



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

**ACOMPANHAMENTO DO MANEJO ALIMENTAR DE JUVENIS DE
CIOBA (*Lutjanus analis*), CULTIVADOS EM LABORATÓRIO**

IGOR MELO DE PINHO

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado 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 – CE
2006**

COMISSÃO EXAMINADORA:

**Prof. Manuel Antonio de Andrade Furtado Neto, Ph.D.
Orientador / Presidente**

Prof. Dr. Raimundo Nonato de Lima Conceição

Tarcísio Teixeira Alves Júnior, M.Sc.

VISTO:

**Prof. Dr. Moisés Almeida de Oliveira
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca**

**Prof. Dr. Raimundo Nonato de Lima Conceição
Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca**

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)

P723a Pinho, Igor Melo de.
Acompanhamento do manejo alimentar de juvenis de cioba (*Lutjanus analis*), cultivados em laboratório /
Igor Melo de Pinho. – 2006.
26 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências
Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2006.
Orientação: Prof. Dr. Manuel Antonio de Andrade Furtado Neto.

1. Engenharia de Pesca. I. Título.

CDD 639.2

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que sem o incentivo e a dedicação deles eu não teria realizado este importante passo em minha vida.

Ao Prof.º Dr. Manuel Furtado Neto que sempre me incentivou e idealizou junto comigo este relatório de estágio supervisionado. Também pelos valorosos ensinamentos durante o transcorrer do curso.

Ao Tarcísio Alves que durante o estágio supervisionado me deu todo apoio e orientação.

A minha tia Ilma de Pinho que me deu apoio e incentivo nessa longa jornada de estudos.

A Aparecida Araújo Maia que esteve comigo nos momentos mais difíceis desta caminhada dedicando seu amor e carinho.

As minhas avós Mirian Martins de Pinho e Aldísia Viana de Melo pelo carinho e orações dedicadas a minha pessoa.

A todos os meus amigos e a todos os funcionários do Curso de Engenharia de Pesca que direta ou indiretamente tiveram participação na minha formação.

Aos membros do setor de piscicultura do Centro de Estudos Ambientais Costeiros (CEAC), Valter, Ricardo, Max, Emanuel, Rossi, Tácito, Hamilton, Rui, Léo, Rommel, Jones e todos os outros que fazem parte desse grupo.

Aos amigos de sala de aula que iniciaram e permaneceram juntos comigo até a conclusão do curso, André Luiz, Cláudia Brandão, Flávio José, Ana Carolina Douglas Ferreira, Andrezza, Eduardo Gentil, Tarcísio Barbosa, Kelma Pires, Lílian Sales, Eudismar Nunes, Kelly Silva, Juca Roger, Francisco Felipe e todos os outros que fizeram parte dessa empreitada.

Dedico

Aos meus pais a realização dessa importante conquista na minha vida com toda admiração e respeito pelos seus incentivos, orientações, ensinamentos, estímulos, compreensões, carinhos e por saber que eles sempre estarão comigo nas vitórias e dificuldades que ainda enfrentarei.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|--------|
| LISTA DE FIGURAS | vi |
| LISTA DE TABELAS | vii |
| RESUMO | viii |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. CARACTERIZAÇÃO DO CENTRO DE PESQUISA | 5 |
| 2.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS LUTJANÍDEOS | 6 |
| 3. ATIVIDADES REALIZADAS NO CENTRO DE ESTUDOS AMBIENTAIS COSTEIROS (CEAC), EM EUSÉBIO, CE | 7 |
| 3.1. CAPTURA, PROFILAXIA E ESTOCAGEM DOS PEIXES | 7 |
| 3.1.1. CAPTURA DOS PEIXES | 7 |
| 3.1.2. PROFILAXIA DOS PEIXES | 7 |
| 3.1.3. ESTOCAGEM DOS PEIXES | 8 |
| 3.2. ABASTECIMENTO, TRATAMENTO E CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA NO SISTEMA DE CULTIVO | 8 |
| 3.2.1. ABASTECIMENTO DA ÁGUA | 8 |
| 3.2.2. TRATAMENTO DE ÁGUA | 8 |
| 3.2.3. CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA | 9 |
| 3.3. MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DO AMBIENTE DE CULTIVO | 10 |
| 4. MANEJO ALIMENTAR | 11 |
| 4.1. CONDICIONAMENTO ALIMENTAR | 12 |
| 4.2. BIOMETRIAS E AVALIAÇÃO DO ESTADO DE MATURAÇÃO DOS PEIXES | 14 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 16 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 17 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|---|--------|
| Figura 1 - Visão geral dos tanques de cultivo no galpão de piscicultura do CEAC | 5 |
| Figura 2 - Exemplar fêmea de <i>L. analis</i> (CT=27cm; PT=280g) | 6 |
| Figura 3 - Tanque de 2.500L usado para quarentena dos peixes | 7 |
| Figura 4 - Skimmer vertical e unidade de filtração ultravioleta | 9 |
| Figura 5 - Ração experimental | 11 |
| Figura 6 - Relação <i>Peso x Comprimento</i> dos exemplares de cioba (<i>L. analis</i>) cultivados nos tanques do CEAC. | 15 |

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|---|--------|
| Tabela 1 - Composição percentual dos ingredientes da dieta utilizada na alimentação dos exemplares de lutjanídeos mantidos no CEAC | 12 |
| Tabela 2 - Valores médios de sobrevivência, ganho de peso, taxas de crescimento específico e conversão alimentar para os exemplares de cioba (<i>L. analis</i>) estocados no CEAC | 14 |

RESUMO

O presente relatório descreve o cultivo de Lutjanídeos, resultante de um estágio em um Centro de Pesquisa, que é essencial ao estudante de Engenharia de Pesca para compreensão do processo produtivo aquícola. O objetivo do presente estágio no Centro de Estudos Ambientais Costeiros (CEAC) da Universidade Federal do Ceará (UFC), foi o de realizar o acompanhamento do processo de manejo de juvenis de cioba (*Lutjanus analis*), cultivados em laboratório. O Centro de Estudos Ambientais Costeiros (CEAC), está localizado às margens do rio Pacoti, no Município do Eusébio – Ceará (latitude 3°53'15" S; longitude 38°22'30" W), a 10km de Fortaleza. O CEAC possui área total de 4 hectares, (doada pela Prefeitura do Eusébio) e a construção da sua infra-estrutura foi financiada pela “Fundação AlphaVille”. O estágio foi realizado durante o período de janeiro a julho de 2006, totalizando 288 horas, acompanhando as seguintes atividades: a) captura, profilaxia e estocagem dos peixes; b) abastecimento, tratamento e controle de qualidade da água no sistema de cultivo; c) manejo alimentar. O manejo alimentar de lutjanídeos no âmbito do presente estágio, foi conduzido através da formulação de uma dieta experimental elaborada com ração comercial para peixes de água doce, que contém sais minerais e vitaminas, farinha de peixe, peixe e camarão moídos, provendo sais minerais e vitaminas, proteína mais adequada, e maior atratividade. De acordo com observações prévias feitas no laboratório acerca do comportamento alimentar dos peixes, foi constatado um excelente nível de aceitação (atratabilidade) dessa ração experimental, devido também ao fato de que os péletes produzidos permaneceram na coluna d’água o suficiente para que os peixes detectassem a presença da ração antes de afundar completamente. O acompanhamento do manejo alimentar realizado como Estágio Supervisionado, necessário para a conclusão do Curso de Engenharia de Pesca, foi fundamental para a minha formação, onde tive a oportunidade de conhecer como é realizado o manejo alimentar em um centro de pesquisa e os demais processos envolvidos em sistemas de produção aquícola.

ACOMPANHAMENTO DO MANEJO ALIMENTAR DE JUVENIS DE CIOBA (*Lutjanus analis*), CULTIVADOS EM LABORATÓRIO

IGOR MELO DE PINHO

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura foi definida pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, 2001) como “o cultivo de organismos aquáticos, incluindo peixes, moluscos, crustáceos e plantas aquáticas”. A mesma definição também acrescenta que “a atividade de cultivo implica na intervenção do homem no processo de criação para aumentar a produção, em operações como reprodução, alimentação, proteção contra predadores, etc...”.

O termo “piscicultura” pode ser definido como o ramo da aquicultura que abrange o cultivo de peixes, atividade que surgiu há mais de 3.000 anos na China (SILVA, 1998).

A produção de pescado representa importante alternativa para o suprimento de alimento das populações humanas. Atualmente, o pescado é a principal fonte de proteína animal para um bilhão de pessoas em todo o mundo, enquanto que, outros 20% têm no peixe a fonte de 20% da proteína ingerida na dieta, e o consumo tende a aumentar com o crescimento das populações. Enquanto a produção extrativa de pescado aparentemente atingiu seu potencial máximo, por fatores que incluem: demanda exponencial por parte de uma população cada vez maior; desenvolvimento da pesca; degradação ambiental e mudanças climáticas. O crescimento da produção, através da criação em cativeiro, tem mostrado tendência oposta. Começando de uma produção total (marinha e continental) insignificante, a aquicultura mundial cresceu cerca de 5% ao ano, entre 1950 e 1969, cerca de 8% durante os anos 70 e 80, e tem crescido mais de 10% ao ano desde 1990 (BRANDINI et al., 2000)

Atualmente, a pesca no Nordeste se encontra em processo de colapso com o esforço realizado sobre os principais estoques pesqueiros (pargo, lagosta, camarão, etc) que se encontram em sobrepesca. Além disso, a atividade da pesca possui deficiências com relação ao aspecto de segurança do trabalho, tendo em vista acidentes e naufrágios, muitas vezes com mortes, que ocorrem constantemente em nossa região (FURTADO-NETO & BEZERRA, 2003).

A maricultura (aqüicultura marinha) na Região Nordeste do Brasil está representada principalmente pelo cultivo do camarão (*Litopenaeus vannamei*), que tem obtido uma alta produção nos últimos anos, mas tem gerado aspectos ambientais negativos e alguns conflitos sociais. Por esta razão, a diversificação da atividade é de fundamental importância para a introdução de novos sistemas de cultivo e de espécies que possuem grande valor comercial, gerando emprego e renda na zona costeira nordestina (NUNES & PARSONS, 2000).

A piscicultura marinha ainda é uma atividade incipiente no Brasil, estando restrita ainda a pesquisa, onde a viabilidade da produção de peixes vêm sendo estudada. A justificativa de se produzir espécies marinhas viáveis economicamente, utilizando áreas propícias à exploração da maricultura (cultivo de organismos aquáticos, em ambiente parcial ou totalmente marinho) se deve principalmente pela imensidão da "Zona Costeira do Brasil" que compreende uma faixa de 8.698 km de extensão e uma área de aproximadamente 388 mil km². Além deste gigantesco potencial, existem condições ambientais excelentes para o crescimento desta atividade (ASSAD & BURSZTYN, 2000).

O litoral brasileiro dispõe de vastos recursos para propiciar o desenvolvimento da piscicultura marinha. Entretanto, para que a produção seja incrementada é necessário promover a oferta de alevinos. É preciso desenvolver além dos sistemas já existentes, técnicas de cultivo mais intensivas, já que tem dado resultados positivos, tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento (BRANDINI et al., 2000).

Registros de empreendimentos comerciais no Brasil são escassos, apesar de algumas instituições terem desenvolvido atividades experimentais sobre o cultivo de diversas espécies marinhas, tais como as tainhas (*Mugil spp.*), no Instituto de Pesca de São Paulo (GODINHO *et al.*, 1984; YAMANAKA *et al.*, 1991), o peixe-rei (*Odontesthes argentinensis*) e a corvina (*Micropogonias furnieri*), na Fundação Universidade do Rio Grande-FURG (SAMPAIO *et al.*, 2000), e o robalo (*C. parallelus* e *C. undecimalis*), na Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC (CERQUEIRA *et al.*, 1992; CERQUEIRA, 1995a; CERQUEIRA, 1995b; WAGNER Jr. *et al.*, 2000).

No desenvolvimento de técnicas de cultivo de uma determinada espécie são necessárias informações básicas sobre aspectos da reprodução, ecologia, parâmetros ambientais ideais e do desenvolvimento larval para que sejam controlados e, assim, serem estabelecidos protocolos de produção confiáveis. Entre estes fatores a nutrição assume papel central por relacionar-se com a performance reprodutiva, com o crescimento e a sanidade dos organismos cultivados. O aumento do conhecimento das exigências nutricionais de certas espécies de peixes e camarões, associado ao melhoramento das tecnologias de fabricação de rações e das práticas de fornecimento de alimento, tem sido os responsáveis pela expansão da aquicultura moderna (GODDARD, 1996).

A escolha do cultivo de Lutjanídeos se deveu principalmente pela escassez de informações sobre o desenvolvimento de tecnologias no mercado nacional para sua produção em escala comercial (WAGNER Jr *et al.*, 2000). Outro fator importante foi o fato dos Lutjanídeos terem um grande esforço de pesca das frotas pesqueiras industriais e artesanal nas regiões Norte e Nordeste, levando a Cioba (*Lutjanus analis*) estar atualmente em sobrepesca. Além disso, estes animais possuem excelentes preços tanto no mercado local e principalmente no mercado internacional, estimulando o seu cultivo em escalas crescentes de produção (TURANO *et al.*, 2000).

Neste sentido, o Centro de Estudos Ambientais Costeiros (CEAC) da Universidade Federal do Ceará (UFC) iniciou um “Projeto de Maricultura”, com o objetivo de produzir comercialmente espécies de peixes marinhos do grupo dos Lutjanídeos e Centropomídeos, grupos representados por espécies potenciais para o cultivo, tais como cioba (*Lutjanus analis*), robalo flexa (*Centropomus undecimalis*) e robalo peva (*Centropomus parallelus*).

O presente relatório irá focar o cultivo de Lutjanídeos, resultante de um estágio em um Centro de Pesquisa, que é essencial ao estudante de Engenharia de Pesca para compreensão do processo produtivo aquícola. O objetivo do presente estágio no Centro de Estudos Ambientais Costeiros (CEAC) da Universidade Federal do Ceará UFC, foi o de realizar o acompanhamento do processo de manejo de juvenis de cioba (*Lutjanus analis*) cultivados em laboratório.

2. CARACTERIZAÇÃO DO CENTRO DE PESQUISA

O Centro de Estudos Ambientais Costeiros (CEAC), está localizado as margens do rio Pacoti, no Município do Eusébio – Ceará (latitude 3°53'15 "S; longitude 38°22'30" O), a 10km de Fortaleza. O CEAC possui área total de 4 hectares, (doada pela Prefeitura do Eusébio) e a construção da sua infra-estrutura foi financiada pela "Fundação AlphaVille".

As instalações do CEAC utilizadas no presente estágio são compostas por um galpão coberto de 200m², abrigando: um (01) tanque de fibra de vidro circular de 30.000 litros; 01 (um) tanque circular de fibra de 10.000 litros, dois tanques retangulares de fibra de 2.500 litros e caixas d'água com capacidades de 1000 litros destinadas a montagens de experimentos (Figura 1).



Figura 1. Visão geral dos tanques de cultivo no galpão de piscicultura do CEAC.

O sistema de recirculação principal, para manutenção dos estoques de peixes, possui volume útil de 60.000 litros (montado com os tanques de 30.000 e 10.000 litros), sendo composto ainda por um outro tanque de 20.000 litros, que consiste na unidade de filtração mecânica e biológica, bem como um skimmer vertical (fracionador de proteínas) e uma unidade de filtração ultravioleta (Figura 2), fazendo com que a água do sistema passe permanentemente através desses equipamentos, buscando um máximo de qualidade no ambiente de cultivo.

2.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS LUTJANÍDEOS

A biologia básica dos Lutjanídeos está bem compreendida e representa um grupo com grande potencial para a aqüicultura. A aqüicultura destes animais até bem pouco tempo atrás estava limitada a captura dos animais em ambiente natural e colocados em ambientes fechados (viveiros e tanques) utilizando-se diversas formas de engorda sem nenhum sucesso confiável (WATANABE, 1998).

Várias espécies de Lutjanídeos se encontram amplamente presentes em águas costeiras nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, entre elas a espécie que foi alvo do presente estudo, a cioba (*Lutjanus analis*) (Figura 2) (LUCKHUST et al, 2000).



Figura 2. Exemplar fêmea de *L. analis* (CT=27cm; PT=280g)

A cioba (*L. analis*) ocorre em áreas da plataforma continental e em áreas com grande claridade próximas a ilhas oceânicas. Os animais adultos desta espécie se encontram principalmente entre pedras e corais, enquanto os jovens são encontrados principalmente em terrenos arenosos e em plantas aquáticas no fundo marinho (CERVIGON et. al, 1992). A espécie acima citada não possui dimorfismo sexual, formam pequenas agregações que se desfazem durante a noite se alimentando tanto durante o dia quanto a noite, principalmente de camarões, caranguejos e siris, gastrópodes e cefalópodes (ALLEN, 1985).

3. ATIVIDADES REALIZADAS NO CENTRO DE ESTUDOS AMBIENTAIS COSTEIROS (CEAC), EM EUSÉBIO, CE

O estágio foi realizado durante o período de janeiro a julho de 2006, totalizando 288 horas, acompanhando as seguintes atividades: a) captura, profilaxia e estocagem dos peixes; b) abastecimento, tratamento e controle de qualidade da água no sistema de cultivo; c) manejo alimentar.

3.1. CAPTURA, PROFILAXIA E ESTOCAGEM DOS PEIXES

3.1.1. CAPTURA DOS PEIXES

Durante o estágio, foi feito o acompanhamento da captura de exemplares de *Lutjanus analis*, *Centropomus undecimalis* e *C. parallelus* no estuário do rio Pacoti, que fica localizado as margens do CEAC, empregando-se armadilhas e tarrafas (malha em multifilamento). Após a captura, os peixes foram imediatamente transportados em baldes de 10 litros para tanques de cultivo, devido à proximidade do local de pesca.

3.1.2. PROFILAXIA DOS PEIXES

Ao chegarem ao laboratório, os peixes foram mantidos em tanques de 2.500 litros (Figura 5), e submetidos a tratamento profilático com formalina comercial a 40% (30ml/1000L), durante 24 horas, visando evitar uma possível contaminação de ectoparasitas ou fungos nos outros peixes do sistema de cultivo.



Figura 3. Tanque de 2.500L usado para quarentena dos peixes.

3.1.3. ESTOCAGEM DOS PEIXES

Os peixes foram identificados e imersos em baldes de 10 litros contendo o anestésico eugenol (óleo de cravo) para ser verificado as medidas de peso e comprimento, sendo posteriormente colocados em baldes desprovido de anestésico até passar o seu efeito e transferidos para os tanques do sistema de cultivo. Os foram estocados 45 exemplares de cioba (*L. analis*) em um tanque circular de 10.000 litros, mantidos sob regime de recirculação, visando um maior controle dos parâmetros de cultivo.

3.2. ABASTECIMENTO, TRATAMENTO E CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA NO SISTEMA DE CULTIVO

3.2.1. ABASTECIMENTO DA ÁGUA

O abastecimento de água dos tanques do CEAC durante o estágio era feito através de bombeamento das águas do rio Pacoti no pico de maré alta, a salinidade da água variou entre 25 e 40 g/L, utilizando uma bomba de 6,5 CV, onde a água desembocava através de canos de PVC de 60mm em um reservatório de 20.000L. A distância de bombeamento do estuário ao reservatório era de 250 metros, correspondendo a uma vazão de 3,7 litros/ segundo.

3.2.2. TRATAMENTO DE ÁGUA

O tratamento da água monitorado durante o estágio era realizado através da aplicação de cloro ativo a uma concentração de 10ppm no reservatório de 20.000L, concentração suficiente para reduzir a carga microbiana e tornar a água adequada ao cultivo. A água era utilizada 72h após o tratamento, tempo necessário para eliminar o excesso de cloro, sendo recirculada por uma bomba de 2 CV e filtrada mecanicamente por um filtro de areia.

3.2.3. CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA NO SISTEMA DE CULTIVO

O cultivo de cioba era realizado em sistema fechado, havendo renovação de água semanal a uma taxa de 10%, e sifonamento periódico para retirar as sobras de ração e excesso de fezes com o objetivo de manter a qualidade da água adequada ao cultivo. A qualidade da água também era mantida pela utilização do filtro biológico, “skimmer” e aplicação de raios U.V.

O filtro biológico do sistema possui uma capacidade de 20.000L, tendo como elemento fixador de bactérias, pedras chamadas “biorock”, as quais viabilizam a colonização de bactérias (nitrificantes) responsáveis pela redução dos compostos orgânicos, como fezes e restos de comida presentes no ambiente de cultivo.

O skimmer utilizado no CEAC é um espumador de proteínas. Seu funcionamento é simples. Este equipamento gera um turbilhonamento potente com bolhas bem pequenas por uma coluna d’água de 2,0 M de altura, que retira por meio de contato, diversos nutrientes dissolvidos na água do sistema. Sua principal função é deixar o sistema limpo e livre de partículas em suspensão, isso faz com que a água fique cristalina e saudável para os peixes. Ou seja, este aparelho é um filtro mecânico a nível molecular, que retira grandes moléculas de proteína da água, ajudando na mínima filtragem biológica, não sobrecarregando o sistema e promovendo baixos ou nulos níveis de amônia, nitrito, nitrato e fosfato.



Figura 4. Skimmer vertical e unidade de filtração ultravioleta.

3.3. MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DE CULTIVO

As condições físico-químicas da água nos tanques onde os peixes eram cultivados (temperatura, pH, salinidade, e oxigênio dissolvido) eram monitoradas diariamente durante o período de estágio através de um aparelho de análise automática de água (Grant/YSI 556 Multi-probe Logging System; YSI Inc., Yellow Springs, Ohio, E.U.A) devidamente pré-calibrado.

Os níveis de amônia total na água foram monitorados semanalmente por comparação colorimétrica, e determinada utilizando um conjunto comercial para análise de água. O percentual de amônia não-ionizada foi estimado de acordo com BOYD (1982).

A temperatura da água nos tanques de cultivo oscilou entre 27,3°C e 29,3°C e a salinidade entre 25 e 35 g/L. O oxigênio dissolvido variou entre 4,2 e 6,8 mg/L, correspondendo a 72,3% e 98,4% de saturação, respectivamente. Os valores de pH variaram entre 7,6 e 8,2.

A concentração da amônia total variou entre 0,0 e 0,5 mg/L. O maior valor registrado para amônia não-ionizada (NH₃) foi de 0,07 mg/L.

Como o cultivo dos peixes observado no presente estágio foi conduzido em tanques num ambiente interno, esses parâmetros puderam ser mantidos sempre numa faixa de variação segura, tendo em vista os limites aceitáveis pelas espécies em estudo, bem como para uma adequada manutenção do sistema de recirculação.

O fotoperíodo implementado, de 12 horas de luz e 12 horas no escuro, acompanhou o ambiente natural. Todavia, deverá haver um aumento gradual do período de exposição à luz, de acordo com eventuais indícios de maturação sexual atingido pelos exemplares mantidos nos tanques de maturação (de 10.000 litros). Nesse sentido, foram instalados projetores com lâmpadas de 150 Watts acima dos tanques de maturação, controlados a partir de um timer automático, de acordo com o período de exposição desejado.

4. MANEJO ALIMENTAR

A totalidade de rações comerciais formuladas no Brasil para peixes carnívoros de água doce, utiliza formulação com proteína de origem variada (vegetal e animal), tornando-as inadequadas se utilizadas sozinhas na alimentação de espécies marinhas carnívoras, tais como as espécies de lutjanídeos investigadas no presente estágio. Além disso, as rações comerciais disponíveis no mercado nacional carecem de ácidos graxos poliinsaturados, essenciais para que peixes marinhos tenham um desenvolvimento satisfatório.

No entanto, os peixes foram alimentados com uma ração semi-úmida (Figura 7) experimental, produzida no laboratório, formulada buscando atender o requerimento nutricional das espécies em estudo.



Figura 5. Ração experimental

Na produção da ração experimental, foi utilizada uma ração comercial para peixes carnívoros de água doce, suplementada com farinha de peixe, peixe e camarão moídos, de acordo com as proporções descritas na Tabela 1. Após moer em triturador industrial e misturar manualmente todos os ingredientes, a ração passou por uma matriz peletizadora (8-10mm). Em seguida, foi secada em estufa (a 60°C) por 30 minutos e posteriormente congelada em freezer (a -2°C) para uso durante a semana subsequente. A ração foi ofertada “ad libitum” diariamente nos tanques até a saciedade aparente dos peixes ou até um máximo de 10% da biomassa total (TUCKER, 1998), numa frequência alimentar de três vezes ao dia. O regime de fotoperíodo implementado foi de 12 horas luz e 12 horas escuro.

Tabela 1. Composição percentual dos ingredientes da dieta utilizada na alimentação dos exemplares de lutjanídeos mantidos no CEAC.

| Ingredientes | % |
|---------------------|----|
| Ração comercial (1) | 40 |
| Farinha de peixe | 25 |
| Peixe | 25 |
| Camarão | 10 |

(1) Ração comercial para peixes carnívoros de água doce. Níveis de Garantia (enriquecimento por kg do produto): Umidade (max): 13%; proteína bruta (min): 55%; extrato etéreo (min): 10%; fibra (max): 6%; cinzas (max): 14%; cálcio (max): 2,5%; fósforo (min): 1%; magnésio: 400mg; Vitamina A: 10.000 UI; Vitamina D3: 4.400 UI; Vitamina E: 350 UI; Vitamina K: 45mg; ácido fólico: 16mg; colina: 2.500mg; biotina: 0,50mg; niacina: 300mg; pantotenato de cálcio: 90mg; tiamina: 35mg; riboflavina: 45mg; piridoxina: 45mg; Vitamina B12: 45mcg; Vitamina C: 500mg; fungistático: 1000mg; e antioxidante: 100mg.
Fonte: Purina do Brasil (Agribrands).

Assim, o manejo alimentar de lutjanídeos no âmbito do presente estágio, foi conduzido através da formulação de uma dieta experimental elaborada com ração comercial para peixes de água doce sais minerais e vitaminas, farinha de peixe, peixe e camarão moídos, provendo sais minerais e vitaminas, proteína mais adequada, e maior atratividade, respectivamente.

4.1. CONDICIONAMENTO ALIMENTAR

A alimentação natural da cioba (*Lutjanus analis*) consiste, basicamente, de peixes e crustáceos (sobretudo camarões), mas podem também se alimentar de outros organismos, sendo por isso, considerado predador oportunista. No entanto, o problema da não aceitação de dietas artificiais por espécie ictiófagas é atribuído principalmente ao fato de serem menos atrativas do que o alimento vivo (BORBA e CERQUEIRA, 1998).

De acordo com KUBTIZA (1995), para o treinamento alimentar de carnívoros é necessário que se faça uma transição entre o alimento natural da espécie e a ração, com substituição gradual e progressiva de uma pela outra. Dietas formuladas para espécies carnívoras devem ser estáveis na água e apresentar textura, palatabilidade e composição química semelhantes as do alimento natural dos peixes (KUBITZA e LOVSHIN, 1997).

Os peixes capturados no ambiente natural ao chegarem ao laboratório foram submetidos à quarentena e posteriormente foi iniciado o processo de condicionamento alimentar que consistiu na introdução de alimento natural inerte, composto de filé de peixe serra (*Scomberomorus brasiliensis*) e camarão cinza (*Litopenaeus vannamei*) descabeçado e descascado durante 14 dias, do 15º ao 21º dia os peixes foram alimentados na proporção média de 75% de peixe com camarão e 25% de ração semi-úmida, do 22º ao 28º dia os peixes receberam 50% de alimento natural e 50% de ração semi-úmida, do 29º ao 35º a substituição foi de 25% de alimento natural e 75% de ração semi-úmida, a partir do 36º dia os peixes passaram a ser alimentados exclusivamente com a ração semi-úmida, sendo este o alimento definitivo para o cultivo.

No entanto, para que o condicionamento alimentar se tornasse mais eficiente foram utilizados peixes adaptados ao cultivo para “auxiliar” os peixes recém-chegados a consumir o alimento inerte.

De acordo com observações prévias feitas no laboratório acerca do comportamento alimentar dos peixes, foi constatado um excelente nível de aceitação (atratabilidade) dessa ração experimental, devido também ao fato de que os péletes produzidos permaneceram na coluna d'água o suficiente para que os peixes detectassem a presença da ração antes de afundar completamente. Já o condicionamento alimentar, é uma forma eficiente na alimentação artificial, proporcionando peixes com melhores condições de adaptação e resistência a mudanças alimentares.

4.2. BIOMETRIAS E AVALIAÇÃO DO ESTADO DE MATURAÇÃO DOS PEIXES

Durante o estágio no CEAC foram realizadas biometrias mensais, sendo coletados os dados de peso total (PT), em balança eletrônica digital (com precisão de 5g), e o comprimento total (CT) com aproximação de 0,1cm em ictiômetro e paquímetro, de cada peixe.

Antes da realização das biometrias, os peixes foram transferidos para baldes de 50 litros, e anestesiados com solução de eugenol (óleo de cravo) numa concentração de 40 mg/litro, visando submetê-los ao menor estresse possível durante o manejo.

O desempenho do crescimento e conversão alimentar dos peixes foram medidos em termos do percentual de ganho de peso, taxa de crescimento específico (TCE), quantidade de ração fornecida, taxa de conversão alimentar (TCA) e porcentagem de sobrevivência (Tabela 2). Os parâmetros de crescimento foram calculados através das seguintes fórmulas:

$$TCE (\%/d) = 100 [(ln Pt - ln Pi)/T], \text{ onde:}$$

P_t é o peso dos peixes no tempo t , P_i é o peso dos peixes no tempo 0, e T é o tempo de cultivo em dias; e

$$TCA = \text{total de ração fornecida (g)/ganho de peso total do peixe (g)}.$$

Tabela 2. Valores médios de sobrevivência, ganho de peso, taxas de crescimento específico e conversão alimentar para os exemplares de cioba (*L. analis*) estocados no CEAC.

| Espécie | Sobrevivência (%) | Ganho de peso médio (g) | Taxa de crescimento específico (TCE; %·dia ⁻¹) | Taxa de conversão alimentar (TCA) |
|------------------|-------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|
| <i>L. analis</i> | 92 | 105 | 0,64 | ~ 3:1 |

Os 45 exemplares de *L. analis* apresentaram crescimento bastante satisfatório ao longo dos 06 meses de cultivo, utilizando a ração semi-úmida experimental elaborada no laboratório (Figura 8).

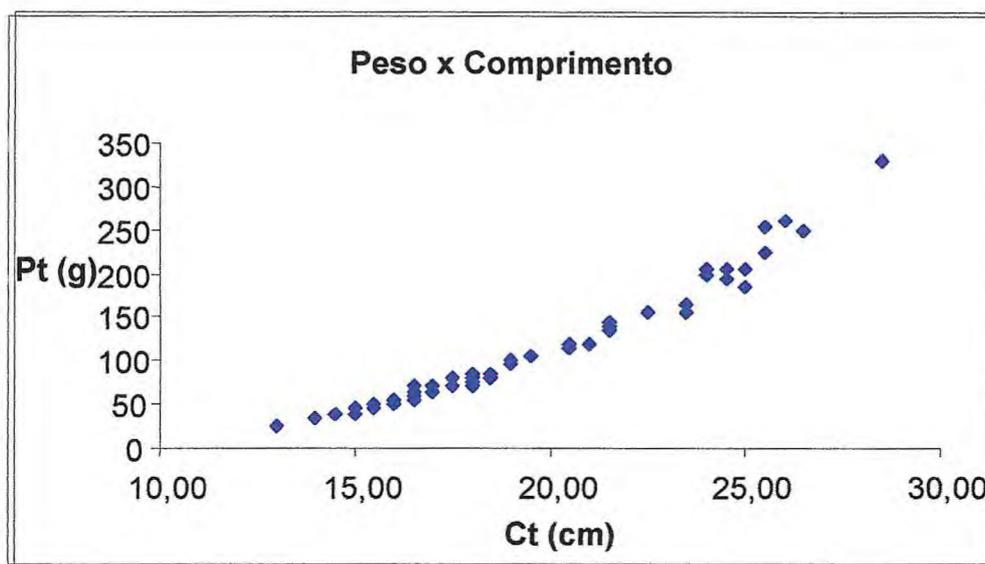


Figura 8. Relação *Peso x Comprimento* dos exemplares de cioba (*L. analis*) cultivados nos tanques do CEAC. Pt significa peso total (em gramas) e Ct, comprimento total (em cm).

Adicionalmente, foram realizadas inspeções freqüentes do estado de maturação dos exemplares considerados em processo de maturação, através de uma análise preliminar do tamanho e peso totais, e, sobretudo observações realizadas quanto ao aspecto da região genital.

Os exemplares foram analisados quanto à maturação sexual levando-se em consideração o tamanho mínimo de primeira maturação (WATANABE, 2001), bem como quanto ao aspecto da região genital, de acordo com uma eventual inchaço e aparecimento de cor rosa no ventre das fêmeas, ou pela capacidade de liberação do sêmen quando exercida uma leve pressão abdominal nos machos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de estágios em Centros de Pesquisa constitui numa oportunidade para o futuro Engenheiro de Pesca adquirir uma maior familiarização com os processos envolvidos em sistemas de produção aquícola, aperfeiçoando assim, a capacidade de análise do profissional.

O acompanhamento do manejo alimentar foi escolhido para a realização do Estágio Supervisionado, necessário para a conclusão do Curso de Engenharia de Pesca, devido à importância de uma atividade promissora, a piscicultura marinha em nosso estado. Durante o estágio, tive a oportunidade de conhecer como é realizado o manejo alimentar em um Centro de Pesquisa.

A piscicultura marinha tem um grande potencial a ser explorado, mas para que essa atividade possa passar de pesquisa para uma prática empresarial, são necessárias atitudes que permitam esta proposta, como a produção de alevinos, larvas de qualidade, suporte técnico, equipamentos adequados e uma política governamental direcionada para o setor, aspectos que foram vistos durante o estágio realizado.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAD, L.T., e BURSZTYN, M. Aqüicultura sustentável. In: VALENTI, W.C., POLI, R.C., PEREIRA, J.A., BORGHETTI, J.R. (Eds.). Aqüicultura no Brasil: Bases para um desenvolvimento sustentável. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 33-72.

ALLEN, G.R. 1985. FAO species catalogue. Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fish. Synop. 6(125):208 p, 1985.

BORBA, M.R.; CERQUEIRA, V.R. Atrativos sintéticos na adaptação da larva do robalo (*Centropomus parallelus*) ao alimento formulado. Florianópolis : UFSC, 1998. (Apostila).

BOYD, C.E. 1982. Water Quality management for fish culture. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing. 730p

BRANDINI, F.P., SILVA, A.S. da., POENÇA, L.A.O. de. Oceanografia e Maricultura. In: VALENTI, W.C., POLI, R.C., PEREIRA, J.A., BORGHETTI, J.R. (Eds.). Aqüicultura no Brasil: Bases para um desenvolvimento sustentável. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 107-141.

Cerqueira, V.R. 1995a. Testes de indução à desova do robalo *Centropomus parallelus*, do litoral da ilha de Santa Catarina com Gonadotrofina Coriônica Humana (HCG). In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 7, 1991, Santos. Anais... Recife 95-101.

CERQUEIRA, V.R. 1995b. Observações preliminares sobre o crescimento de juvenis de robalo *Centropomus parallelus* e *Centropomus undecimalis*, com dietas naturais e artificiais. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 7, 1995, Santos. Anais... Santos: INFOPECA, 1995. p. 95 – 102.

CERVIGÓN, F., R. CIPRIANI, W. FISCHER, L. GARIBALDI, M. HENDRICKX, A.J. LEMUS, R. MÁRQUEZ, J.M. POUTIERS, G. ROBAINA & B. RODRIGUEZ. 1992.

Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América.. FAO, Rome. 513 p, 1992.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2001. The State of World Fisheries and Aquaculture: 2000. FAO Fisheries Circular, 942, 53p.

FURTADO-NETO, M. A. A. & BEZERRA, M. A. 2003. Nota sobre capturas de tubarões no Norte e Nordeste do Brasil. In: *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*. Porto Seguro, Associação dos Engenheiros de Pesca da Bahia, p. 903-914.

GODDARD, S. 1996. Feed management in intensive aquaculture. New York, USA, Chapman e Hall (Eds.), 194 pp.

GODINHO, H.M., DIAS, E.R.A., JACOBSEN, O. e YAMANAKA, N. 1984. Reprodução induzida de tainha, *Mugil liza* Valenciennes 1836, da região de Cananéia, São Paulo, Brasil (25° 21' S). An. Simp. Bras. Aquicul. III. São Carlos - SP.

KUBITZA, F. Preparo de rações e estratégias de alimentação no cultivo intensivo de peixes carnívoros . In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE NUTRIÇÃO DE PEIXES E CRUSTÁCEOS DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, Campos do Jordão. Anais... Campinas, CNBA, 1995. p. 91-115.

KUBITZA , F.; LOVISHIN, L. L. The use of freeze-dried krill to feed train largemouth bass (*Micropterus salmoides*): feeds and training strategies. *Aquaculture*, v.148, p.299-312, 1997.

LUCKHURST, B.E., DEAN, J. M. e REICHERT, M. 2000. Age, growth and reproduction of the lane snapper *Lutjanus synagris* (Pisces: Lutjanidae) at Bermuda. *Marine Ecology Progress Series* 203: 255-261.

NUNES, A.J.P. e PARSONS, G.J. 2000A. *Effects of the Southern brown shrimp Penaeus subtilis, predation and artificial feeding on the population dynamics of benthic polychaetes in tropical pond enclosures. Aquaculture* 183: 125-147.

SAMPAIO, L.A.N. 2000. Peixe-rei marinho: Reprodução e larvicultura. *Revista Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v. 10, n.59, p.15-18.

SILVA, J. W. B. *Piscicultura Intensiva e Semi-intensiva*. Apostila didática do curso de Engenharia de Pesca. Fortaleza, departamento de Engenharia de Pesca, 1998.

TUCKER Jr., J.W. 1998. Snook and tarpon snook culture and preliminary evaluation for comercial farming. *Prog.Fish-Cult.*, 49: 49-57, 1987.

TURANO, M.J., DAVIS, D.A. & ARNOLD, C.R. 2000. Observations and Techniques for Maturation, Spawning and Larval rearing of the Yellowtail Snapper *Ocyurus chrysurus*. *Journal of the World Aquaculture Society* 31(1): 59-68.

WAGNER Jr. et al. 2000. Cultivo de juvenis do robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) em tanque-rede com dieta artificial e comercial. In: *Simpósio Brasileiro de Aqüicultura*, 11, 2000, Florianópolis. *Anais... Florianópolis: BMLP*, 2000. p.131.

WATANABE, W.O. 2001. Species Profile Mutton Snapper. Southern Regional Aquaculture Center-SRAC Publication No. 725.

WATANABE, W.O., ELLIS, E.P. ELLIS, S.C., CHAVES, J. and MANFREDI, C. 1998. Artificial Propagation of Mutton Snapper *Lutjanus analis*, A New Candidate Marine Fish Species for Aquaculture. *Journal of the World Aquaculture Society* 29(2): 176-187.