

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

**ACLIMATAÇÃO DE TILÁPIA VERMELHA (HÍBRIDO DE *Oreochromis niloticus* X *Oreochromis mossambicus*) EM ÁGUA DO MAR E ANÁLISE COMPARATIVA DO SEU CRESCIMENTO COM A DE ÁGUA DOCE.**

**Rossi Lelis Muniz Souza**

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro de Pesca

FORTALEZA – CEARÁ

1999.1

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S235a Souza, Rossi Lelis Muniz.  
Aclimação de Tilápia Vermelha (Híbrido de *Oreochromis niloticus* X *Oreochromis mossambicus*) em água do mar e análise comparativa do seu crescimento com a de água doce / Rossi Lelis Muniz Souza.  
– 1999.  
23 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1999.  
Orientação: Prof. Dr. Masayoshi Ogawa.

1. Tilápia (Peixe). I. Título.

CDD 639.2

---

---

Prof. Tit. Masayoshi Ogawa, Ph.D.  
ORIENTADOR

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

Prof. Tit. MASAYOSHI OGAWA, Ph.D.  
- PRESIDENTE -

---

Prof. Adj. LUIS PESSOA ARAGÃO, M.Sc.  
MEMBRO

---

Prof. Adj. JOSÉ JARBAS STUDART GURGEL, Esp.  
MEMBRO

**VISTO:**

---

Prof. Adj. LUIS PESSOA ARAGÃO, M.Sc.  
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

---

Prof. Adj. MARIA SELMA RIBEIRO VIANA M.Sc.  
Coordenador(a) do Curso de Engenharia de Pesca

## AGRADECIMENTOS

À DEUS, por esse grande momento.

Ao Professor Masayoshi Ogawa, pela dedicação e apoio na orientação deste trabalho.

Ao Departamento de Engenharia de Pesca pela utilização de suas dependências e equipamentos.

Ao Pessoal do Laboratório de Recursos Aquáticos pela colaboração e amizade.

Ao Professor Pedro de Alcântara Filho pela seu companheirismo e ensinamentos.

Ao Professor e amigo Aldeney Andrade Soares Filho pela preciosa ajuda prestada no decorrer deste trabalho.

Aos meus amigos Caroline Vieira Feitosa e Donaldson Matias Nogueira pelo companheirismo e total ajuda na realização deste trabalho.

Em especial aos meus amigos FULL DOGS( Max William, Lélis, Túlio, Sandro, Danilo, Márcio , Farney, Toivi, Pedro Henrique e outros.) pelos preciosos e felizes momentos de Culto a BACO.

A minha namorada Cristiane por seu apoio e compreensão.

A todos os funcionários do Departamento de Engenharia de Pesca que muito contribuíram para a concretização deste trabalho.

A todas as pessoas que de uma forma ou de outra contribuíram, acreditaram em mim e sem as mesmas este momento não seria possível.

## SUMÁRIO

	Página
Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	vii
Resumo	viii
1. Introdução	1
2. Material e Métodos	3
2.1. Aclimação	4
2.2. Análise Comparativa de Crescimento	5
2.2.1. Análise de Variância	6
2.2.2. Cálculo do Incremento de Peso e Comprimento.	6
2.3. Fatores Físicos e Químicos da Água	7
3. Resultados e Discussão	8
3.1. Aclimação	8
3.2. Análise Comparativa de Crescimento	9
3.3. Fatores Físicos e Químicos da Água	13
4. Conclusão	15
5. Referências Bibliográficas	16

## LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 – Tilápia vermelha (híbrido de <i>Oreochromis niloticus</i> x <i>Oreochromis mossambicus</i> ), em diferentes estágios de vida, usada no experimento de aclimação	3
FIGURA 2 – Tanque de fibra de vidro (2,30 m x 1,50 m x 0,60 m), utilizado para estocagem das tilápias vermelhas	4
FIGURA 3 – Aquário (0,40 m x 0,40 m x 0,32 m) utilizado para fase de aclimação	4
FIGURA 4a – Pesos médios mensais das tilápias cultivadas em água doce e salgada.	10
FIGURA 4b - Comprimentos médios mensais das tilápias cultivadas em água doce e salgada.	11
FIGURA 5 - Variação do incremento de peso e comprimento para a tilápia vermelha, cultivada em água salgada e doce.	12

## LISTA DE TABELAS

	Página
TABELAS 1 – Sobrevivência da tilápia vermelha, nos três estágios de vida (alevino, juvenil e adulto), ao processo de aclimação.	8
TABELA 2 - Variação de peso e comprimento das tilápias cultivadas em água doce e salgada, no período de março a julho de 1999, em condições de laboratório.	10
TABELA 3 - Análise de variância para o peso e comprimento médio da tilápia vermelha, cultivada em água salgada e doce.	11
TABELA 4 - Incremento de peso e comprimento para a tilápia vermelha, cultivada em água salgada e doce.	12
TABELA 5a – Valores médios mensais de Oxigênio Dissolvido (OD), Potencial Hidrogeniônico (pH) e temperatura (T), durante as etapas de aclimação.	13
TABELA 5b – Valores médios mensais de Oxigênio Dissolvido (OD), Potencial Hidrogeniônico (pH) e temperatura (T), durante as fases de engorda.	13

## RESUMO

Os experimentos sobre aclimação à água salgada e engorda foram realizados no Laboratório de Recursos Aquáticos (LARAq)/DEP/UFC de março a Junho de 1999, e teve como objetivo principal adaptar a tilápia vermelha à água do mar e realizar sua engorda a fim de comparar o seu desenvolvimento com outras cultivadas em água doce, nas mesmas condições de cultivo. Para isto, foram selecionadas 330 tilápias vermelhas (híbrido de *O. hornorum* x *O. mossambicus*), sendo 150 alevinos, 150 juvenis e 30 adultos com os respectivos pesos e comprimentos médios: 1g - 3,5 cm; 20 g - 10,3 cm e 350 g- 25.5 cm.



# ACLIMATAÇÃO DE TILÁPIA VERMELHA (HÍBRIDO DE *Oreochromis niloticus* X *Oreochromis mossambicus*) EM ÁGUA DO MAR E ANÁLISE COMPARATIVA DO SEU CRESCIMENTO COM A DE ÁGUA DOCE.

Rossi Lelis Muniz Souza

## 1. INTRODUÇÃO

Registros sobre ocorrência de tilápias remontam a primórdios históricos através de pinturas egípcias datadas de 2.500 a.C., representando a esperança desse povo na reencarnação (BALARIN & HATTON, 1979).

Fósseis desse grupo de peixes, com 18 milhões de anos, encontrados no Lago Victoria (África) sugerem sua possível origem marinha (KIRK, 1972), tanto que, das espécies hoje manejadas comercialmente, algumas como *Oreochromis mossambicus* e *Oreochromis hornorum*, são reconhecidas eurihalinas (WATANABE, 1991).

O cultivo de tilápias começou no Quênia em 1924 e em seguida no Congo em 1937. Posteriormente, soldados japoneses transportaram *Oreochromis mossambicus* para a Ilha de Java e rapidamente o cultivo de tilápia tornou-se popular na Indonésia e Filipinas em função do declínio na produção de *Chanos chanos*, o popular **milk fish** (LANDAU, 1992). Largamente disseminada nos anos setenta como peixe promissor para a aquicultura nacional, a tilápia, em que se pese sempre ter tido seus adeptos, ganhou notoriedade apenas em experiências isoladas de piscicultura extensiva, ou então, como peixe mais abundante em açudes da região Nordeste (GURGEL & FERNANDO, 1994).

Após confirmar-se como um dos maiores fracassos, tornando-se indesejável e até praga, a tilápia reapareceu nos viveiros do nosso país, bem como de vários outros, embalada por novas tecnologias e sofisticadas seleções genéticas capazes de estimular seus atuais criadores, provando que não estavam totalmente errados aqueles que acreditavam, seria ela capaz de

revolucionar, um dia, a piscicultura brasileira e mundial (CARVALHO-FILHO, 1995). Em termos de produção mundial de pescado de água doce, as tilápias são o segundo grupo de peixes mais produzidos, perdendo apenas para o grupo das carpas (FAO, 1995b).

Algumas vantagens tornam as tilápias, peixes dos mais potencialmente cultiváveis: alimentam-se dos itens básicos da cadeia trófica, aceitam grande variedades de alimentos e apresentam uma resposta positiva à fertilização dos viveiros. São bastante resistentes a doenças, a superpovoamentos e a baixos teores de oxigênio dissolvidos (HILSDORF, 1995).

Um aspecto da biologia da tilápia que merece atenção especial, é a possibilidade de sua adaptação e cultivo em água marinha. Para BALARIN & HATTON (1979) a tolerância a salinidades elevadas, bem como, a variações de temperatura, sem dúvida são os dois fatores que mais influenciam a ampla distribuição geográfica desses peixes, às vezes, além de regiões tropicais. Dentre as tilápias, *Oreochromis mossambicus* é reconhecida como a mais eurihalina (FRYER & ILES, 1972; PRUNET & BORNANCIN, 1990), ao lado de *Oreochromis aureus* que se reproduz em até 19‰ e sobrevive em água com 36 – 44 ‰ de salinidade.

Em muitos locais, o aumento da demanda das águas continentais pela agricultura, indústrias e finalidades domésticas, progressivamente tendem a limitar a expansão de projetos de aqüicultura em água doce. O eficiente uso de ambientes estuarinos e marinhos para a aqüicultura torna-se então uma alternativa vital. Entretanto, como o número de espécies de peixes domesticadas para empregos nesses ambientes ainda é limitado, as tilápias, devido às características eurihalinas de diversas variedades, podem contribuir para ampliar esse espaço (SURESH & LIN, 1992).

Este trabalho tem como finalidade, adaptar a tilápia vermelha à água do mar e realizar sua engorda a fim de comparar o seu desenvolvimento com outras cultivadas em água doce, nas mesmas condições de cultivo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos sobre aclimação à água salgada e de estudo comparativo de crescimento em água doce e salgada, foram realizados no Laboratório de Recursos Aquáticos (LARAq) do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará (UFC). Para isto, foram selecionadas 330 tilápias vermelhas (híbrido de *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis mossambicus*), sendo 150 alevinos, 150 juvenis e 30 adultos com os respectivos pesos e comprimentos médios: 1 g - 3,5 cm; 20 g - 10,3 cm e 350 g - 25,5 cm (Figura 1); procedentes do Centro de Pesquisas Ictiológicas “Rodolfo von Ihering” do DNOCS (Pentecoste, Ceará, Brasil). As tilápias foram transportadas para Fortaleza dentro de sacos plásticos de 80 l, sendo que este foi enchido com 20 l de água e abastecido com oxigênio. Chegando ao laboratório, os peixes foram estocados separadamente em 03 tanques de fibra de vidro com capacidade de 2000 l, e dimensões 2,30 m x 1,50 m x 0,60 m cada (Figura 2), sendo que estes foram preenchidos com 1000 l de água doce cada. Os peixes permaneceram nestes por um dia, para amenizar o estresse.

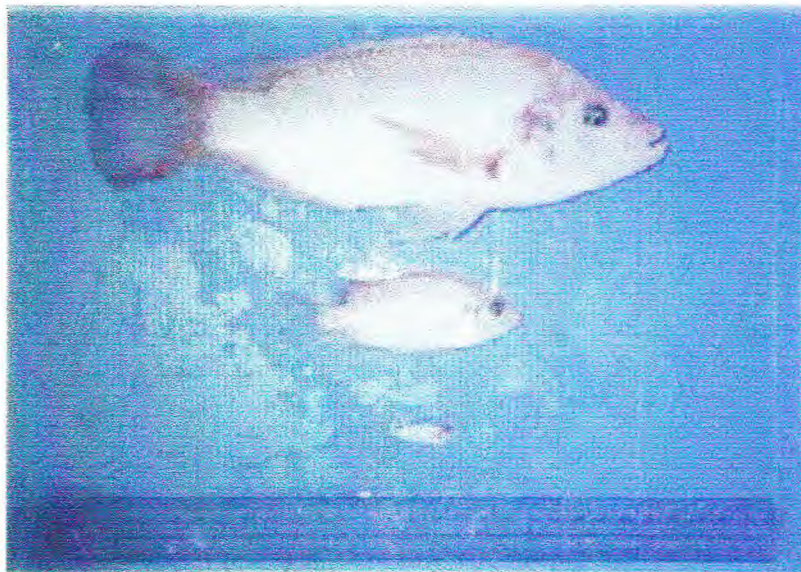


FIGURA 1 – Tilápia vermelha (híbrido de *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis mossambicus*), em diferentes estágios de vida, usada no experimento de aclimação



FIGURA 2 – Tanque de fibra de vidro (2,30 m x 1,50 m x 0,60 m), utilizado para estocagem das tilápias vermelhas

### 2.1. - Aclimação

A fase de aclimação foi dividida em três etapas:

ETAPA 1 - Acomodação e divisão dos peixes: os peixes foram acomodados e divididos igualmente em três aquários de 50 l, de dimensões 0,40 m x 0,40 m x 0,32 m (Figura 3), estes já preenchidos com 40 l de água a 5‰ de salinidade.



FIGURA 3 – Aquário (0,40 m x 0,40 m x 0,32 m) utilizado para fase de aclimação.

ETAPA 2 - Adaptação gradativa da salinidade até atingir 35‰: o processo de mudança da água doce pela salgada durou três dias, com as renovações sempre nos horários de 8:00, 12:00 e 16:00 horas, com aumento da salinidade em 5‰ em cada um destes horários. A retirada da água era feita por sifonamento e a reposição através da ajuda de baldes de plásticos de 20 l. A quantidade de água colocada nos aquários era igual a retirada, variando em torno de 20 l. Pelo menos três vezes ao dia era retirado os dejetos do fundo, tomando sempre cuidado para não estressar os peixes.

ETAPA 3 - Período de confinamento: nesta fase as tilápias foram colocadas separadamente dentro dos tanques de 2000 l (Figura 2), enchidos com água salgada, e permaneceram neste por um período de sete dias para observações. Todos os aquários foram constantemente aerados.

## 2.2. Análise Comparativa de Crescimento

Os alevinos foram estocados em tanques de fibra de vidro (Figura 2), obtendo-se a biometria dos mesmos (comprimento total e peso) com o auxílio de um paquímetro de aço inox (precisão de 0,01 mm) e balança (precisão 0,1 g).

O experimento foi executado em tanques retangulares de fibra de vidro com capacidade de 2000 l e dimensões 2,30 m x 1,50 m x 0,60 m cada (Figura 2), sendo estes preenchidos apenas com metade de sua capacidade. Para cada experimento, foram delineados dois tratamentos, com duas repetições. A densidade de estocagem foi de 50 alevinos por tanque, estes constantemente aerados.

O arraçoamento foi efetuado a lanço, 3 vezes ao dia, 6 vezes por semana, durante 4 meses, em função da percentagem de 4% da biomassa total, com ração comercial peletizada contendo 28% de proteína bruta.

Pelo menos três vezes por semana, era feito a limpeza das fezes e restos de ração que se depositavam no fundo dos tanques. Isto era feito com ajuda de uma bomba elétrica, e a cada 45 min era feito a filtração da água por

meio de filtros (piscina e biológico), que ao passar por estes, retornava aos tanques.

Nas biometrias mensais foram amostradas 15 tilápias (30% da biomassa) de cada tanque das quais eram obtidos os dados de comprimento total(cm) e peso (g).

### 2.2.1. Análise de Variância

Para o cálculo da análise de variância (ANOVA), foi utilizado o programa de computador Microsoft Excel'97.

### 2.2.2. Cálculo do Incremento de Peso e Comprimento

Para o cálculo do incremento de peso e comprimento utilizou-se a seguinte relação:

para o peso temos: 
$$IP = \left[ \frac{Pf - Pi}{Pf} \right] \times 100$$

para o comprimento temos: 
$$IC = \left[ \frac{Cf - Ci}{Cf} \right] \times 100$$

Onde:

IP – Incremento em Peso

Pf – Peso médio no final do experimento

Pi – Peso médio no início do experimento

IC – Incremento em Comprimento

Cf – Comprimento médio no final do experimento

Ci – Comprimento médio no início do experimento

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Aclimação

Durante desenvolvimento do trabalho, utilizando alevinos, juvenis e adultos, foi verificada uma sobrevivência de 100%, o que demonstra que para as tilápias, a diferença de tamanho, tanto em peso como em comprimento, não constitui obstáculo para a perfeita aceitação destes organismos ao ambiente marinho.

Nas etapas 1 e 2 da fase de aclimação, os peixes não foram alimentados, tentando com isso, amenizar a taxa de metabólitos dissolvidos na água, que são prejudiciais a estes organismos, visto que o espaço utilizado na realização do experimento era muito pequeno.

A Tabela 1, informa sobre a tolerância apresentada pelas tilápias vermelhas, nos três estágios de vida, no teste de aclimação, destacando-se a resistência dos indivíduos neste teste. Tais resultados são referentes às médias obtidas em três repetições nas quais foram empregadas 150 alevinos e juvenis/aquário e 10 adultos/aquário. Como os valores para cada experimento se igualaram, não foi necessário fazer análise comparativa entre estes

TABELAS 1 – Sobrevivência da tilápia vermelha, nos três estágios de vida (alevino, juvenil e adulto), ao processo de aclimação.

ALEVINO / JUVENIL / ADULTO			
TEMPO (dia/hora)	SALINIDADE (‰)	SOBREVIVÊNCIA (%)	
1º	08:00	5	100
	12:00	10	100
	16:00	15	100
2º	08:00	20	100
	12:00	25	100
	16:00	30	100
3º	08:00	35	100
	12:00	35	100
	16:00	35	100
10º	-	35	100

SILVA (1996) em experimentos de aclimação com juvenis de tilápia vermelha, híbrido de *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*, verificou uma sobrevivência de 100%, quando estes são aclimatados em processo gradual de aumento de salinidade.

Vários experimentos têm sido realizados com tilápias de diversas origens a fim de se avaliar seus potenciais para o cultivo, especialmente, em água salgada. Em trabalho pioneiro, LOTAN ( 1960 ), relata a habilidade de *O. niloticus* (mais tarde identificada como *O. aureus*) em tolerar salinidades acima de 51,8‰ quando em aclimação gradual, porém com mortalidade em massa quando da transferência direta para salinidades acima de 21‰ . Isto comprova que a tolerância das tilápias à água salgada tem relação direta com a maneira como é feita a adaptação.

Os níveis de tolerância à salinidade pela transferência direta ou gradual de tilápias da água doce para água salgada estudados por AL-AMOUDI ( 1987 ), em cinco espécies ( *O. aureus*, *O. spilurus*, *O. niloticus*, *O. mossambicus* e *O. aureus* X *O. niloticus* híbrido), confirmam que uma pré-aclimação a baixa salinidade, com aumento gradual em seguida, resulta em altas taxas de sobrevivência para todas as espécies. HOPKINS *et al.* (1989) deduziram que um incremento gradual de 5‰/dia é mais eficaz para adaptar *O. spilurus* para água do mar, enquanto WATANABE *et al.* (1990) utilizaram o mesmo procedimento, com sucesso, para adaptar a tilápia vermelha da Flórida (*O. urolepis hornorum* X *O. mossambicus*).

### 3.2. Análise Comparativa de Crescimento

A Tabela 2 e figura 4a e 4b mostram a variação de peso e comprimento da tilápia vermelha cultivada em água doce e salgada durante os meses de cultivo, verificando-se uma grande variação do peso médio (C.V. entre 35,00 e 62,41%) e em menor intensidade para o comprimento médio (C.V. entre 12,57 e 23,98%) entre os meses de cultivo.



TABELA 2 - Variação de peso e comprimento das tilápias cultivadas em água doce e salgada, no período de março a julho de 1999, em condições de laboratório.

	Cultivo em água doce						Cultivo em água salgada					
	Peso(g)			Comprimento(cm)			Peso(g)			Comprimento(cm)		
	$\bar{X}$	s	cv	$\bar{X}$	s	cv	$\bar{X}$	s	cv	$\bar{X}$	s	cv
mar	1,00	0,35	35,00	3,50	0,44	12,57	1,00	0,35	35,00	3,50	0,44	12,57
abr	2,42	1,51	62,41	4,56	1,09	23,98	2,64	1,48	55,91	4,71	1,05	22,35
mai	4,54	2,28	50,30	5,84	1,32	22,70	5,64	3,33	59,03	6,49	1,36	21,00
jun	8,56	5,32	62,14	8,23	1,68	20,47	16,96	8,06	47,54	9,10	1,99	21,88

$\bar{X}$  - Média ; s - Desvio Padrão ; CV - Coeficiente de variação

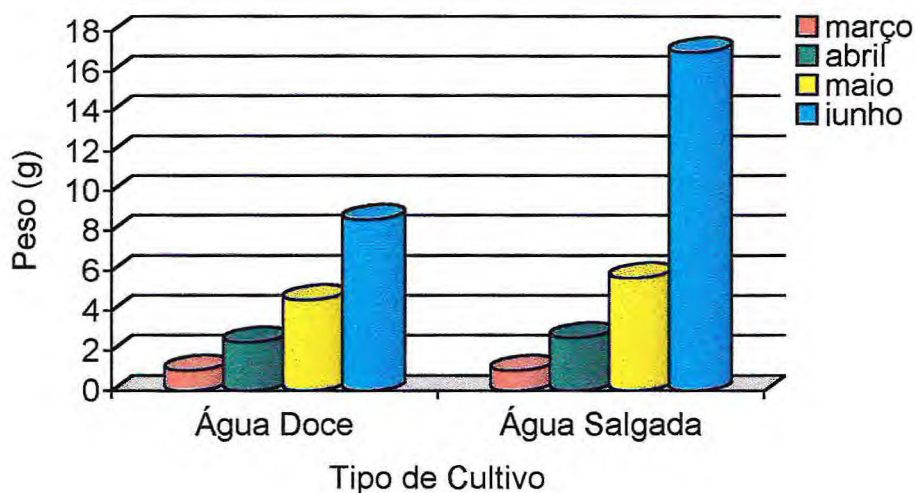


FIGURA 4a – Pesos médios mensais das tilápias cultivadas em água doce e salgada.

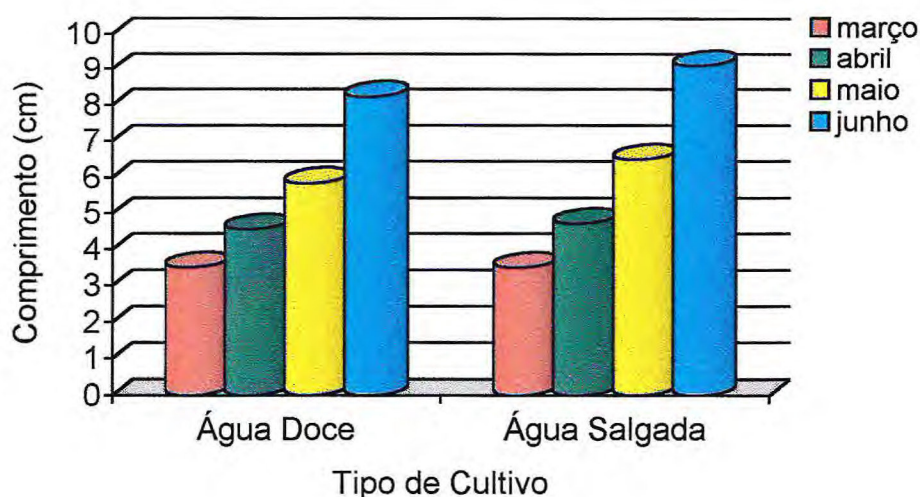


FIGURA 4b - Comprimentos médios mensais das tilápias cultivadas em água doce e salgada.

Pela Tabela 3, verificou-se que não há diferenças estatisticamente significantes entre o peso e comprimento obtidos no cultivo de tilápia vermelha, em água salgada e em água doce, visto que para ambas o F calculado é menor que o F crítico. Segundo IVO & FONTELES-FILHO (1997) o F calculado só é representativo, se este for maior que F crítico. Porém, a análise de incremento de peso e comprimento (Tabela 4 e Figura 5), mostra que há um maior desenvolvimento, tanto em peso como em comprimento, nas tilápias vermelhas cultivadas em água salgada do que àquelas em água doce.

TABELA 3 - Análise de variância para o peso e comprimento médio da tilápia vermelha, cultivada em água salgada e doce.

Análise de Variância para o Peso					
Fonte da variação	$\Sigma$ dos quadrados	gl	Variância	F calculado	F crítico
Entre grupos	11,810	1	11,810	0,377	5,987
Dentro dos grupos	187,822	6	31,304		
Total	199,632	7			
Análise de Variância para o Comprimento					
Entre grupos	0,349	1	0,349	0,069	5,987
Dentro dos grupos	30,202	6	5,034		
Total	30,5507	7			



TABELA 4 - Incremento de peso e comprimento para a tilápia vermelha, cultivada em água salgada e doce.

Cultivo	Incremento. em Peso (%)	Incremento em Comp.(%)
Água Salgada	84,43	71,73
Água Doce	48,24	44,59

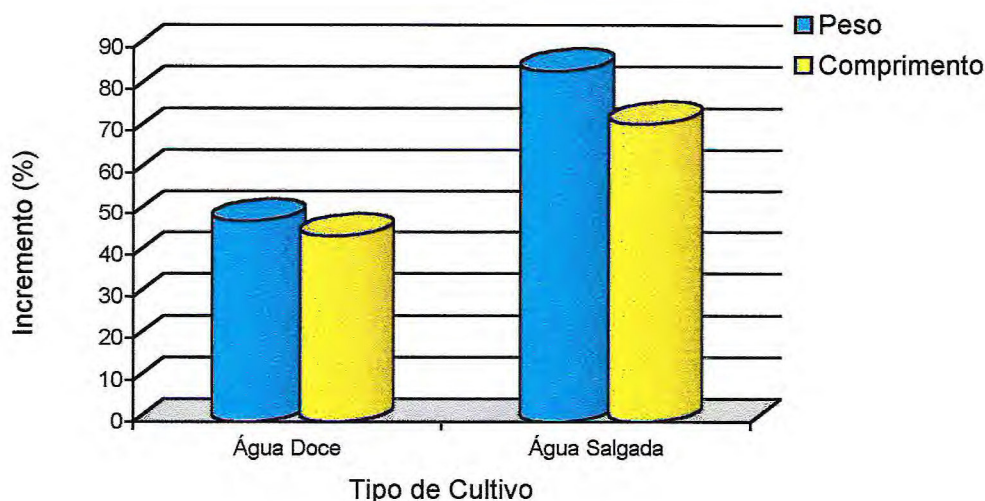


FIGURA 5 - Variação do incremento de peso e comprimento para a tilápia vermelha, cultivada em água salgada e doce.

SILVA (1992) em experimento de policultivo realizado com tilápia (*O. niloticus*) e camorim (*Centropomus undecimalis*) em água doce, com densidade de 0,8 peixes/m<sup>2</sup>, obteve taxa de crescimento específico entre 0,70 e 1,09 para tilápias. Estas taxas sugerem o melhor crescimento da tilápia em viveiro estuarino do que em água doce, fato este, também citado por WATANABE *et al.* (1988) que verificaram o melhor desenvolvimento da tilápia vermelha em água salobra e salgada do que em água doce.

### 3.3. Fatores Físicos e Químicos da Água

Durante o processo de aclimatação os valores de Oxigênio Dissolvido(OD), Potencial Hidrogeniônico (pH) e temperatura(T), variaram entre: 4,59 e 6,02mg/l; 7,53 e 7,89; 26,4 e 27,6°C, respectivamente. Para fase de engorda, esses valores variaram entre: para o cultivo em água doce ( OD - 5,25 e 6,23mg/l; pH - 7,62 e 7,95; T - 26,7 e 27,1°C), para o cultivo em água salgada(OD – 6,15 e 7,24mg/l; pH – 7,78 e 8,00; T - 26,8 e 27,6°C), ver Tabela 5a e 5b.

TABELA 5a – Valores médios mensais de Oxigênio Dissolvido (OD), Potencial Hidrogeniônico (pH) e temperatura (T), durante as etapas de aclimatação.

ACLIMATAÇÃO			
Tempo(dia)	OD (mg/l)	pH	T (°C)
1º	5,77	7,56	26,4
2º	4,59	7,89	26,9
3º	6,02	7,53	27,6

TABELA 5b – Valores médios mensais de Oxigênio Dissolvido (OD), Potencial Hidrogeniônico (pH) e temperatura (T), durante as fases de engorda.

ENGORDA						
Tempo(mês)	Cultivo em Água Doce			Cultivo em água salgada		
	OD (mg/l)	pH	T (°C)	OD (mg/l)	pH	T (°C)
Março	5,34	7,69	27,2	7,24	7,98	27,1
Abril	5,94	7,95	26,7	6,95	7,98	26,8
Mai	6,23	7,94	27,1	6,61	8,00	27,1
junho	5,25	7,62	27,6	6,15	7,78	27,6

Neste trabalho, tanto na fase de aclimatação quanto na de engorda o OD manteve-se acima do teor ideal para as tilápia, que é de 3 mg/l, segundo COCHE (1982).

Segundo CHERVINSKI (1982), o pH entre 7 e 8 seria o ideal para o cultivo de tilápia. Para POPMA & LOVSHIN (1994) a faixa tolerável é entre 5 e

11, portanto, neste experimento, o pH manteve-se dentro da faixa adequada para as tilápias.

A variação de temperatura apresentada, esta dentro dos padrões ideais para o cultivo de tilápia. Para ROCHA *et al.* (1981) a temperatura é um fator muito importante na aquicultura, pois influencia diretamente nos processos fisiológicos (crescimento) dos organismos aquáticos, porém não chega a afetar o desenvolvimento das espécies cultivadas em regiões tropicais, uma vez que a variação térmica é muito pequena.

Segundo CHERVINSKI (1982) a alimentação das tilápias reduz a 20°C e para completamente em valores próximos a 16°C. Com relação às temperaturas elevadas, as tilápias toleram até, aproximadamente, 42°C, sendo a temperatura ideal entre 29 e 31°C (POPMA & LOVSHIN, 1994).

#### 4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho, permitem as seguintes conclusões:

1. Há viabilidade técnica para o método de aclimatação utilizado;
2. Peso e o comprimento das tilápias, são fatores que não constitui obstáculo para a perfeita adaptação destes organismos ao ambiente marinho;
3. Os valores de Oxigênio Dissolvido, pH e Temperatura, se mostraram favoráveis para o processo de aclimatação e engorda, mas uma mudança brusca desses parâmetros pode acarretar num índice elevado de mortalidade;
4. Apesar da ANOVA não ter tido valor significativo estatisticamente, o cálculo do Incremento de comprimento e peso mostrou a viabilidade do cultivo de tilápia vermelha em água salgada.
5. A seleção da espécie e a escolha do sistema de cultivo para o desenvolvimento de produção comercial varia do extensivo ao super-intensivo, dependendo de fatores biológicos, sócio-econômicos e ambientais.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL-AMOUDI, M.M. The effect of high salt diet on the direct transfer of *Oreochromis mossambicus*, *O. spilurus* and *O. aureus* / *O. niloticus* hybrid to sea water. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 64, p. 333-338, 1987a.
- BALARIN, J. D. ; HATTON, J. P. **Tilapia: a guide to their biology and culture in Africa**. Stirling: University of Stirling, 1979. 174p.
- CARVALHO-FILHO, J. Editorial. **Panorama da Aqüicultura**. Rio de Janeiro, v. 5, n. 27, p. 3, jan/fev. 1995.
- CHERVINSKI, J. 1982. **Environmental Physiology Of Tilapias**. The Biology And Culture Of Tilapias. ICLARM Conference Proceedings 7. International Center For Living Aquatic Resource Management. In: Eds. R.S.V. Pullin And R.H. Lowe-Mcconnell, Manila, Philippines. p. 19-128.
- COCHE, A. G. 1982. **Cage Culture Of Tilapias**. The Biology And Culture Of Tilapias. ICLARM Conference Proceedings 7. International Center For Living Aquatic Resource Management. In: Eds R.S.V. Pullin And R.H. Lowe-Mcconnell (Editors), Manila, Philippines. p. 205-246.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. Roma: Departamento de Pesca de la FAO, 1995b. 57p.
- FRYER, G. ; ILES, T. D. **The cichlid fishes of the Great Lakes of Africa: their biology and evolution**. Edinburgh: Oliver and Boyd, 1972. 642p.

GURGEL, J. J. S. ; FERNANDO, C. H. Fisheries in Semi-Arid Northeast Brazil with special reference to the role of tilapias. **Int. Revue ges. Hydrobiol.**, v. 79, n.1, p. 76-79, 1994.

HILSDORF, A. W. S. Genética e cultivo de tilápias vermelhas: uma revisão. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 73-84, jan./jun. 1995.

HOPKINS, K. D. ; RIDHA, M. ; LECLERCQ, D. Screening Tilapias For Sea Water Culture In Kuwait. **Aquacult. Fish. Manag.**, Oxford, V. 20, p. 389-397, 1989.

IVO, C.T.C.; FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística Pesqueira - Aplicação em Engenharia de Pesca**. Ed. TOM Gráfica e Editora, 1ª ed. Fortaleza. 1997. 193p.

KIRK, R. G. A review of recent developments in tilapia culture, with special reference to fish farming in the heated effluents of power statios. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 1, n. 1, p. 45-60, 1972

LANDAU, M. **Introduction to aquaculture**. New York: John Wiley, 1992. 440 p.

LOTAN, R. Adaptability of *Tilapia nilotica* to various saline conditions. **Bamiddeh**, The israeli journal of aquaculture, v. 12, p. 96-100, 1960.

POPMA, T. J. AND LOVSHIN, L. L. 1994. **Worldwide Prospect For Commercial Production Of Tilapia**. Auburn: Iclarm / Auburn University, 40p



- PRUNET, P. ; BORNANCIN, M. Physiologie de l'adaptation des tilapias a la salinite: aspects fondamentaux et appliques. In: LAZARD, J. ; JALABERT, B. ; DOUDET, T. (Ed.). **L'aquaculture des tilapias du développement a la recherche.**, Norgent-sur-marne: CTFT/CIRAD, p. 17-28. ( Cahiers scientifiques ),1990.
- ROCHA, I. P. ; MAIA, E. P. ; Paranaguá, M. Piscicultura Estuarina: Aspectos Técnicos De Cultivo. In: Congresso Brasileiro De Engenharia De Pesca, 2., 1981, Recife. **Anais...** Recife: Aep-Pe, 1981. p. 85-108.
- SILVA. A. L. N. da. 1992. **Efeito da predação do camorim *Centropomus undecimalis* (BLOCH, 1792) – Pisces Centropomidae – Sobre a tilápia *Oreochromis niloticus* (LINNAEUS, 1758) cultivados em viveiros de água doce.** Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) – Universidade Federal de Santa Catarina, 105p.
- SILVA, A. L. N. da. **Tilápia Vermelha ( híbrido de *Oreochromis ssp*) e Camorim *Centropomus undecimalis* (BLOCH, 1792): Aspectos Bilológicos e Cultivo Associado na Região Nordeste do Brasil.** São carlos, 1996. 200 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Federal de São carlos, 1996.
- SURESH, A. V. ; LIN, C. K. Tilapia culture in saline waters: a review. **Aquaculture**, Amsterdam v. 106, p. 201-226, sept., 1992
- WATANABE, W. O. ; ELLINGSON, L. J. WICKLUND, R. I. ; OLLA, B. L. 1988. **The effects of salinity on growth, food consumption and conversion in juvenile, monosex male Florida red tilapia.** The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture. ICLARM Conference Proceedings 15. Departament of Fisheries, Bangkok, Thailand, and International Center for Living Aquatic Resource Management. In: Eds. R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai and J. L. Maclean (editors)., Manila, Philippines. P. 515-523.