

## USO DE RAÇÃO E ADUBO NA NUTRIÇÃO DE PEIXES (*Tilapia rendalli*) EM TANQUES DE TERRA\*

José Rodrigues de Souza\*\*  
José Carlos Silva\*\*\*

### 1. INTRODUÇÃO

A exploração de peixes é uma atividade muito antiga (21). Países como o Japão, a China e outros acham-se bem desenvolvidos nesta área. No Brasil a piscicultura é ainda incipiente. Este problema se agrava ainda mais se se considerar que nosso País ocupa o quarto lugar em disponibilidade de água doce no mundo.

Com os programas governamentais, grandes represas têm sido construídas para atender às finalidades energéticas, e o bom senso indica que essas represas devem também ser usadas para produção de peixes. A agricultura torna-se cada vez mais intensiva, requerendo grandes quantidades de água represada para irrigação e outras atividades agrícolas. Tais mananciais devem ser utilizados para produção de peixes numa exploração consorciada, comum à piscicultura extensiva. Entretanto, é na piscicultura intensiva que, possivelmente, se vai apoiar a maior produção de peixes, utilizando-se, racionalmente, as espécies exóticas já introduzidas e as espécies autóctones que venham a ser recomendadas.

Um amplo programa de estudo de suas necessidades nutricionais, ponto de grande importância na produção de peixes sob regime de criação intensiva, precisa ser desenvolvido, e, neste sentido, este trabalho se apresenta como uma contribuição.

A fertilização da água para produção de maior quantidade de alimentos naturais e maior biomassa de peixes tem sido recomendada por vários autores (1, 2, 4, 6, 7, 8, 12, 14, 17).

Também o uso da ração é recomendado, paralelamente, como um suplemento de maior valia aos alimentos naturais (3, 16, 18).

Em nossas condições, são escassas as informações sobre produção de *Tilapia rendalli*, mediante o uso de adubação da água e de ração. Deste modo, o objetivo do presente trabalho é verificar a eficiência nutricional dos alimentos farelo de soja,

\* Parte da tese apresentada, pelo primeiro autor, à Universidade Federal de Viçosa, como uma das exigências do Curso de Pós-Graduação, para obtenção do grau de «Magister Scientiae» em Biologia. Projeto n.º 4.1174 do Conselho de Pesquisa.

Recebido para publicação em 28/04/1977.

\*\* Professor Titular da U.F.V.

\*\*\* Professor Adjunto da U.F.V.

milho opaco-2 e torta de algodão e da adubação da água com superfosfato simples e esterco de curral sobre o crescimento ponderal da *Tilapia rendalli*.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Serviço de Piscicultura do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Viçosa, de setembro de 1975 a janeiro de 1976.

Foram usados 21 tanques de terra de 5 x 5 x 1 m, construídos em solo argiloso, com as seguintes características químicas: pH = 7,0; Al trocável = 0,00 eq. mg/100 ml; Ca + Mg = 15,6 eq. mg/100 ml; fósforo = 3,52 p.p.m.; potássio = 36 p.p.m. Os tanques foram abastecidos com água procedente de um reservatório a montante. O abastecimento de água nos tanques foi intermitente, sendo que os tanques eram reabastecidos quando havia queda do nível de água em razão da evaporação ou infiltração. Os tanques foram isolados um do outro por meio de canaletas. Dos 21 tanques usados, 15 são de construção mais antiga e seis de construção mais recente.

As rações testadas foram: soja, sob a forma de farelo, com 46% de proteína; torta de algodão, com 30% de proteína, e milho opaco-2, sob a forma de fubá, com 9,6% de proteína.

Os adubos usados foram: superfosfato simples, com 20% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, esterco de curral e uma mistura dos dois. O esterco de curral foi peneirado, tendo sido utilizada somente a parte mais fina.

Combinando o uso de adubação e ração, os seguintes tratamentos foram usados:

- Tratamento 1: Superfosfato mais milho opaco-2.
- Tratamento 2: Superfosfato mais torta de algodão.
- Tratamento 3: Superfosfato mais farelo de soja.
- Tratamento 4: Esterco de curral mais milho opaco-2.
- Tratamento 5: Esterco de curral mais torta de algodão.
- Tratamento 6: Esterco de curral mais farelo de soja.
- Tratamento 7: Esterco de curral mais superfosfato mais milho opaco-2.
- Tratamento 8: Esterco de curral mais superfosfato mais torta de algodão.
- Tratamento 9: Esterco de curral mais superfosfato mais farelo de soja.
- Tratamentos Especiais (não incluídos na análise estatística):
- Tratamento 10: Sem ração, com adubação média, isto é, com 1/3 da dosagem de cada adubo utilizado.
- Tratamento 11: Sem adubação, com ração média, isto é, com 1/3 da dosagem de cada ração usada.
- Tratamento 12: Com ração e adubação média, isto é, com 1/3 da dosagem de cada adubo e 1/3 da dosagem de cada ração usada.

Os tratamentos foram aplicados segundo um delineamento experimental inteiramente casualizado, com duas repetições para cada tratamento, à exceção dos tratamentos especiais, que não tiveram repetição. Não foram usados tratamentos testemunhas (sem ração e sem adubação), visto que experiência anterior demonstrou que nestes tipos de tanque o crescimento do peixe, sem adubo e ração, era mínimo.

O peixe usado foi a *Tilapia rendalli*, introduzida no Brasil em 1953 (13). Tem sua origem na República do Congo, tendo-se adaptado bem aos ambientes lênticos do País (11). A tilápia é um peixe rústico, que prefere águas mais quentes, sendo de criação fácil, tendo em vista seu regime alimentar. Aceita, como alimento, vegetais de várias espécies, bem como farelos, rações diversas e também o plâncton.

Para trabalhos experimentais, apresenta algumas dificuldades inerentes à sua própria biologia, quais sejam: sua precocidade, alta taxa de reprodução e dificuldade de sexagem. É um peixe de desova parcial, de ovo adesivo, nidificando-se em buracos cavados nas margens ou nos fundos rasos das represas ou tanques (15). Nos buracos construídos pelos próprios peixes, os ovos são postos e fecundados, e servem ainda de abrigo às larvas, que neles se refugiam quando molestadas.

A idade dos peixes usados foi de aproximadamente 6 meses, sendo que os peixes foram mantidos até à data da montagem do trabalho com pequena quantidade de alimento, para retardar seu crescimento e desestimular sua reprodução. Antes da montagem do experimento os peixes foram previamente selecionados de acordo com o tamanho, com o fim de uniformizá-los, e colocados num tanque de cimento com abundância de água corrente. Neste tanque os peixes permaneceram, por um

período de 48 horas, sem receber ração. Decorrido esse tempo, os peixes foram pesados em lotes de 40 (total de 21 lotes, ou seja, 840 peixes), num saco plástico (25 x 20 cm) perfurado, de tal modo que não se acumulasse água. Isso foi feito no tempo mais rápido possível.

Após a pesagem inicial os peixes foram colocados nos 21 tanques experimentais (um lote de 40 peixes por tanque), onde permaneceram, sem receber alimento adicionado, durante 26 dias, com o fim de adaptação. Fim desse período, iniciou-se a alimentação diária e ininterrupta dos peixes por um período de 100 dias. A quantidade de ração dada aos peixes foi baseada no peso inicial de cada lote de 40 peixes. A cada lote de 40 peixes deram-se, no primeiro mês, 5% do peso inicial em ração, no segundo mês, 10% do peso inicial, no terceiro mês e nos dez dias restantes, 15% do peso inicial. O arraçoamento foi feito uma única vez ao dia e sempre em torno das 14 horas.

A quantidade de 5% do peso do peixe em ração foi tomada arbitrariamente, visto não se ter ainda conhecimento exato das exigências da espécie durante o seu crescimento e nas diferentes condições do meio. Em decorrência das reproduções ocorridas, o contingente populacional aumentou e, por isso, houve necessidade de aumentar a quantidade de ração para 10% e 15%. A quantidade de adubo usada foi de 50 kg de superfosfato com 20% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 800 kg de esterco de curral curtido por hectare de água represada, atendendo às recomendações de COSTA (4) e GODOY (8). Os adubos foram colocados nos tanques em doses fracionadas, a intervalos de 30 dias entre as adubações. A quantidade de 125 g de superfosfato para cada tanque foi dividida em três doses: 62,5, 31,25 e 31,25 g. A primeira dose foi aplicada a 02/09/1975. O esterco de curral foi usado na quantidade de 2.000 g, também fracionada em três doses: 1.000, 500 e 500 g, e usado junto com o superfosfato. Para os tratamentos especiais foram usadas três doses de 41,5 g de superfosfato e três doses iguais de 666,6 g de esterco de curral, aplicadas nas mesmas épocas dos tratamentos anteriores.

Para avaliação do crescimento tomou-se o peso de amostras de peixes de todos os tratamentos. A primeira amostragem foi feita 48 dias após o início do arraçoamento; a segunda, 30 dias após a primeira.

Durante o período experimental ocorreram quatro pesagens dos peixes. Foi avaliado o crescimento ponderal dos animais inicialmente colocados; no término do trabalho foi avaliado também o crescimento ponderal, por tratamento, de todos os filhotes nascidos no período experimental. As amostragens foram tomadas por meio de redes, e os peixes, acondicionados em sacos plásticos perfurados, foram pesados em balanças com sensibilidade de 0,1 g e capacidade máxima de 2.610 g, sendo que para a coleta da última pesagem os tanques foram drenados.

Em razão da sensibilidade dos peixes à manipulação, após a amostragem tomou-se o cuidado de observar se havia peixes mortos nos tanques experimentais, o que não se verificou. Durante o período experimental, tomou-se a temperatura da água diariamente, usando-se um termômetro graduado de - 20 a + 50°C. O termômetro foi usado dentro de uma proveta de 500 ml de capacidade, imersa na água até 40 cm de profundidade e distante 50 cm da parede do tanque.

Como foi utilizada uma combinação completa entre três tipos de ração e três de adubação, a análise dos dados baseou-se no esquema fatorial 3 x 3. Detalhes para a análise estatística de experimentos fatoriais, são dados por GOMES (10), STEEL e TORRIE (20) e COCHRAN e COX (5). Os dados analisados foram os pesos médios das matrizes na primeira, segunda e última pesagens. Nenhuma correção foi feita para o peso inicial, pois os peixes foram selecionados, de modo que os pesos iniciais para os diversos tratamentos foram aproximadamente iguais.

Observou-se, durante o experimento, que houve reprodução dos peixes. Por isso, na pesagem final foi feita uma pesagem em separado dos filhotes. Em razão da possibilidade de concorrência entre os filhotes e as matrizes, influenciando o peso médio das matrizes, pensou-se na utilização de uma análise de covariância, conforme foi proposta por SNEDECOR e COCHRAN (19), a fim de corrigir o peso médio das matrizes em relação ao peso dos filhotes. Contudo, ao se fazer a regressão do peso médio das matrizes (variável dependente) em função do peso dos filhotes (variável independente) obteve-se um coeficiente de regressão não significativo. Isto indicou independência entre os dois fatores, de modo que nenhuma correção foi feita em relação ao peso dos filhotes. Outro fator observado foi que, por perdas diversas (aves, répteis, etc.), o número de matrizes recobradas durante as pesagens variou entre os tratamentos. Pensando-se no possível efeito do número de matrizes no peso final, fez-se uma regressão do peso médio em função do número de

matrizes. Em todas as três pesagens, como no caso do peso dos filhotes, encontrou-se um coeficiente de regressão não significativo, de modo que também em relação ao número de matrizes nenhuma correção foi feita.

Os tratamentos utilizados neste experimento (ração e adubação) foram todos considerados como fixos, de modo que nos testes de significância (testes de F) o denominador foi sempre representado pelo quadrado médio residual. Nos casos em que se encontrou valor de F significativo para determinada fonte de variação, compararam-se as médias respectivas, usando-se como critério o Teste de Duncan.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho mediu-se apenas o crescimento ponderal dos peixes — tanto das matrizes como dos filhotes — nascidos durante o período experimental. Os dados: peso médio inicial de matrizes por tratamento (tomado no ato da montagem do experimento), número de matrizes, peso de matrizes e peso médio de matrizes, referentes à primeira, segunda e última pesagens, isto é, a zero, 48, 78 e 100 dias, são apresentados nos Quadros 1, 2, 3 e 4, exceção para os filhotes, que foram pesados apenas uma vez, ao final do experimento, de acordo com o Quadro 4.

QUADRO 1 - Peso médio inicial por matriz

Tratamen- tos	Peso inicial (g)	Tratamen- tos	Peso inicial (g)
T <sub>1</sub>	6,49	T <sub>7</sub>	6,82
T <sub>2</sub>	6,68	T <sub>8</sub>	5,97
T <sub>3</sub>	6,47	T <sub>9</sub>	6,66
T <sub>4</sub>	6,37	T <sub>10</sub>	5,50
T <sub>5</sub>	6,63	T <sub>11</sub>	6,80
T <sub>6</sub>	6,36	T <sub>12</sub>	6,95

Nota-se que o maior crescimento ponderal foi observado entre a montagem do experimento e a primeira amostragem. O crescimento foi mais lento a partir da primeira amostragem. A razão para o maior crescimento dos peixes no período que decorreu entre a montagem do experimento e a primeira pesagem está no fato de neste período ter havido um estímulo metabólico dos animais, como consequência do arraçoamento e das condições sazonais favoráveis, refletindo-se no aumento de biomassa, representada por tecido somático e tecido germlinal, comprovando-se a existência desse último pelo grande número de filhotes nascidos na maioria dos tanques logo após o início do experimento.

Embora não tenha sido feita a avaliação do peso das gônadas em relação ao peso dos peixes, sabe-se que é significativo, dado o tamanho que atinge, podendo alcançar na piapara (*Leporinus elongatus*) 25% do peso do corpo (9).

Grande parte dessa massa de células germinais já havia sido liberada por ocasião da segunda pesagem. O comportamento do peixe durante o período de oviposição, incubação dos ovos e mesmo após sua eclosão é profundamente alterado, dispensando a tilápia muita vigilância aos seus recém-nascidos, possivelmente não se alimentando durante essa fase. Após a desova e eclosão dos ovos, era de esperar o início de concorrência entre as matrizes e os filhotes, primeiramente quanto ao plâncton e posteriormente quanto à ração. Contudo, esta concorrência não foi estatisticamente significativa, conforme indicado pela regressão do peso médio das matrizes em função do peso dos filhotes. Difícil é avaliar todos os aspectos da concor-

QUADRO 2 - Número de matrizes, peso total das matrizes e peso médio por matriz, na 1<sup>a</sup> pesagem

Tanque	Trata- mento	Nº de matri- zes	Peso total das matrizes(g)	Peso médio por matriz (g)
1	9	20	388	19,40
2	8	20	371	18,55
3	5	16	310	19,38
4	8	20	414	20,70
5	5	17	449	26,41
6	2	17	443	26,06
7	3	16	498	31,13
8	1	17	496	29,18
9	4	16	349	21,81
10	6	20	558	27,90
11	1	16	414	25,88
12	9	20	580	29,00
13	4	17	404	23,76
14	7	17	497	29,24
15	6	20	534	26,70
16	3	20	472	23,60
17	7	18	383	21,28
18	2	18	296	16,44
19	11	21	406	19,33
20	12	15	338	22,53
21	10	19	252	13,26

rência alimentar entre matrizes e filhotes e seus efeitos na produtividade dos tanques, a qual depende dos elementos químicos naturalmente existentes na água e dos que foram adicionados por meio de adubações e rações, acrescidos ainda pelos produtos da reciclagem dos excrementos dos peixes nos diferentes tipos de tratamentos.

A análise dos Quadros 2, 3 e 4 mostra que houve uma variação do número de matrizes recuperadas, entre os tratamentos, para as diferentes pesagens. Isto pode refletir perdas devidas à ação de fatores diversos, como aves aquáticas, répteis, etc. Espera-se que maior número de matrizes em determinado tanque resulte numa maior concorrência entre as matrizes, influenciando seus pesos médios. Contudo, na regressão do peso médio das matrizes, em função do número de matrizes, para as três pesagens, o coeficiente de regressão não foi significativo.

As análises de variância referentes aos pesos médios mostrados nos Quadros 2, 3 e 4 apresentaram coeficientes de variação de 18,82%, 17,74% e 14,10%, respectiva-

QUADRO 3 - Número de matrizes, peso total das matrizes e peso médio por matriz, na 2<sup>a</sup> pesagem

Tanque	Trata- mento	Nº de matri- zes	Peso total das matrizes(g)	Peso médio por matriz (g)
1	9	29	723	24,93
2	8	15	352	23,47
3	5	15	369	24,60
4	8	16	429	26,81
5	5	13	423	32,54
6	2	15	474	31,60
7	3	15	544	36,27
8	1	14	498	35,57
9	4	13	341	26,23
10	6	15	559	37,27
11	1	14	446	31,86
12	9	11	428	38,91
13	4	13	380	29,23
14	7	12	455	37,92
15	6	12	496	41,33
16	3	10	369	36,90
17	7	14	333	23,79
18	2	10	247	24,70
19	11	13	349	26,85
20	12	10	318	31,80
21	10	13	196	15,08

mente.

Apenas num caso, pesagem final, encontrou-se um valor de F altamente significativo para rações. A comparação entre os três tipos de ração para este caso, usando-se o Teste de Duncan como critério, mostrou que o farelo de soja ( $\bar{X} = 38,19$ ) foi superior ao milho opaco-2 ( $\bar{X} = 30,03$ ), ao nível de 5%, e superior à torta de algodão ( $\bar{X} = 27,13$ ), ao nível de 1%. O resultado significativo para o farelo de soja é atribuído a dois fatos: primeiro, seu alto teor proteíco (46%), e segundo, sua boa palatabilidade.

Não foi detectada diferença estatística entre o milho opaco-2 e a torta de algodão.

Com relação aos tratamentos especiais, os quais não foram analisados estatisticamente, foram utilizados apenas para servirem como ponto de referência em relação ao efeito médio da adubação e do uso da ração.

Os resultados não diferiram muito dos outros tratamentos, à exceção dos que só receberam adubos, os quais foram inferiores, evidenciando que o uso de ração é altamente desejável, principalmente considerando os tipos de tanques que foram usados, limitados pela natureza e pelo tamanho.

Outros seriam, provavelmente, os resultados se estes tanques fossem instala-

QUADRO 4 - Número de matrizes, peso total das matrizes, peso dos filhotes e peso médio, por matriz, na pesagem final

Tanque	Tratamento	Nº de matrizes	Peso total das matrizes(g)	Peso dos filhotes	Peso médio por matriz (g)
1	9	39	1380	600	35,38
2	8	34	798	305	23,47
3	5	36	861	374	23,92
4	8	35	929	480	26,54
5	5	36	1241	375	34,47
6	2	29	862	534	29,72
7	3	39	1498	550	38,41
8	1	35	1157	564	33,06
9	4	29	758	318	26,14
10	6	35	1500	241(T)	42,86
11	1	33	1010	678	30,61
12	9	37	1320	534	35,68
13	4	35	963	250(T)	27,51
14	7	35	1356	30(T)	38,74
15	6	36	1569	56(T)	43,58
16	3	33	1294	360	39,21
17	7	34	820	354	24,12
18	2	32	788	342	24,63
19	11	28	815	174(T)	29,11
20	12	28	949	65(T)	33,89
21	10	29	400	70	13,79

T = traíras (*Hoplias malabaricus*) de porte pequeno, que foram encontradas nos tanques ao final do trabalho.

dos em solos ricos e com maior área.

#### 4. RESUMO

O presente trabalho se refere a um experimento de nutrição de *Tilapia rendalli*, com o qual se procurou medir o efeito nutritivo de três tipos de ração (farelo de soja, torta de algodão, milho opaco-2) e de três tipos de adubação de água (superfosfato simples, esterco de curral e superfosfato mais esterco de curral). Foram utilizados neste experimento vinte e um tanques de terra de tamanho uniforme (5 x 5 x 1 m), recebendo cada tanque 40 peixes, que foram tratados durante cem dias, exceção

para um tratamento onde se usou apenas a adubação da água. As rações foram dadas levando-se em conta o peso inicial do lote de 40 peixes por tanque. Foram dados, em ração, 5, 10 e 15% do peso do lote de 40 tilápias, durante o primeiro, o segundo e o terceiro meses e nos dez dias restantes. As adubações foram feitas em três parcelas, tomando-se como base 50 kg de superfosfato simples e 800 kg de esterco de curral, respectivamente, por hectare.

Foi utilizada uma combinação completa entre os três tipos de ração e os três tipos de adubação, constituindo-se, assim, um fatorial  $3 \times 3$ . Os três tanques restantes foram usados como testemunhas.

Os dados analisados foram os pesos médios das matrizes na primeira, segunda e última pesagens. Observou-se, durante o experimento, que houve reprodução dos peixes; em razão disto, na pesagem final foi feita uma pesagem em separado dos filhotes.

Pela análise estatística não se verificou diferença significativa no crescimento ponderal dos peixes quanto aos diferentes tipos de adubação. Quanto às rações, o farelo de soja foi superior à torta de algodão e ao milho opaco-2. Não foi detectada diferença significativa entre a torta de algodão e o milho opaco-2.

### 5. SUMMARY

Experiments were carried out to study the nutritional value of three types of feeds (soybean meal, cotton seed meal, and opaque-2 maize) and three types of fertilizers (superphosphate, cow manure, and a mixture of the two) for the fish *Tilapia rendalli*. Fish were kept in 21 unlined ponds ( $5 \times 5 \times 1$  m), with 40 individuals per pond. The experiment ran for a period of 100 days. The fish received daily rations in quantities equal to 5% of the initial weight of the lot of 40 in the first month, 10% in the second month and 15% for the remaining 40 days. Ponds were divided into three groups and fertilizers were applied as follows: 50 kg/ha of superphosphate, 800 kg/ha of manure and a mixture of the two. The combinations of treatments (fertilizers and feeds) gave a  $3 \times 3$  factorial design. The three remaining ponds served as partial controls. Fish from each pond were weighed three times, and a statistical analysis was made for each weighing. Some reproduction occurred during the experiment, and the final weighing included a separate weighing of the progeny. No significant difference was found between the three types of fertilizer. Soybean meal was superior to cotton seed meal and opaque-2 maize. There was no significant difference between the latter two feeds.

### LITERATURA CITADA

1. BARD, J. KIMPE, P. LEMASSON, J. & LESSENT, P. *Manual de Piscicultura para América e África Tropicais*. França, Centre Technique Forestier Tropical, 1974. 193 p.
2. CASTAGNOLLI, N. O problema da piscicultura em lagoas naturais. Estudos limnológicos essenciais ao peixamento racional. In: *Anais do I Encontro Nacional sobre Limnologia, Piscicultura e Pesca Continental*, Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro, 1976. 601 p.
3. CASTAGNOLLI, N. & FELÍCIO, P.E. Substituição do milho pelo sorgo na alimentação de carpas e tilápias. *Ciência e Cultura*, 27: 532-537. 1975.
4. COSTA, M.A.S. Considerações sobre a pesca, a piscicultura, o crocodilo e o camarão nas águas interiores. *Gazeta do Agricultor*, Moçambique, 21: 162-172. 1969.
5. COCHRAN, W.G. & COX, G.M. *Diseños experimentales*. 2.<sup>a</sup> ed. México, Editorial F. Trillas, 1965. 661 p.
6. DAVISON, E.V. *Fish for food from farm ponds*. U.S.A. Dept. of Agricult., 1944. 22 p. (Bul. n.<sup>o</sup> 1938).
7. FIELDS, H.M. & HESTER, F.E. *Farm pond management*. North Carolina Agricultural Extension Service, 1966, 14p. (Bul. n.<sup>o</sup> 435).

8. GODOY, M.P. *Criação de peixes e construção de tanques*. Pirassununga, Ministério da Agric., DNPA, 1954. 17 p.
9. GODOY, M.P. *Migrações dos peixes — marcação. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai. Poluição e Piscicultura*. São Paulo. Faculdade de Saúde Pública da USP, Instituto de Pesca, 1970. 207 p.
10. GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 2.ª ed. Piracicaba, 1970. 384 p.
11. MACHADO, M.C.E. *Criação prática de peixes*. 3.ª ed. São Paulo, Nobel, 1973. 112 p.
12. MONTEIRO, P.F. *Problema experimental em Piscicultura*. São Paulo, D.P.A. 1964. 11 p.
13. NOMURA, H. ALVES, R.A. BONETTI, A.M. & IOST, D.E. Identificação específica da Tilapia Smith, 1840 introduzida no Brasil em 1953. *Rev. Brasil. Biol.*, 32: 157-168. 1972.
14. ODUM, E.P. *Ecologia*. 2.ª ed. México. Editorial Interamericana, 1969. 412. p.
15. SOUZA, J.R. *Uma contribuição para o desenvolvimento da piscicultura*. Viçosa, Imprensa Universitária, 1971. 57 p.
16. SOUZA, J.R. Alimentação de peixes em cativeiro e necessidade de estudos adequados à diversidade regional do Estado de Minas Gerais. In: *Anais do I Encontro Nacional sobre Limnologia, Piscicultura e Pesca Continental*, Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro, 1976. 601 p.
17. SOUZA, J.R. & VILELA, E.F. Nota sobre adubação de tanque na produção de *Tilapia melanopleura*. *Seiva* 33 (79): 15-20. 1973.
18. SOUZA, J.R. & VILELLA, E.F. Nutrição de *Tilapia melanopleura*. *Rev. Ceres*, 20: 469-473. 1967.
19. SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 6 th. ed. Ames. The Iowa State College Press, 1967. 593 p.
20. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. *Principles and procedures of statistics*. London Mac Graw-Hill Book Co., 1960. 481 p.
21. STORER, I.T. & USINGER, L.R. *Zoologia Geral*. São Paulo. Companhia Editora Nacional. 1974.757 p.