

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

Efeitos da substituição da farinha
de peixe pelo farelo de soja na
alimentação do tambaqui,
Colossoma macropomum Cuvier,
1818.

Edvar Lacerda Queiroz

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do
Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como
parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de
Pesca.

Fortaleza - Ceará

1995.2

B S L C M

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)

Q43e Queiroz, Edvar Lacerda.
Efeitos da substituição da farinha de peixe pelo farelo de soja na alimentação do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818 / Edvar Lacerda Queiroz. – 1995.
21 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1995.
Orientação: Prof. Esp. José William Bezerra e Silva.

1. Tambaqui (Peixe). I. Título.

CDD 639.2

Prof. José William Bezerra e Silva, Esp.
ORIENTADOR

Comissão Examinadora

Prof. Assistente José Wilson Calíope de Freitas, M.Sc.

Eng. de Pesca Henrique José Mascarenhas dos S. Costa

VISTO:

Prof. Adjunto Luís Pessoa Aragão, M. Sc.
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Assistente José Wilson Calíope de Freitas, M. Sc.
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. e amigo José William Bezerra e Silva, pela orientação que sempre me prestou no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Diretor da Estação de Piscicultura "Raimundo Saraiva da Costa", Eng. de Pesca e amigo Henrique José Mascarenhas dos S. Costa, por ter cedido as instalações e colaborado para a realização deste trabalho.

Aos amigos Antônio Roberto Barreto, Eng. Agrônomo Joaquim Moreira Viana e Eng. de Pesca Américo Vespúcio A. Júnior pelas ajudas e estímulos dados na realização deste trabalho.

A todos os professores do Departamento de Engenharia de Pesca pelo convívio e ensinamentos transmitidos.

ÍNDICE

1- INTRODUÇÃO.....	1
2- MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	6
3.1- Crescimento em comprimento	6
3.2- Crescimento em peso e ganho de peso	6
3.3- Biomassa e ganho de biomassa.....	7
3.4- Consumo de ração e conversão alimentar	8
3.5- Gasto com ração, custo e valor da biomassa	8
4- CONCLUSÕES	9
5- TABELAS E FIGURAS.....	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

Efeitos da substituição da farinha de peixe pelo farelo de soja na alimentação do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818.

Edvar Lacerda Queiroz

1 - INTRODUÇÃO

Tem-se verificado que o homem vem buscando uma forma de melhoria na sua dieta, mediante o uso de boas fontes de alimentos para animais criados, intensiva e extensivamente, os quais são consumidos por aquele. Dentro deste contexto, a aquicultura vem sendo muito intensificada, a fim de atender a procura que cresce em todo o mundo por alimentos alternativos, bem como pelo fato de seus produtos apresentarem rico valor proteico.

Atualmente, com o aumento da produção industrial de alimentos e a quantidade de subprodutos que ela gera, a elaboração de rações para animais tende a ser uma das formas principais de recuperação de proteína de origem animal.

Como acima citado, o pescado representa importante fonte de proteína. Segundo PAIVA *et alii* (1971), a viabilidade econômica de um sistema de piscicultura intensiva depende, em grande parte, dos custos da quantidade de alimento artificial necessário para produzir um quilograma de peixe comercial. SILVA *et alii* (1983) cita que os gastos com alimentação de peixes confinados podem atingir até 85% dos custos de produção.

Devido aos gastos com ração para peixes em uma piscicultura serem altos, nos últimos anos vários estudos sobre nutrição destes animais têm possibilitados grande variedade de formas e composição

de dietas, nas quais se procura obter alto valor proteico. Segundo WOYNAROVICH (1985), o piscicultor deve alimentar seus peixes economicamente.

Em um sistema de piscicultura intensiva emprega-se geralmente, fórmulas alimentícias completas, uma vez que o alimento natural adquire importância secundária, quando há demasiados peixes em relação à capacidade de sustentação do tanque ou viveiro (SILVA, 1992)

O tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, pertence a família Characidae, sendo originária da Bacia do Rio Amazonas. Segundo SILVA et alii (1974) sua desova ocorre nos meses de dezembro e janeiro, o que coincide com as cheias dos Rios Negro e Amazonas, quando aquele sai dos lagos e igarapés onde é comumente encontrados, para desovar nos rios.

O tambaqui é um peixe de crescimento rápido, rústico, mostrando-se resistente aos baixos teores de oxigênio dissolvido na água, às temperaturas elevadas, às enfermidades e ao manuseio.

A espécie foi introduzida no Nordeste brasileiro visando o povoamento de açudes e o cultivo intensivo, tendo um primeiro lote, com 24 alevinos, vindo de Manaus (FONTENELE & NEPOMUCENO, 1982), sendo aclimatado na Estação de Piscicultura " Valdemar C. de França ", ex-Posto de Piscicultura do Amanari (Maranguape, Ceará). Segundo SILVA et alii (1974) um segundo lote com 74 alevinos, provenientes de Iquitos, Peru, foi recebido pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), em 1979, e criado no atual Centro de Pesquisas Ictiológicas " Rodolpho von Ihering ".

O tambaqui em ambiente confinado só se reproduz através da propagação artificial. A partir de 1974 o Centro de Pesquisas do DNOCS começou a hipofisar exemplares da espécie, para o que utilizou hipófise de curimatã comum, *Prochilodus cearaensis* Steindachner, 1911. Segundo SILVA (1981 e 1992) diversas desovas induzidas, através da hipofisação, foram obtidas da espécie,

sendo grande o número de ovos conseguido e boa a sobrevivência de larvas e alevinos.

No presente trabalho estuda-se os efeitos da substituição da farinha de peixe, produto cujo processo de industrialização e matéria prima o onera bastante, pelo farelo de soja, facilmente adquirido no mercado de Fortaleza a preço bem inferior ao daquela. Por sua vez, o uso do farelo de trigo como alimento básico nas dietas deveu-se ao seu baixo preço e boa disponibilidade na praça de Fortaleza.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de 20 de março a 20 de setembro de 1995, abrangendo 180 dias, utilizando-se 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 e utilizou 1 tanque para cada tratamento. Visou analisar os efeitos da substituição da farinha de peixe pelo farelo de soja, ou seja, uma proteína animal por uma proteína vegetal, tendo o farelo de trigo como alimento básico e participando com 50% das dietas. Cada tratamento (T1 a T6) correspondeu, pois, a uma dieta, tendo T1 50% de farinha de peixe e isento de farelo de soja; T2 40% de farinha de peixe e 10% de farelo de soja; T3 30% de farinha de peixe e 20% de farelo de soja; T4 20% de farinha de peixe e 30% de farelo de soja; T5 10% de farinha de peixe e 40% de farelo de soja e T6 isento de farinha de peixe e 50% de farelo de soja (Tabela 1).

Os alimentos usados nas dietas foram adquiridos no mercado de Fortaleza, ao preço de R\$2,00/kg a farinha de peixe; R\$0,13/kg o farelo de soja e R\$0,09/kg o farelo de trigo.

A farinha de peixe apresenta, segundo o fabricante, 55,0% de proteína bruta, 10% de umidade, 6% de cálcio 2,7% de fosforo e 20% de cloreto. A relação energia/proteína foi de 5,1Kcal/g. Segundo SILVA (1992) o farelo de soja apresentou 49,9% de proteína bruta, 1,8% de gordura, 4,0% de fibras, 5,5% de cinza, 11,6% de umidade, 27,2% de hidrato de carbono e 2480Kcal de energia líquida disponível, sendo a relação energia/proteína de 5,0Kcal/g Segundo PAIVA *et alii* (1971), o farelo de trigo tem 15,8% de proteína bruta, 2,6% de gordura, 8,0% de fibras, 1,5% de cinza, 19,5% de umidade, 49,6% de hidrato de carbono

e 1600,0Kcal de energia líquida disponível. A relação energia/proteína é de 10,0Kcal/g (Tabela 1).

Foram utilizados 6 tanques, cada um com 3m² de área inundada e profundidade média de 1,00m. Antes da estocagem cada tanque foi lavado e exposto ao sol durante 7 dias. A densidade de estocagem foi de 15 tambaquis por tanque (5 por m²) e destes analisou-se comprimento total, peso e biomassa, utilizando-se ictiômetro e balança de balcão (precisão de 0,1g) nas medições e pesagens.

Amostragens mensais, através do método de censo total, foram realizadas em cada tanque, abrangendo todos os tambaquis de cada tratamento. Nelas seguiu-se metodologia de SANTOS *et alii* (1976). Os peixes foram medidos (comprimento total) e pesados individualmente. A partir dos dados obtidos, calculou-se peso médio e biomassa. Para a captura dos peixes utilizou-se puçá, confeccionado com "nylon".

Com os dados de peso médio calculou-se a biomassa e com esta determinou-se a quantidade de ração a ser fornecida aos tambaquis em cada tratamento, nos 30 dias seguintes. O arraçoamento foi feito na taxa de 5% da biomassa por dia, em cada tanque, sendo o alimento fornecido de segunda-feira a sábado, ministrado duas vezes ao dia, no início da manhã e final da tarde.

A conversão alimentar foi calculada dividindo-se o consumo acumulado de ração (g) pelo ganho de biomassa (g) no período.

O custo da biomassa foi obtido dividindo-se o gasto de ração (R\$) pela biomassa final (kg), para cada tratamento .O valor da biomassa calculou-se multiplicando-se esta, tomada em kg, pelo preço de venda da mesma em Petencoste, Ceará, que é de R\$2,00/kg.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Crescimento em comprimento

Na Tabela 2 e Figura 1 vê-se que os tambaquis apresentaram, no final, comprimento total de 18,80cm (T1), 18,80cm (T2), 19,50cm (T3), 19,20cm (T4), 18,90cm (T5) e 18,70cm (T6). Deste modo, T3, com 30% de farinha de peixe e 20% de farelo de soja originou maior crescimento em comprimento dos peixes. Na estocagem o comprimento total médio dos peixes foi de 9,10cm (T1), 8,90cm (T2), 8,90cm (T3), 9,10cm (T4), 9,20cm (T5) e 8,90cm (T6). Verifica-se que os tratamentos não apresentaram variação significativa neste parâmetro (Tabela 3). Contudo, T3 foi o que mais se destacou, apresentando aumento médio de crescimento de 1,77cm/mês, seguido de T4, com 1,68cm/mês, T2 (1,65cm/mês), T6 (1,63cm/mês) e T1 e T5, com 1,62cm/mês, cada um.

3.2 - Crescimento em peso e ganho de peso

As Tabelas 4 e 5 e a Figura 2 mostram que os tambaquis apresentaram maior crescimento em peso e ganho de peso em T3, no qual alcançaram 141,80g e ganharam 22,0g/mês. Seguem-se, em

ordem decrescente, T5 (127,0g e 19,3g/mês), T4 (126,6g e 19,4g/mês), T2 (124,5g e 19.2g/mês), T6 (124,0g e 18,9g/mês) e T1 (119,9g e 18,2g/mês0).

Como ocorreu com crescimento em comprimento, T3 (30% de farinha de peixe e 20% de farelo de soja) possibilitou maior crescimento e ganho de peso dos tambaquis, embora este valor não tenha diferido muito dos demais tratamentos.

Na estocagem o peso médio do tambaqui, nos diversos tratamentos, foi bastante uniforme, variando de 9,4 a 11,0g.

3.3 - Biomassa e ganho de biomassa

A Tabela 6 e Figura 3 mostram que os tambaquis apresentaram maior biomassa em T3 (2127,40g). Em ordem decrescente aparecem T5 (1904,70g), T4 (1899,70g), T2 (1867,10g), T6 (1859,90g) e T1 (1789,40g).

Vê-se, na Tabela 7 que o maior ganho médio de biomassa ocorreu em T3 (565,54g/mês). Em ordem decrescente seguem-se T4 (498,83g/mês), T5 (497,11g/mês), T2 (493,11g/mês), T6 (486,91 g/mês) e T1 (469,83g/mês).

3.4 - Consumo de ração e conversão alimentar

A Tabela 8 mostra que os tambaquis consumiram maior quantidade de ração em T3 (10336,6g). Seguem-se T5 (8999,1g), T4(8716,0g) e T1 (8189,5g). A conversão alimentar pouco variou nos diversos tratamentos, ocorrendo a maior em T2 (4,8:1) e a menor em T3 e T5 (ambas de 5,2:1).

3.5 - Gasto com ração, custo e valor da biomassa.

O gasto com ração nos diversos tratamentos diminuiu a medida em que a farinha de peixe foi sendo substituída pelo farelo de soja (Tabela 8). A maior despesa com a dieta ocorreu em T1 (R\$ 8,60) e a menor foi em T6 (R\$ 0,91). O mesmo ocorreu com os custos da biomassa (Tabela 8), que foram os seguintes: R\$ 4,80/kg em T1; R\$ 3,83/kg em T2; R\$ 3,26/kg em T3; R\$ 2,20/kg em T4; R\$ 1,42/kg em T5; e R\$ 0,49/kg em T6.

A Tabela 8 mostra que o valor da biomassa variou de R\$ 4,25 (T3) a R\$ 3,58 (T1).

Desse modo, recomenda-se T6, em virtude do menor custo da biomassa (R\$ 0,49/kg) e do maior lucro pois a diferença entre o valor da biomassa (R\$ 3,72) e o gasto com ração (R\$ 0,91) é de (2,81), contra (R\$ 1,11) obtido em T5.

4 - CONCLUSÕES

A pesquisa mostrou amplas possibilidades de substituição da farinha de peixe pelo farelo de soja, em dietas para o tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818. Embora tenha ocorrido pouca variação entre alguns parâmetros estudados (comprimento total, peso, biomassa e conversão alimentar), os gastos com alimentação e, principalmente, o custo da biomassa diminuíram de maneira marcante com a substituição estudada.

Conclui-se que, embora em T3 (30% de farinha de peixe e 20% de farelo de soja) os bagres tenham apresentado maiores crescimento em comprimento, peso e maior biomassa, somente nos tratamentos T5 e T6 o custo da biomassa, respectivamente, R\$ 1,42/kg e R\$ 0,49/kg, tornou-a comercial, pois a espécie é vendida a R\$ 2,50/kg.

Desse modo, recomenda-se T6, em virtude do menor custo da biomassa (R\$0,49/kg) e do maior lucro pois a diferença entre o valor da biomassa (R\$3,72) e o gasto com ração (R\$0,91) é de R\$2,81, contra R\$1,11 obtido em T5.

Tabela 1.- Composição percentual dos ingredientes, proteína bruta e custo das rações usadas na presente pesquisa.

Tratamento	Ingredientes(%)			Proteína(%)	Custo(R\$/kg)
	Farelo de trigo	Farinha de peixe	Farelo de soja		
T1	50	50	0	35,40	1,05
T2	50	40	10	34,89	0,86
T3	50	30	20	34,38	0,67
T4	50	20	30	33,87	0,48
T5	50	10	40	33,36	0,30
T6	50	0	50	32,85	0,11

Tabela 2.- Comprimento total (cm) obtido no cultivo de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, nos diversos tratamentos.

Tempo de cultivo (meses)	Comprimento total (cm)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	9,10	8,90	8,90	9,10	9,20	8,90
1	12,20	12,00	12,40	11,70	12,40	11,60
2	13,80	13,40	13,50	13,40	14,10	12,20
3	15,40	15,20	17,20	15,30	15,30	14,00
4	15,80	16,70	18,00	17,10	16,60	16,40
5	17,80	17,70	18,50	17,60	18,60	17,90
6	18,80	18,80	19,50	19,20	18,40	18,70

Tabela 3.- Variação do comprimento total médio (cm/mês) obtido no cultivo de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, nos diversos tratamentos.

Tempo de cultivo (meses)	Tratamentos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	3,10	3,10	3,50	2,60	3,20	2,70
2	1,60	1,40	1,10	1,70	1,70	0,60
3	1,60	1,80	3,70	1,90	1,20	1,80
4	0,40	1,50	0,80	1,80	1,30	2,40
5	2,00	1,00	0,50	0,50	2,00	1,50
6	1,00	1,10	1,10	1,60	0,30	0,80
Total	9,70	9,90	10,60	10,10	9,70	9,80
Média	1,62	1,65	1,77	1,68	1,62	1,63
n	15	15	15	15	15	15

Figura 1.- Curva de crescimento em comprimento do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, obtida no presente cultivo

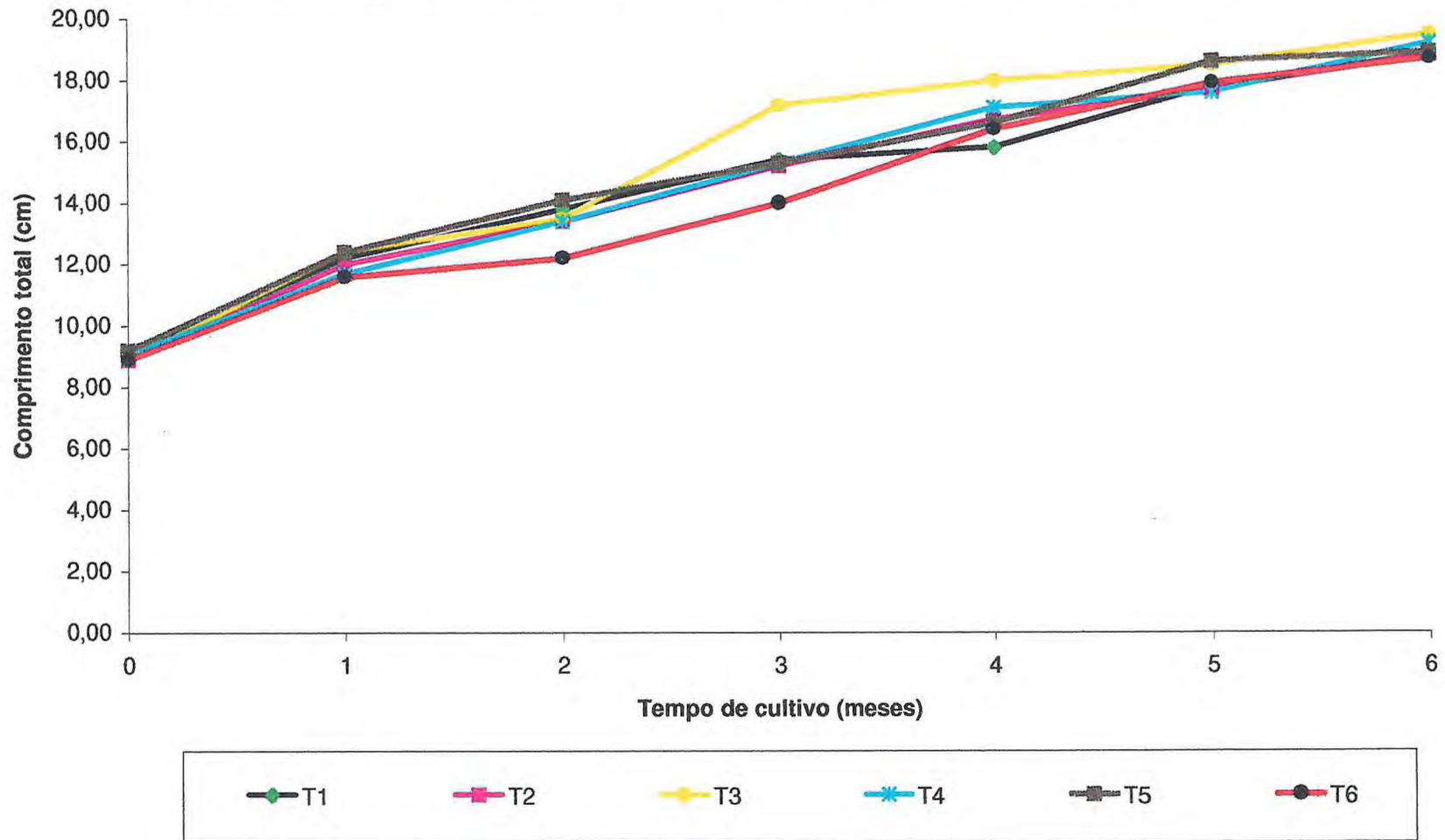


Tabela 4.- Peso (g) obtido no cultivo de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, nos diversos tratamentos.

Tempo de cultivo (meses)	Peso (g)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	10,80	9,40	9,90	10,20	11,00	10,40
1	25,60	24,90	26,00	23,30	27,80	24,40
2	41,80	40,30	46,80	40,30	44,50	32,00
3	59,60	58,20	81,60	60,70	59,80	48,40
4	69,50	67,60	104,60	86,00	81,80	76,70
5	94,90	100,20	119,20	99,70	109,60	104,80
6	119,90	124,50	141,80	162,60	127,00	124,00

Tabela 5.- Ganho de peso (g/mês) obtido no cultivo de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, nos diversos tratamentos.

Tempo de cultivo (meses)	Ganho de peso médio (g/mês)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	-	-	-	-	-	-
1	14,8	15,5	16,1	13,1	16,8	14,0
2	16,2	15,4	20,8	17,0	16,7	11,6
3	17,8	17,9	34,8	20,4	15,3	12,4
4	9,9	9,4	23,0	25,3	22,0	28,3
5	25,4	32,6	14,6	13,7	27,8	28,1
6	25,0	24,3	22,6	26,9	17,4	19,2
Total	109,1	115,1	131,9	116,4	116,0	113,6
Média	18,2	19,2	22,0	19,4	19,3	18,9
n	15	15	15	15	15	15

Figura 2.- Curva de crescimento em peso do tabaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, obtido no presente cultivo

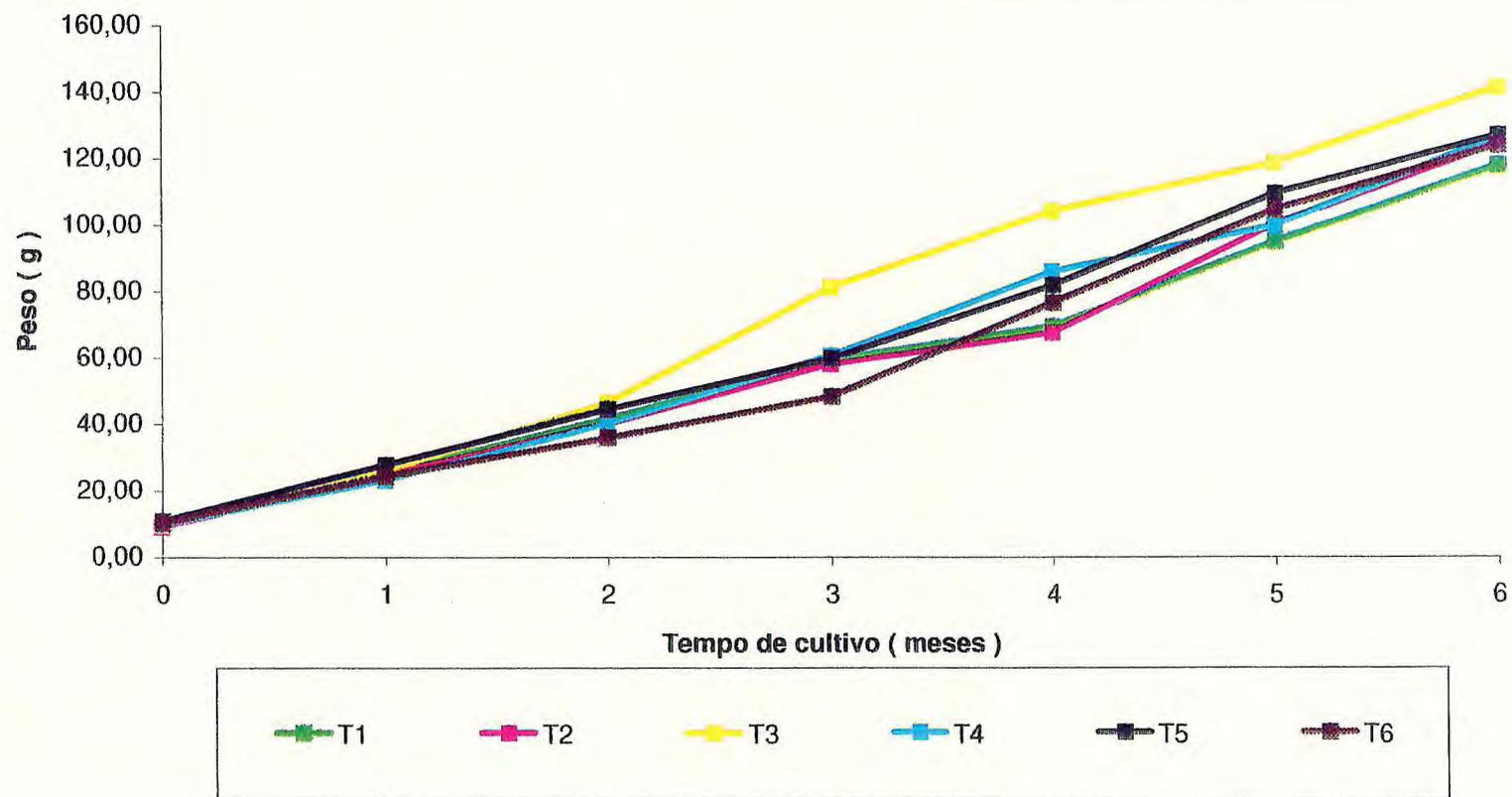


Tabela 6.- Biomassa (g) obtida no cultivo de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, nos diversos tratamentos.

Tempo de cultivo (meses)	Biomassa (g)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	162,50	141,20	148,00	153,80	184,80	155,70
1	348,00	373,50	390,00	349,50	417,00	366,00
2	626,70	604,20	720,70	604,10	667,80	539,50
3	899,20	873,30	1.223,90	910,50	856,50	725,80
4	1.042,00	1.013,90	1.569,00	1.290,20	1.226,80	1.150,70
5	1.423,20	1.503,20	1.788,10	1.496,30	1.644,30	1.572,20
6	1.789,40	1.867,10	2.127,40	1.899,70	1.904,70	1.859,90

Tabela 7.- Ganho de biomassa (g) obtida no cultivo de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, nos diversos tratamentos.

Tempo de cultivo (meses)	Ganho de biomassa (g)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	-	-	-	-	-	-
1	185,50	232,30	242,00	195,70	252,20	210,30
2	278,70	230,70	312,70	254,60	250,80	173,50
3	272,50	269,10	521,20	360,40	188,70	186,30
4	142,80	140,60	345,10	379,70	370,30	424,90
5	381,20	489,30	219,10	206,10	418,00	421,50
6	366,20	363,90	339,30	403,40	259,90	287,70
Total	1.626,90	1.725,90	1.979,40	1.745,90	1.739,90	1.704,20
Média	464,83	493,11	565,54	498,83	497,11	486,91
n	15	15	15	15	15	15

Figura 3: Curva de biomassa do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, obtida no presente cultivo

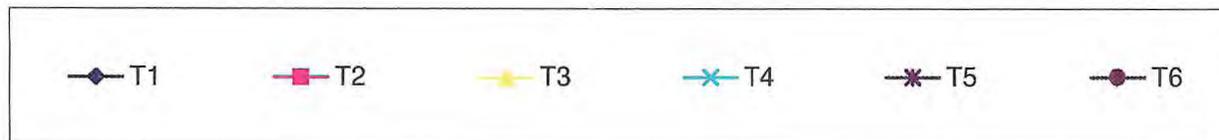
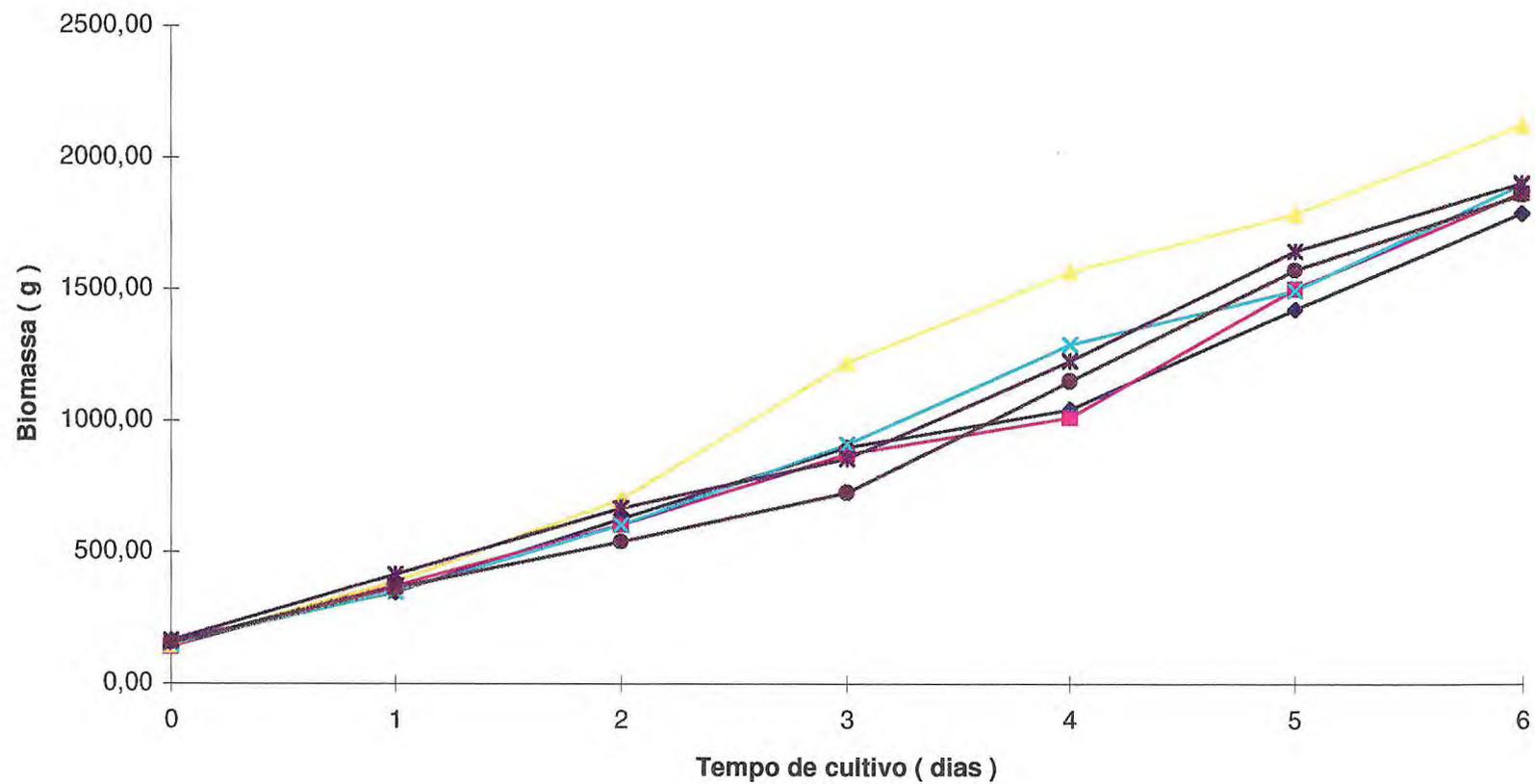


Tabela 8.- Consumo de ração, conversão alimentar, gastos com ração e custo de biomassa, referentes ao tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, no presente experimento.

Tratamentos	Consumo de ração (g)	Conversão alimentar	Gastos c/ alimentação (R\$)	Custo de biomassa (R\$/kg)*	Valor da biomassa em R\$**
T1	8.189,50	5,0:1	8,60	4,80	3,58
T2	8.308,80	4,8:1	7,15	3,83	3,73
T3	10.336,60	5,2:1	6,93	3,26	4,25
T4	8.716,00	5,0:1	4,18	2,20	3,80
T5	8.999,10	5,2:1	2,07	1,42	3,81
T6	8.281,00	4,9:1	0,91	0,49	3,72

* - Levando-se em consideração somente os gastos com alimentação.

** - Ao preço de R\$ 2,00 / kg

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - FONTENELE, O. & NEPOMUCENO, F H. Estação de Piscicultura "Valdemar C. de França", ex-Posto de Piscicultura de Amanari (Maranguape- CE). Fortaleza, DNOCS, 51P., IL., 1982.
- 2 - PAIVA C. M;FREITAS, J.V.F.; TAVARES, J.R.P;MAGNUSSON, H. Rações para piscicultura no Nordeste do Brasil. Bol. Tec. DNOCS, Fortaleza, 29(2): 61 - 89, 1971.
- 3 - SANTOS, E. P. ; SILVA, A. B. ; CARNEIRO SOBRINHO, A. ; MELO, F. R. Análise quantitativa em um ensaio de piscicultura intensiva com pirapitinga, Colossoma bidens Agassir. B. Téc. DNOCS, Fortaleza, 34(2); 93-104, jul./dez. 1976.
- 4 - SILVA, Amaury B. da; LOVSHIN, L. L.; CARNEIRO SOBRINHO, A. Testes preliminares em viveiro com tambaqui, "Colossoma bidens" Observações preliminares em viveiro com Pirapitinga, "Mylossoma bidens". Recife, SUDENE, 10p., 1974.
- 5 - SILVA, J. W. B. E. Recursos pesqueiros de águas interiores do Brasil, especialmente do Nordeste. MINTER/ DNOCS, Fortaleza, 98p., 1981.
- 6 - SILVA, J. W. B. E. DESOVA E SELEÇÃO DE PEIXES DE ÁGUAS QUENTES, TEMPERADAS E FRIAS: FAMÍLIAS PROCHILODONTIDAE, ANOSTOMIDAE E CHARACIDAE. UFC/CCA/ Departamento de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 14p. 1992.