4 (4.113g). Isto sugere maior aceitabilidade da dieta com 40% de farinha de peixe e 10% de hidrolisado.

A maior conversão alimentar média foi obtida em T4, onde a dieta continha 30% de hidrolisado e 20% de farinha de peixe. Em ordem decrescente seguem-se: T1 e T3 (2,8:1 cada um), T5 (2,9:1) e T2 e T6 (3,0:1, cada um). (tabela 5).

## CONCLUSÕES

Dos resultados concluiu-se que nos tratamentos onde as dietas continham 30% (T4) e 50% (T6) de hidrolisado, apresentaram altas taxas de mortalidade, ocorrida nas primeiras semanas do experimento. Isto pode ter como causa o manejo dos alevinos na estocagem. Contudo, em T4 (30% de hidrolisado e 20% de farinha de peixe) os tambaquis apresentaram maiores crescimentos em comprimento e peso, também a mais elevada conversão alimentar. A maior biomassa e produtividade foi obtida em T5 (40% de hidrolisado e 10% de farinha de peixe). Isto deveu-se à alta taxa de sobrevivência dos tambaquis.

Finalmente, os resultados apontam a viabilidade do uso do hidrolisado químico da tilápia do Nilo, em rações para alevinos de tambaqui, sugerindo dietas com 30 a 40% de hidrolisado e 10 a 20% de farinha de peixe.

Sugere-se a continuidade da presente pesquisa, a fim de determinar os teores ótimos desses alimentos nas rações, bem como outras formulações, com uso de novos ingredientes.

## BIBLIOGRAFIA

- BEZERRA, A. T. Cultivo da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), com manejo da densidade inicial de estocagem e uso de dietas alternativas. UFC/CCA/Departamento de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 25p., 5 tabs., 3 figs., 1992.
- FAO, 1989. El estado mundial de la agricultura y la alimentacion. COLECCION FAO. Agricultura (21), Roma, 163p.
- FONTENELE, Osmar & NEPOMUCENO, Francisco Hilton. Exame dos resultados do apaiari, *Astronotus ocellatus ocellatus* (Agassiz, 1829), em açudes do Nordeste do Brasil. B. TÉC. DNOCS. FORTALEZA, 41(1):85-99, jan/jun 1983.
- GOULDING, MICHAEL. 1979. Ecologia da pesca do Rio Madeira. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, 156-158., ilust.
- GURGEL, José Jarbas Studart & FREITAS, José Valdo Ferreira. Sobre a composição química de doze espécies de peixe de valor comercial, de açudes do Nordeste brasileiro. B. TÉCNICO DO DNOCS, Fortaleza, 30(1):49-57, jan/jun. 1972.
- IBGE. 1989. Anuário Estatístico do Brasil.

- LOPES, José do Patrocínio. 1982. Produção de Alevinos de tambaqui *Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818, para peixamento de açudes e estocagem de viveiros, no Nordeste do Brasil. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), Fortaleza, 22 p.
- RAA, J. and GILDBERG, A. 1982. Fish silage: A Reveiw. CRC CRITICAL REVIEWS IN FOOD SCIENCE AND NUTRITION. vol. 16:383-419.
- SANTOS, E. P. dos; SILVA, A. B. da; LAVSHIN, L. L. Análise quantitativa em um ensaio de piscicultura intensiva com pirapitinga, *Colossoma bidens*, Agassiz. B. TÉC. DNOCS, FORTALEZA, 34(2):93-104, JUL-DEZ. 1976.
- SILVA, José W. B. & Gurgel, J. J. S. 1987. Situação do cultivo de *Colossoma* no âmbito do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS). Fortaleza, (mimeografado).
- STANTON, W. R. 1984. Food fermentation en the tropics. Chapter 7. Microbiology of Fermented Foods. Vol.2:193-211. ELSEVIER.

TABELA 1

COMPOSIÇÃO DAS DIETAS UTILIZADAS COM SEUS TEORES  
PROTÉICOS

TRATAMENTO	FAR. DE TRIGO	FAR. 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

TABELA 3

GANHOS DE BIOMASSA OBTIDOS NO CULTIVO DE  
TAMBAQUI, *Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818, NOS  
DIVERSOS TRATAMENTOS.

Intervalo Amostrai	Ganhos de Biomassa (g/mês)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0-1	150.0	74.9	150.8	58.8	127.0	102.6
1-2	213.0	113.8	228.2	303.6	199.0	158.9
2-3	307.0	175.0	492.0	301.2	435.0	240.0
3-4	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	23	21	24	17	27	17

n = número de indivíduos.

TABELA 4

NÚMERO DE INDIVÍDUOS (n) E TAXA DE SOBREVIVÊNCIA (%), OBTIDOS NO CULTIVO DE  
TAMBAQUI , *Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818, NOS DIVERSOS TRATAMENTOS

tempo de cultivo	TAXA DE SOBREVIVÊNCIA											
	T 1		T 2		T 3		T 4		T 5		T 6	
meses	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	30	100	30	100	30	100	30	100	30	100	30	100
1	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



TABELA 5  
 CONSUMO DE RAÇÃO E CONVERSÃO ALIMENTAR NO CULTIVO DE TAMBAQUI,  
*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818, NOS DIVERSOS TRATAMENTOS

CONSUMO DE RAÇÃO (g)																		
dias de arraço- amento	T 1		T 2		T 3		T 4		T 5		T 6		CONVERSÃO ALIMENTAR					
	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	468.0	468.0	289.0	289.0	491.0	491.0	93.6	93.6	431.6	431.6	366.8	366.8	3.1:1	3.8:1	3.2:1	1.6:1	3.4:1	3.5:1
25	982.5	1450.5	562.5	851.5	1045.0	1536.4	240.0	333.6	912.5	1344.0	750.0	1116.8	2.7:1	3.0:1	2.7:1	1:1	2.8:1	2.8:1
26	1820.0	3270.5	1040.0	1891.5	2366.0	3902.4	1040.0	1373.6	2080.0	3424.0	1404.0	2520.8	2.7:1	2.8:1	2.7:1	1.5:1	2.7:1	2.8:1
26	2860.0	6130.5	2600.0	4491.0	2210.0	6112.4	2730.0	4103.6	3120.0	6544.0	1820.0	4340.8	2.7:1	2.7:1	2.7:1	2.7:1	2.7:1	2.8:1
média	1533	2830	1123	1880	1528	3010	943	1476	1636	2936	1085	2086	2.8:1	3.0:1	2.8:1	1.7:1	2.9:1	3.0:1

FIGURA 1

CURVA EM CRESCIMENTO EM COMPRIMENTO DO TAMBAQUI,  
*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818,  
NO PRESENTE CULTIVO

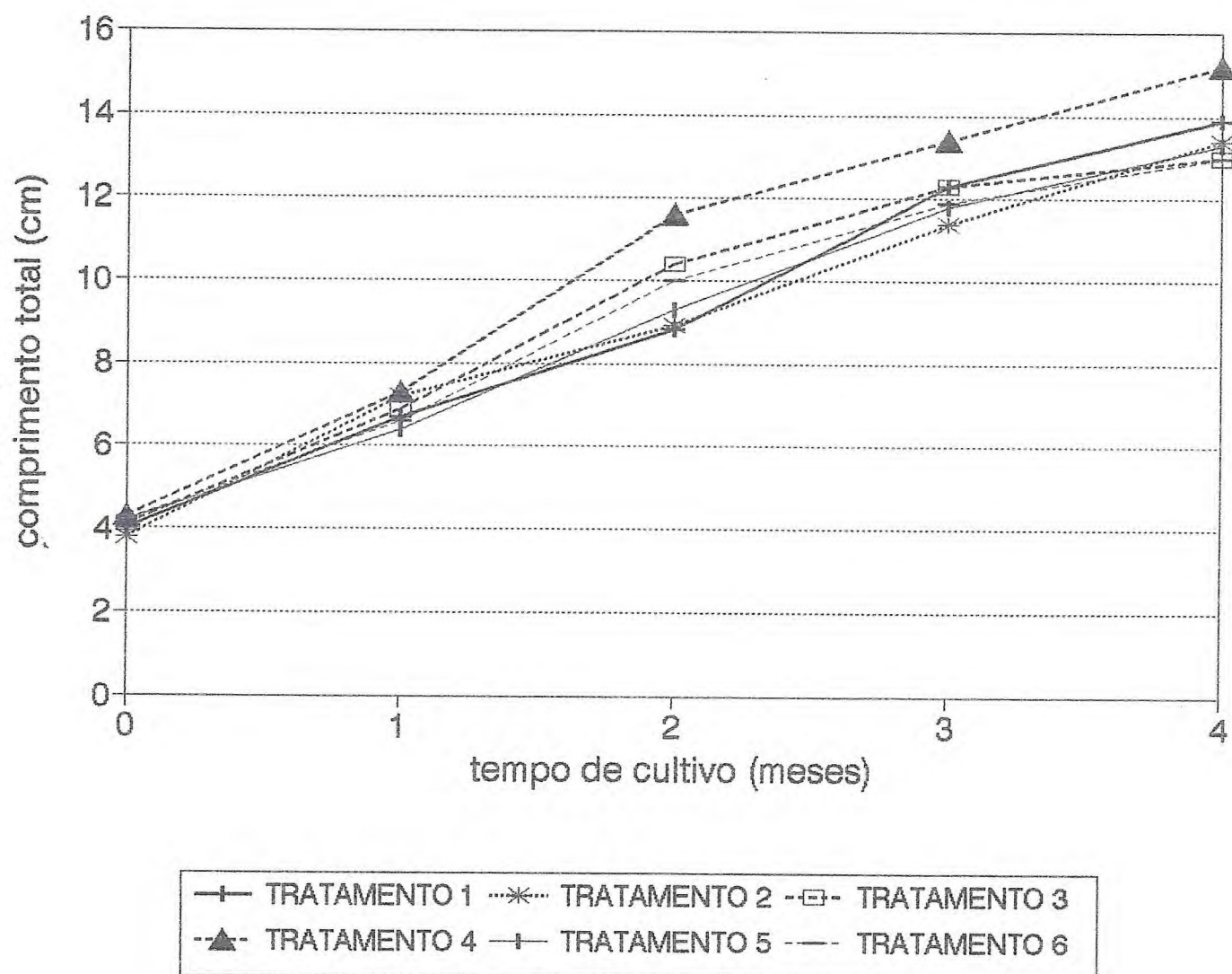


FIGURA 2

CURVA EM CRESCIMENTO EM PESO DO TAMBAQUI,  
*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818,  
 OBTIDOS NO PRESENTE CULTIVO

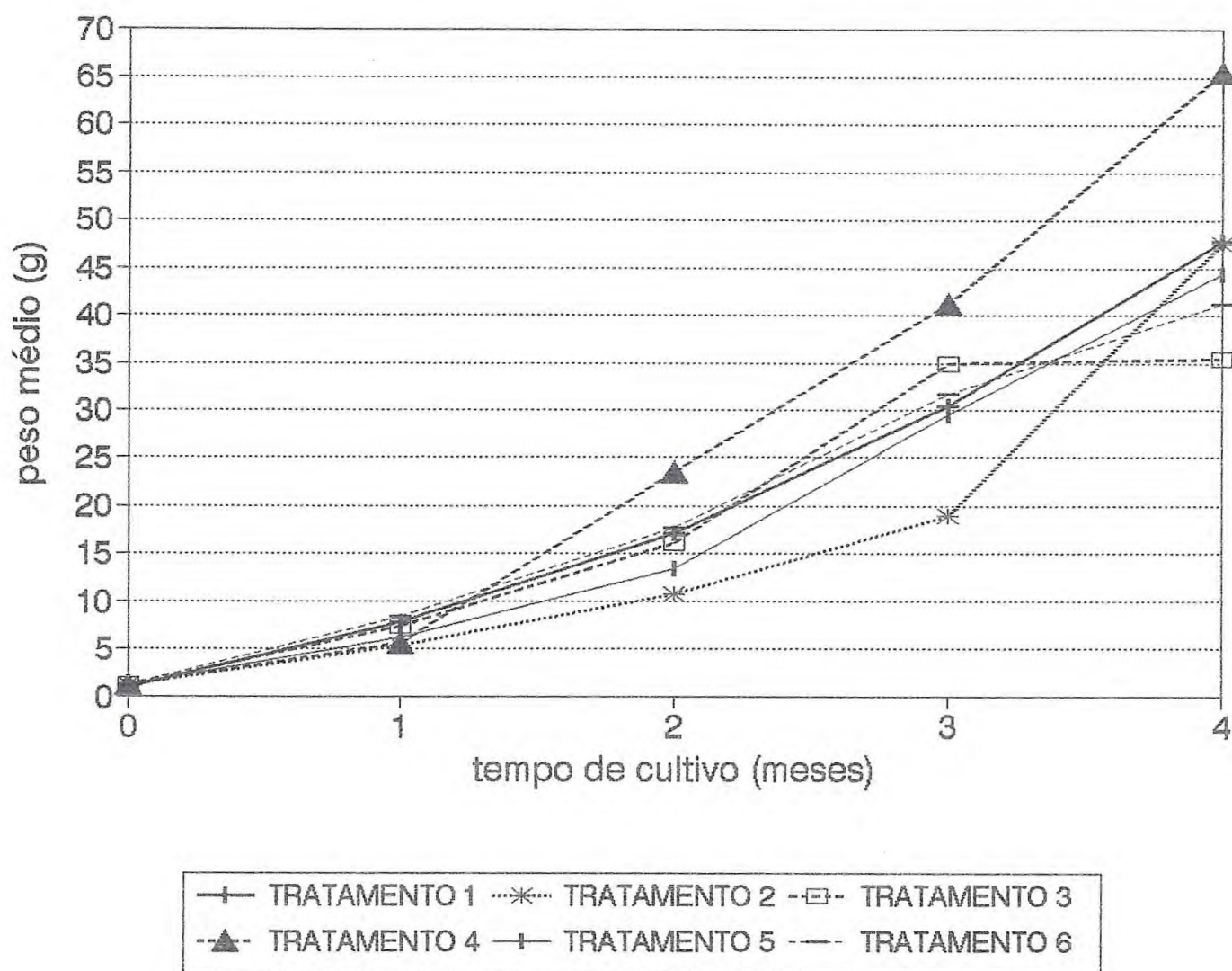
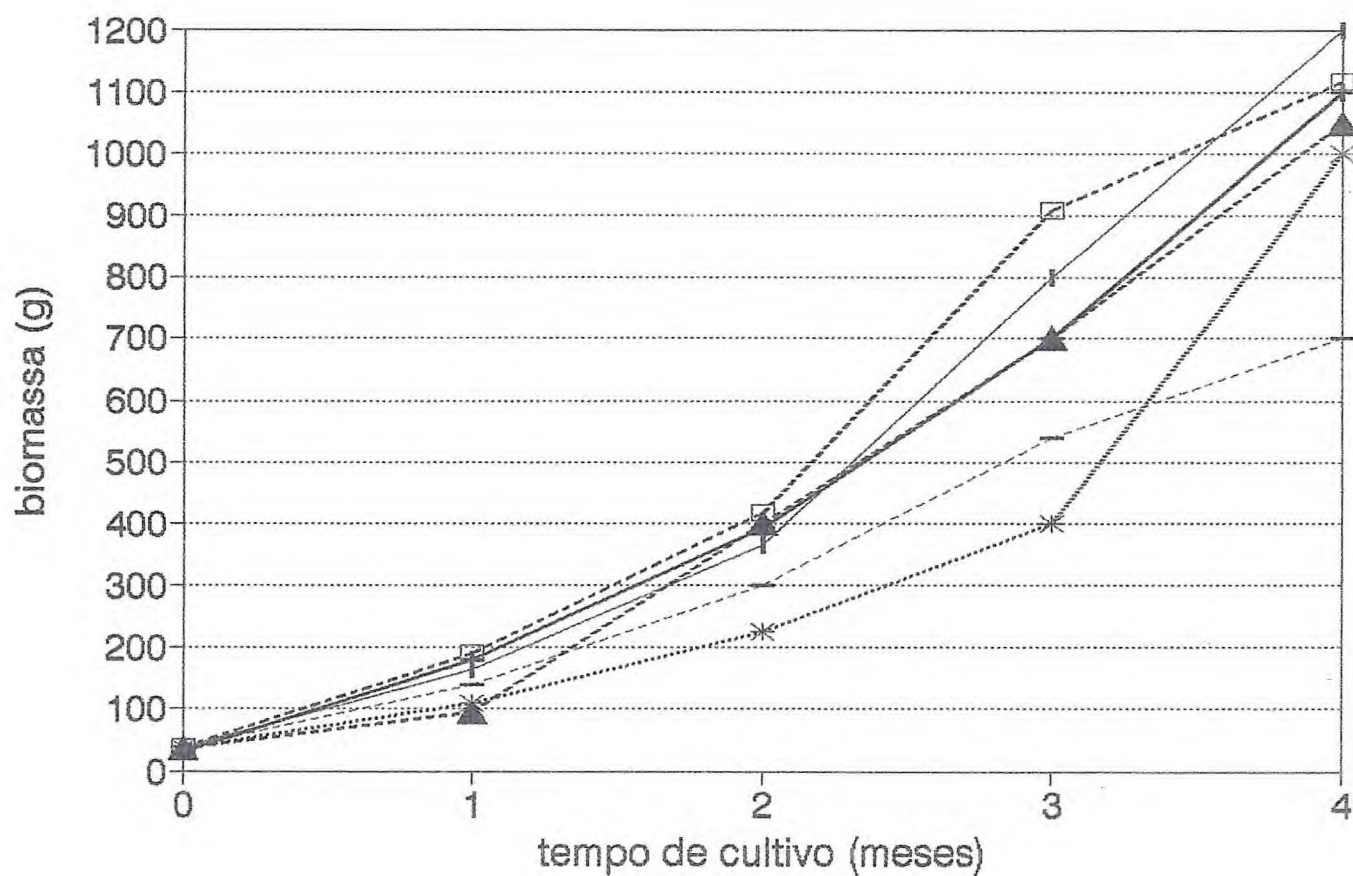


FIGURA 3  
CURVA REPRESENTATIVA DA BIOMASSA DO TAMBACUI,  
*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818,  
OBTIDA NO PRESENTE CULTIVO



+ TRATAMENTO 1    \* TRATAMENTO 2    □ TRATAMENTO 3  
 ▲ TRATAMENTO 4    + TRATAMENTO 5    --- TRATAMENTO 6