

CULTIVO INTENSIVO DE TILÁPIAS, *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* EM TANQUES COM QUATRO TAXAS DE ALIMENTAÇÃO.

I. FORNECIMENTO DE RAÇÃO UMA VEZ AO DIA*

LUIS PESSOA ARAGÃO**
IVAN FURTADO JUNIOR***

RESUMO

No presente trabalho, estuda-se o desenvolvimento de espécimens de tilápia, *Oreochromis (Oreochromis) niloticus* submetidos a diferentes taxas de alimentação fornecida uma única vez ao dia. Com base nos dados obtidos de crescimento em peso, realizou-se análises estatísticas para determinar qual das taxas de alimentação experimentadas é a mais viável em cultivo intensivo de machos de tilápia.

SUMMARY

DEVELOPMENT OF "TILAPIA" SPECIMEN, *OREOCHROMIS (OREOCHROMIS) NILOTICUS*, SUBMITTED TO DIFFERENT RATES OF FOOD.

This paper deals with some studies on development of "tilapia" specimen, *Oreochromis (Oreochromis) niloticus*, submitted to different rates of food given once a day. Based on the data obtained from the growth and weight, were realized statistical analysis to determine wich food rates is more viable for "tilapia" male intensive cultivation.

* Trabalho integrante do Projeto Piscicultura (Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/Ceará — 13 do PDCT — NE).

** Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará e Pesquisador do CNPq (bolsista).

*** Engenheiro de Pesca pela Universidade Federal do Ceará.

Palavras-Chave Para Indexação

Peixe, tilápia, cultivo intensivo, variação da taxa de alimentação.

INTRODUÇÃO

A quantidade de alimento fornecida aos animais é de fundamental importância para a obtenção da produção máxima com o mínimo custo. É sabido que o fornecimento de uma alta taxa de alimentação conduz a ineficiência do metabolismo digestivo, como também provoca a deterioração da qualidade da água, enquanto a subalimentação enseja uma grande competição pelo alimento, dando origem a uma sensível variação no tamanho dos peixes e, como consequência, um baixo índice de crescimento (CASTAGNOLLI³).

A economia em um sistema de piscicultura intensiva depende em grande parte do custo da ração necessária para produzir um quilograma de peixe comercial (PAIVA et alii⁶). Os custos referentes à alimentação de peixes confinados podem atingir até 85% dos custos de produção (SILVA et alii⁸).

O presente trabalho tem como objetivo determinar, através de análises estatísticas aplicadas aos dados do experimento, qual a melhor taxa de alimentação dentre as quatro utilizadas, visando desta forma reduzir os custos com alimentação no cultivo intensivo de machos de tilápia, *Oreochromis (Oreochromis) niloticus*.

MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho baseia-se em dados obtidos no cultivo intensivo de machos da espécie, *Oreochromis (Oreochromis) niloticus*, em tanques de alvenaria de 3 x 1 x 1m. As tilápias foram estocadas a uma densidade de 3 indivíduos/m³ tendo sido selecionadas através de sexagem manual seguindo a metodologia proposta por BARD et alii¹ e BARD². Os alevinos utilizados apresentavam 7,0 cm de comprimento total médio e peso médio de 5,0g e foram divididos em quatro grupos que receberam ração nas taxas 1, 3, 5 e 7% da biomassa estocada em cada tanque, respectivamente.

A ração fornecida foi reajustada mensalmente nas suas respectivas percentagens de acordo com a variação mensal da biomassa estocada. Utilizou-se, para a alimentação dos peixes, ração balanceada do tipo para aves em fase de engorda, da marca NUTRIFORTE (Tabela 1).

As amostragens foram realizadas mensalmente, abrangendo todos os peixes estocados, seguindo-se a metodologia proposta por SANTOS⁷. Com auxílio de uma rede de arrasto, efetuou-se a captura dos peixes, já que os tanques não foram esvaziados totalmente para que não se perdessem seus nutrientes.

Realizou-se cálculos estatísticos, análise da variância entre as taxas de crescimento em peso para as quatro taxas de alimentação, aplicando-se o teste F de SNEDECOR⁹ e, para determinar que médias eram diferentes, no caso de F significativo ao nível de 5%, aplicou-se o teste de TUKEY¹⁰.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos no cultivo intensivo de machos de tilápia, *Oreochromis (Oreochromis) niloticus*, arraçoados nas taxas de 1, 3, 5 e 7% da biomassa em cultivo, por um período de 10 meses e estocados na taxa de 3 peixes por

TABELA 1

Composição da Ração Utilizada no Cultivo Intensivo de Machos de Tilápia com as Taxas de Arraçoamento 1, 3, 5 e 7% em Tanques de 3 x 1 x 1m da Estação de Piscicultura do CCA – UFC.

| Item | Especificação | Unidade | Quantidade |
|------|-------------------------|---------|------------|
| 1 | Unidade | % | 13,00 |
| 2 | Proteína bruta | % | 13,00 |
| 3 | Extrato etéreo | % | 4,00 |
| 4 | Matéria fibrosa | % | 8,00 |
| 5 | Matéria Mineral | % | 9,00 |
| 6 | Cálcio (Ca) | % | 4,00 |
| 7 | Fósforo (P) | % | 1,30 |
| 8* | Vitamina A | UI | 5.000,00 |
| 9 | Vitamina D ₃ | UI | 500,00 |
| 10 | Vitamina E | UI | 2,00 |
| | Vitamina B ₁ | mg | 0,50 |
| 12 | Vitamina B ₂ | mg | 2,00 |
| 13 | Vitamina B ₆ | mg | 0,10 |
| 14 | Vitamina K ₃ | mg | 1,00 |
| 15 | Pantentionato de Cálcio | mg | 5,00 |
| 16 | Niacina | mg | 12,00 |
| 17 | Ferro (Fe) | mg | 15,00 |
| 18 | Cobre (Cu) | mg | 2,00 |
| 19 | Cobalto (Co) | mg | 0,10 |
| 20 | Iodo (I) | mg | 1,00 |
| 21 | Manganês (Mn) | mg | 20,00 |
| 22* | Zinco (Zn) | mg | 7,00 |

Observação: do item 8 ao 22 por kg da ração
Fonte: Moinho Fortaleza S. A.

metro cúbico, encontram-se nas Tabelas 2 e 3, Figs. 1 a 3.

Os resultados da análise de variância (Teste F de Snedecor) dos valores médios de cada experimento encontram-se na Tabela 4. Obteve-se o valor de $F = 3,86$, significativo ao

nível de 5%, e passou-se ao teste de Tukey (Tabela 5) onde encontrou-se o valor da DMS = 14,81 para as diferentes taxas de arraçamento. Comparando-se o valor DMS com as diferenças entre as médias, notou-se que as taxas de arraçamento de 1% e 3% não diferiram significati-

TABELA 2

Dados de Comprimento Total Médio \bar{L} (T) cm e Peso Médio \bar{W} (T)g Obtidos no Cultivo Intensivo de Machos de Tilápia com as Taxas de Arraçamento 1, 3, 5 e 7% da Biomassa Estocadas em Tanques de 3 x 1 x 1m da Estação de Piscicultura do CCA – UFC.

| Taxa de Arraçamento | 1% | | 3% | | 5% | | 7% | |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| T (m e s e s) | \bar{L} (T) | \bar{W} (T) | \bar{L} (T) | \bar{W} (T) | \bar{L} (T) | \bar{W} (T) | \bar{L} (T) | \bar{W} (T) |
| 0 | 7,0 | 5,5 | 6,1 | 5,3 | 6,3 | 5,5 | 7,2 | 5,3 |
| | 8,9 | 12,8 | 9,1 | 13,8 | 10,0 | 17,5 | 11,1 | 25,2 |
| 2 | 9,3 | 13,9 | 11,4 | 25,9 | 12,1 | 37,1 | 12,6 | 37,2 |
| 3 | 12,6 | 32,9 | 12,7 | 35,6 | 14,8 | 57,8 | 15,0 | 57,9 |
| 4 | 13,4 | 45,8 | 14,7 | 55,9 | 17,0 | 91,1 | 17,3 | 109,9 |
| 5 | 14,2 | 55,6 | 15,8 | 68,9 | 18,9 | 144,0 | 19,2 | 150,0 |
| 6 | 15,8 | 76,4 | 16,3 | 77,8 | 21,1 | 195,6 | 20,9 | 166,0 |
| 7 | 16,2 | 84,8 | 17,8 | 110,0 | 23,0 | 211,1 | 21,6 | 182,2 |
| 8 | 17,2 | 90,5 | 19,0 | 132,4 | 23,8 | 216,9 | 22,8 | 200,1 |
| 9 | 18,1 | 107,9 | 20,5 | 159,9 | 25,1 | 247,8 | 23,6 | 254,2 |
| 10 | 18,8 | 120,4 | 21,6 | 188,3 | 25,6 | 278,6 | 24,6 | 278,1 |

\bar{L} (T) = comprimento médio mensal em centímetros

\bar{W} (T) = peso médio mensal em gramas

TABELA 3

Valores da Taxa de Crescimento em Comprimento (L/T) cm/mês, Taxa de Crescimento em Peso (W/T)g/mês e Índice de Conversão Alimentar Obtidos no Cultivo Intensivo de Machos de Tilápia com as Taxas de Arraçamento 1, 3, 5 e 7% em Tanques de 3 x 1 x 1m da Estação de Piscicultura do CCA – UFC.

| Taxa de Arraçamento | 1% | | | 3% | | | 5% | | | 7% | | |
|---------------------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|
| T (Meses) | X | Y | IC | X | Y | IC | X | Y | IC | X | Y | IC |
| 1 | 1,9 | 7,3 | 0,14 | 3,0 | 8,5 | 0,35 | 3,7 | 12,0 | 0,43 | 3,9 | 19,9 | 0,35 |
| 2 | 0,4 | 1,1 | 0,44 | 2,3 | 12,1 | 0,57 | 2,1 | 19,6 | 0,75 | 1,5 | 12,0 | 1,38 |
| 3 | 3,3 | 19,0 | 0,23 | 1,3 | 9,7 | 0,87 | 2,7 | 20,7 | 1,12 | 2,4 | 20,7 | 1,78 |
| 4 | 0,8 | 12,9 | 0,33 | 2,0 | 20,3 | 0,97 | 2,2 | 33,3 | 1,40 | 2,3 | 52,0 | 1,71 |
| 5 | 0,8 | 9,8 | 0,47 | 1,1 | 13,0 | 1,37 | 1,9 | 52,9 | 1,62 | 1,9 | 40,1 | 2,46 |
| 6 | 1,6 | 20,8 | 0,50 | 0,5 | 8,9 | 1,80 | 2,2 | 51,6 | 1,97 | 1,7 | 16,0 | 3,58 |
| 7 | 0,4 | 8,4 | 0,66 | 1,5 | 32,2 | 1,74 | 1,9 | 15,5 | 2,87 | 0,7 | 16,2 | 4,70 |
| 8 | 0,8 | 5,7 | 0,83 | 1,2 | 22,4 | 3,00 | 0,8 | 5,8 | 3,89 | 1,2 | 17,9 | 5,71 |
| 9 | 1,1 | 17,4 | 0,87 | 1,5 | 27,5 | 2,16 | 1,3 | 30,9 | 4,29 | 0,8 | 54,1 | 5,59 |
| 10 | 0,7 | 12,5 | 0,94 | 1,1 | 28,4 | 2,30 | 0,5 | 30,8 | 4,62 | 1,0 | 23,9 | 6,28 |

X – em centímetros por mês.

Y – em gramas por mês

IC – índice de conversão alimentar.

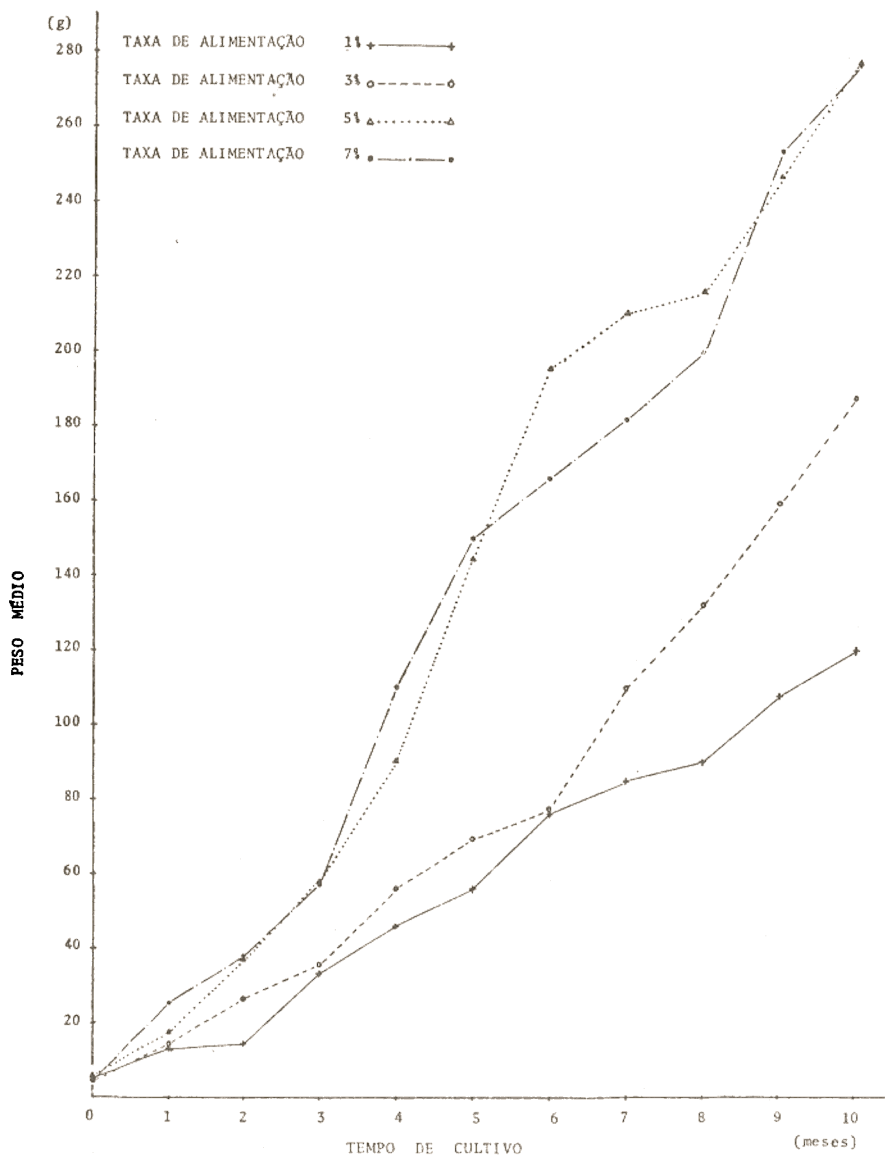


Figura 1 – Crescimento médio em peso para macho da tilápia do Nilo *Oreochromis (O) niloticus*, para as quatro taxas de arraçãoamento, em cultivo intensivo.

TABELA 4

Análise da Variância das Taxas de Crescimento em Peso de Machos de Tilápia Cultivados Intensivamente com as Taxas de Arraçãoamento 1, 3, 5 e 7% em Tanques de 3 x 1 x 1m de Estação de Piscicultura do CCA – UFC.

| Fonte de Variação | Soma de Quadrados | Graus de Liberdade | Quadrados Médios |
|---------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Entre os Grupos | | | |
| Dentro dos Grupos | | | |
| Total | | | |
| F = 3,86 significativo ao nível de 5% | | | |

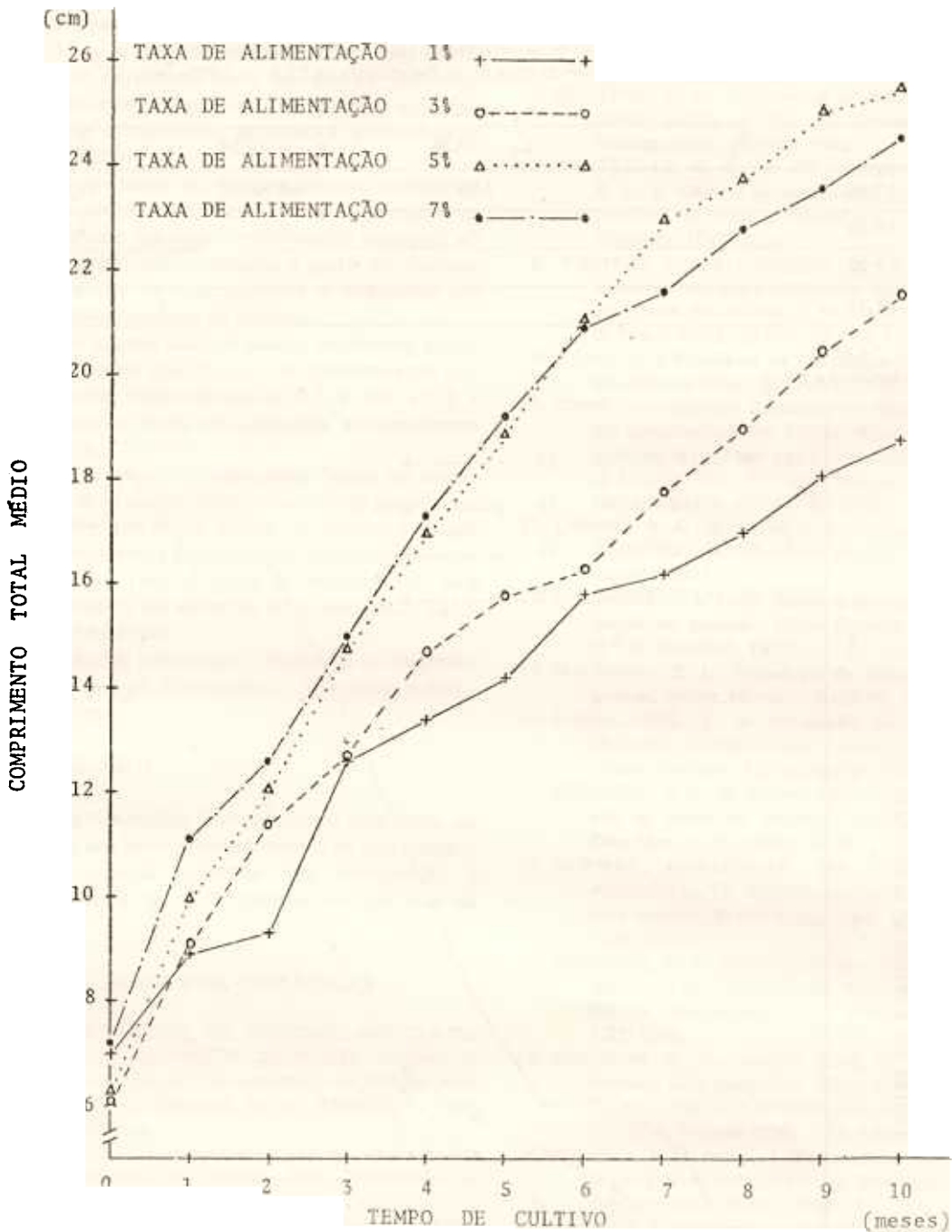


Figura 2 — Crescimento médio em comprimento para macho da tilápia do Nilo *Oreochromis (O) niloticus*, para as quatro taxas de arraçoamento, em cultivo intensivo.

vamente, bem como, as taxas de 3% e 5%, do mesmo modo que as taxas de 3% e 7%, como também as taxas de 5% e 7%.

As diferenças estatisticamente significante ao nível de 5% ocorreram entre as taxas de arraçoamento 1% e 5% e de 1% e 7%.

O fato de ocorrer apenas essas diferenças estatisticamente significantes deve-se, provavelmente, a não renovação total da água dos tanques utilizados no cultivo, o que deverá ter influído em uma maior produção primária nos reservatórios, suprimindo, em parte, a pequena

TABELA 5

Teste de Tukey das Taxas de Crescimento em Peso de Machos de Tilápia do Nilo Cultivados Intensivamente com as Taxas de Arraçoamento 1, 3, 5 e 7%, Respectivamente, em Tanques de 3 x 1 x 1m da Estação de Piscicultura do CCA – UFC.

$$\bar{X}_1 = 11,49$$

$$\bar{X}_2 = 18,30$$

$$\bar{X}_4 = 27,28$$

$$\bar{X}_3 = 27,31$$

$$\bar{X}_1 = 11,49$$

DMS = 14,81
x significativas a 5%

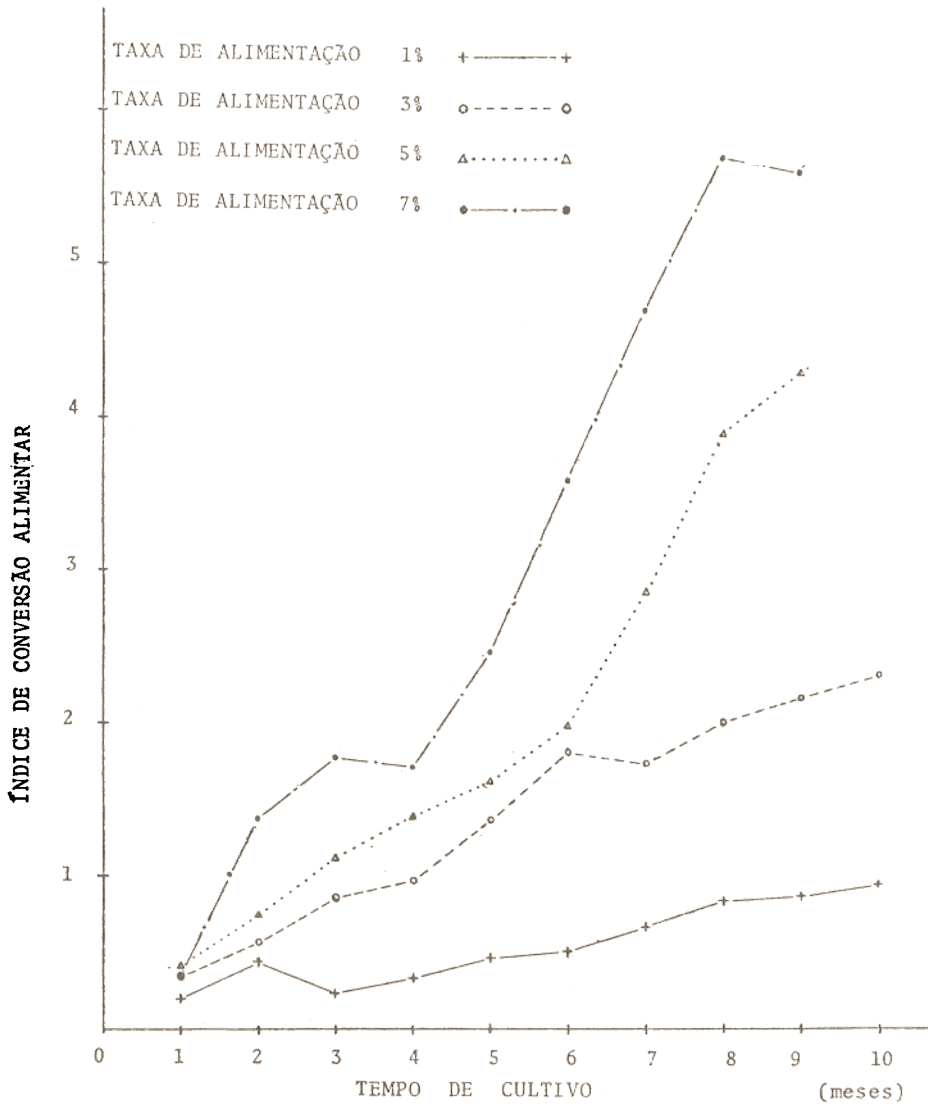


Figura 3 – Índice de Conversão alimentar médio, para macho da tilápia do Nilo *Oreochromis (O) niloticus*, para as quatro taxas de arraçoamento, em cultivo intensivo.

quantidade de alimentação onde a taxa de arraçoamento foi baixa (1% e 3%). Por outro lado, nos tanques em que as taxas de arraçoamento foram fornecidas a níveis de 5 e 7% da biomassa estocada, observou-se a influência do excesso de ração nas características físicas e químicas da água. Nestes tanques, ocorreu uma eutroficação com a queda na taxa de oxigênio dissolvida na água, a qual variou de 2,9 a 4,8 ppm (OLIVEIRA, no prelo). HUET⁴ salienta que, em ambiente propício para o cultivo dos ciclídeos, o teor de oxigênio dissolvido na água deve ser no mínimo 3ppm. Os valores de CO₂ dissolvido na água variaram de 0,2 a 11,6ppm. Para as taxas de arraçoamento (5% e 7%), ocorreu uma variação do pH entre 7,1 e 9,2, aumentando desta forma a alcalinidade da água dos tanques. Igualmente, detectou-se uma elevação no teor de gás sulfídico de 0,0 para 0,1ppm nos tanques em que a taxa de arraçoamento foi de 7% da biomassa estocada, o que, por sua alta toxicidade, poderá ter contribuído para a debilitação dos peixes neste experimento. Por outro lado, nos outros ensaios, verificou-se a completa ausência deste gás. Já a ocorrência de nitratos nos tanques cujas dietas alimentares foram nas taxas de 5 e 7% da biomassa estocada, foi detectado durante os últimos quatro meses de cultivo teores de nitrato que variaram de 0,009 a 0,044ppm. Analisando-se os sulfatos, comprovou-se uma variação de 2,9 a 17,3 mg/l, para as mesmas taxas de arraçoamento (5% e 7%). OLIVEIRA (no prelo).

Quando as características físicas e químicas da água indicavam que ela estava imprésta-vel para o cultivo, fez-se renovações parciais da água em todos os tanques.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que, nas condições em que foram realizados os experimentos, a taxa de arraçoamento de 3% da biomassa estocada é a mais viável,

pois, estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, apresentou os mesmos resultados que as taxas de arraçoamento de 5% e 7% da biomassa estocada e o menor índice de conversão alimentar e, conseqüentemente, menor desperdício de ração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARD, J; KIMPE, P. de; LEMASSON, J. & LESSENT, P. **Manual de piscicultura para a América e África Tropicais**. França, Nogente-Sur-Marne, Centre Technique Forestier Tropical, 1974. 183 p.
2. BARD, J. **Notas técnicas sobre a piscicultura no Brasil**. França, Nogente-Sur-Marne, Centre Technique Forestier Tropical, 1976. 183p. †
3. CASTAGNOLLI, N. **Fundamentos da nutrição de peixes**. São Paulo, Ed. Livrocere, 1979. 107 p.
4. HUET, M. **Trabalho de Piscicultura**. Madrid Ed. Mundi, 1978. 752 p.
5. OLIVEIRA M. A. et alii. **Efeito das taxas de arraçoamento da tilápia do Nilo Oreochromis (O) niloticus, sobre as condições químicas da água em Piscicultura intensiva**. (no prelo).
6. PAIVA, C. M; FREITAS, J. V. F; TAVARES, J. R. P. & MAGNUSSON, H. **Rações para piscicultura intensiva no Nordeste do Brasil**. B. Tec. DNOCS, Fortaleza, 29 (2): 61-89, 1971.
7. SANTOS, E. P. **Dinâmica da população aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo, HUCITEC/EDUSP, 1978. 129 p.
8. SILVA, A. B. da; MELO, F. R. & LOVSHIN, L. L. **Observações preliminares sobre a cultura monossexo da Tilápia nilotica Linnaeus (macho) em viveiro, em comparação com híbridos machos de Tilápia, com o uso de ração suplementar e fertilizantes**. Fortaleza, DNOCS, 1975. 6 p.
9. SNEDECOR, G. W. **Statistical methods**. Ames, Iowa, The State College Press, 1959. 534 p.
10. TUKEY, J. W. **New York Academy of Science Transations, Series II**, 16: 88, 1953.