

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

CURVAS DE CRESCIMENTO EM COMPRIMENTO
E PESO, DA TILÁPIA DE ZANZIBAR,
Sarotherodon hornorum (Trewavas), NA
ESTAÇÃO DE PISCICULTURA DO CENTRO DE
CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ.

Neiva Maria de Almeida

Dissertação apresentada ao Departamento
de Engenharia de Pesca do Centro de Ci-
ências Agrárias da Universidade Federal
do Ceará, como parte das exigências pa-
ra a obtenção do título de Engenheiro
de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ

1982.2

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)

- A449c Almeida, Neiva Maria de.
Curvas de crescimento em comprimento e peso, da Tilápia de Zanzibar, *Sarotherodon hornorum* (Trewavas), na estação de piscicultura do centro de ciências agrárias da Universidade Federal do Ceará / Neiva Maria de Almeida. – 1982.
23 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1982.
Orientação: Prof. Luis Pessoa Aragão.
1. Peixes - Criação. 2. Tilápia (Peixe). I. Título.

CDD 639.2

Prof. Ass. LUIS PESSOA ARAGÃO
- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Ass. PEDRO DE ALCANTARA FILHO
- Presidente -

Prof. Ass. VERA LUCIA MOTA KLEIN

VISTO:

Prof. Ass. MOISÉS ALMEIDA DE OLIVEIRA
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Ass. CARLOS GEMINIANO NOGUEIRA COELHO
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTO

- Ao Pai Maior;
- Aos professores: José William Bezerra e Silva e Pedro de Alcantara Filho, pela valiosa contribuição na realização do presente trabalho;
- À Anete, por sua amizade, e ajuda durante a realização deste trabalho;
- A Aninha e Raquel pelo companheirismo;
- Aos colegas José Roberto (Baiano), Arimatéia e João Batista, pelas fotografias e trabalhos gráficos;
- Ao Prof. Saraiva, Lourdinha, Ellen Mara e Reinaldo, pelo incentivo e ajuda para que eu chegasse ao ponto final;
- Ao Edilson que não mediu esforço em ajudar-me;
- A todos aqueles que contribuíram para minha formação profissional.

CURVAS DE CRESCIMENTO EM COMPRIMENTO E PESO, DA TILÁPIA ZANZIBAR, Sarotherodon hornorum (TREWAVAS), NA ESTAÇÃO DE PISCICULTURA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ.

Neiva Maria de Almeida

INTRODUÇÃO

Ciclídeos originários do continente africano, as tilápias, formam um dos grupos de peixes mais cultivados no mundo atual.

Segundo KIRKE (1972), citado por MAIA (1980), o cultivo das espécies do gênero Tilápia e Sarotherodon foi iniciado no Quênia, em 1924 e, a partir de 1937, no Zaire.

HUET (1978) afirma que, posteriormente, se expandiu pelo Oriente, Europa, Américas Central e do Sul e, por apresentar boa taxa de crescimento, está sendo vista com interesse nos outros países equatoriais e tropicais.

BARDACH (1972) afirma que a espécie em estudo é nativa de Zanzibar e do Leste da África, costa contrária a este país. O autor cita, ainda, que foi introduzida na Malásia por C.F. Hickling, em 1950, e mais recentemente, na Costa Rica. Possui hábitos alimentares, tolerância de temperatura e comportamento desconhecidos.

No Brasil foram introduzidas três espécies, a tilápia do Congo, Tilapia rendalli (Blgr.) tilápia do Nilo, Sarotherodon niloticus (L.) e a tilápia Zanzibar, Sarotherodon hornorum (Trew.). A primeira foi introduzida no Brasil em 1953, principalmente pela ação

no combate às plantas aquáticas. As duas últimas introduzidas em 1971, destinaram-se a produção de híbridos, (100% macho), a partir de machos da tilápia de Zanzibar, e fêmeas da tilápia do Nilo, para cultivo intensivo sendo esta última também utilizada para povoamento de açudes.

Posteriormente, verificou-se que, devido ao regime alimentar (fitófagas), resistência ao manuseio, reproduzirem-se em cativeiro, suportarem baixos teores de oxigênio dissolvido na água, esses peixes seriam indicados ainda, para cultivo-intensivo. Contudo o único obstáculo para isto refere-se à grande prolificidade e rusticidade que acarretam um grande aumento das populações nos viveiros com influência negativa no crescimento dos peixes.

Para sanar esse problema, (Silva, 1980) testou diversos tipos de criação nesta região, tais como : cultura monossexo de tilápia do Nilo (machos); cultura de híbridos 100% machos e, policultivo com predadores (tilápias e pescada do Piauí).

Neste trabalho são apresentados os resultados preliminares de um ensaio de piscicultura visando a obtenção das curvas de crescimento em comprimento e em peso, da tilápia de Zanzibar, durante os primeiros meses de vida.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram realizados com exemplares da tilápia de Zanzibar, Sarotherodon hornorum (figura 1), obtidos na Estação de Piscicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, (figura 2) durante o período de 29 de julho a 16 de novembro de 1982. Para isso utilizou-se um (1) viveiro (tanque de cimento) medindo 3 x 1 x 1 m, (figura 3), abastecido com água proveniente de um poço profundo, sendo a mesma conduzida por tubulação de PVC, com 3 polegadas de diâmetro.

O acasalamento ocorreu na proporção de 5 machos : 2 fêmeas. A data de eclosão das larvas, foi verificada através de observações diárias no tanque de acasalamento. A eclosão ocorreu no 27º dia após a desova. Foram então, retirados os reprodutores, sendo os mesmos colocados em outro tanque, permanecendo, apenas, as larvas.

As amostras foram coletadas quinzenalmente, tendo-se capturado aleatoriamente, 20 indivíduos, com puçá (figura 4), e colocados num ictiômetro sobre uma superfície plana (figura 5), para determinação do comprimento total, ou seja o comprimento que vai da parte anterior do focinho à região posterior da nadadeira caudal. Para determinação do peso médio em gramas, usou-se uma balança modelo Triple Beam Balance com capacidade de 2.610 g e com precisão de 0,1 g (figura 6).

Foram realizadas oito (3) amostragens, com reposição em um período de 108 dias.

A alimentação dos peixes constituiu-se inicialmente do vitelo. Depois passaram a se alimentar de plâncton, ainda na idade larvar. Posteriormente passou

a ser administrada ração balanceada triturada (Cortex), de segunda a sábado.

A ração foi fornecida em quantidade diária correspondente a 5% do peso dos indivíduos, sendo administrada em duas refeições, até o final do experimento.

Os dados foram tabulados convenientemente, para estimativas das curva de crescimento em comprimento em centímetro, relação peso/comprimento e curva de crescimento em peso em gramas, abaixo descritas:

a) Curva de crescimento em comprimento (figuras 7 a 9)

É a relação entre uma medida qualquer de comprimento e a idade. A expressão utilizada para estabelecer esta curva é a de Von Bertalanffy (1938), citada por SANTOS (1978), considerando-se $t_0 = 0$ e sendo $L(t + \Delta t) = a + bL(t)$ e $lt^* = a' - b't^*$

$$L(t) = L_{\infty} (1 - e^{-Kt})$$

onde: $L(t)$ = comprimento total na idade t .

L_{∞} = comprimento médio máximo que o peixe pode atingir.

e = base do logaritmo neperiano.

$K = -b'$ = parâmetro relacionado com a taxa de crescimento.

t = idade do indivíduo

t_0 = parâmetro relacionado com o comprimento do peixe ao nascer ($L_0 = 0$)

b) Relação peso total/comprimento total (figuras 10 e 11)

Através do método dos mínimos quadrados foi estimada a relação peso total/comprimento total, utilizando-se as seguintes equações:

$$\ln W(t) = \ln \phi + \theta \ln L(t)$$

$$W(t) = \phi L(t)^\theta$$

onde: \ln = logaritmo neperiano.
 $W(t)$ = peso total (g)
 $L(t)$ = comprimento total (cm)
 $\ln \phi$ = parâmetro da relação peso/comprimento (fator de condição)
 θ = parâmetro da relação peso/comprimento

c) Curva de crescimento em peso (figura 12)

É a relação entre o peso médio ($W(t)$), e a idade (t). Foi utilizada a seguinte expressão:

$$W(t) = W_\infty (1 - e^{-Kt})^\theta$$

onde: $W(t)$ = peso total na idade t .
 W_∞ = peso médio máximo que o peixe pode atingir obtido através da relação peso total/comprimento total, para $L_t = L_\infty$
 e = base do logaritmo neperiano
 K = parâmetro relacionado com a taxa de crescimento em comprimento
 t = idade do indivíduo
 θ = coeficiente angular da relação peso total/comprimento total

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Poucos são os trabalhos publicados sobre a espécie em estudo, principalmente no que se refere ao cultivo intensivo da mesma.

Durante o período de coletas dos dados, observou-se que o comprimento variou de 2,01 cm a 11,14 cm e o peso de 0,89 a 19,65 g, que podem ser vistos na TABELA I.

A TABELA II, figura 7, mostra a transformação Ford-Walford, relação entre o comprimento total médio no instante "t" = Lt e o comprimento total médio no instante "t + Δt" (Lt + Δt), (figura 7). Esta relação é representada pela seguinte equação:

$$L(t + \Delta t) = 1,883 + 0,906 L(t)$$

Sendo $L(t + \Delta t) = y$ e $L(t) = x$. Calculou-se também o coeficiente de correlação linear de Pearson ($r = 0,94$), e foi verificado que houve significância estatística ao nível $\alpha = 0,05$.

Tendo em vista que a data de eclosão não foi observada corretamente, estimou-se então, a idade correta dos peixes, obtendo-se a equação de regressão entre o logaritmo neperiano do comprimento relativo (Lt^*) e a idade correta (t^*) em meses (TABELA III, figura 8)

$$Lt^* = -0,0622 - 0,1715 t^*$$

O coeficiente de correlação de Pearson ($r = -0,96$), para a equação citada acima foi significativo ao nível $\alpha = 0,05$. Sendo $K = 0,1715$.

A idade correspondente a primeira mensuração, foi de 0,36 mês (TABELA V, figura 9).

A curva de crescimento em centímetro obtida para a espécie em estudo é a seguinte:

$$L(t) = 19,93 (1 - e^{-0,1715 t})$$

A relação entre o logaritmo neperiano do comprimento total médio ($\ln Lt$) e o logaritmo neperiano do peso total médio ($\ln Wt$) (TABELA IV, figura 10) é mostrada pela seguinte equação:

$$\ln Wt = -1,994 + 1,914 \ln Lt$$

e apresenta um coeficiente de correlação linear de Pearson ($r = 0,93$), o qual é estatisticamente significativo ao nível $\alpha = 0,05$.

A relação entre o peso total/comprimento total é apresentada pela seguinte equação:

$$W(t) = 0,1360199 L(t)^{1,9214592}$$

A TABELA V mostra os dados calculados para o comprimento total médio, em centímetro e o peso total médio, em gramas, com as correspondentes idades relativas e corretas.

A curva de crescimento em peso (figura 12) obtida a partir da curva de crescimento em centímetro e da relação peso/comprimento tem como modelo a seguinte expressão:

$$W(t) = 42,71 (1 - e^{-0,1715 t})^{1,9214592}$$

CONCLUSÕES:

Dos resultados preliminares obtidos no presente trabalho, chega-se as seguintes conclusões:

- 1 - A expressão matemática da curva de crescimento em comprimento da espécie em estudo foi a seguinte:

$$L(t) = 19,93 (1 - e^{-0,1715 t})$$

- 2 - A relação peso total em gramas $W(t)$ /comprimento total em centímetro $L(t)$ é representada pela seguinte equação:

$$W(t) = 0,1360198 L(t)^{1,9214}$$

- 3 - A curva de crescimento em peso, tem a seguinte expressão matemática:

$$W(t) = 42,71 (1 - e^{-0,1715 t})^{1,9214}$$

- 4 - O comprimento máximo assintótico foi de 19,93 cm e o peso máximo assintótico foi de 42,71 g.
- 5 - A taxa de crescimento em comprimento e em peso diminui com a idade, como era de se esperar.
- 6 - Tendo em vista a duração e condições do experimento, estas curvas não podem ser consideradas para a população como um todo.

SUMÁRIO

Este trabalho apresenta os resultados de um ensaio de piscicultura intensiva, com a espécie Sarotherodon hornorum.

O ensaio foi realizado na Estação de Piscicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em tanque com 3 x 1 x 1 m. Os indivíduos foram amostrados quinzenalmente, com reposição para medição do comprimento (comprimento total) e pesagem (peso total), para estimativas das curvas de crescimento em comprimento e em peso.

As análises dos resultados foram feitas baseadas na metodologia descrita por SANTOS (1978).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDACH, J.E. et alli - Aquaculture. Wiley - Interscience, New York, 868p. ilut. 1972.
- FRYER, G. & ILES, T.D. - The Cichlid Fishes of Great Lakes of África. 641p. 1972.
- HUET, Marcel - Tratado de Piscicultura. Madrid, Ed. Mundi - Prensa, 752p. 1978.
- MAIA, R.T.P. - Observação acerca da Influência de Diferentes Níveis de Salinidade sobre o Crescimento e Sobrevivência de Aleviños da Tilápia Sarotherodon niloticus (Linnaeus, 1966). Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias, 1980. 32p. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.
- SANTOS, P.E. - Dinâmica de Populações Aplicada a Pesca e Piscicultura. 1983 São Paulo. HUCITEC, Editora da Universidade de São Paulo, 129p. ilust. 1978.
- SILVA, J.W.B. - Recursos Pesqueiros de Águas Interiores, Especialmente do Nordeste. Bol. Téc. - DNOCS, Fortaleza - Ceará, 98p. 1980.

TABELA I

Dados de comprimento total médio (Lt) em centímetro e peso total médio (Wt) em gramas e datas de coletas, obtidas do cultivo da tilápia de Zanzibar, S. hornorum (Trewavas).

Datas de coleta	Comprimento total médio (cm)	Peso total médio(g)
29/07/82	2,01	0,89
16/08	3,78	1,05
30/08	5,83	2,11
15/09	6,55	4,70
30/09	7,08	5,35
15/10	7,53	8,80
30/10	10,10	13,39
16/11	11,14	19,65

TABELA II

Relação entre o comprimento total médio no instante " $t + \Delta t$ " = $L(t + \Delta t)$ (y) / comprimento total médio no instante " t " = $Lt(x)$ em centímetro da transformação Ford-Walford da curva de crescimento da tilápia de Zanzibar, S. hornorum (Trewavas)

Comprimento total médio no instante " t " = Lt (cm)	Comprimento total médio no instante " $t + \Delta t$ " = $Lt + t$ (cm)
2,01	3,78
3,78	5,83
5,83	6,55
6,55	7,08
7,08	7,53
7,53	10,10
10,10	11,14

TABELA III

Dados de comprimento total médio (L_t) em centímetros, logaritmo neperiano do comprimento relativo ($L_t^* = y$), idade relativa ($t^* = x$) e idade correta (t) em meses, da transformação semi-logarítmica da tilápia de Zanzibar S. hornorum (Trewavas).

Comprimento total no instante "t" (cm)	Logaritmo neperiano do comprimento relativo (L_t^*)	Idade (meses)	
		relativa (t^*)	correta
2,01	-0,106309	0	0,36
3,78	-0,210306	1	0,86
5,83	-0,346051	2	1,36
6,55	-0,398465	3	1,86
7,08	-0,438882	4	2,36
7,53	-0,474529	5	2,86
10,10	-0,706788	6	3,36
11,14	-0,818612	7	3,86

TABELA IV

Dados de ln comprimento total médio $\ln L(t)$, ln peso total médio $\ln W(t)$, da tilápia de Zanzibar, S. hornorum (Trewavas)

Logarítmo neperiano do comprimento total médio $\ln L(t)$	Logarítmo neperiano do peso total médio $\ln W(t)$
0,69	-0,11
1,32	0,04
1,76	0,74
1,87	1,54
1,95	1,67
2,01	2,17
2,31	2,59
2,41	2,97

TABELA V

Valores calculados de comprimento total médio (Lt) em centímetro e peso total médio (Wt), em gramas, por idades (meses) relativa (t^*) e correta (t) da tilápia de Zanzibar, S. hornorum (Trewavas).

Idades (meses)		Valores calculados	
relativa (t^*)	correta (t)	Comprimento total médio (cm)	Peso total médio (g)
0	0,36	0	0
1	0,86	3,14	1,23
2	1,36	5,79	3,96
3	1,86	8,02	7,42
4	2,36	9,89	11,12
5	2,86	11,48	14,98
6	3,36	12,81	18,26
7	3,86	13,93	21,46

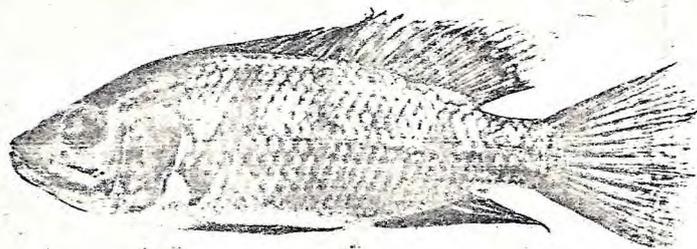


FIGURA 1 - Exemplar da tilápia de Zanzibar, *Sarotherodon hornorum*
(Trewaves).

LEGENDA:

- 1- CASA DE BOMBA
- 2- CAIXA D'AGUA
- 3- TANQUE AERAÇÃO
- 4- PAVILHÃO
- 5- T.R.L. (2)
- 6- T. ALEV.(2)
- 7- T. ALEV.(2)
- 8- T. REPRODUÇÃO
- 9- T. REPRODUÇÃO
- 10-15 - BATERIAS DE 6 TANQ. DE ESTÁGIO
- 16- POÇO D'AGUA E MOTOR
- 17- CAIXA DE AERAÇÃO
- 18- ESCADARIA DE ENTRADA

----- = TUBULAÇÃO DE PVC DE 3"

----- = TUBULAÇÃO DE DESAGUE, MANILHA DE 20"

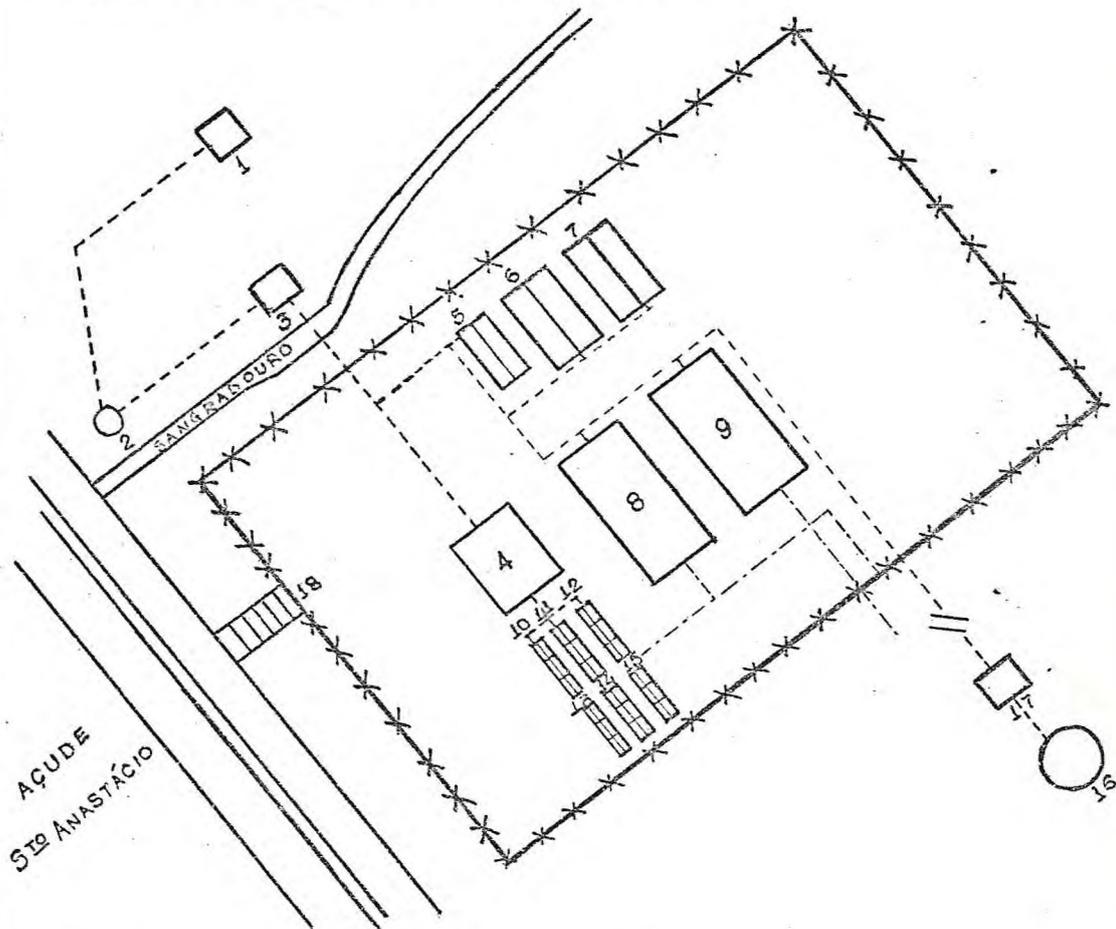


FIG.2- PLANTA DE SITUAÇÃO DA ESTAÇÃO DE PISCICULTURA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, LOCALIZADA A JUSANTE DO AÇUDE SÃO ANASTÁCIO NO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO PICI DA U.F.C., EM FORTALEZA - Ceará.

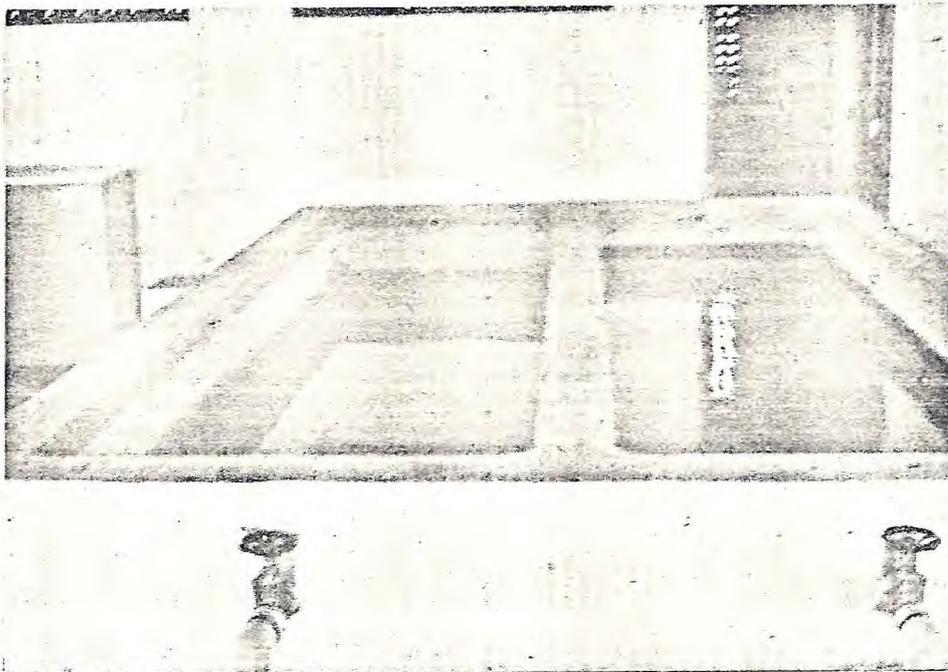


FIGURA 3 - Vista do tanque utilizado no trabalho.

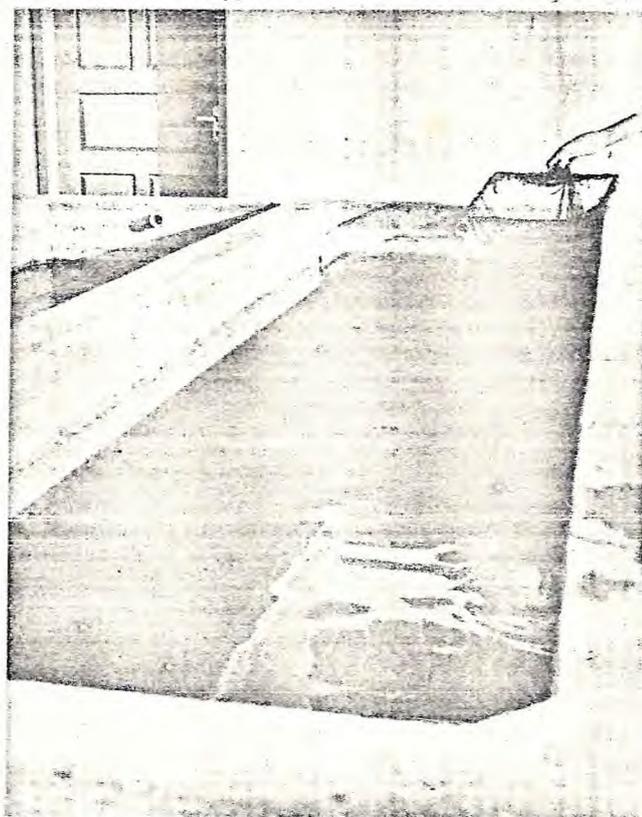


FIGURA 44 - Captura dos peixes utilizando o puçã.

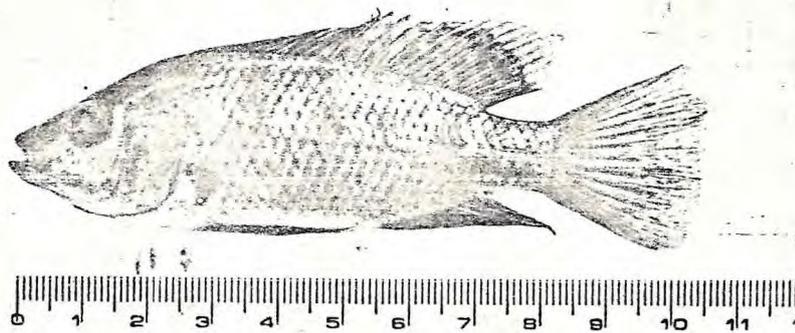
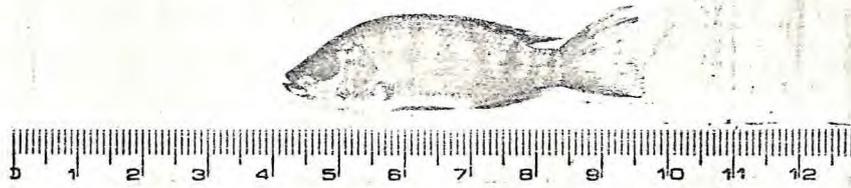


FIGURA 5 - Medição dos peixes durante o experimento.

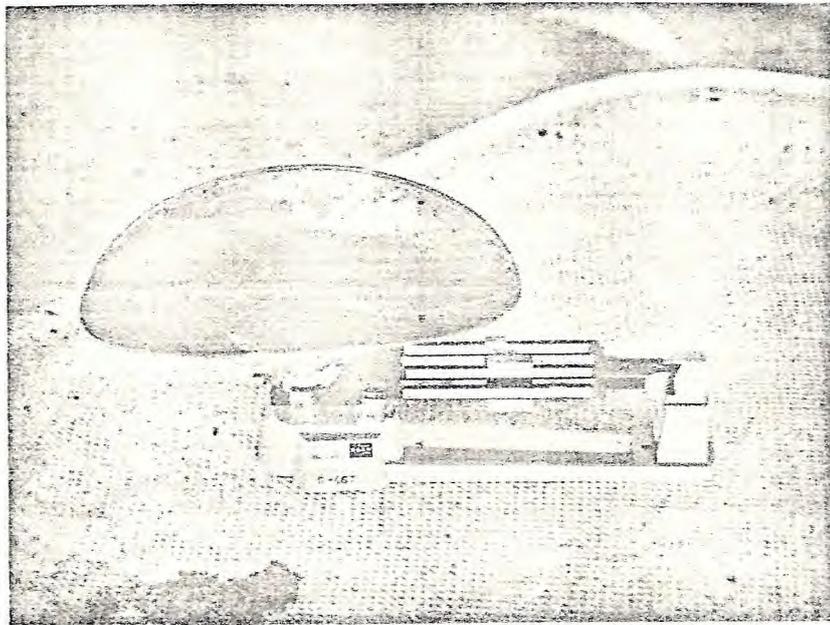


FIGURA 6 - Pesagem dos peixes durante o experimento.