

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

TESTE DE RAÇÕES CONVENCIONAIS PARA ALI  
MENTAÇÃO DA TILÁPIA DO NILO, Oreochro  
mis (O.) niloticus (LINNAEUS, 1766) EM  
CULTIVO INTENSIVO E CORREÇÃO DA TAXA DE  
ARRAÇOAMENTO DE ACORDO COM A NECESSIDA  
DE ALIMENTAR DOS PEIXES

Fernando Antonio Teixeira Nunes

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

1991.1

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)

---

N925t Nunes, Fernando Antonio Teixeira.

Teste de rações convencionais para alimentação da tilápia do Nilo, *Oreochromis (O.) niloticus* (Linnaeus, 1766) em cultivo intensivo e correção da taxa de arraçoamento de acordo com a necessidade alimentar dos peixes / Fernando Antonio Teixeira Nunes. – 1991.

24 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1991.

Orientação: Prof. Me. Luis Pessoa Aragão.

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

CDD 639.2

---

---

Prof. Adjunto LUIS PESSOA ARAGÃO, M. Sc.

- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

---

Profª. Adjunta MARIA IVONE MOTA ALVES, D. Sc.

- Presidente -

---

Prof. Adjunto PEDRO DE ALCÂNTARA FILHO, D. Sc.

VISTO:

---

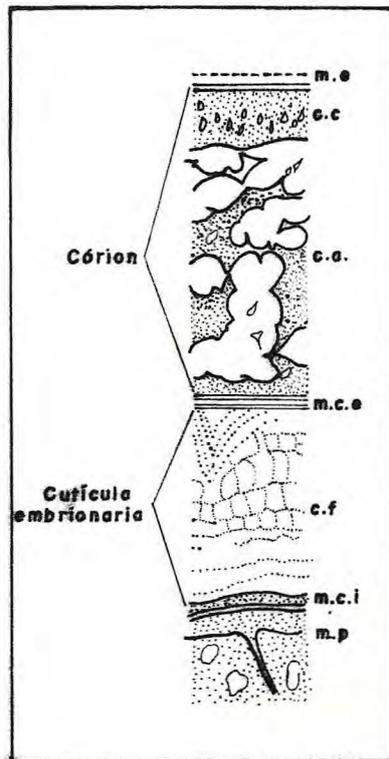
Prof. Adjunto LUIS PESSOA ARAGÃO, M. Sc.

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

---

Prof. Adjunto JOSÉ RAIMUNDO BASTOS, M. Sc.

Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca



**Figura 5 - Diagrama da casca e membranas em cistos criptobióticos (Morris & Afzelius, 1976; apud Costa, 1982(b)). (m.e - membrana externa; c.c - camada cortical; c.a - camada alveolar; m.c.e - membrana cuticular externa; c.f - camada fibrosa; m.c.i - membrana cuticular interna; m.p - membrana plasmática). (GOMES, 1986)**

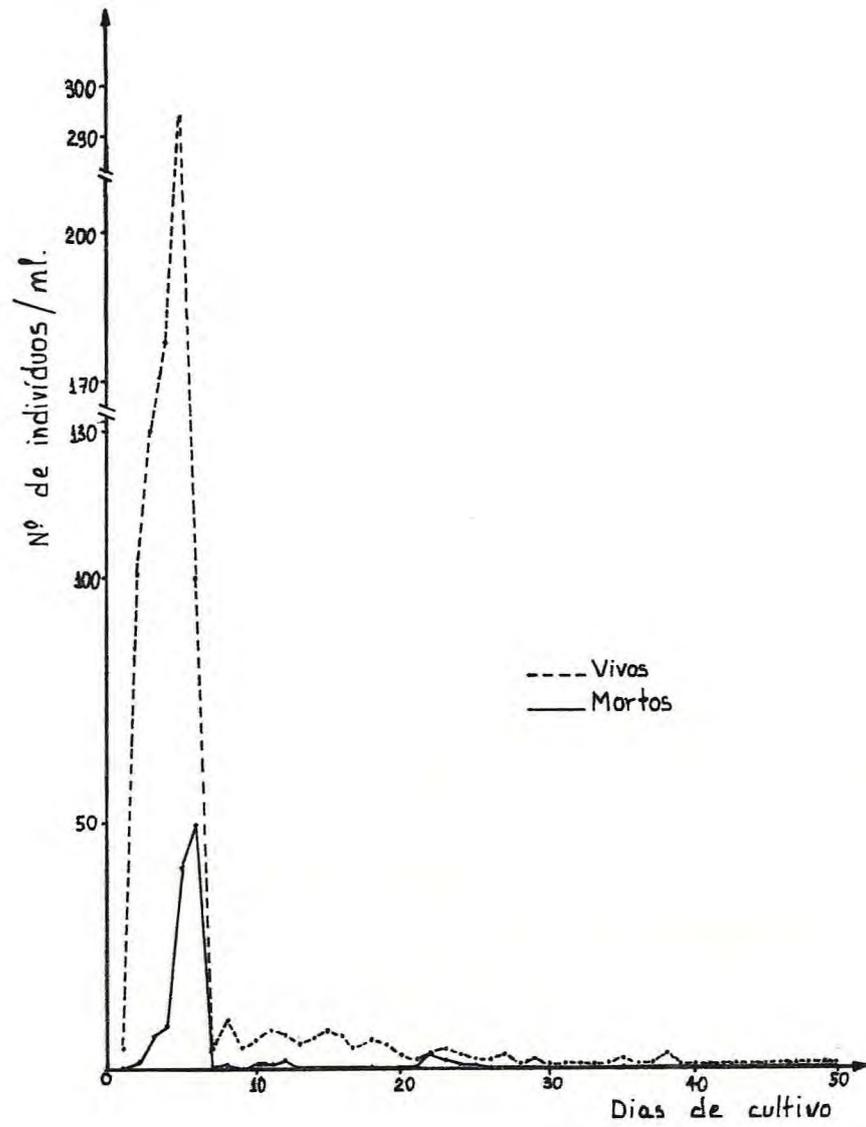


Fig. 6 - Número de indivíduos (vivos e mortos) por mililitro, por dia de cultivo, obtidos de cistos procedentes de Aracati.

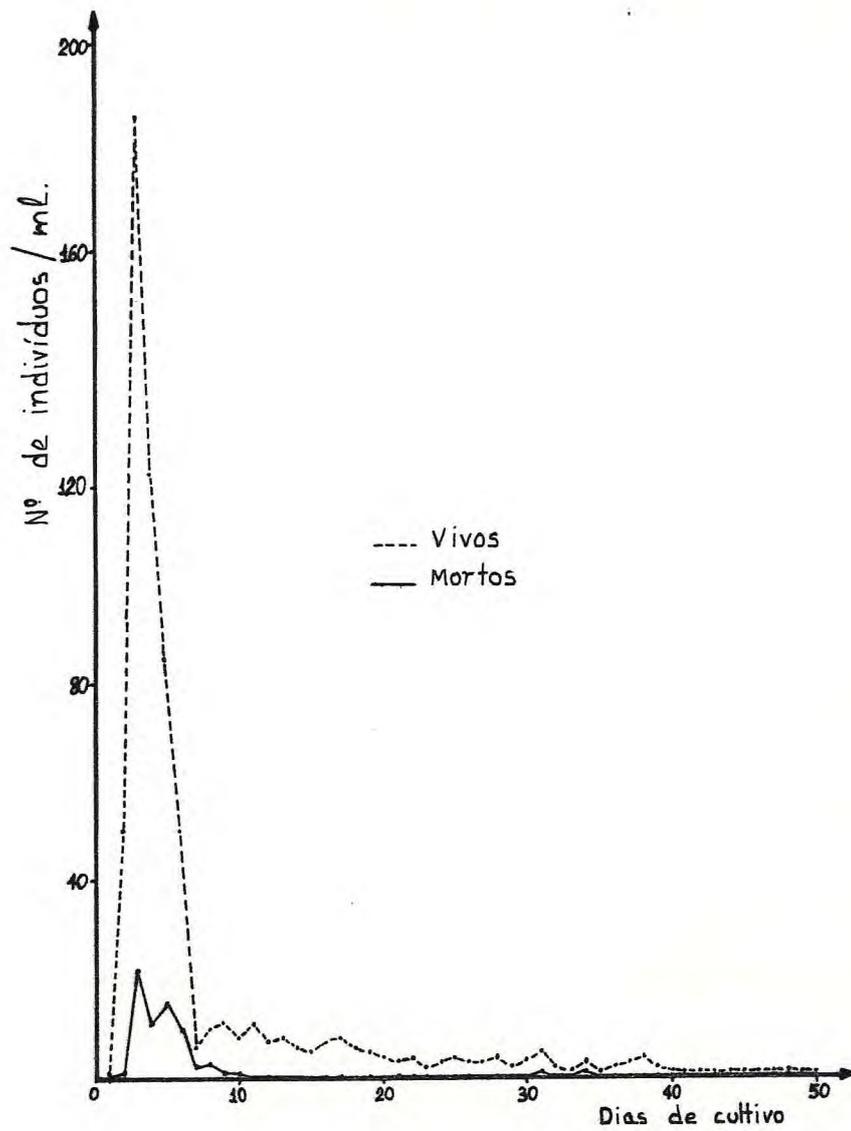


Fig. 7 - Número de individuos (vivos e mortos) por mililitro, por dia de cultivo, obtidos de cistos procedentes de Acaraú.

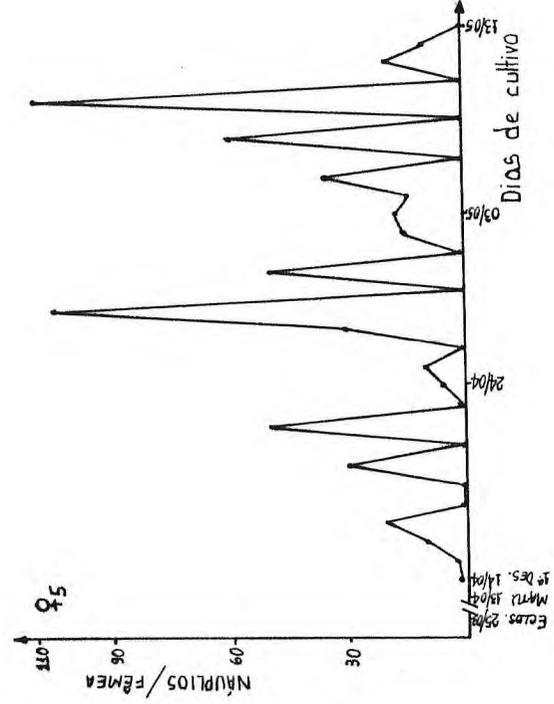
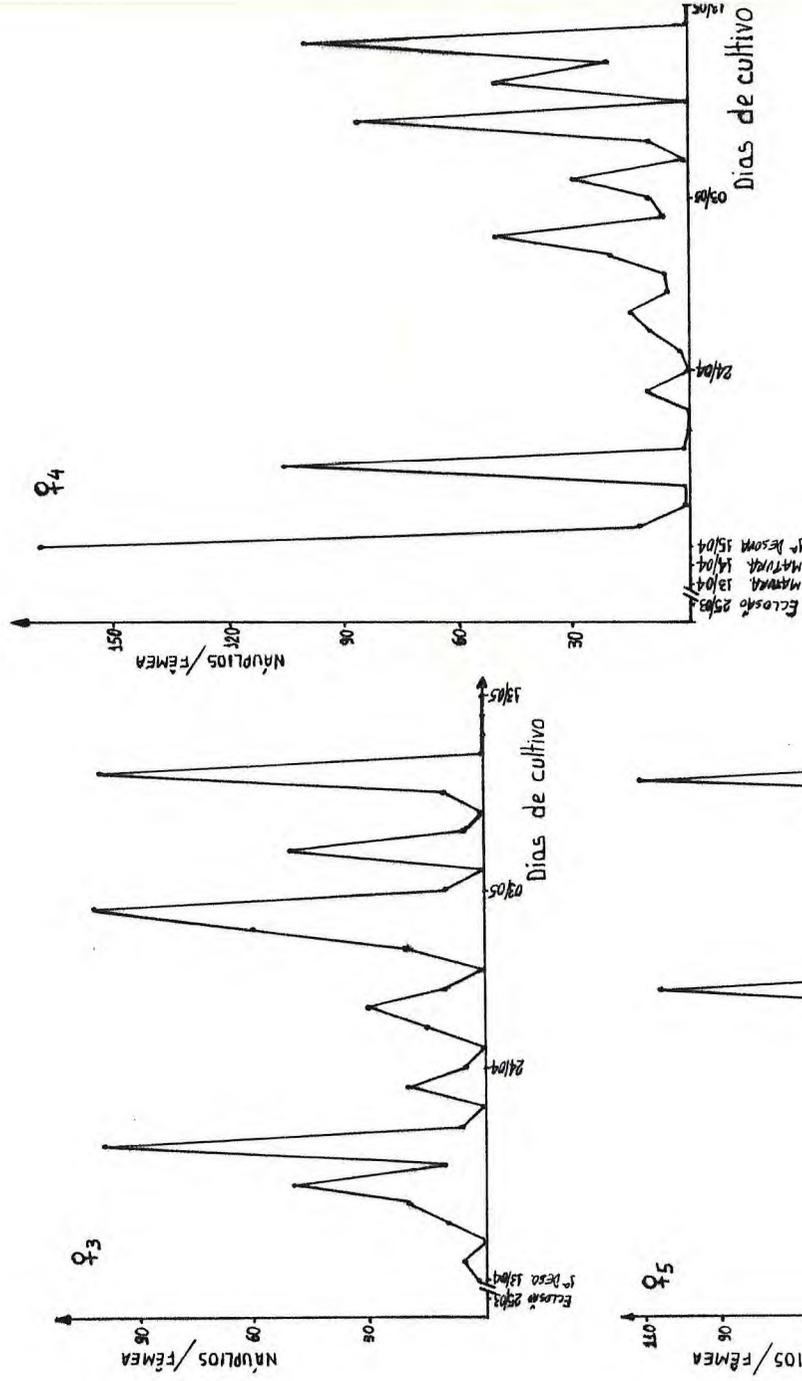
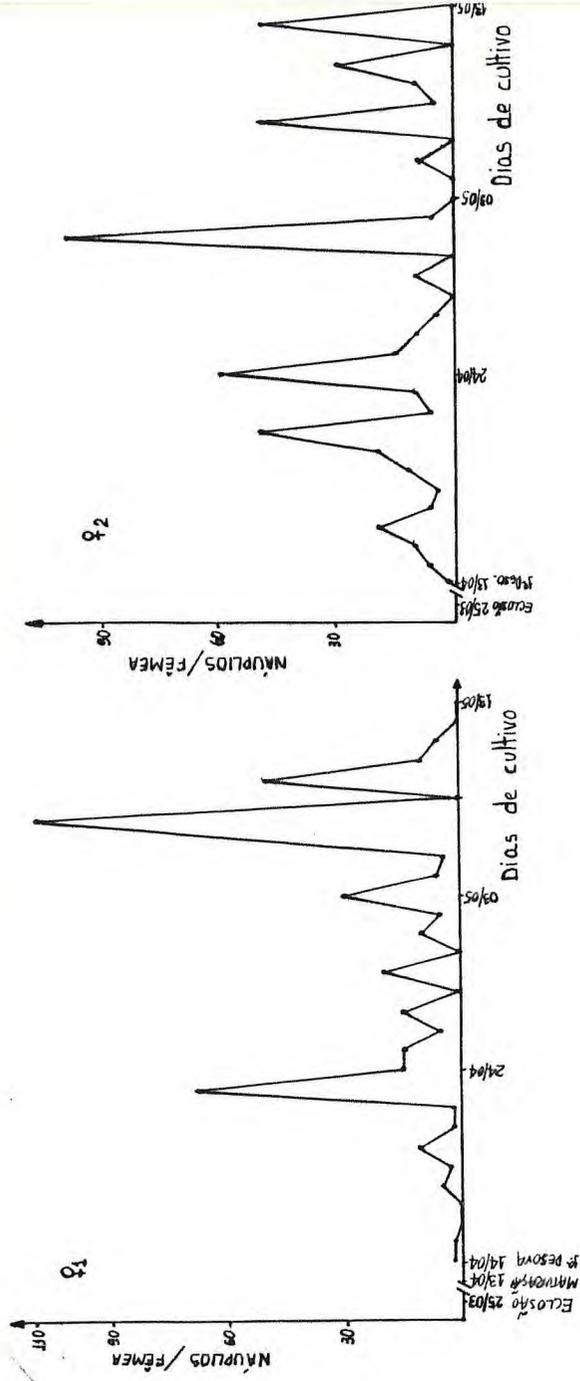


Fig. 8 - Períodos reprodutivos e número de náuplios/fêmeas dos cistos de Aracati.

## A G R A D E C I M E N T O S

- A Deus, pela vida
- Ao professor e amigo Dr. Luis Pessoa Aragão, pela orientação dedicada e pelo incentivo na realização deste trabalho.
- Ao professor Dr. Pedro de Alcântara Filho, pela valiosa colaboração prestada.
- Aos professores Dr. José Raimundo Bastos, Dr. José William Bezerra e Silva e Dr. Antonio Aduato Fonteles Filho, pela compreensão e cooperação.
- Aos amigos Maurinélío Nepomuceno de Araújo, Francisco Antonio Quinto Barros e Iatamir Bezerra Filho, pelo estímulo e amizade.
- Ao funcionário Klinger José da Costa, pela ajuda prestada nas amostragens.
- Aos meus pais, pelo imenso esforço dedicado à educação e formação profissional de seus filhos.
- Aos demais professores.
- Aos colegas de curso.
- A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

TESTE DE RAÇÕES CONVENCIONAIS PARA ALIMENTAÇÃO DA TILÁPIA DO NILO, Oreochromis (O.) niloticus (LINNAEUS, 1766) EM CULTIVO INTENSIVO E CORREÇÃO DA TAXA DE ARRAÇOAMENTO DE ACORDO COM A NECESSIDADE ALIMENTAR DOS PEIXES.

Fernando Antonio Teixeira Nunes

INTRODUÇÃO

A piscicultura é uma atividade zootécnica que visa ao cultivo racional de peixes, exercendo particular controle sobre o crescimento, reprodução e alimentação desses animais.

Suas origens são bastante remotas. Os chineses já a praticavam vários séculos antes de Cristo. Baixos-relevos e gípcios evidenciam atividades de pesca e piscicultura praticadas em tanques artificiais. Os detalhes e a precisão de tais esculturas permitem identificar as espécies de peixes por elas criadas, dentre elas a tilápia-do-Nilo, Oreochromis (O.) nilo niloticus (Linnaeus, 1766). Esta espécie, hoje intensamente cultivada em todo o mundo, já o era por esse povo, por volta do ano 2.500 a.C. (GALLI & TORLONI, 1984).

O objetivo principal da piscicultura em viveiros é a produção tão grande quanto possível de peixes de consumo ou repovoamento, possuidores de alto valor comercial, no menor espaço de tempo possível (HUET, 1978).

Em virtude da grande procura de alimentos a piscicultura vem se destacando no cultivo de tilápia do Nilo, Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1766), originária da África, por ser considerada uma das melhores espécies para a criação in-

tensiva, sendo resistente às enfermidades e manuseio, tendo alimentação onívora, grande prolificidade, crescimento rápido, boa conversão alimentar, alto índice de rendimento de carne de ótima qualidade e preço acessível.

Um fator básico na criação intensiva de peixes é aquele relacionado à alimentação. Tal fator tem influenciado, ao longo dos anos, pesquisas que visam minimizar os custos, aumentando a eficiência das dietas e a maneira de como administrá-las.

SILVA et alli. (1975) reporta que os custos referentes à alimentação de peixes confinados podem atingir até 85% dos custos de produção.

Até o final da primeira metade deste século, não se deu maior ênfase ao desenvolvimento da nutrição de peixes, Somente nos últimos 20 anos houve um grande desenvolvimento nos conhecimentos sobre este assunto. Foram valiosos os progressos adquiridos, no que diz respeito ao conhecimento dos componentes dos alimentos e das técnicas de processamento das dietas. Isto possibilitou a elaboração de uma grande variedade de formas e composição de dietas para peixes. No entanto, a utilização desses alimentos ainda não está sendo feita de uma maneira adequada, em virtude da carência de maiores conhecimentos sobre o comportamento alimentar, mecanismos da digestão e exigências energéticas, bem como a influência das variáveis ambientais para cada espécie (SILVA, 1981).

Em consequência, estima-se que tais estudos deveriam o quanto possível acompanhar-se também, de trabalhos sobre as taxas de arraçoamento.

Quando se trata de diferentes taxas de arraçoamento na alimentação de peixes, procura-se encontrar aquela que apresenta o melhor rendimento. Necessita-se porém analisar-se

estatisticamente o efeito de cada taxa no que se refere ao ganho de biomassa dos peixes (COSTA, 1987).

Segundo FONSECA & MARTINS (1980) em muitas situações é preciso se testar a comparação de várias médias, isto é, colocar à prova a hipótese de que todas as médias são iguais. Questões como esta podem ser resolvidas utilizando-se uma importante técnica desenvolvida por Fisher, conhecida como Análise de Variância. São técnicas estatísticas utilizadas para descobrir fatores que produzem mudanças sistemáticas em alguma variável de interesse.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de testar as melhores taxas de arraçamento, entre 3, 5 e 7% da biomassa em cultivo e corrigir mensalmente as taxas de alimentação, de acordo com as necessidades alimentares dos peixes.

## MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho utilizaram-se três tanques de alvenaria, de igual tamanho, com dimensões de 3 x 1 x 1 metros, da Estação de Piscicultura Professor Raimundo Saraiva da Costa do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

Antes da estocagem dos peixes nos tanques, estes foram esvaziados, limpos e cheios até seus níveis máximos de repleção. Após isso, cada tanque recebeu nove machos de tilápia do Nilo, Oreochromis (O.) niloticus (Linnaeus, 1766), numa densidade de 30.000 peixes/ha.

Quando da estocagem obtiveram-se os comprimentos totais (distância anterior do focinho à posterior da nadadeira caudal), compreendidos entre 10 a 12 cm, com auxílio de régua apropriada ("ictiômetro") de escala milimétrica, determinando-se assim o comprimento total médio dos peixes. Destes, obteve-se também, o peso médio, em gramas, através da pesagem em balança com precisão de 0,1 g. Os peixes foram pesados individualmente, usando-se bacias plásticas devidamente taradas.

Aos peixes forneceu-se uma dieta balanceada, tipo engorda para galináceos, com três tratamentos diferentes: tratamento I (3%), tratamento II (5%) e tratamento III (7%) da biomassa estocada, reajustados e corrigidos mensalmente.

Diariamente, de segunda a sexta, na parte da manhã, forneceu-se uma refeição aos peixes. O excesso de ração, quando encontrado, foi retirado dos cochos, seco ao sol e pesado para servir de parâmetro na correção das taxas de arraçamento a serem fornecidas.

Realizaram-se amostragens mensais dos peixes em cada tanque, sendo os mesmos capturados com "puçá" e transportados para o laboratório em baldes plásticos, com água, para medições e pesagens, empregando-se a mesma metodologia citada anteriormente.

Terminados os experimentos, que tiveram duração de 12 meses, procedeu-se cálculos estatísticos a fim de verificar se haviam diferenças significativas entre os três tratamentos empregados.

Realizou-se uma análise de variância para as três taxas de arraçamento, aplicando-se o teste F de Fisher para verificar diferença no ganho de biomassa dos peixes. Encontrou-se a taxa que melhor proporcionou ganho de biomassa utilizando-se o teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Crescimento em comprimento

Verificando-se a Tabela I e a Figura 1, vê-se que no final da pesquisa, os indivíduos do tratamento I alcançaram um comprimento total médio de 22,7 cm, os do Tratamento II, alcançaram 26,4 cm e os do Tratamento III, 26,6 cm. Na estocagem, os valores desses parâmetros foram 11,5 cm; 11,4 cm e 11,6 cm, respectivamente.

Desse modo, os indivíduos dos Tratamentos II e III apresentaram maior crescimento em comprimento, sendo que os indivíduos do Tratamento III apresentaram crescimento desuniforme com sensíveis decréscimos entre 5º e 6º; 7º e 8º; 11º e 12º meses de cultivo. Os indivíduos dos Tratamentos I e II apresentaram crescimento mais uniforme ao longo do experimento, no entanto, os indivíduos do Tratamento I cresceram bem menos que os outros (Figura 1)

### Crescimento em peso

A Tabela I e Figura 2 mostram que os indivíduos dos Tratamentos II e III cresceram mais rápido que os indivíduos do Tratamento I e apresentaram, no final do experimento, crescimento em peso praticamente igual e bem superior ao dos indivíduos do Tratamento I.

Os ganhos médios de peso montaram em 162,9 g/mês para os indivíduos do Tratamento I; 300,4 g/mês para os indivíduos do Tratamento II e 299,0 g/mês para os indivíduos do Tratamento III (Tabela II).

Mês a mês, a Tabela 2 mostra que os ganhos de peso variam bastante para os três tratamentos. Os indivíduos do Trata-

mento I apresentaram valor máximo no décimo mês de cultivo, com 25,6 g/mês. Enquanto que os indivíduos dos Tratamentos II e III apresentaram ganho máximo de peso no décimo primeiro mês, com 79,2 g/mês e 41,1 g/mês, respectivamente.

Mencione-se que, no final da pesquisa houve decréscimo nos ganhos de peso para os três Tratamentos (Tabela II).

#### Consumo de ração

Conseguiu-se demonstrar a ocorrência de desperdício de ração em cultivo intensivo, visto que, foram feitas correções mensais das taxas de arrazoamento a partir do 4º mês de cultivo, retirando-se o excesso e fornecendo-se aos peixes apenas a quantidade de ração requerida por estes. As correções foram feitas apenas para os indivíduos dos Tratamentos II e III, sendo que, no 7º, 8º, 9º e 12º meses de cultivo não houve sobra de ração para os indivíduos do Tratamento II (Tabela VI e Figura 3).

#### Taxa de sobrevivência

As taxas de sobrevivência foram de 100% para todos os tratamentos, pois não foi registrada mortalidade ao longo do cultivo.

## CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos na presente pesquisa concluiu-se o seguinte:

a) os indivíduos arraçoados com taxa de 7% da biomassa estocada apresentaram, nas condições desse cultivo, maior crescimento em peso e crescimento em comprimento igual ao dos indivíduos da taxa de ração de 5% da biomassa;

b) o crescimento em comprimento e peso dos indivíduos do Tratamento I foi afetado pela baixa taxa de arraçoamento, onde vê-se que a taxa de arraçoamento de 3% da biomassa é insuficiente para a espécie estudada;

c) as correções feitas nas taxas de arraçoamento de 5 e 7% não afetaram o crescimento dos peixes e possibilitaram uma economia nos gastos com ração;

d) através dos testes de significância, viu-se que a taxa de arraçoamento de 5% da biomassa estocada foi a melhor no presente experimento.

## SUMÁRIO

O presente trabalho analisa estatisticamente os resultados de um cultivo de tilápia do Nilo, Oreochromis (O.) niloticus (Linnaeus, 1766), alimentados com ração convencional, na base de 3, 5 e 7% da biomassa estocada, reajustada e corrigida a cada mês, conforme as necessidades alimentares dos peixes, realizado em três tanques de alvenaria da Estação de Piscicultura Prof. Raimundo Saraiva da Costa, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, no período de agosto de 1989 a agosto de 1990.

Realizaram-se amostragens mensais, onde todos os 27 peixes eram capturados, medidos, pesados e devolvidos aos tanques. Fez-se uma análise de variância entre as três taxas de arraçoamento, aplicando-se o teste F de Fisher.

Finalmente, determinou-se estatisticamente a taxa que melhor proporcionou ganho de biomassa, com a aplicação do teste de Tukey.

## BIBLIOGRAFIA

- BENETTO, A.A., 1976. Alimnologia como Fundamento da Exploração Racional da Pesca Continental - Anais do I Encontro Nacional sobre Limnologia, Piscicultura e Pesca Continental. Belo Horizonte, 31 - 48.
- COSTA, F.C.B., 1987. Análise Estatística de Dados Obtidos no Arraçamento de Peixes com Rações Não Convencionais. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciência agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.
- FONSECA, J.S. & MARTINS, G.A., 1980. Curso de Estatística. Editora Atlas, 3ª ed., 165p, São Paulo.
- FONTELES-FILHO, A.A. & IVO, C.T.C., 1990. Apostila de Estatística Pesqueira - Aplicação em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia de Pesca.
- GALLI, L.F. & TORLONI, C.E.C., 1984. Criação de Peixes. Editora Nobel, São Paulo, 119p.
- HUET, M., 1978. Tratado de Piscicultura. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 745p.
- SILVA, J.W.B e, 1981. Nutrição de Peixes, Departamento de Engenharia de Pesca, UFC, 42p. mimeografado, Fortaleza, Ceará.
- SILVA, A.B. et alli., 1975. Observações Preliminares Sobre a Cultura de Monossexo de Tilapia nilotica, Oreochromis (O.) niloticus (Linnaeus, 1766) em Viveiro, em Comparação com híbridos machos de Tilapia sp, com uso de ração Suplementar e Fertilizantes. DNOCS, mimeografado, 6p, Fortaleza, Ceará.

TABELA I - Dados de comprimento total médio ( $\bar{L}t$ ) em centímetro, peso total médio ( $\bar{W}t$ ) em grama para as três taxas de arraçoamento com ração convencional e com correção mensal, para a tilápia do Nilo, Oreochromis (O.) niloticus (Linnaeus, 1766) na Estação de Piscicultura Prof. Raimundo Saraiva da Costa, Centro de Ciências Agrárias, UFC.

Tempo de cultivo (meses)	TRATAMENTOS					
	3%		5%		7%	
	$\bar{L}t$ (cm)	$\bar{W}t$ (g)	$\bar{L}t$ (cm)	$\bar{W}t$ (g)	$\bar{L}t$ (cm)	$\bar{W}t$ (g)
1/	11,5	30,1	11,4	30,3	11,6	31,5
1	13,4	40,3	13,6	45,9	14,7	59,2
2	14,0	45,0	14,3	52,3	15,9	71,9
3	14,3	47,7	14,9	56,7	16,8	82,1
4	15,1	57,2	15,9	69,2	18,3	118,9
5	15,9	72,0	17,2	91,9	20,1	152,6
6	16,5	77,9	18,7	119,4	20,8	168,6
7	17,6	91,3	20,1	150,9	22,9	207,8
8	18,4	108,0	21,3	184,1	23,0	220,4
9	20,0	133,6	23,0	214,3	24,4	256,4
10	20,7	159,0	24,8	293,5	25,3	297,5
11	21,7	168,7	25,9	315,1	26,2	309,6
12	22,7	193,0	26,4	330,7	26,6	330,6

1/ Estocagem em 23.08.89

TABELA II - Dados obtidos para o ganho de peso médio ( $\bar{Wt}$ ) em g, por tratamento, no cultivo da tilápia do Nilo Creochromis (O.) niloticus (Linnaeus, 1766) em tanques de alvenaria, na Estação de Piscicultura Prof. Raimundo Saraiva da Costa, Centro de Ciências Agrária, UFC.

COLETAS	GANHO DE PESO MÉDIO POR TRATAMENTO (g/mês)		
	3%	5%	7%
1	10,2	15,6	27,7
2	4,7	6,4	12,7
3	2,7	4,4	10,2
4	9,5	12,5	36,8
5	14,8	22,7	33,7
6	5,9	27,5	16,0
7	13,4	31,5	39,2
8	16,7	33,2	12,6
9	25,6	30,2	36,0
10	25,4	79,2	41,1
11	9,7	21,6	12,1
12	24,3	15,6	21,0
$\Sigma$	162,9	300,4	299,0
$\bar{\Sigma}$	13,58	25,03	24,92

Fonte: dados pessoais

TABELA III - Dados obtidos para o ganho de comprimento médio ( $\bar{L}_t$ ), por tratamento no cultivo da tilápia do Nilo, Oreochromis (O.) niloticus (Linnaeus, 1766), em tanques de alvenaria na Estação de Piscicultura Prof. Raimundo Saraiva da Costa, Centro de Ciências Agrárias, UFC.

COLETAS	GANHO DE COMPRIMENTO MÉDIO POR TRATAMENTO (cm/mês)		
	3%	5%	7%
1	1,9	2,2	3,1
2	0,6	0,7	1,2
3	0,3	0,6	0,9
4	0,8	1,0	1,5
5	0,8	1,3	1,8
6	0,6	1,5	1,7
7	1,1	1,4	2,1
8	0,8	1,2	0,1
9	1,6	1,7	1,4
10	0,7	1,8	0,9
11	1,0	1,1	0,9
12	1,0	0,5	0,4
$\Sigma$	11,2	15,0	15,0
$\bar{\Sigma}$	0,93	1,25	1,25

Fonte: dados pessoais

TABELA IV - Quadro da Análise de Variância para peso em gramas na verificação da diferença entre os três tratamentos de taxa de arraçoamento a que a espécie Oreochromis (O.) niloticus (Linnaeus, 1766) foi submetida.

Fontes de Variação	Peso (g)			
	GL	SQ	QM	F
Entre Trat.	2	1.368,35	693,18	21,57*
Resíduo	24	771,37	32,14	
TOTAL	26	2.157,72	82,99	-

(\*)  $\alpha = 0,05$

TABELA V - Teste de Tukey para os dados de peso em gramas, por tratamento, objetivando saber o que melhor proporciona o ganho de biomassa da espécie Oreochromis (O.) niloticus, (Linnaeus, 1766) cultivados em tanque de alvenaria da Estação de Piscicultura Prof. Raimundo Saraiva da Costa, Centro de Ciências Agrárias, UFC.

Médias	Tratamento I	Tratamento III	Tratamento II
	13,58	24,92	25,03
T.II(25,03)	11,45	0,11	-
T.III(24,92)	11,34	-	-
T. I(13,58)	-	-	-

HSD = 8,23

TABELA VI - Dados das quantidades de ração calculadas e corrigidas, por tratamento, no cultivo da tilápia do Nilo Oreochromis (O.) niloticus.

COLETAS	TRATAMENTOS					
	3%		5%		7%	
	calc.	corr.	calc.	corr.	calc.	corr.
1	8,0	-	14,0	-	20,0	-
2	11,0	-	21,0	-	34,0	-
3	12,0	-	23,5	-	45,3	-
4	13,0	-	22,5	-	52,0	-
5	15,5	-	31,4	29,0	75,1	62,0
6	19,4	-	41,3	40,0	96,1	90,0
7	21,0	-	53,7	52,5	106,2	97,7
8	25,0	-	68,0	-	130,9	120,2
9	30,0	-	83,0	-	139,0	124,3
10	36,0	-	96,0	-	162,0	126,0
11	41,5	-	132,0	126,4	187,4	152,8
12	45,5	-	141,8	38,4	195,0	65,9

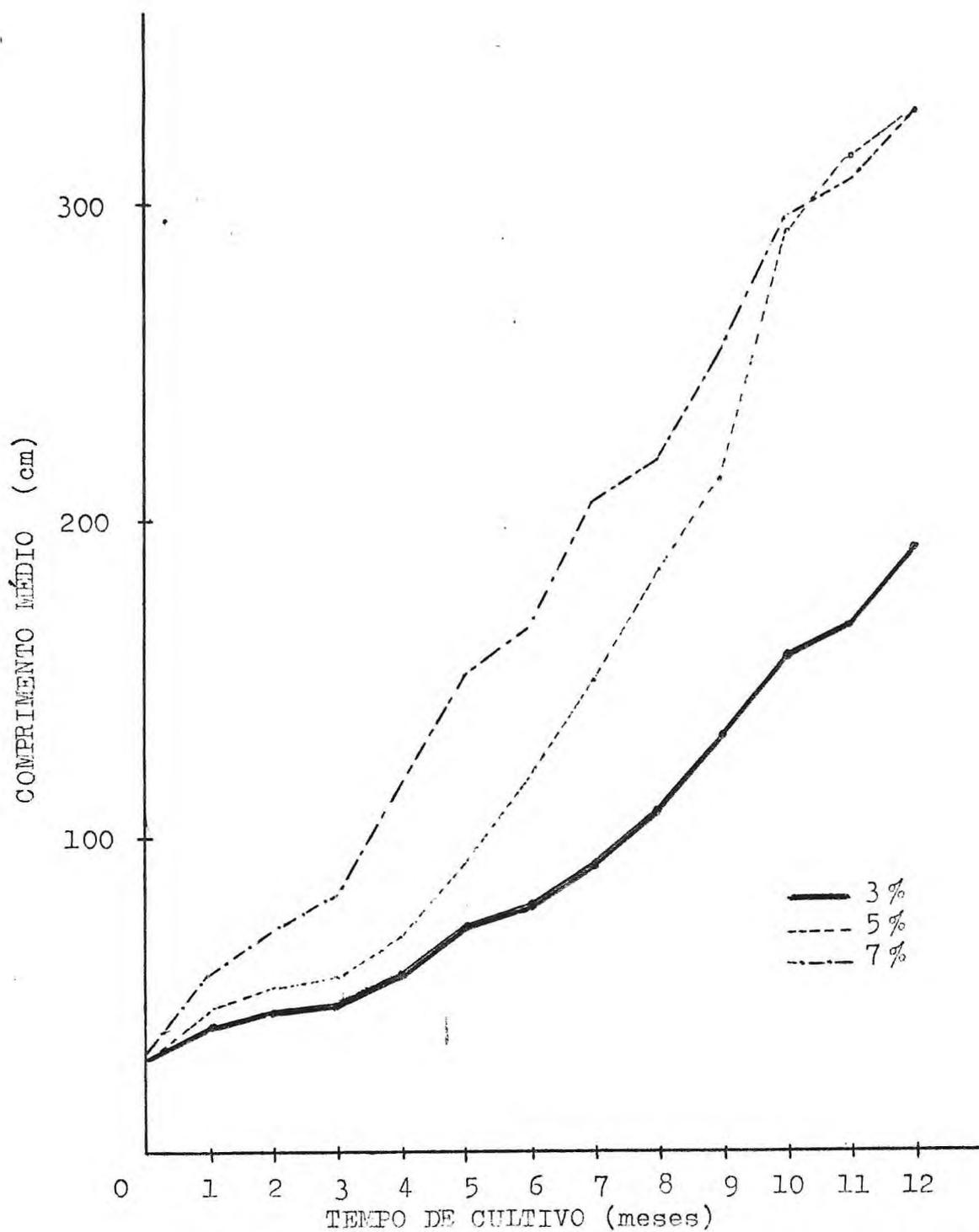


FIGURA 1 - Curvas representativas do comprimento médio da tilá pia do Nilo, (*Oreochromis (O.) niloticus*, (Linnaeus, 1766), por tratamento, no cultivo em tanques de alvenaria na Estação de Piscicultura Prof. Raimundô Saraiva da Costa. Centro de Ciências Agrárias, UFC.

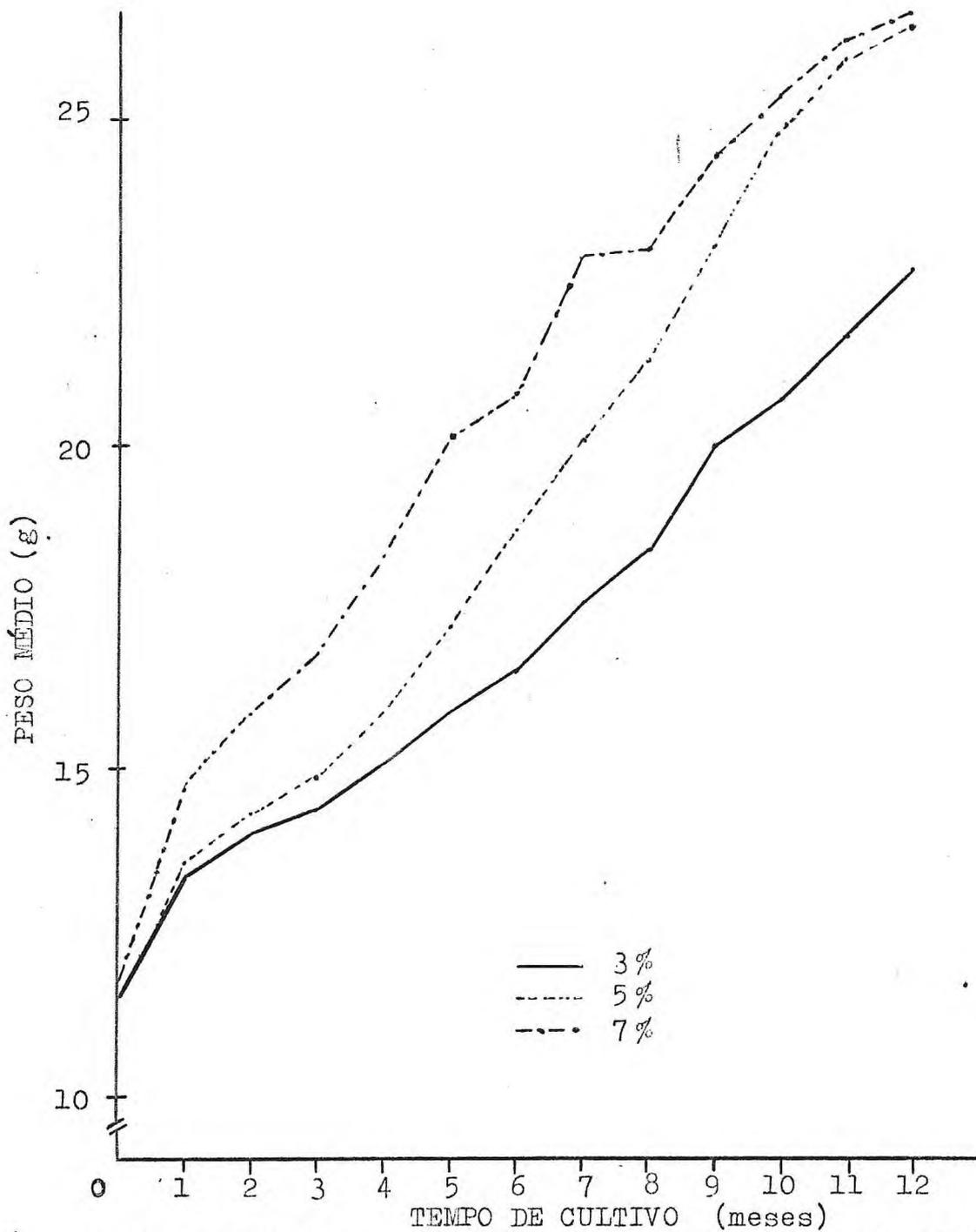


FIGURA 2 - Curvas representativas do peso médio da tilápia do Nilo Oreochromis (O.) niloticus, (Linnaeus, 1766) em tanques de alvenaria da Estação de Piscicultura Prof. Raimundo Saraiva da Costa, Centro de Ciências Agrárias, UFC.

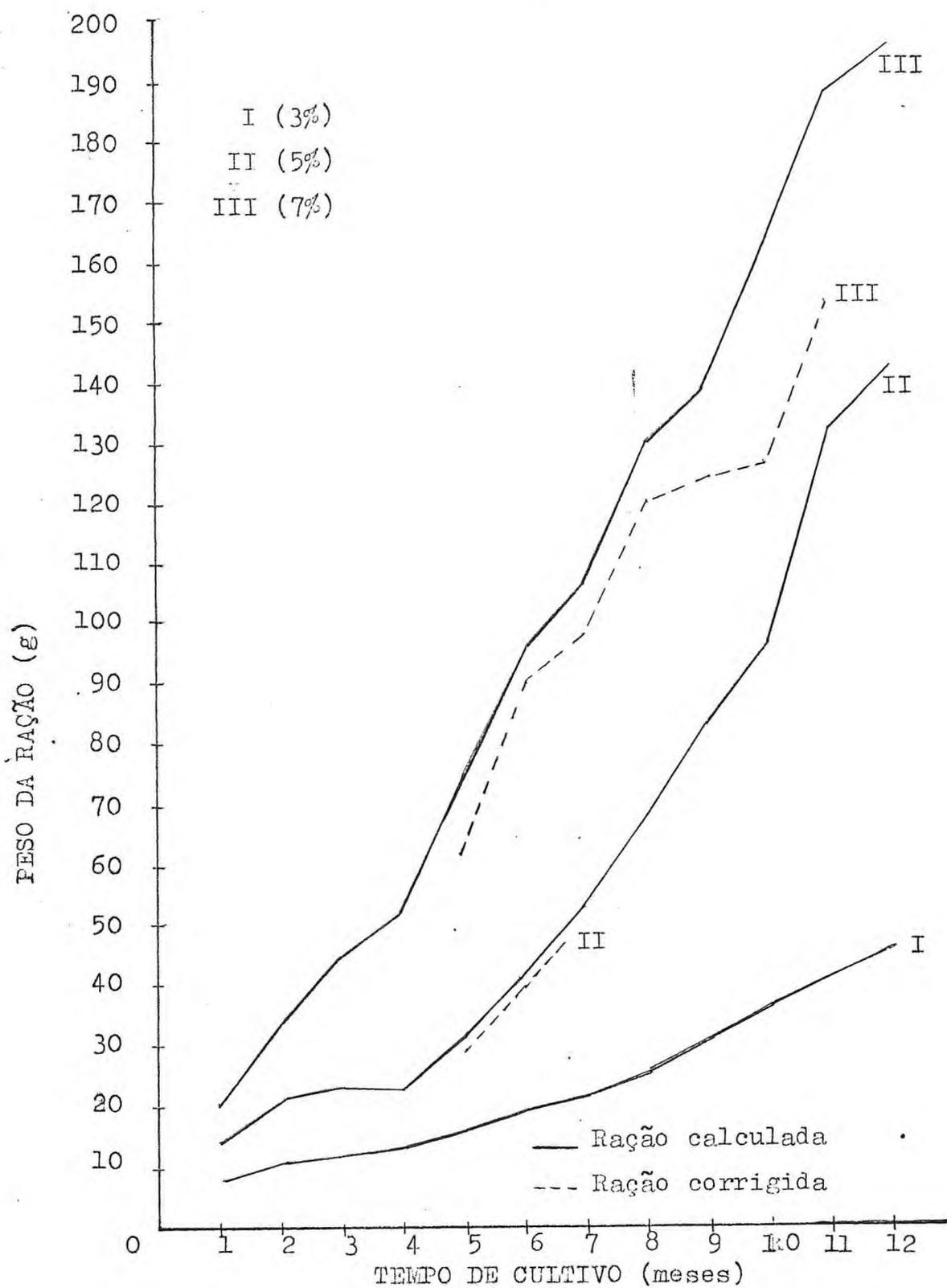


FIGURA 3 - Curvas representativas das quantidades de ração calculadas e corrigidas no cultivo de tilápia do Nilo Oreochromis (O.) niloticus, (Linnaeus, 1766) na Estação de Piscicultura Prof. Raimundo Saraiva da Costa, Centro de Ciências agrárias, UFC.