



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

**CULTIVO EXPERIMENTAL DE CAMURUPIM (*Tarpon*
atlanticus) EM TANQUES-REDE ESTUARINOS**

DOMINGOS ANTÔNIO AMARO

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

FORTALEZA - CEARÁ
JULHO/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)

A522c Amaro, Domingos Antônio.
Cultivo experimental de camurupim (*Tarpon atlanticus*) em tanques-redes estuarinos / Domingos Antônio Amaro. – 1999.
28 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. Me. Francisco Hiran Farias Costa.

1. Aquicultura. 2. Peixes - Criação. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Francisco Hiran Farias Costa, M.Sc.

ORIENTADOR

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Alexandre Holanda Sampaio, Ph.D.

Prof. José William Bezerra e Silva, Esp.

VISTO:

Prof. Luis Pessoa Aragão, M.Sc.

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Profa. Maria Selma Ribeiro Viana, M.Sc.

Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Francisco Hiran Farias Costa, pela orientação e pelo apoio na execução deste trabalho.

Aos Professores Alexandre Holanda Sampaio e José William Bezerra e Silva, pela amizade e participação na análise deste trabalho, como membro desta banca examinadora.

Ao amigo e Engenheiro de Pesca, José de Arimatéa Rodrigues dos Santos, pela amizade e apoio na realização deste trabalho.

Ao amigo e Engenheiro de Pesca, Jorge Aníbal Mejia Dubon, pela amizade e apoio na realização deste trabalho.

Ao amigo e Engenheiro de Pesca, Aquiles Moreira de Moraes, pela amizade.

À amiga e Engenheira de Pesca, Flávia Araújo Gonçalves, pela amizade e incentivo ao longo deste curso.

Aos meus irmãos e primos, Isabel, Augusto, João, Rosa, Alfredo, Joana, Antônio, Nsoki, Faustino, Nogueira, Alberto, Canango, Helena, Albertina, Gaspar e José.

Agradeço por fim, a todos os meus professores e amigos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. MATERIAL E MÉTODOS	08
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	09
4. CONCLUSÃO.....	10
LISTA DE FIGURAS	
FIGURA 1.....	11
FIGURA 2.....	12
FIGURA 3.....	13
FIGURA 4.....	14
FIGURA 5.....	15
FIGURA 6.....	16
LISTA DE TABELAS	
TABELA I.....	17
5 SUMÁRIO.....	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

CULTIVO EXPERIMENTAL DE CAMURUPIM (*Tarpon atlanticus*) EM TANQUES-REDE ESTUARINOS

DOMINGOS ANTÓNIO AMARO

1- INTRODUÇÃO

1.1- Importância Econômica do Cultivo de Peixes Marinhos Tropicais

A captura de produtos marinhos provenientes da pesca tradicional, atingiu o seu nível máximo em 1989 com 89,7 milhões de toneladas. A partir deste período, os valores de captura tem flutuado ao redor deste nível, indicando que os recursos pesqueiros estão sendo explorados em níveis próximos ao seu rendimento máximo. A estabilização nos valores de captura, também, está associado a degradação dos ambientes costeiros e a exploração desordenada dos recursos naturais (CHAMBERLIM, 1995).

Segundo MANZONI *et al.* (1998) a maricultura apresenta-se como uma alternativa principal para a reversão desta situação, pois o cultivo de organismos marinhos proporciona um incremento na produtividade total, além de fornecer ao mercado consumidor um produto de origem e qualidade conhecida.

A aquicultura apresenta-se como uma atividade agropecuária de grande importância econômica, tendo gerado US\$ 46,5 bilhões referentes a uma produção de 34,1 milhões de toneladas de pescado, obtida no ano de 1996 (TABELA I, FAO Fisheries Circular, 1998). Dessa produção, a piscicultura marinha, incluindo peixes diádromos, contribuiu com 2,3 milhões de toneladas, destacando-se os cultivos de salmão do atlântico, *Salmo salar*, com 555,6 mil toneladas, de "milkfish", *Chanos chanos*, com 364,5 mil toneladas e

do rabo amarelo (mesmo gênero da arabaiana), *Seriola quinqueradiata*, com 145,9 mil toneladas.

Nas últimas décadas, tem se verificado o incremento da produção de algumas espécies de peixes marinhos tropicais, destacando-se as garoupas, *Epinephelus* spp., e os pargos, *Lutjanus* spp.. A produção de peixes destes dois gêneros em países asiáticos, principalmente Hong Kong, Malásia e Tailândia, já é superior as 12 mil toneladas/ano, atingindo cotações no mercado mundial que variam de US\$ 10,00 a US\$ 30,00 para as garoupas e de US\$ 3,00 a US\$ 6,00 para os pargos.

TABELA I- Produção de pescado oriundo da aquicultura, no ano de 1996.

Produtor	% da produção total	Produção (Ton)	Produção (US\$)
Produção Mundial	100,00	34.116.249	46.548.092.000,00
Ásia	88,90	30.329.345	41.381.253.788,00
América do Sul	1,60	545.860	744.769.472,00
Chile	0,98	334.339	456.171.302,00
Brasil	0,16	54.586	72.476.947,00

Fonte: FAO Fisheries Circular (1998)

A aquicultura marinha como atividade empresarial, comercial e geradora de divisas tem se destacado com força no cenário econômico da América Latina. Duas de suas ramificações tem se consolidado notavelmente: o cultivo de salmões, no Chile, e o cultivo de camarões peneídeos, no Equador (MUEDAS *et al.*, 1998).

1.2- Produção Aquícola Brasileira

Cerca de 55,3% dos recursos gerados pela aquicultura (US\$ 22,0 bilhões) ou o equivalente a aproximadamente 75,1% do volume da produção aquícola mundial (19,1 milhões de toneladas/ano) foram produzidos em países

que apresentam acentuado déficit alimentar e com nível de renda per capita inferior a US\$ 1.345,00 (NEW, 1998).

No continente americano, o Brasil desponta como um dos principais países com potencial para o desenvolvimento da aquicultura, por apresentar grandes vantagens comparativas como disponibilidade de terras, água de boa qualidade e quantidade suficiente, mão-de-obra abundante, condições edafo-climáticas privilegiadas, em tese ciclo produtiva mais precoce e com possibilidade de alcançar níveis de produtividade maiores.

A aquicultura brasileira, segundo a FAO (1998), embora não se disponha de dados estatísticos totalmente confiáveis, cresceu, entre 1995 e 1998, cerca de 30%, desempenho bem superior ao mundial. Apesar disso, mantido este crescimento, serão necessários cerca de 13 anos para que os cultivos marinhos venham a alcançar as produções obtidas pelo Equador, Espanha e Chile.

A elaboração em 1997, do Programa Nacional para o Desenvolvimento da Aquicultura (PNDA), passou a ser uma ferramenta importante para alavancar a aquicultura brasileira e reverter este quadro atualmente desfavorável. Este programa é baseado nas parcerias e nas contrapartidas, onde o papel das instituições governamentais deve ser o de contribuir na organização da cadeia produtiva da aquicultura, atuando nas áreas de pesquisa, capacitação dos recursos humanos, assistências técnicas e extensão aquícola, linhas de crédito, incentivos, regulamentação e apoio á produção e comercialização.

A aquicultura brasileira é responsável por apenas 10,4% da produção aquícola da América Latina. Considerando-se o potencial produtivo que o país possui e o fato da América Latina ser responsável por menos de 1,5% da produção mundial, não seria exagero afirmar que a aquicultura brasileira é ainda inexpressiva, fazendo com que o Brasil ocupe uma modesta 33ª posição no ranking mundial da aquicultura (BORGHETTI & OSTRENSKY, 1998).

As estimativas oficiais indicam que o Brasil produziu, em 1996, 60,7 mil toneladas de produtos de origem aquícola, sendo 28% de origem marinha

(camarões marinhos) e 72% de águas interiores, o que significa um aumento de quase 50% em relação à safra de 1995 (BORGHETTI & OSTRESKY, 1998; CYRINO *et al.*, 1998). A produção nacional está concentrada na Região Sul, seguida pela Região Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte. Entretanto, mais impressionante são os dados relativos ao período entre 1995 e 1997, que mostraram uma acentuada taxa de crescimento nas Regiões Nordeste e Centro-Oeste (TABELA II), verificando-se um aumento de 115,2% e 86,2%, respectivamente (BORGHETTI & OSTRENSKY, 1998).

Apesar do incremento da produção de pescado através da aquicultura, a importação brasileira de pescado vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, passando de US\$ 190 milhões, em 1993, para US\$ 455 milhões, em 1996. Em 1997, a importação se manteve ao redor de 190 mil toneladas correspondendo a US\$ 400 milhões, gerando um déficit de US\$ 298 milhões na balança comercial de pescado, equivalente a 166 mil toneladas (KUBITZA *et al.*, 1998).

TABELA II- Produção aquícola brasileira por Região Geográfica durante os anos de 1995 a 1997.

Regiões	1995	1996	(%)
Norte	2.079	2.244	7,9
Nordeste	4.199	9.036	115,2
Centro – Oeste	6.334	11.794	86,2
Sudeste	10.390	11.963	15,1
Sul	17.564	25.683	46,2

BORGHETTI & OSTRENSKY, 1998

1.3- Cultivo de Peixes Marinhos Tropicais

Em 1995, a produção total de peixes marinhos oriundos da aquicultura foi de 532.000 toneladas (BENETTI & FEELEY, 1998), sendo a

maior parte oriunda do cultivo em tanques-rede. Assumindo uma taxa de crescimento anual conservativa de 5%, a produção total para o ano 2000 chegará a 700.000 toneladas (TACON, 1998).

No mundo, diversas espécies de peixes marinhos são cultivadas em tanques-rede, entre elas, o salmão do atlântico, *Salmo salar* (KADRI *et al.*, 1991), o rabo amarelo, *Seriola quinqueradiata* (AOKI, 1995), a garoupa de estuário, *Epinephelus salmoides* (TENG *et al.*, 1978; CHUA & TENG, 1980), e a garoupa branca, *E. aeneus* (HASSIN *et al.*, 1997).

Segundo BENETTI & FEELEY (1998), os principais peixes marinhos da América Latina candidatos ao cultivo em tanques-rede são os linguados, *Paralichthys* spp., e os pargos, *Lutjanus* spp., (potencial excelente), as garoupas, *Epinephelus* spp., e as corvinas, *Sciaenidae*, (potencial muito bom), e os badejos, *Mycteroperca* spp., (potencial bom).

No Estado do Ceará, após experimentos realizados pelo Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará (COSTA *et al.*, 1998a; COSTA *et al.*, 1998b; COSTA *et al.*, 1998c; COSTA *et al.*, 1998d), diversas espécies de peixes tropicais apresentaram um grande potencial para a maricultura, entre elas, estão a cioba, *Lutjanus analis*, o pargo-dentão, *L. jocu*, o ariacó, *L. synagris*, o mero, *Epinephelus itajara*, o sirigado, *Mycteroperca bonaci*, a pescada amarela, *Cynoscion acoupa*, e o camurupim, *Tarpon atlanticus*.

1.4- Uso de Tanques-Rede na Piscicultura Marinha

Aquicultura é uma atividade aquática similar a agricultura e se originou há cerca de 3.000 anos atrás. Entretanto, diferente da agricultura, que tem sido o mais importante meio de obtenção de alimentos da Terra, durante milhares de anos, a aquicultura tem pouco contribuído com a produção mundial de pescado, sendo a maior parte oriunda da pesca (BEVERIDGE, 1996).

Nos últimos anos, a aquicultura vem se firmando como a atividade agropecuária de maior crescimento. Este aumento foi de praticamente 2500% nos últimos 20 anos, e a maior parte deste crescimento se deve ao cultivo de

peixes em tanques-rede, principalmente, às espécies marinhas como o salmão (ZIMMERMANN & WINKLER, 1993).

O sistema de criação de peixes em tanques-rede é classificado como um sistema intensivo de renovação contínua de água. Tanques-rede são estruturas de tela ou rede, fechadas de todos os lados, que retêm os peixes e permitem a troca completa de água, na forma de fluxo contínuo, removendo os metabólitos e fornecendo oxigênio aos peixes (COLT & MONTGOMERY, 1991).

A produção de peixes em tanques-rede é uma das formas mais intensivas de criação atualmente praticadas e tem se tornado popular devido ao fácil manejo e rápido retorno do investimento (CHRISTENSEN, 1989).

Atualmente, no mundo, diversos peixes marinhas tropicais são cultivados comercialmente em tanques-rede, entre eles o "mangrove snapper", *Lutjanus argentimaculatus* (CHOU *et al.*, 1995); "red snapper", *L. campechanus* (ROBINS *et al.*, 1986); a cioba (mutton snapper) *L. analis* (WATANABE *et al.*, 1998), a garoupa de estuário, *Epinephelus salmoides* (TENG *et al.*, 1978; CHUA & TENG, 1980); e a garoupa, *E. malabaricus* (CHEN & TSAI, 1994; SHIAU & LAN, 1996), que são amplamente produzidos devido o seu alto valor de mercado, precocidade no cultivo, rusticidade e resistência às doenças.

1.5- O Camurupim, *Tarpon atlanticus*

O cultivo de peixes marinhas tem se tornado uma prática bastante empregada em várias partes do mundo. Isto se deve ao fato de grande parte do pescado consumido no mundo, ser de origem da pesca exploratória e esta tem demonstrado uma alarmante queda nos índices de produção o que tem alertado os responsáveis, quanto à necessidade do desenvolvimento da piscicultura.

Para o desenvolvimento comercial de espécies piscícolas das águas continentais e marinhas em condições de cativeiro, o mais importante é obter estudos sobre aumentos em peso, crescimento, sobrevivência e reprodução.

O camurupim, *Tarpon atlanticus*, é um peixe marinho que ocorre desde o Sul da Flórida (USA) até a região sudoeste do Brasil. Esta espécie apresenta-se como um bom candidato para a aquicultura devido ao seu rápido crescimento e abundância no ambiente marinho. Além do mais, o camurupim é muito apreciado na pesca esportiva, podendo ser comercializado em hotéis-fazenda. Tentativas de cultivo semi-intensivo do camurupim foram feitas na Colômbia, durante os anos de 1986 e 1987 (FAO, 1998).

No Estado do Ceará, o camurupim, *Tarpon atlanticus*, é capturado, principalmente, em currais de pesca, durante o 3.º e 4.º trimestres de cada ano (período de reprodução). As larvas e, posteriormente, os alevinos entram em estuários, onde procuram lagunas costeiras para prévia existência durante o 1.º ano de vida, retornando para o ambiente marinho quando as conexões dessas lagunas são reestabelecidas com o mar.

O objetivo desse estudo foi determinar a possibilidade de cultivo do camurupim *Tarpon atlanticus* em tanques-rede instalados no estuário do Rio Timonha (Chaval - Ceará - Brasil).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução deste trabalho, obteve-se juvenis de camurupim, *Tarpon atlanticus*, nas lagunas costeiras no Município de Chaval (Ceará - Brasil). Após a captura os indivíduos foram transportados em caixas isotérmicas para o estuário do Rio Timonha - Chaval (Ceará - Brasil) (FIGURA 1), sendo estocados em tanques-rede (FIGURA 2 e 3) para aclimação. No início do experimento, 100 peixes (peso médio: $83,83 \pm 16,30$ g) foram estocados em cada um dos três tanques-rede utilizados durante o experimento (4,0 x 5,0 x 1,0 m). Os peixes foram alimentados diariamente com peixes frescos (*Oreochromis niloticus*), tendo o arraçoamento diário variado entre 10% e 8% da biomassa total dos peixes. As amostragens, em peso, foram realizadas no 1º, 15º, 33º, 74º e 122º dia de cultivo e, em seguida, as taxas de crescimento foram calculadas.

Ao final de 122 dias de cultivo, foi realizada a contagem dos peixes e obtenção dos pesos médios. Posteriormente, foi feito o cálculo do ganho de peso total (peso final - peso inicial) e diário (ganho de peso total/dias de cultivo). A taxa de crescimento específico (TCE, % de peso do corpo/dia) foi calculada a partir de $TCE = 100 \times \frac{(\ln Wf - \ln Wi)}{t}$, onde:

Wf = peso médio no final do período;

Wi = peso médio no início do período;

t = tempo em dias do período.

O ganho de peso médio diário (GPMD, g/dia) foi calculado a partir de

$$GPMD = \frac{Wf - Wi}{t}$$

A eficiência alimentar (FE) foi calculada como:

$$FE = 100 \times \frac{\text{ganho de peso úmido (g)}}{\text{total de ração fornecida (g)}}$$

maior parte oriunda do cultivo em tanques-rede. Assumindo uma taxa de crescimento anual conservativa de 5%, a produção total para o ano 2000 chegará a 700.000 toneladas (TACON, 1998).

No mundo, diversas espécies de peixes marinhos são cultivadas em tanques-rede, entre elas, o salmão do atlântico, *Salmo salar* (KADRI *et al.*, 1991), o rabo amarelo, *Seriola quinqueradiata* (AOKI, 1995), a garoupa de estuário, *Epinephelus salmoides* (TENG *et al.*, 1978; CHUA & TENG, 1980), e a garoupa branca, *E. aeneus* (HASSIN *et al.*, 1997).

Segundo BENETTI & FEELEY (1998), os principais peixes marinhos da América Latina candidatos ao cultivo em tanques-rede são os linguados, *Paralichthys* spp., e os pargos, *Lutjanus* spp., (potencial excelente), as garoupas, *Epinephelus* spp., e as corvinas, *Sciaenidae*, (potencial muito bom), e os badejos, *Mycteroperca* spp., (potencial bom).

No Estado do Ceará, após experimentos realizados pelo Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará (COSTA *et al.*, 1998a; COSTA *et al.*, 1998b; COSTA *et al.*, 1998c; COSTA *et al.*, 1998d), diversas espécies de peixes tropicais apresentaram um grande potencial para a maricultura, entre elas, estão a cioba, *Lutjanus analis*, o pargo-dentão, *L. jocu*, o ariacó, *L. synagris*, o mero, *Epinephelus itajara*, o sirigado, *Mycteroperca bonaci*, a pescada amarela, *Cynoscion acoupa*, e o camurupim, *Tarpon atlanticus*.

1.4- Uso de Tanques-Rede na Piscicultura Marinha

Aquicultura é uma atividade aquática similar a agricultura e se originou há cerca de 3.000 anos atrás. Entretanto, diferente da agricultura, que tem sido o mais importante meio de obtenção de alimentos da Terra, durante milhares de anos, a aquicultura tem pouco contribuído com a produção mundial de pescado, sendo a maior parte oriunda da pesca (BEVERIDGE, 1996).

Nos últimos anos, a aquicultura vem se firmando como a atividade agropecuária de maior crescimento. Este aumento foi de praticamente 2500% nos últimos 20 anos, e a maior parte deste crescimento se deve ao cultivo de

O camurupim, *Tarpon atlanticus*, é um peixe marinho que ocorre desde o Sul da Flórida (USA) até a região sudoeste do Brasil. Esta espécie apresenta-se como um bom candidato para a aquicultura devido ao seu rápido crescimento e abundância no ambiente marinho. Além do mais, o camurupim é muito apreciado na pesca esportiva, podendo ser comercializado em hotéis-fazenda. Tentativas de cultivo semi-intensivo do camurupim foram feitas na Colômbia, durante os anos de 1986 e 1987 (FAO, 1998).

No Estado do Ceará, o camurupim, *Tarpon atlanticus*, é capturado, principalmente, em currais de pesca, durante o 3.º e 4.º trimestres de cada ano (período de reprodução). As larvas e, posteriormente, os alevinos entram em estuários, onde procuram lagunas costeiras para prévia existência durante o 1.º ano de vida, retornando para o ambiente marinho quando as conexões dessas lagunas são reestabelecidas com o mar.

O objetivo desse estudo foi determinar a possibilidade de cultivo do camurupim *Tarpon atlanticus* em tanques-rede instalados no estuário do Rio Timonha (Chaval - Ceará - Brasil).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução deste trabalho, obteve-se juvenis de camurupim, *Tarpon atlanticus*, nas lagunas costeiras no Município de Chaval (Ceará - Brasil). Após a captura os indivíduos foram transportados em caixas isotérmicas para o estuário do Rio Timonha - Chaval (Ceará - Brasil) (FIGURA 1), sendo estocados em tanques-rede (FIGURA 2 e 3) para aclimação. No início do experimento, 100 peixes (peso médio: $83,83 \pm 16,30$ g) foram estocados em cada um dos três tanques-rede utilizados durante o experimento (4,0 x 5,0 x 1,0 m). Os peixes foram alimentados diariamente com peixes frescos (*Oreochromis niloticus*), tendo o arraçoamento diário variado entre 10% e 8% da biomassa total dos peixes. As amostragens, em peso, foram realizadas no 1º, 15º, 33º, 74º e 122º dia de cultivo e, em seguida, as taxas de crescimento foram calculadas.

Ao final de 122 dias de cultivo, foi realizada a contagem dos peixes e obtenção dos pesos médios. Posteriormente, foi feito o cálculo do ganho de peso total (peso final - peso inicial) e diário (ganho de peso total/dias de cultivo). A taxa de crescimento específico (TCE, % de peso do corpo/dia) foi calculada a partir de $TCE = 100 \times \frac{(\ln W_f - \ln W_i)}{t}$, onde:

W_f = peso médio no final do período;

W_i = peso médio no início do período;

t = tempo em dias do período.

O ganho de peso médio diário (GPMD, g/dia) foi calculado a partir de

$$GPMD = \frac{W_f - W_i}{t}$$

A eficiência alimentar (FE) foi calculada como:

$$FE = 100 \times \frac{\text{ganho de peso úmido (g)}}{\text{total de ração fornecida (g)}}$$

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Após o 122º dia de cultivo, os tanques-rede foram despescados e os camurupins, *Tarpon atlanticus*, contados e pesados. Verificou-se que o peso médio dos peixes passou de $83,83 \pm 16,30$ g para $490,47 \pm 123,19$ g (FIGURA 4), o que representou um ganho médio de peso de $406,63 \pm 106,03$ g (TABELA III).

A sobrevivência para os tanques-rede 2 e 3 foi de 100%, enquanto que para o tanque-rede 3 foi de 97%, devido ao escape de 3 indivíduos durante a última amostragem (FIGURA 5), resultando em uma sobrevivência média de $99 \pm 1,73\%$.

O ganho diário de peso foi de $3,33 \pm 0,87$ g/dia, enquanto que a taxa de crescimento específico foi de $1,44 \pm 0,08\%$ /dia. A eficiência alimentar média ficou em $23,31 \pm 6,08\%$, tendo sido verificado um aumento da eficiência alimentar de acordo com o crescimento dos peixes.

A produção média obtida no experimento foi de $48,69 \pm 12,90$ kg/tanque-rede. Durante o período estudado, 100 camurupins com peso médio inicial de 185,0 g chegaram a um peso médio final de 1.028,6 g, com 100% de sobrevivência, enquanto que 20 camurupins estocados com peso médio inicial de 400 g chegaram a um peso médio final de 3.500 g (FIGURA 6), evidenciando um incremento no crescimento após cada amostragem (dados não mostrados).

4 - CONCLUSÕES

Verificou-se, durante o período estudado, que o camurupim, *Tarpon atlanticus*, apresentou um aumento na velocidade de crescimento após cada amostragem. Além do mais, o camurupim, *Tarpon atlanticus*, mostrou-se como um peixe resistente ao manejo realizado em tanques-rede, sendo, provavelmente, uma espécie viável à aquicultura. Experimentos estão sendo programados com o objetivo de se ofertar dietas artificiais, possibilitando um aumento na eficiência alimentar.

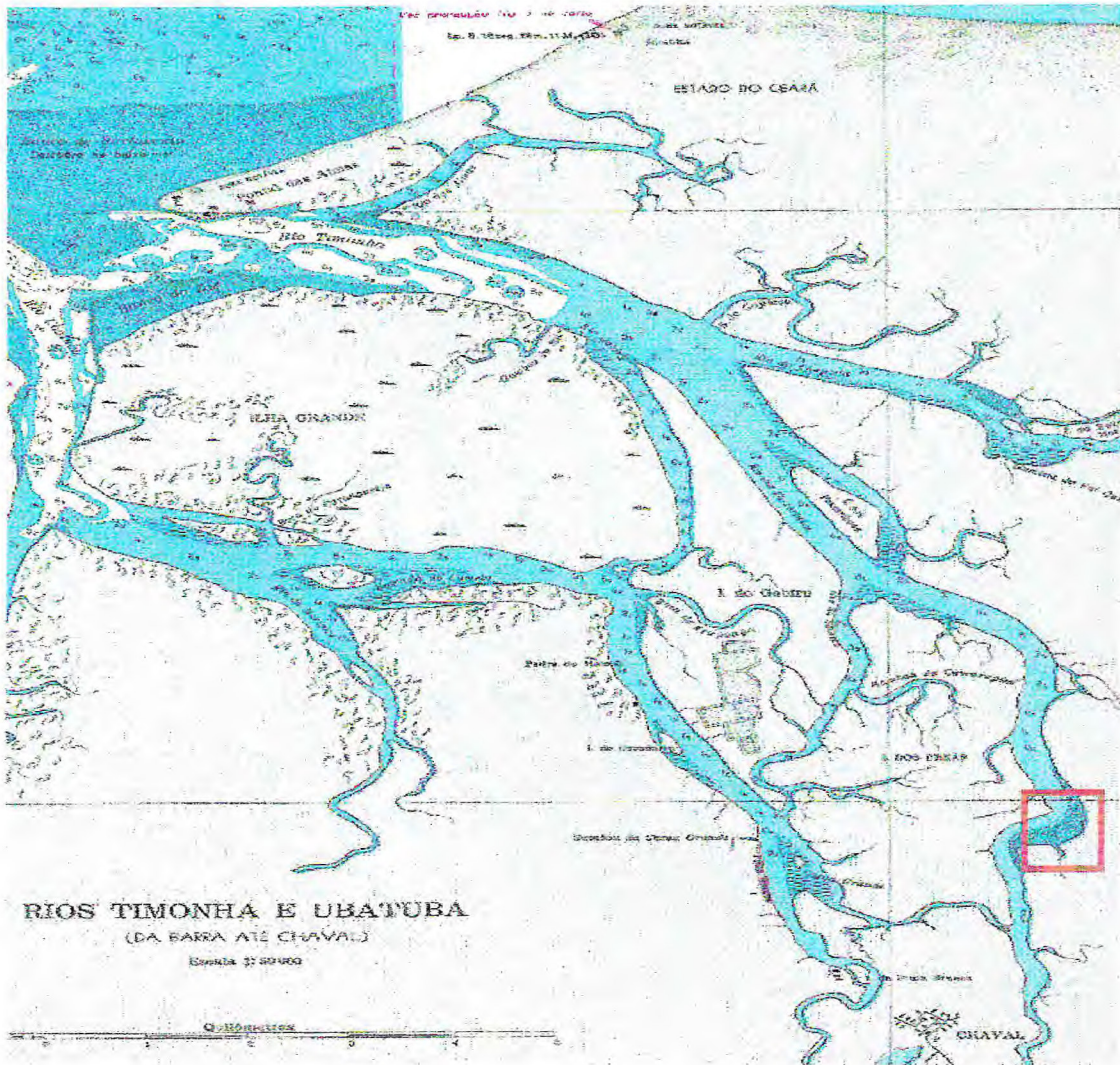


FIGURA 1- Parte da Carta Náutica N.º 511. Área onde funciona a Base Avançada de Pesquisas - DEP - UFC, no estuário do Rio Timonha - Chaval (Ceará - Brasil). Coordenadas geográficas: 03° 00' 20" S e 041° 13' 55" W.



FIGURA 2- Balsa instalada na Base Avançada de Pesquisas - DEP - UFC, no estuário do Rio Timonha - Chaval (Ceará - Brasil). Visão dos tanques-rede (4,0 x 5,0 x 1,0 m) utilizados no cultivo de camurupim, *Tarpon atlanticus*.



FIGURA 3- Visão parcial de uma balsa instalada na Base Avançada de Pesquisas - DEP - UFC, no estuário do Rio Timonha - Chaval (Ceará - Brasil). Detalhe de um tanque-rede utilizado para o cultivo do camurupim, *Tarpon atlanticus*.

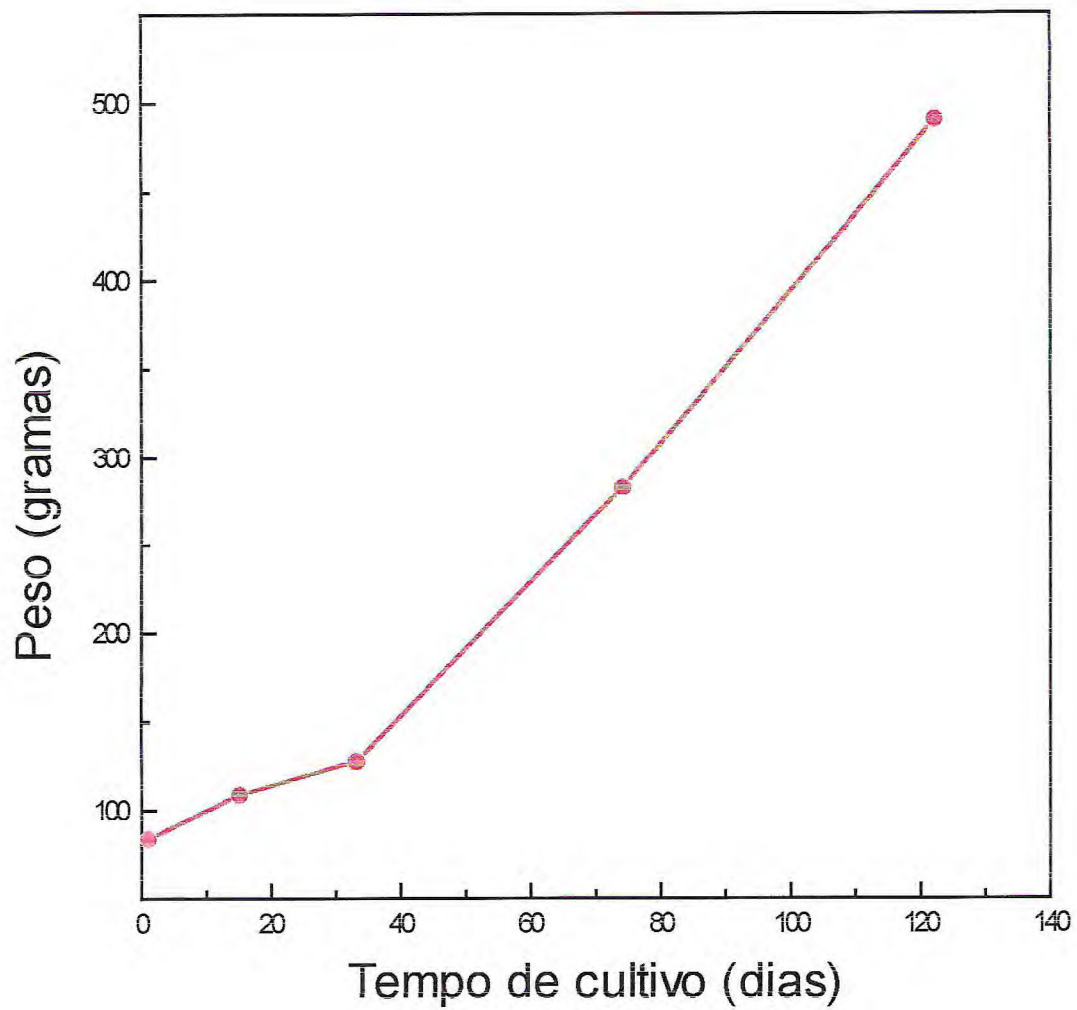


FIGURA 4- Crescimento, em peso, de exemplares de camurupim, *Tarpon atlanticus*, cultivados em tanques-rede instalados na Base Avançada de Pesquisas - DEP - UFC, no estuário do Rio Timonha - Chaval (Ceará - Brasil).

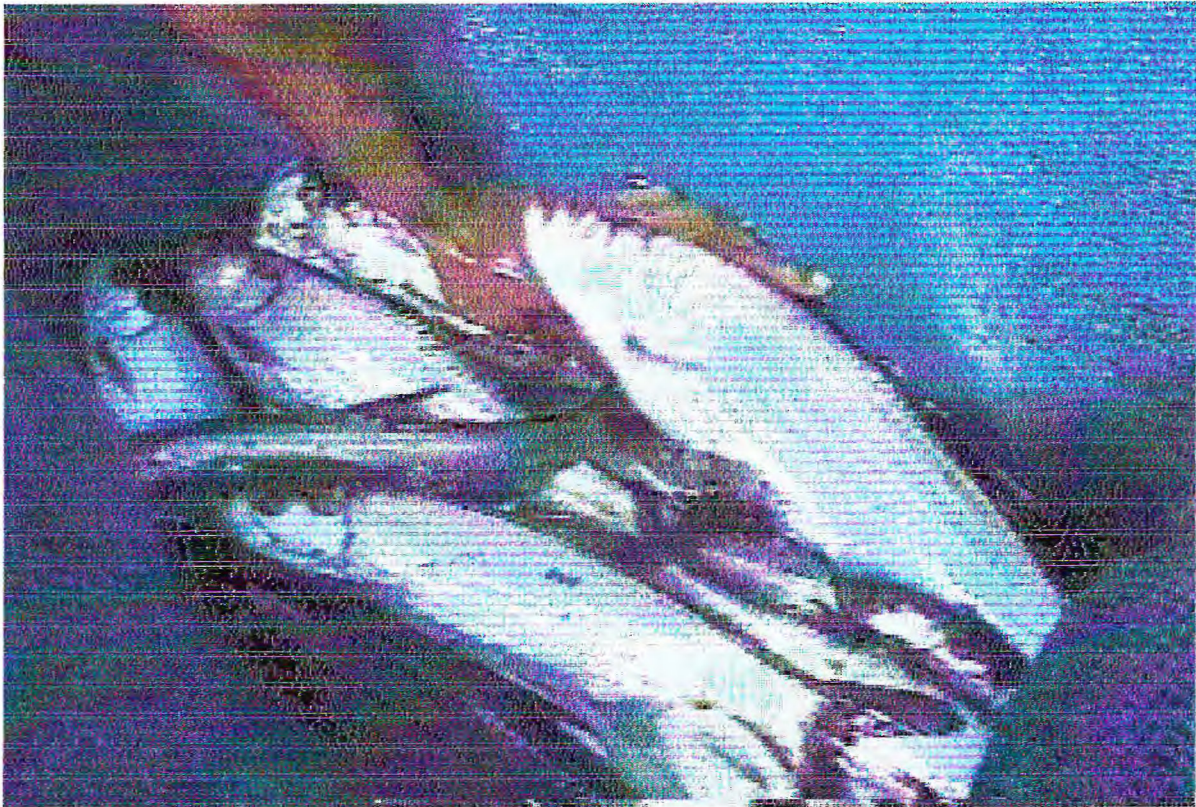


FIGURA 5- Amostragem realizada durante o cultivo de camurupim, *Tarpon atlanticus*, na Base Avançada de Pesquisas - DEP - UFC, no estuário do Rio Timonha - Chaval (Ceará - Brasil).



FIGURA 6- Exemplar de camurupim, *Tarpon atlanticus*, cultivado em tanque-rede instalado na Base Avançada de Pesquisas - DEP - UFC, no estuário do Rio Timonha - Chaval (Ceará - Brasil).

TABELA III. Performance de crescimento do camurupim, *Tarpon atlanticus*, estocados em tanques-rede, instalados na Base Avançada de Pesquisas - DEP - UFC, no estuário do Rio Timonha - Chaval (Ceará - Brasil).

Medições	Valores observados*
ESTOCAGEM	
Peso total (kg/tanque-rede)	8,38 ± 2,00
Peso médio (g/peixe)	83,83 ± 16,30
DESPESA	
Peso total (kg/tanque-rede)	48,69 ± 12,90
Peso médio (g/peixe)	490,47 ± 123,19
GANHO DE PESO	
Ganho médio de peso (g/peixe/cultivo)	406,63 ± 106,03
Ganho médio de peso (g/peixe/dia)	3,33 ± 0,87
Taxa de crescimento específico (%)	1,44 ± 0,08
SOBREVIVÊNCIA (%)	
EA (%)	23,31 ± 6,08

* Média aritmética ± desvio padrão

5 – RESUMO

O camurupim, *Tarpon atlanticus*, é encontrado em abundância no litoral Nordeste, sendo um bom candidato para a maricultura devido ao seu rápido crescimento e boa aceitação comercial, além de ser excelente para a pesca desportiva. O objetivo do experimento é verificar a possibilidade de cultivo do camurupim, *T. atlanticus*, em tanques - redes, em áreas estuarinas. O presente estudo ocorreu no Estuário do Rio Timonha, Chaval-Ce - Brasil. O cultivo foi realizado em 3 tanques – rede (4,0 x 5,0 x 1,0 m), sendo estocados 100 peixes/tanques – redes, com peso médio inicial de $83,83 \pm 16,30$ g. Os peixes foram alimentados com tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), na base de 10% da biomassa, 2 vezes/dia. As amostragens, em peso foram realizadas no 1º, 15º, 33º, 74º e 122º dia de cultivo. Ao final de 122 dias, o peso médio dos peixes passou de $83,83 \pm 16,30$ para $490,47 \pm 123,19$ g o que representou um ganho médio de peso de $406,63 \pm 106,03$ g. A taxa de sobrevivência foi de 100% para os tanques 2 e 3, enquanto que para o tanque-rede 3 foi de 97%, devido ao escape de 3 indivíduos durante as amostragens. A eficiência alimentar [(EA = ganho de peso úmido/alimento consumido) x 100] foi de $16,54 \pm 0,6\%$. Os resultados obtidos mostraram que o cultivo do camurupim, *T. atlanticus*, pode ser uma atividade viável.

6 - BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

- Aoki, H. 1995. A review of the nursery and growout culture techniques for yellowtail (*Seriola quinqueradiata*) in Japan. In: Culture of high value marine fishes in Asia and United States. (K.L. Main and C. Rosenfeld, Eds.). The Oceanic Institute. Honolulu, Hawaii: 18-25.
- Benetti, D. D. and W. M. Feeley, 1998. Recent progress in marine fish aquaculture. In: Anais do Aquicultura Brasil'98 . 1:183-195.
- Beveridge, M.C.M. 1996. Cage aquaculture. Fishing News Books, Osney Mead, Oxford, 346 pp.
- Borghetti, J.R. & Ostrensky, A. 1998. Estratégia e ações governamentais para incentivar o crescimento da atividade aquícola no Brasil. In: Anais do Aquicultura Brasil'98, 1: 437-47.
- Chamberlim, G. 1995. Aquaculture in XXI Century: diagnostics and pespectives. Aquanotícias Internacional. Fundacion Chile. Santiago. 7(26): 25-27.
- Chen, H.Y. and Tsai, J.C. 1994. Optimal dietary protein level for the growth of juvenile grouper, *Epinephelus malabaricus*, fed semipurified diets. Aquaculture, 119: 265-271.
- Chou, R., Lee, H. B. end Lim, H. S. 1995. Fish farming in Singapore: a review of seabass (*Lates calcarifer*) mangrove snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) and sub-classe pompano (*Trachinotus blochii*). In culture of High-Value Marine Fishes in Asia and United States. The Ocean. Inst. Honolulu, Hawai, 57.

- Christensen, M.S. 1989. The intensive cultivation of freshwater fish in cages in tropical and subtropical regions. *Animal Research and Development*, 29: 7-10.
- Chua, T.E. and Teng S.K. 1980. Economic production of estuary grouper, *Epinephelus salmoides* Maxwell, reared in floating net cages. *Aquaculture* 20: 187-228.
- Colt, J. and Montgomery, J.M. 1991. Aquaculture production systems. *Journal of Animal Science*, 69: 4183-4192.
- Costa, F. H. F., Dubon, J. A. M., Sampaio, A. H., Silva, A. C., Moraes, A. M. Gomes, J. K. N., Santos, J. de A. R. dos, Lima, F. M. Silva, A. A. 1998a. Acclimatization of dog snapper (*Lutjanus jocu*) in estuarine cages. In: Livro de Resumos do Aquicultura Brasil'98, 171.
- Costa, F. H. F., Dubon, J. A. M., Sampaio, A. H., Silva, A. C., Gomes, J. K. N., Santos, J. de A. R. dos, End Silva, A. A. 1998b. Domestication of lane snapper (*Lutjanus synagris*) in estuarine cages. In: Livro de Resumos do Aquicultura Brasil'98, 172.
- Costa, F. H. F., Dubon, J. A. M., Sampaio, A. H., Silva, A. C., Morales, A. M., Gomes, J. K. N., Santos, J. A. R dos., Nunes, M. V., And Silva, A. A. 1998c. Preliminary studies of tarpon (*Tarpon atlanticus*) cultured in estuarine cages. In: Livro de Resumos do Aquicultura Brasil'98, 173.
- Costa, F. H. F., Dubon, J. A. M., Freitas, J. W. C., Sampaio, A. H., Silva, A. C., Matias, J. F. N. Gomes, J. K. N., Santos, J. de A. R. dos, And Cavalcante-Junior, T. S. 1998d. Water quality in experimental culture of mutton snapper (*Lutjanus analis*) in closed recirculating seawater system. In: Livro de Resumos do Aquicultura Brasil'98, 201.

- Cyrino, J.E.P., Carneiro, P.C.F., Bontano, G.L.N. & Caseiro, A.C. 1998. Desenvolvimento da criação de peixes em tanques-rede. In: Anais do Aquacultura'98, 1: 409-433.
- FAO.1998. Aquaculture production statistics 1987-1996. FAO Fisheries Circular, N.º 815, Ver. 10. FAO, Rome, Italy. 197p.
- Hassin S., Monbrison de D., Hanin Y., Elizur A., Zohar Y., Popper D.M. 1997. Domestication of the white grouper, *Epinephelus aeneus*. 1. Growth and reproduction. Aquaculture 156: 305-316.
- Kadri, S; Metcalfe, N. B; Huntingford, F.A., and Thorpe, J. E. 1991. Daily feeding rhythms in Atlantic salmon in sea cages. Aquaculture, 92: 219-224.
- Kubitza, F., Campos, J. L. & Brum, J. A. 1998. Produção intensiva de surubins no projeto Pacu Ltda. e Agropeixes Ltda. In: Anais do Aquacultura'98, 1:393-407.
- Masumoto, T., Ruchimat, T., Ito. Y., Hosokawa, H. and Shimeno, S. Amino acid availability values for several protein sources for yellowtail (*Seriola quinqueradiata*). Aquaculture, 1996, 146: 109-119.
- Manzoni, G. C. e Lacava, L. A. 1998. Crescimento dos gastrópodes *This (Stramonita) heamastoma* e *Cymatium parthenopeum parthenopeum* em cultivo experimental, na enseada da Armação do Itapocoroy (26° 47's e 48° 36 'SC). Anais/Proceedings, do Aquicultura Brasil'98, 2: 737.
- Muedas, W. L. e Vinatea, L. A. 1998. Una crítica al modelo econômico de desarrollo de la acuicultura Latinoamericana. In: Anais do Aquicultura Brasil'98, 2: 781-794.

- New, B. M. 1998. Global aquaculture: Current trends and challenges for the 21st century. In: Anais do Aquicultura Brasil'98, 1: 9 -34.
- Robins, C. R and Ray, G. C., 1986. A field guide to Atlantic coast fishes of North America. Houghton Millon Company, Boston, USA.
- Shiau, S.Y. and Lan, C.W. 1996. Optimum dietary protein level and protein to energy ratio for growth of grouper (*Epinephelus malabaricus*). Aquaculture, 145: 259-266.
- Tacon, A.G.J. 1998. Global trends in aquaculture and aquafeed production 1984-1985. Intern. Aquafeed Directory: 5-37.
- Teng S.K., Chua T.E. and Lim P.E. 1978. Preliminary Observation on the Dietary Protein Requirement of Estuary Grouper, *Epinephelus salmoides* Maxwell, Cultured in Floating Net-Cages. Aquaculture, 15: 257-271.
- Watanabe, W.O.; Ellis, E.P.; Ellis, S.C.; Chaves, J.; Manfredi, C.; Hagood, R.W.; Sparsis, M. AND Arneson, S. 1998. Artificial propagation of mutton snapper, *Lutjanus analis*, a new candidate marine fish species for aquaculture. Journal of The World Aquaculture Society, V. 29, N. 2: 176-187.
- Zimmermann, S. & Winkler, L.T. 1993. O cultivo de peixes em gaiolas flutuantes visando um melhor aproveitamento dos recursos hídricos do sul do Brasil. IV Encontro Rio-grandense de Técnicos em Aquicultura, 124-150.