



---

**DESEMPENHO DE DOIS LOTES DE TILÁPIA-DO-NILO NA  
REGIÃO DO VALE DO RIBEIRA, SÃO PAULO**

**07**

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO  
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS  
INSTITUTO DE PESCA

## **DESEMPENHO DE DOIS LOTES DE TILÁPIA-DO-NILO NA REGIÃO DO VALE DO RIBEIRA, SÃO PAULO**

Elizabeth Romagosa  
João Donato Scorvo Filho  
Célia Maria Dória Frascá-Scorvo  
Luiz Marques da Silva Ayroza  
Agar Costa Alexandrino

## DESEMPENHO DE DOIS LOTES DE TILÁPIA-DO-NILO NA REGIÃO DO VALE DO RIBEIRA, SÃO PAULO



NÚCLEO DE AQUICULTURA DE PARIQUERA-AÇU  
NUAP -IP -APTA -SAA



AQUACULTURA TUPI Ltda



AGRIBRANDS DO BRASIL Ltda - PURINA

Pariquera-Açu  
São Paulo  
2000

## INSTITUTO DE PESCA



Local de Realização do Experimento:

**Núcleo de Aquicultura de Pariquera-Açu – NUAP,  
Pariquera-Açu, São Paulo**

## AGRADECIMENTOS

Em especial, à **AQUACULTURA TUPI Ltda**, na pessoa do Sr. *Erico Christmann*, que acreditou e apoiou amplamente este projeto.

Também à **AGRIBRANDS DO BRASIL Ltda - RAÇÕES PURINA**, na pessoa da Dra Vanice Waldige, que acreditou e deu sugestões que certamente muito contribuíram para a realização deste trabalho. Aos representantes do Departamento de Vendas da PURINA, pelas visitas, freqüentes, com atenção e competência.

Ao Presidente da Cooperativa de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira - **COODESAQ**, Jacupiranga, Sr. *Paulo Fernando Colherinhas Novato* e cooperados, por solicitarem e confiarem no desenvolvimento do projeto de pesquisa no NUAP - Instituto de Pesca.

A **BERNAUER AQUACULTURA Ltda**, pelo apoio constante nos momentos difíceis.

Aos funcionários de apoio à pesquisa do **NUAP**: *Edilberto Rufino de Almeida*, que monitorou a qualidade da água dos viveiros; e *Benedito Martins de Aguiar*, que acompanhou e cuidou com dedicação da alimentação dos peixes durante o experimento.

Ao Diretor do Instituto de Pesca, Dr. *João Donato Scorvo Filho*, que ciente do papel fomentador sócio-econômico do Estado, convoca a comunidade científica e a comunidade produtora a unirem-se num esforço conjunto para o crescimento da piscicultura.

*Desejo agradecer a todos que colaboraram para a realização deste experimento e nada me alegraria mais do que receber críticas, sugestões e novas contribuições, com a finalidade de melhorar os próximos projetos.*

## **DESEMPENHO DE DOIS LOTES DE TILÁPIA-DO-NILO NA REGIÃO DO VALE DO RIBEIRA, SÃO PAULO**

**Elizabeth Romagosa<sup>1,2</sup>; João Donato Scorvo Filho<sup>1,3</sup>; Célia Maria Dória Frascá-Scorvo<sup>5</sup>; Luiz Marques da Silva Ayroza<sup>1,4</sup>; Agar Costa Alexandrino<sup>1,3</sup>**

*<sup>1</sup>Pesquisador Científico do Instituto de Pesca – SAA -SP*

*<sup>2</sup>Núcleo de Aquicultura de Pariquera-Açu, Instituto de Pesca – SAA - SP*

*Endereço/Address: Rodovia Régis Bittencourt, Km 460 Pariquera-Açu, São Paulo- Brasil*

*CEP:11900-000 e-mail: romagosa @ sti. com. br*

*<sup>3</sup>Centro de Pesquisa em Aquicultura do Instituto de Pesca de São Paulo –SAA - SP*

*<sup>4</sup>Estação Experimental de Assis do Instituto de Pesca – SAA - SP*

*<sup>5</sup>Zootecnista - MS CAUNESP, Jaboticabal, SP*

### **1. INTRODUÇÃO**

A região do Vale do Ribeira está localizada na parte sudeste do Estado de São Paulo, próximo ao litoral sul e da divisa com o Estado do Paraná, apresentando clima do tipo quente a temperado, sem estação seca.

Por possuir clima mais próximo ao da Grande São Paulo, o Vale localiza-se em posição privilegiada, produzindo animais mais tolerantes às baixas temperaturas e mais facilmente aclimatáveis ao clima da capital paulista.

Sabe-se que, hoje, a produção de peixe em cativeiro no Vale do Ribeira está estimada em 4 mil toneladas, produção correspondente a 27,6% da produção do Estado de São Paulo, apontando-se a região como maior produtora do Estado (SCORVO FILHO, 1999).

Nos últimos anos, com a melhora substancial das técnicas criatórias, do controle da qualidade da água, da qualidade das rações e do manejo alimentar houve uma intensificação e multiplicação das

criações de tilápias. Com a crescente conscientização dos produtores, preocupados em adquirir insumos de melhor qualidade (principalmente alevinos que apresentem bom ganho de peso e rendimento de carcaça, mesmo com menores margens de lucro) alguns tilapicultores brasileiros estão investindo na produção de um alevino de linhagem testada e na utilização de métodos de incubação artificial (ZIMMERMANN, 1999).

O Instituto de Pesca, cumprindo uma de suas atribuições, a de subsidiar tecnicamente os piscicultores da região do Vale do Ribeira, como também atendendo a uma solicitação da COOPERATIVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO EM AQÜICULTURA DO VALE DO RIBEIRA - COODESAQ, com sede no município de Jacupiranga, realizou este ensaio com os seguintes objetivos:

- ✎✎ Avaliar o desempenho zootécnico dos exemplares de dois diferentes lotes de tilápia-do-Nilo, provenientes de incubação artificial, alimentados com ração comercial seguindo o Programa de Nutrição para Peixes da PURINA;

- ✎✎ Acompanhar as condições ictiossanitárias dos exemplares dos diferentes lotes;

- ✎✎ Avaliar o rendimento de carcaça dos exemplares dos diferentes lotes;

- ✎✎ Realizar análise econômica dos resultados de produção dos dois lotes.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Localização geográfica e período**

O presente trabalho foi desenvolvido no Núcleo de Aqüicultura de Pariquera-Açu - NUAP, pertencente ao Instituto de Pesca, localizado no município de Pariquera-Açu, São Paulo, situado à Latitude 24° 49'S e

Longitude 47° 55`W (FIGURA 1), no período de 13 de outubro de 1999 a 06 de junho de 2000.



FIGURA 1: Localização do Núcleo de Aqüicultura de Pariquera -Açu – NUAP, Pariquera-Açu, São Paulo

## 2.2. Plantel de Alevinos

A espécie utilizada neste ensaio foi a tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*. Os alevinos, em número de 16.000 exemplares, foram doados pela **AQUACULTURA TUPI Ltda.**, com sede na cidade de Guaira, Estado do Paraná, e transportados em sacos plásticos por técnico responsável da COODESAQ (FIGURA 2).



**FIGURA 2: Caminhão com caixas de transporte de peixes da COODESAQ (acima) e sacos plásticos com alevinos de tilápia-do-Nilo (abaixo)**

Utilizaram-se dois lotes:

☞ **Lote 91:** alevinos resultantes do cruzamento de fêmeas de tilápia-do-Nilo normalmente criadas no Estado do Paraná e machos de tilápia-do-Nilo oriundos da Tailândia (linhagem CHITRALADA) {F1};

☞ **Lote 90:** alevinos resultantes do cruzamento de descendentes de F1.

### 2.3. Condições Experimentais

O experimento procedeu-se em duas etapas.

Na 1ª etapa os alevinos foram estocados, durante 90 dias, em quatro viveiros escavados de terra com 200 m<sup>2</sup> de área total cada, 1,5 m de profundidade e com abastecimento e escoamento de água individual. Os viveiros, abastecidos com água de represa do próprio Núcleo (NUAP); e o escoamento, constituído por monge com tomada de fundo (FIGURA 3).



**FIGURA 3: Viveiro de 200m<sup>2</sup> utilizado na 1ª Etapa (protegidos por fios de nylon transversais e horizontais e com faixas de segurança)**

Nesta etapa, o Lote 90, com 7.094 alevinos, com peso médio de 0,29 gramas, foi distribuído em dois viveiros, numa densidade de 17,73 peixes/m<sup>2</sup>.

O Lote 91, com 7.952 exemplares, com peso médio de 0,27 gramas, foi distribuído em dois viveiros, numa densidade de 19,88 peixes/m<sup>2</sup>.

Na 2<sup>a</sup> etapa os peixes foram estocados, durante 150 dias, em oito viveiros escavados de terra com 600 m<sup>2</sup> de área total cada, 1,8 m de profundidade e com abastecimento e escoamento de água individual. Os viveiros, abastecidos com água de represa do próprio Núcleo; e o escoamento, constituído por monge com tomada de fundo (FIGURA 4).



**FIGURA 4: Viveiro de 600 m<sup>2</sup> utilizado na 2<sup>a</sup> Etapa**

Nesta etapa, o Lote 90, com 4.800 exemplares com peso médio de 112,03 gramas, foi distribuído em quatro viveiros, numa densidade de dois peixes/m<sup>2</sup>.

O Lote 91, com 4.800 peixes com peso médio de 114,05 gramas, foi distribuído em quatro viveiros, numa densidade de dois peixes/m<sup>2</sup>.

O delineamento experimental utilizado, nas duas etapas, foi o inteiramente casualizado (DIC), constituído na Etapa 1 de dois tratamentos (Lote 90 e 91) e duas repetições e na Etapa 2 de dois tratamentos (Lote 90 e 91) e quatro repetições.

A análise estatística dos resultados do experimento nas duas etapas procedeu-se através do teste F para análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de 5 % de probabilidade.

## **2.4. Preparação dos Viveiros**

Após o esvaziamento total e secagem ao sol por um período de 30 dias, os viveiros foram preparados, com a limpeza do fundo e das laterais e desinfecção e calagem, aplicando-se 200 gramas de cal hidratada por m<sup>2</sup> de viveiros para os viveiros menores e 150 gramas/m<sup>2</sup> para os maiores.

Para se evitar a predação, pelas aves, dos alevinos na fase inicial, os quatro viveiros foram protegidos por fios de nylon transversais e horizontais e com tiras plásticas coloridas (FIGURA 3).

## **2.5. Qualidade da Água**

O fluxo de água de cada viveiro foi aferido a cada semana, mantendo-se em 6L \* seg<sup>-1</sup> \* ha<sup>-1</sup> nos viveiros de 200 m<sup>2</sup> e 20L \* seg<sup>-1</sup> \* ha<sup>-1</sup>

nos de 600 m<sup>2</sup>, com exceção dos três últimos meses, devido ao período das secas.

Durante todo o experimento, avaliou-se a qualidade de água foi avaliada através das análises dos dados de temperatura, pH, oxigênio dissolvido, alcalinidade, condutividade elétrica, transparência e amônia.

Aferiu-se diariamente a temperatura da água em cada viveiro, através de leitura em termômetro de mercúrio, máxima e mínima, a 0,5 m de profundidade do viveiro.

As variáveis limnológicas: pH, oxigênio dissolvido, alcalinidade e condutividade elétrica foram determinadas três vezes por semana em cada viveiro de manhã (8:00 horas) e à tarde (16:00 horas), utilizando-se o aparelho da **Bernauer Aquacultura Ltda.**

Mediu-se a transparência, em metros, pela visualização do Disco de Secchi e pelo teor de amônia, através do kit da **Alpha Tecnoquímica**, ambos nos mesmos dias dos parâmetros anteriormente citados, entretanto somente às 13:00 horas.

Com a diminuição da vazão de água nos viveiros, devido à falta de chuvas nos três últimos meses do ensaio (abril a junho), instalaram-se aeradores de pás em todos os viveiros, que funcionaram durante 24 horas (FIGURA 4).

Os dados de pluviometria foram, gentilmente, fornecidos pelo **Núcleo de Agronomia do Vale do Ribeira**, localizado no município de Pariquera-Açu, pertencente ao Instituto Agrônomo de Campinas – IAC- APTA –SAA.

## **2.6. Fornecimento de Ração**

Os peixes foram alimentados com ração comercial da **AGRIBRANDS PURINA do BRASIL LTDA.**

Dividiu-se a alimentação em cinco fases, conforme a recomendação do "PROGRAMA PURINA DE NUTRIÇÃO PARA PEIXES", adaptada para a realização do experimento no NUAP (TABELA 1).

**TABELA 1: Programa Purina de Nutrição para Peixes adaptado durante o experimento**

Ração	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	vezes ao dia	% da biomassa
AL45	0,27	1,50	5	20 a 10
TR35	1,51	36,00	3	10 a 6
TR32	36,10	115,00	2	6 a 3
TR28	115,10	197,00	2	5 a 3
TR24	197,10	350,00	2	3 a 1

FONTE: AGRIBANDS PURINA DO BRASIL LTDA

Neste ensaio, na Etapa 1, utilizaram-se as rações AL45; TR35 e TR32 e na Etapa 2 as rações TR28 e TR 24.

Efetuaram-se os ajustes das quantidades de ração após as biometrias.

A ração foi oferecida a lanço e a alimentação dos peixes foi suspensa, um dia antes da captura e seleção dos animais, e também, quando não houve aceitação pelos mesmos, em dias nublados ou de temperatura inferiores a 20,0 °C.

## 2.7. Parâmetros experimentais

Durante todo período experimental, foram realizadas biometrias de uma amostra de 10% dos peixes, em intervalo de 30 dias. Os valores médios de peso foram utilizados para o cálculo da quantidade de ração a ser fornecida.

Avaliaram-se os seguintes parâmetros de desempenho de produção, em cada etapa estudada:

~~2.2~~ Ganho de peso total (g) (GPT): calculado pela diferença entre a média de peso dos peixes no final e no início do período experimental;

~~2.3~~ Ganho de peso/dia (g/dia) (GPD): calculado pela diferença entre a média de peso dos peixes no final e no início do período experimental dividido pelo número de dias de cada etapa experimental;

~~2.4~~ Conversão alimentar aparente (CAA): calculada pela relação entre a média de consumo de ração e a média de ganho de peso, calculada em cada etapa experimental;

~~2.5~~ Taxa de sobrevivência (%) (TS): calculada pela relação percentual entre o número de peixes no final e no início de cada etapa experimental.

## **2.8. Análise do Rendimento de Carcaça**

A metodologia utilizada na análise do rendimento de carcaça da tilápia neste experimento está de acordo com a descrita por NOVATO (2000).

Utilizaram-se 180 peixes, divididos nas classes de peso de 200 a 300 g, 301 a 400 g e 401 a 500 g. Os animais capturados nos respectivos viveiros dos Lotes 90 e 91, selecionados ao acaso, foram abatidos por choque térmico a 4,0°C (água com gelo). Em seguida, submeteu-se cada peixe ao seguinte esquema de processamento: a) pesagem; b) escamação; c) decapitação; d) evisceração; e) corte das nadadeiras peitorais e pélvicas; f) retirada da pele; g) filetagem.

Pesaram-se em balança digital de 0,01g: a cabeça, as vísceras, as barbatanas peitorais e pélvicas, a pele, a carcaça e os filés.

Foram calculados o rendimento de filé e a carcaça sem cabeça em porcentagem do peso total. Assim, analisaram-se os dados em um delineamento inteiramente casualizado, sendo testados seis tratamentos em esquema fatorial dois por três, correspondendo a dois

lotes e três classes de peso, empregando o teste de Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade.

## 2.9. Monitoramento Ictiossanitário

Analisaram-se os alevinos recém-chegados (outubro/99) (FIGURA 5), na passagem da 1ª para a 2ª etapa (janeiro/00) (FIGURA 6) e no final do experimento (junho/00) (FIGURA 7), quanto à presença de agentes parasitários.



**FIGURA 5: Alevino de tilápia-do-Nilo recém-chegado no NUAP (out./99) - 1ª ETAPA**



**FIGURA 6: Exemplar de tilápia-do-Nilo (jan./00) ETAPA 1 para a ETAPA 2**



**FIGURA 7: Exemplar de Tilápia-do-Nilo (jun./00) – 2ª ETAPA**

Os exames foram realizados, externamente, através dos raspados de pele e brânquias e, em seguida, todos os peixes foram sacrificados e necropsiados.

## **2.10. Determinação do Sexo**

Na ocasião da biometria, em fevereiro de 2000, pôde-se notar nos oitos viveiros de 600 m<sup>2</sup> a presença de ninhos com alevinos que haviam nascido naqueles viveiros.

Em virtude desse fato, em abril de 2000, realizou-se um remanejamento de todos os peixes dos oito viveiros, coletando-se 35 exemplares de cada viveiro para estudos histológicos para determinação da porcentagem de cada sexo. Com estes exemplares efetuou-se uma associação entre o tipo de papila genital e o resultado da análise histológica.

## **2.11. Cálculo do Custo Operacional de Produção**

Optou-se pelo cálculo do Custo Operacional de Produção (COP), que leva em consideração os dispêndios em dinheiro e a depreciação

dos bens duráveis empregados diretamente no processo produtivo. A remuneração dos fatores de produção é dada pelo resíduo, que é a diferença entre o preço de venda e o custo operacional total.

Todos os dados utilizados no cálculo do custo de produção da tilápia foram obtidos de acordo com SCORVO FILHO (1999). Como investimento, levou-se em consideração apenas a infra-estrutura utilizada no processo e descrita nas planilhas em anexo (PLANILHAS 1 a 4). Para as máquinas, equipamentos, veículos, viveiros e construções, adotou-se o sistema de depreciação linear, considerando-se a vida útil do bem e o preço de aquisição ou construção inicial. Foram englobados no item "outros gastos", o uso de máquinas, veículos e equipamentos, que correspondeu a 2,5 % do total dos custos variáveis, sem contar os juros sobre o capital circulante. Para a mão-de-obra consideraram-se duas categorias: 1) mão-de-obra fixa: um homem trabalhando 2,0 horas/dia por 238 dias, com salário de R\$ 211,82, mais 36% de encargos; 2) mão-de-obra eventual: visa atender as necessidades complementares durante as biometrias e despesca final, correspondendo a cinco homens para todo o ciclo, recebendo cada um R\$ 10,00/dia.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A TABELA 2 mostra as médias dos valores mínimos e máximos das variáveis limnológicas analisadas.

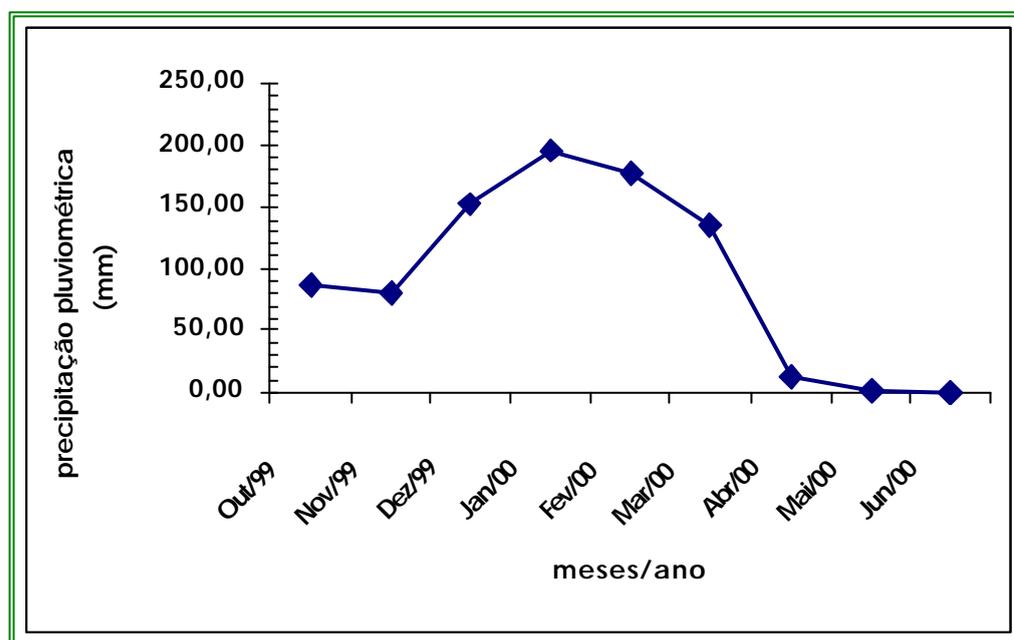
Os parâmetros físico-químicos da água dos viveiros para ambos os lotes mantiveram-se dentro dos limites de valores aceitáveis para a criação de tilápia (NOVATO, 2000 e KUBITZA, 2000).

A região do Vale do Ribeira é conhecida por apresentar clima do tipo quente a temperado, sem estação seca, com totais anuais de precipitação pluviométrica alcançando valor total anual médio de 1.500 a 2.000 mm (SÃO PAULO, 1972).

**TABELA 2: Média dos valores mínimos e máximos dos parâmetros físico-químicos da água dos viveiros**

Lotes	90		91	
	mínima	máxima	mínima	máxima
Temperatura ( C)	21,00	32,98	21,50	33,98
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	3,63	11,12	3,76	11,89
Potencial hidrogeniônico (Ph)	6,54	8,65	6,52	8,76
Alcalinidade (mg/L)	29,54	58,00	31,47	63,00
Condutividade Elétrica (uS/cm)	101,69	176,72	82,50	178,91
Transparência (cm)	10,00	49,72	10,00	43,61
Amônia (mg/L)	0,00	0,22	0,00	0,18

Entretanto, durante o ensaio observou-se período atípico de seca, levando a diminuição do índice pluviométrico a partir de abril de 2000 (FIGURA 8).



FONTE: Núcleo de Agricultura de Pariquera-Açu – IAC-APTA-SAA

**FIGURA 8: Valores médios mensais da precipitação pluviométrica da região do Vale do Ribeira, durante o período de outubro de 1999 a junho de 2000**

O período seco levou à diminuição da vazão da água dos viveiros, o que acarretou a necessidade de utilização de aeração suplementar, com a instalação de aeradores de pás, que permaneceram ligados durante 24 horas, nos três últimos meses (abril; maio; junho), como medida de prevenção para a manutenção da qualidade da água desejável para o crescimento satisfatório dos peixes.

Cabe destacar que nos três últimos meses foram observados os maiores níveis de concentração de amônia, alcançando valores de 0,18 a 0,22 mg/L. Segundo KUBITZA (2000), concentrações de amônia superiores a 0,20 mg/L podem ser registradas sem observar-se mortalidade de peixes. Porém, essa exposição dos peixes a níveis subletais de amônia afeta o crescimento, a conversão alimentar, a tolerância ao manuseio e ao transporte e a condição de saúde do peixe, comprometendo assim a lucratividade do empreendimento.

Os resultados do ganho de peso total, ganho de peso/dia e conversão alimentar aparente, por tratamento, da 1ª etapa do ensaio (90 dias) são apresentados na TABELA 3, e os da 2ª etapa (150 dias), na TABELA 4.

**TABELA 3: Valores de F, coeficiente de variação(CV) e médias obtidas na análise de variância para ganho de peso total (g) (GPT), ganho de peso diário (g) (GP/dia) e conversão alimentar aparente (CAA) - 1ª ETAPA**

<b>Estatística</b>	<b>GPT</b>	<b>GP/dia</b>	<b>CAA</b>
F/tratamento	12,00 <sup>NS</sup>	10,89 <sup>NS</sup>	0,00 <sup>NS</sup>
CV (%)	8,70	8,84	0,69
	<b>MÉDIAS</b>		
Lote 90	18,23 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>	1,37 <sup>a</sup>
Lote 91	24,70 <sup>a</sup>	0,27 <sup>a</sup>	1,37 <sup>a</sup>

obs.: Médias seguidas de mesma letra não diferiram entre si.  
 Teste de Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade

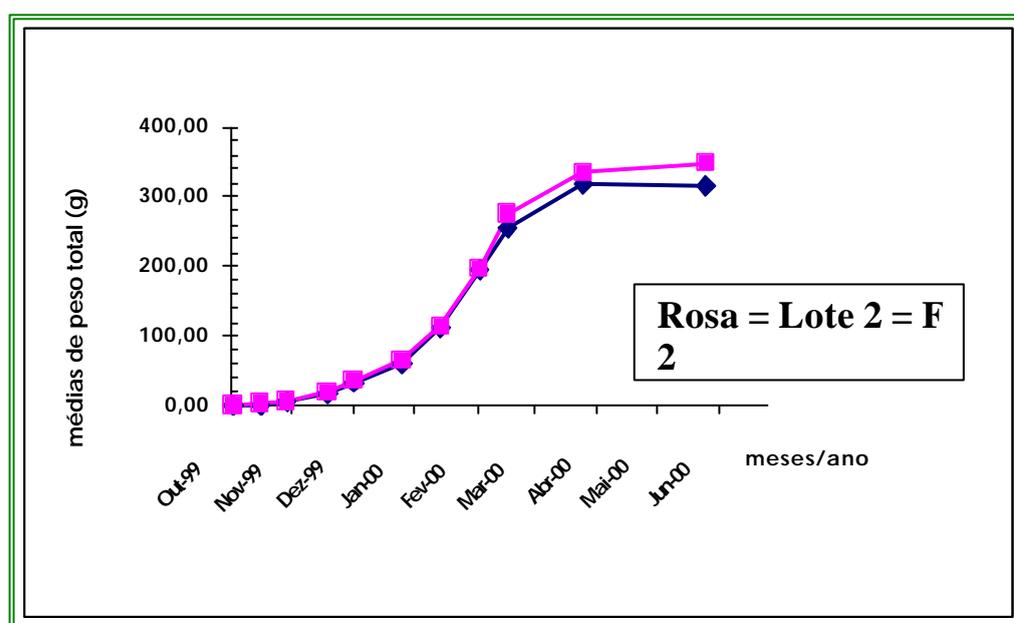
**TABELA 4: Valores de F, coeficiente de variação(CV) e médias obtidas na análise de variância para ganho de peso total (g) (GPT), ganho de peso diário (g) (GP/dia) e conversão alimentar aparente (CAA) - 2ª ETAPA**

Estatística	GPT	GP/dia	CAA
F/tratamento	3,55 <sup>NS</sup>	3,61 <sup>NS</sup>	0,42 <sup>NS</sup>
CV (%)	11,85	11,82	14,76
	<b>MÉDIAS</b>		
Lote 90	124,94 <sup>a</sup>	0,83 <sup>a</sup>	1,43 <sup>a</sup>
Lote 91	106,67 <sup>a</sup>	0,71 <sup>a</sup>	1,53 <sup>a</sup>

obs.: Médias seguidas de mesma letra não diferiram entre si. Teste de Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade

O teste F para análise de variância não demonstrou haver diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) com relação aos parâmetros analisados nas duas linhagens estudadas na primeira etapa do ensaio (90 dias) e na segunda etapa (150 dias).

Ao final da engorda, os peixes atingiram peso médio próximo de 400 g (FIGURA 9). Segundo LEONHART & URBINATI (1998 e 1999) tilápias apresentando esse valor de peso médio são consideradas de bom tamanho comercial para a indústria filetadora instalada no Estado do Paraná.



**FIGURA 9: Variação dos valores médios de peso total durante o experimento**

A conversão alimentar aparente mostrou-se satisfatória, pois se encontra na faixa dos valores obtidos em cultivo de tilápia em viveiros, de acordo com SURESH E LIN (1992).

Quanto ao crescimento das tilápias, POPMA & LOVSHIN (1996) afirmam ser este influenciado por fatores genéticos, quantidade e qualidade do alimento, qualidade da água, sexo, idade, doenças e densidade de estocagem.

Adotou-se, neste ensaio, um sistema de criação que não utiliza adubação ao longo de todo o ciclo de produção, o que não é recomendado por KUBITZA (2000), que afirma que a adubação dos viveiros nas fases iniciais traz benefícios para as tilápias.

Durante a 2ª fase (engorda), registraram-se valores de temperatura da água inferiores às consideradas ideais para o máximo crescimento dos peixes. Dessa forma, este fator pode ter influenciado negativamente os resultados do ensaio.

Deve-se ressaltar que os peixes dos dois lotes apresentaram crescimento homogêneo e uniforme, comportamento extremamente dócil e resistência ao frio nos manejos nos dias em que a temperatura da água registrava valores abaixo de 22°C. Embora o crescimento tenha sido inferior ao preconizado por ZIMMERMANN, 2000.

As taxas de sobrevivência obtidas para a 1ª etapa foram de 75,20 e 82,79% para os Lotes 90 e 91, respectivamente. Na 2ª etapa, os resultados obtidos foram de 94,85 (Lote 90) e 95,17% (Lote 91).

Na TABELA 6 são apresentados os resultados do teste estatístico aplicado aos dados de rendimento de filé e de carcaça sem cabeça.

Os valores de rendimento de filé das tilápias dos Lotes 90 e 91 não diferiram significativamente, sendo as médias para os dois lotes juntos de 36,47% para a faixa de peso de 200 a 300 g; 35,91% para a faixa de peso de 301 a 400 g; e de 36,25% para a faixa de peso entre 401 a 500 g.

**TABELA 4: Valores de F, coeficiente de variação(CV) e médias obtidas na análise de variância para rendimento de filé(RF) e carcaça sem cabeça (CSC)**

<b>Estatística</b>	<b>RF</b>	<b>CSC</b>
<i>Valores de F para</i>		
Lotes de Peixe (LP)	0,0455 <sup>NS</sup>	0,4587 <sup>NS</sup>
Classe de Peso (CP)	0,5532 <sup>NS</sup>	1,8923 <sup>NS</sup>
Interação LP x CP	1,1641 <sup>NS</sup>	1,8869 <sup>NS</sup>
CV (%)	7,3266	4,2115
<i>Médias para LP</i>		
Lote 90	36,2625 <sup>a</sup>	72,3242 <sup>a</sup>
Lote 91	36,1689 <sup>a</sup>	72,6662 <sup>a</sup>
<i>Médias para CP</i>		
Classe 200 – 300 g	36,4765 <sup>a</sup>	71,8029 <sup>a</sup>
Classe 301 – 400 g	35,9155 <sup>a</sup>	72,8910 <sup>a</sup>
Classe 401 – 500 g	36,2551 <sup>a</sup>	72,7915 <sup>a</sup>

obs.: Médias seguidas de mesma letra não diferiram entre si, Teste de Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade

Quanto aos valores de rendimento de carcaça sem cabeça, foram de 71,80; 72,89 e 72,79%, para as três classes de peso citadas acima, para ambos os lotes juntos.

Quanto ao manejo ictiossanitário na 1ª etapa, o raspado de pele e brânquias mostraram que os peixes apresentavam infestação moderada por *Dactylogyrus* e discreta infestação por *Ichtyobodo*, *Trichodina* e *Gyrodactylus*.

Neste contexto, nota-se que grande parte dos piscicultores brasileiros desconhecem a existência dos parasitos e a importância do controle zoossanitário para a profilaxia dessas doenças, como também desconhecem as perdas econômicas que podem ou poderão sofrer. Assim, ALEXANDRINO et al. (2000) sugerem que se façam levantamentos parasitológicos de cada região e um mapeamento para se conhecer os principais parasitos existentes, com a finalidade de se formar barreiras sanitárias eficientes para controlar e impedir a entrada de parasitos ainda inexistentes nas pisciculturas locais.

No exame parasitológico da 2ª etapa, não foi encontrado parasito na pele e brânquias, encontram-se apenas uma quantidade moderada de algas. Essa quantidade de algas poderia ser justificada

pela ausência de chuvas nos meses finais do experimento (abril, maio e junho de 2000).

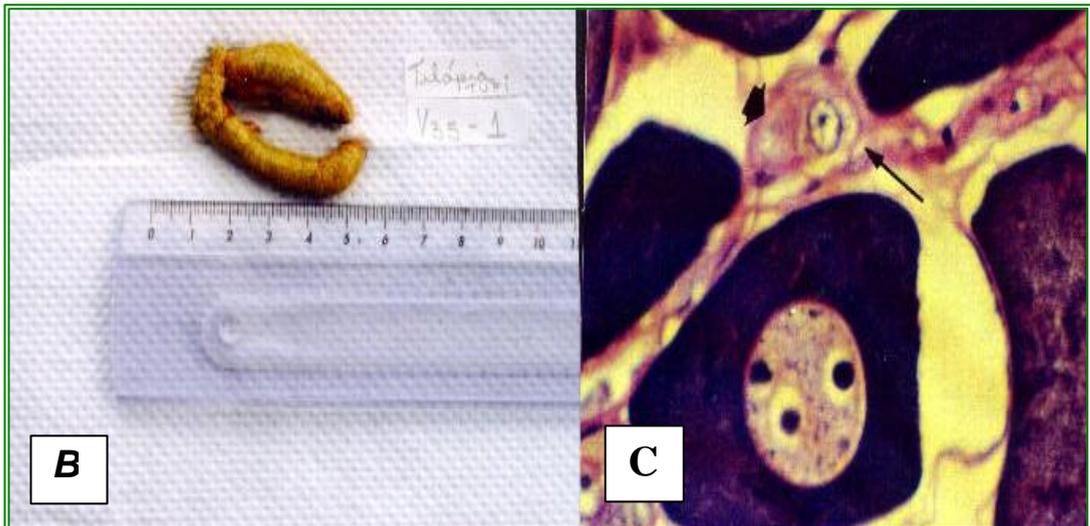
A ausência de parasitos, como os monogenóides e protozoários, nesta etapa deveu-se a uma maior renovação da água dos viveiros e, também, à correta desinfecção dos viveiros, conforme o preconizado por EIRAS (1994) e ALEXANDRINO (1988).



**FIGURA 10: (A) Macroscopicamente: papila urogenital de machos de tilápia-do-Nilo (6 meses de idade); (B) Macroscopicamente: testículos de tilápia-do-Nilo.; (C) Microscopicamente: corte transversal dos testículos de tilápia-do-Nilo com a presença de células germinativas nas diferentes fases espermatogônias e espermatócitos)**



**A**



**B**

**C**

**FIGURA 11:** (A) Macroscopicamente: papila urogenital de fêmea de tilápia-do-Nilo ( 6 meses de idade); (B) Macroscopicamente: ovário de tilápia-do-Nilo; (C) Microscopicamente: corte transversal do ovário de Tilápia-do-Nilo com células germinativas nas diferentes fases (ovócitos nas Fases I e II)

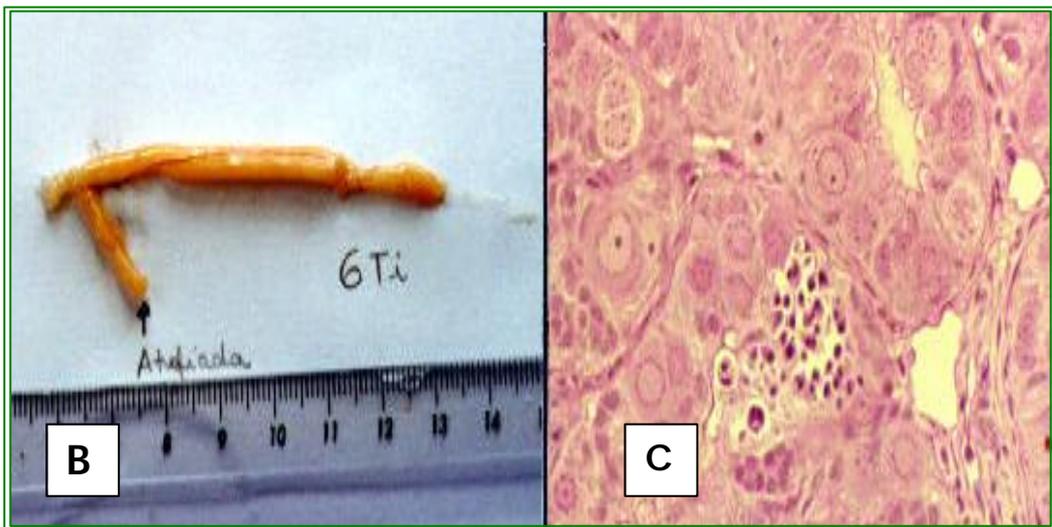
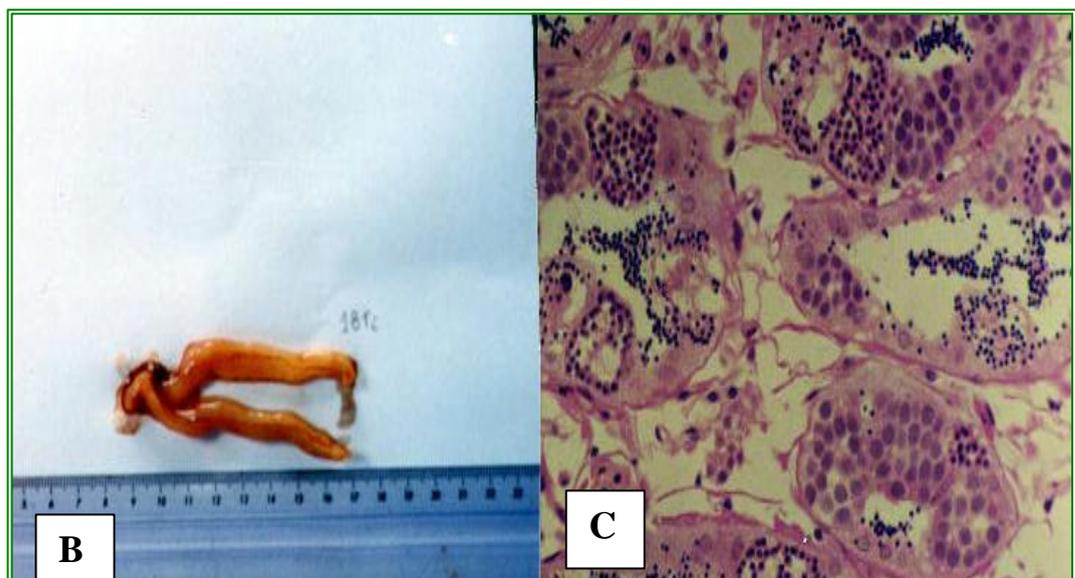


FIGURA 12: (A) Macroscopicamente: aspecto de papila urogenital de fêmea de tilápia-do-Nilo; (B) Macroscopicamente: testículos de tilápia-do-Nilo (esquerdo normal e direito atrofiado); (C) Microscopicamente: corte transversal dos testículos de tilápia-do-Nilo (testículo esquerdo com células germinativas nas diferentes fases e testículo direito com células indiferenciadas)



**FIGURA 13:** (A) Macroscopicamente: aspecto de papila urogenital de fêmea de tilápia-do-Nilo; (B) Macroscopicamente: testículos de tilápia-do-Nilo (presença de dobras); (C) Microscopicamente: corte transversal do testículo de tilápia-do-Nilo com células germinativas nas diferentes fases.

Pelas FIGURAS 10 e 11 pode-se observar estruturas anatômicas, como a papila urogenital de machos e de fêmeas. Através da análise histológica observou-se a presença do tecido testicular e/ou ovariano.

Mesmo que alguns exemplares apresentassem as características acima citadas, a identificação dos sexos pelo processo de sexagem, como descrita por GALLI & TORLONI (1984), neste caso não pôde ser efetuada. Uma vez que surgiram inúmeras dúvidas quanto à identificação dos sexos, pois alguns exemplares do lote 90 e 91 apresentavam características externas semelhantes a uma fêmea e, quando sacrificada, as estruturas internas eram semelhantes às de um macho com o testículo direito normal, semelhante a um filete, com sêmen e o esquerdo atrofiado (FIGURA 12) e/ou os testículos com uma dobra na porção posterior, entretanto com sêmen (FIGURA 13). Histologicamente, ambos apresentavam tecido testicular e a porção atrofiada, somente células indiferenciadas.

Os resultados obtidos da análise histológica de gônadas dos 300 exemplares (150 animais de cada Lote) revelaram, no presente estudo, taxa de 88,78% de machos.

O custo de produção do quilograma de tilápia foi de R\$ 1,89 para o Lote 90 e R\$ 1,84 para o Lote 91 (PLANILHAS 1 a 4). Pode-se aferir que o item ração, mesmo representando uma alta porcentagem do custo operacional, é menor que aqueles citados por outros pesquisadores, tais como: SCORVO FILHO (1999), que apresenta uma porcentagem de 46,74 % do custo variável e MARTIN et al. (1995), que encontraram para o Estado de São Paulo porcentagem de 31,9 a 59,08 % do custo total de produção.

Neste ensaio, a obtenção de um valor de COP menor seria conseguida com a redução do ciclo de produção (com a conseqüente diminuição dos gastos com mão-de-obra fixa) ou com o aumento do peso final dos peixes, o que aumentaria a produção e a produtividade.

Considerando o preço de venda igual a R\$ 2,00 o quilograma de peixe vivo, o produtor teria um resíduo de R\$ 0,17/kg para o Lote 90 e R\$ 0,21/kg para o Lote 91.

PLANILHA 1: Investimentos realizados durante o experimento

**INVESTIMENTOS REALIZADOS**

ITENS	ÁREA (ha)	VIDA ÚTIL (anos)	VALOR UNITÁRIO (R\$/ha)	TOTAL (R\$)	DEPRECIÇÃO CICLO (R\$)	JUROS SOBRE O CAPITAL (R\$/ciclo)	TOTAL DE DEPR.+JUROS (R\$)
<b>A. VIVEIROS E CAPTAÇÃO (total)</b>	<b>1,54</b>			<b>8.990,00</b>	<b>359,60</b>	<b>539,40</b>	<b>899,00</b>
1 viveiro de captação (barragem)	1,00	25	3.200,00	3.200,00	128,00	192,00	320,00
1 viveiro escavado berçario 1ª fase	0,02	25	12.500,00	187,50	7,50	11,25	18,75
1 viveiro escavado berçario 1ª fase	0,02	25	12.500,00	187,50	7,50	11,25	18,75
1 viveiro escavado berçario 1ª fase	0,02	25	12.500,00	187,50	7,50	11,25	18,75
1 viveiro escavado berçario 1ª fase	0,02	25	12.500,00	187,50	7,50	11,25	18,75
1 viveiro escavado 2ª fase	0,06	25	10.500,00	630,00	25,20	37,80	63,00
1 viveiro escavado 2ª fase	0,06	25	10.500,00	630,00	25,20	37,80	63,00
1 viveiro escavado 2ª fase	0,06	25	10.500,00	630,00	25,20	37,80	63,00
1 viveiro escavado 2ª fase	0,06	25	10.500,00	630,00	25,20	37,80	63,00
1 viveiro escavado 2ª fase	0,06	25	10.500,00	630,00	25,20	37,80	63,00
1 viveiro escavado 2ª fase	0,06	25	10.500,00	630,00	25,20	37,80	63,00
1 viveiro escavado 2ª fase	0,06	25	10.500,00	630,00	25,20	37,80	63,00
1 viveiro escavado 2ª fase	0,06	25	10.500,00	630,00	25,20	37,80	63,00
1 viveiro escavado 2ª fase	0,06	25	10.500,00	630,00	25,20	37,80	63,00
<b>B. OUTRAS INSTALAÇÕES</b>				<b>1.210,80</b>	<b>48,43</b>	<b>72,65</b>	<b>121,08</b>
1 galpão	10,00	25	120,00	1.200,00	48,00	72,00	120,00
1 escritório 8 m2 (5%)	0,06	25	180,00	10,80	0,43	0,65	1,08
<b>C. MÁQUINAS, VEÍCULOS E EQUIPA/OS</b>				<b>8.070,50</b>	<b>911,37</b>	<b>445,49</b>	<b>1.356,86</b>
1 caminhonete (10%)	0,10	10	15.000,00	1.500,00	150,00	90,00	240,00
1 rede de arrasto (60x2x0.04 m) (20%)	0,20	3	350,00	70,00	23,33	3,86	27,20
1 rede de arrasto (20x2x0.005 m) (15%)	0,15	3	230,00	34,50	11,50	1,90	13,40
1 disco de Secchi (10%)	0,05	5	20,00	1,00	0,20	0,06	0,26
1 termometro max. e min	4,00	2	25,00	100,00	50,00	5,52	55,52
1 condutivimetro (30 %)	0,30	5	300,00	90,00	18,00	4,97	22,97
1 kit para amônia	1,00	3	100,00	100,00	33,33	5,52	38,85
1 peagametro (30%)	0,30	5	250,00	75,00	15,00	4,14	19,14
8 aeradores de pás	8,00	10	950,00	7.600,00	760,00	419,52	1.179,52
<b>TOTAL</b>				<b>18.271,30</b>	<b>1.319,40</b>	<b>1.057,54</b>	<b>2.376,94</b>

INVESTIMENTOS/ ha = R\$ 11.864,48



PLANILHA 2: Custo operacional para o ciclo de 238 dias

Lote 90

VARIAVEIS - ITENS	UNI//	QUANT//	PREÇ UN.	PREÇ UNI	PREÇO TOT	%
ração AL 45% - 1ª fase	kg	25,00	1,224	0,34	30,60	1,19
ração TR 36% - 1ª fase	kg	206,80	0,601		124,33	4,84
ração TR 32% - 2ª fase	kg	449,00	0,536		240,48	9,37
ração TR 28% - 2ª fase	kg	481,30	0,478		230,06	8,96
ração TR 24% - 2ª fase	kg	1450,28	0,396		574,31	22,37
<b>TOTAL DA RAÇÃO</b>	<b>kg</b>	<b>2612,38</b>	<b>0,459</b>		<b>1199,78</b>	<b>46,74</b>
alevinos	milheiro	8,00	37,150		297,20	11,58
mão de obra fixa	horas	238,00	1,570		373,66	14,56
mão de obra eventual	diárias	5,00	10,000		50,00	1,95
cal virgem	kg	480,00	0,128		61,44	2,39
energia elétrica	kwatts	1050,00	0,040		42,00	1,64
outros gastos (+2,5%)	%	2024,08	0,025		50,60	1,97
juros sobre capital circulante	R\$				62,24	2,42
<b>TOTAL (1)</b>					<b>2136,93</b>	<b>83,24</b>
<b>FIXOS - ITENS</b>	<b>UNI//</b>	<b>QUANT//</b>	<b>PREÇ UN.</b>	<b>PREÇ UNI</b>	<b>PREÇO TOT</b>	<b>%</b>
depreciação dos bens	R\$				430,16	16,76
<b>TOTAL (2)</b>					<b>430,16</b>	<b>16,76</b>
<b>TOTAL (1) + (2)</b>					<b>2567,09</b>	<b>100,00</b>

PRODUÇÃO EM KG/CICLO = 1404,54

CUSTO VARIÁVEL = (R\$/KG) 1,52

CUSTO FIXO = (R\$/KG) 0,31

CUSTO TOTAL = (R\$/KG) 1,83

**PLANILHA 3: Custo operacional para o ciclo de 238 dias**

**Lote 91**

<b>VARIAVEIS - ITENS</b>	<b>UNI//</b>	<b>QUANT//</b>	<b>PREÇ UN.</b>	<b>PREÇ UNI</b>	<b>PREÇO TOT</b>	<b>%</b>
ração AL 45% - 1ª fase	kg	25,00	1,224	0,34	30,60	1,10
ração TR 36% - 1ª fase	kg	203,80	0,601		122,52	4,39
ração TR 32% - 2ª fase	kg	481,50	0,536		257,89	9,24
ração TR 28% - 2ª fase	kg	493,60	0,478		235,94	8,46
ração TR 24% - 2ª fase	kg	1928,80	0,396		763,80	27,38
<b>TOTAL DA RAÇÃO</b>	<b>kg</b>	<b>3132,70</b>	<b>0,450</b>		<b>1410,76</b>	<b>50,57</b>
alevinos	milheiro	8,00	37,150		297,20	10,65
mão de obra fixa	horas	238,00	1,570		373,66	13,39
mão de obra eventual	diárias	5,00	10,000		50,00	1,79
cal virgem	kg	480,00	0,128		61,44	2,20
energia elétrica	kwatts	1050,00	0,040		42,00	1,51
outros gastos (+2,5%)	%	2235,06	0,025		55,88	2,00
juros sobre capital circulante R\$					68,73	2,46
<b>TOTAL (1)</b>					<b>2359,67</b>	<b>84,58</b>

<b>FIXOS - ITENS</b>	<b>UNI//</b>	<b>QUANT//</b>	<b>PREÇ UN.</b>	<b>PREÇ UNI</b>	<b>PREÇO TOT</b>	<b>%</b>
depreciação dos bens	R\$				430,16	15,42
<b>TOTAL (2)</b>					<b>430,16</b>	<b>15,42</b>

<b>TOTAL (1) + (2)</b>					<b>2789,83</b>	<b>100,00</b>
------------------------	--	--	--	--	----------------	---------------

**PRODUÇÃO EM KG/CICLO = 1558,10**

**CUSTO VARIÁVEL = (R\$/KG) 1,51**

**CUSTO FIXO = (R\$/KG) 0,28**

**CUSTO TOTAL = (R\$/KG) 1,79**

#### PLANILHA 4: Fatores de produção durante o experimento realizado.

ITEM	UNIDADE	L90	L91	TOTAL
ÁREA DE ESPELHO D'ÁGUA	HÁ	1,54	1,54	1,42
CICLO (dias)	dias	238,00	238,00	238,00
DENSIDADE NA FASE 1	ALEVINOS/M2	19,88	17,73	18,81
DENSIDADE NA FASE 2	PEIXE/M2	2,00	2,00	2,00
TAXA DE CONVERSÃO FASE 1	KG RAÇÃO/KG	1,38	1,37	1,37
TAXA DE CONVERSÃO FASE 2	KG RAÇÃO/KG	1,36	1,28	1,32
TAXA DE SOBREVIVÊNCIA FASE 1	%	75,20	82,79	79,00
TAXA DE SOBREVIVÊNCIA FASE 2	%	94,85	95,17	95,01
TAXA DE SOBREVIVÊNCIA TOTAL	%	94,85	95,17	95,01
NÚMERO FINAL DE PEIXES	Nº	4460,00	4460,00	4460,00
PESO MÉDIO DE VENDA	G	314,92	349,35	332,14
PRODUÇÃO POR CICLO DE 238 DIAS	KG	1404,54	1558,10	2962,64
ALEVINOS	MIL	8,00	8,00	16,00
RAÇÃO	KG	2612,38	2568,94	5181,32
CAL VIRGEM	KG	480,00	480,00	960,00
<b>PRODUÇÃO POR CICLO KG</b>	<b>PEIXES</b>	<b>1404,54</b>	<b>1558,10</b>	<b>2962,64</b>

## 4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que o estudo foi realizado, pode-se concluir que:

✍️ Baixas taxas de mortalidade obtidas no presente estudo sugerem eficiência de manejo, alimentação adequada e boa qualidade de água, durante o período de outubro/99 a fevereiro/00. Entretanto, nos últimos três meses, a falta de chuvas provocou a diminuição da vazão d'água; presença de amônia e a elevação do pH podem ter influenciado negativamente o desenvolvimento do peixe;

✍️ Apesar de não serem estatisticamente significativas as diferenças entre os Lotes, o Lote 91 apresentou maiores valores de incremento em peso em relação ao Lote 90;

✍✍A maioria dos animais do Lote 91 apresentou características externas, como coloração acinzentada-prateada, lábios finos, nadadeira caudal pouco avermelhada e escamas lisas que diferiram do Lote 90, onde grande parte dos exemplares apresentou coloração acinzentada-escura, lábios grossos, nadadeira caudal avermelhada, escamas mais ásperas e um maior número de fêmeas nos viveiros;

✍✍Os índices de conversão alimentar aparente estiveram dentro dos limites preconizados pela literatura;

✍✍Recomenda-se que os alevinos recém-adquiridos devam sempre ficar isolados dos demais peixes da propriedade (quarentena);

✍✍Os Lotes não apresentaram diferenças estatísticas significativas quanto ao rendimento dos filés e carcaça sem cabeça;

✍✍As análises econômicas mostraram que o custo operacional foi de R\$ 1,83/kg para o Lote 90 e de R\$ 1,79/kg para o Lote 91, para um ciclo de 238 dias.

## **5. RECOMENDAÇÕES FINAIS**

✍✍Segundo o laudo da Equipe de Patologia, a parasitose encontrada nos alevinos poderia ser evitada se, quando adquiridos, os alevinos e/ou os peixes em qualquer fase de crescimento, viessem sempre acompanhados de um atestado de sanidade emitido por um médico veterinário;

✍✍Outros estudos deveriam ser conduzidos com as mesmas e/ou outras linhagens, acompanhando criteriosamente as diferentes fases de alimentação dos peixes e comparando os resultados obtidos com o de outras rações comerciais existentes no mercado, nas condições do Vale do Ribeira.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, A. C.; AYROZA, L. M. S.; CARVALHO FILHO, A. C.; ROMAGOSA, E.; ARAUJO, A. P.; KURODA, C. K.; WAKASA, Y. S. 2000 *Ectoparasitoses diagnosticadas em tilápias (Oreochromis sp) em pisciculturas e pesqueiros nos Vales do Paranapanema, Paraíba e Ribeira, do Estado de São Paulo, Brasil. Anais do 5ºISTA, Rio de Janeiro, Brasil. p.474-478.*
- \_\_\_\_\_ 1998 Manual de Prevenção de Doenças em Piscicultura. Instituto de Pesca, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 45p.
- EIRAS, J. C. 1994 Elementos de Ictiologia. Porto, Fundação Eng. Antonio de Almeida, 339p.
- GALLI, L. F. & TORLONI, C. E. C 1984 *Criação de Peixes* 2ed. Rev. : Nobel. 119p.
- KUBTIZA, F.. 1999 Nutrição e Alimentação de Tilápias – Parte2. *Panorama da Aquicultura*, v 9, n. 53: 41-49.
- \_\_\_\_\_ & KUBTIZA, L. M. M 2000 Qualidade da água, sistemas de cultivo, planejamento da produção, manejo nutricional, alimentar e sanidade. *Partel-Panorama da Aquicultura*, v 10, n. 59: 53
- LEONHARDT, J.H. & URBINATI, E. 1998/1999 Estudo comparativo do crescimento entre machos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, sexados e revertidos. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 25 (único): 19-26*
- MARTIN, N. B.; SCORVO FILHO, J. D.; SANCHES, E. G.; COLHERINHAS, P. F. N.; AYROZA, L. M. S. 1995 Custos e retornos na piscicultura em São Paulo. *Informações Econômicas, São Paulo, 25 (1): 9- 47.*
- NOVATO, P. F. C. 2000 *Comparação entre os sistemas de alimentação de demanda, manual e automático sobre o desempenho da tilápia vermelha (Oreochromis sp). CAUNESP, Jaboticabal.SP. 87p. (mestrado).*
- POPMA, T. J. & LOVSHIN, L. 1996 Worldwide Prospects for Commercial Production Manual: Auburn University, Alabama. *Research and Development. Series 41, 23p.*
- ROMAGOSA, E. 1998 *Desenvolvimento gonadal (morfologia; ultra-estrutura) e indução da reprodução do matrinxã, Brycon cephalus (Gunther, 1869) em cativeiro. Vale do Ribeira, São Paulo. UFSCar, São Carlos, SP. 218p. (doutorado).*
- \_\_\_\_\_ ; SCORVO FILHO, J. D.; AYROZA, L. M. S.; FRASCÁ-SCORVO, C. M 1998..Influência da aeração no crescimento e engorda do matrinxã, *Brycon cephalus* em viveiros. *B. Téc. CEPTA, Pirassununga, v. 11, p.49-58.*

SÃO PAULO. Atlas pluviométricos do Estado de São Paulo (período: 1941 – 1970) 1972 Secretaria dos Serviços e Obras Públicas. Departamento de Águas e Energia Elétrica. 84p.mapas.

SCORVO FILHO, J. D. 1999 *Avaliação Técnica e Econômica das piscigranjas de três regiões do Estado de São Paulo*.CAUNESP, Jaboticabal, SP. 120p. (doutorado)

SÉRIE INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS DA AGRICULTURA: (Ser. inf. estat. Agric.). 1998 Instituto de Economia Agrícola, v.9, n.1

ZIMMERMANN, S. 1999 Incubação Artificial - Técnica permite a produção de Tilápias-do-Nilo geneticamente superiores. *Panorama da Aquicultura*,vol. 9, n. 54: 15-21.

## **7. EQUIPE ENVOLVIDA**

### ***APOIO À PESQUISA DO INSTITUTO DE PESCA***

*EDILBERTO RUFINO DE ALMEIDA* – técnico de laboratório

*BENEDITO MARTINS DE AGUIAR* - técnico de campo

### ***ESTAGIÁRIOS DO INSTITUTO DE PESCA***

*SERGIO RICARDO BATLOUNI* - biólogo - MS. ICB - USP

*CRISTINA K. KURODA* - médica-veterinária

*ANA PAULA DE ARAUJO* - médica-veterinária

*YEDA Y. WAKASA* médica-veterinária