



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

**THIAGO RIBEIRO COLARES**

**ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DE CULTIVO DO ARIACÓ**  
***Lutjanus synagris*, REALIZADAS NO CENTRO DE ESTUDOS EM**  
**AQUICULTURA COSTEIRA (CEAC/LABOMAR/UFC).**

**FORTALEZA**  
**2011**

**THIAGO RIBEIRO COLARES**

**ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DE CULTIVO DO ARIACÓ  
*Lutjanus synagris*, REALIZADAS NO CENTRO DE ESTUDOS EM  
AQUICULTURA COSTEIRA (CEAC/LABOMAR/UFC).**

**Relatório de Estágio Supervisionado,  
submetido à Coordenação do Curso  
de Graduação em Engenharia de  
Pesca, da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial para  
obtenção do título de Engenheiro de  
Pesca.**

**Área de concentração: Aquicultura**

**Orientador: Prof. Dr. José Renato de  
Oliveira César**

**FORTALEZA**

**2011**

C649a Colares, Thiago Ribeiro  
Acompanhamento das atividades de cultivo do ariacó *Lutjanus synagris*,  
realizadas no Centro de Estudos em Aquicultura Costeira  
(CEAC/LABOMAR/UFC) / Thiago Ribeiro Colares. – 2011.  
43 f. : il. color., enc.

Orientador: Prof. Dr. José Renato de Oliveira César  
Área de concentração: Aquicultura  
Relatório (Graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de  
Ciências Agrárias. Depto. de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2011.

1. Peixe – Alimentação e rações 2. Peixe – Crescimento I. César, José  
Renato de Oliveira (Orient.) II. Universidade Federal do Ceará – Curso de  
Engenharia de Pesca III. Título

CDD 639.2

**THIAGO RIBEIRO COLARES**

**ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DE CULTIVO DO ARIACÓ  
*Lutjanus synagris*, REALIZADAS NO CENTRO DE ESTUDOS EM  
AQUICULTURA COSTEIRA (CEAC/LABOMAR/UFC).**

**Monografia submetida à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca,  
da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de  
Engenheiro de Pesca. Área de concentração: Aquicultura**

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**



---

**Prof. Dr. José Renato de Oliveira César (Orientador)**

**Universidade Federal do Ceará**



---

**Prof. M.Sc. Oscar Pacheco dos Passos Neto**

**Universidade Federal do Ceará**

---

**Prof. Dr. Vicente Vieira Faria**

**Universidade Federal do Ceará**

Para meus pais e irmãos.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Raimundo Nonato Lessa Colares e Marta Maria Ribeiro Colares, minha irmã Carolina Ribeiro Colares, minha irmã Priscilla Ribeiro Colares e meu irmão Mateus Ribeiro Colares, que sempre estiveram do meu lado, apoiando e incentivando tudo que faço.

Ao professor Renato, pela orientação, conhecimentos transmitidos, oportunidade de estágio e realização deste trabalho.

A todos os membros do LAQUIMAR do Centro de Estudos Ambientais Costeiros (CEAC): Marcelo Miranda, Oscar Pacheco, Sidney Nascimento, Renata Úrsula, Mayra Vettorazzi, Eduardo Gurgel, Ulisses Lages, Felipe Augusto, Micael Paz, André Garcia, Rossi Lelis e João Wilamar.

Ao Roberto Kobayashi (Koba), por se mostrar um grande amigo.

Aos meus amigos do curso de Engenharia de Pesca, pelos seis anos de muitas alegrias e amizades verdadeiras.

## RESUMO

O presente relatório de Estágio supervisionado descreve as atividades de manejo do ariacó, *Lutjanus synagris*, realizadas no Laboratório de Aquicultura Marinha (LAQUIMAR) do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da UFC, localizado no Centro de Estudos em Aquicultura Costeira (CEAC), Eusébio-CE, durante o período de julho a dezembro de 2010, totalizando 400 horas. No período do estágio foram acompanhadas as atividades de manejo, alimentação, elaboração de ração, captação, pré-tratamento e monitoramento dos parâmetros da água, indução hormonal, desova, biometrias e o acompanhamento do desenvolvimento larval. Neste relatório são descritos o acompanhamento dos parâmetros físico-químico da água, a participação na elaboração da ração, e a realização de biometrias mensais, gerando uma curva de crescimento. O trabalho tem o intuito de gerar informações sobre o cultivo do ariacó, pertencente à família Lutjanidea, para um melhor entendimento do seu ciclo de vida, da sua reprodução e o aperfeiçoamento das técnicas de cultivo para a manutenção dos estoques naturais desta espécie.

**Palavras chave:** Ariacó, Alimentação, Crescimento.

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Produção total aquícola no período de 2007 a 2009.....	13
<b>Figura 2.</b> Distribuição geográfica natural do <i>Lutjanus synagris</i> .....	14
<b>Figura 3.</b> Exemplar juvenil de ariacó, <i>Lutjanus synagri</i> , do LAQUIMAR.....	16
<b>Figura 4.</b> Entrada do Centro de Estudos em Aquicultura Costeira (CEAC).....	17
<b>Figura 5.</b> Fotografia aérea do Laboratório de Aquicultura Marinha (LAQUIMAR) do Centro de Estudos em Aquicultura Costeira (CEAC).....	18
<b>Figura 6.</b> Desenho esquemático do galpão do LAQUIMAR. Distribuição dos tanques 1, 2, 3, 4 e 5, do filtro biológico e do <i>skimmer</i> .....	19
<b>Figura 7.</b> Aspecto geral do galpão do LAQUIMAR.....	20
<b>Figura 8.</b> Esquema ilustrativo da distribuição dos tanques na área externa. (A) – sistema de 16 tanques com capacidade para 1.000 L; (B) – Tanque de 30.000 L utilizado no sistema de “mesocosmos” ; (C) – Três tanques com capacidade para 3.000 L utilizado para quarentena e aclimatação dos animais recém capturados.....	21
<b>Figura 9.</b> Área externa do laboratório. Em detalhe o sistema de recirculação composto por uma bateria de dezesseis tanques.....	22
<b>Figura 10.</b> Detalhe de alguns tanques da sala de larvicultura.....	23
<b>Figura 11.</b> Sistemas de tratamento de água da sala de larvicultura: (A) - UV ; (B) - filtros de cartucho.....	24
<b>Figura 12.</b> Vista parcial da sala de produção de alimento vivo.....	25
<b>Figura 13.</b> Aparelhos utilizados para medir os parâmetros físico-químicos da água: (A) – Oxímetro ; (B) – Refratômetro óptico.....	26
<b>Figura 14.</b> Tanque reservatório de 20.000 L (à esquerda) e Filtro de areia acoplado à eletrobomba (à direita).....	27

<b>Figura 15.</b>	(A) Sistema de Filtragem Biológica composto por rochas colonizadas com bactérias nitrificantes (boróias) dentro de bombonas de polietileno. (B) Fracionador de proteínas (Protein Skimmer) - Filtro mecânico que retira poluentes da água pelo fracionamento das proteínas.....	<b>28</b>
<b>Figura 16.</b>	Processo de Indução Hormonal. (A) – Aplicação do hormônio; (B) – coletora de ovos. Á esquerda: Coletores de ovos fertilizados.....	<b>29</b>
<b>Figura 17.</b>	: Sequência do processo da elaboração da ração. (A) - moagem dos ingredientes; (B) - mistura em bateadeira industrial; (C) - bolo de ração; (D) – peletização; (E) - secagem.....	<b>30</b>
<b>Figura 18.</b>	Cronograma de alimentação de larvas de <i>L. synagris</i> .....	<b>31</b>
<b>Figura 19.</b>	(A) - NRD-INVE. (B) – Ração produzida no laboratório.....	<b>32</b>
<b>Figura 20.</b>	(A) – Balde contendo eugenol para anestesia dos peixes; (B) – Material usado na produção da solução estoque.....	<b>33</b>
<b>Figura 21.</b>	(A) – Balança digital, utilizada na pesagem dos indivíduos ; (B)– Ictiômetro, utilizado na medição do comprimento dos indivíduos.....	<b>33</b>
<b>Figura 22.</b>	Curva do crescimento em comprimento dos juvenis de ariacó.....	<b>38</b>
<b>Figura 23.</b>	Curva do crescimento em peso dos juvenis de ariacó.....	<b>38</b>

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>Tabela 1.</b> Dados de comprimento e peso dos peixes com 30 dias após eclosão.....	34
<b>Tabela 2.</b> Dados de comprimento e peso dos peixes com 60 dias após eclosão.....	35
<b>Tabela 3.</b> Dados de comprimento e peso dos peixes com 90 dias após eclosão.....	36
<b>Tabela 4.</b> Dados de comprimento e peso dos peixes com 120 dias após eclosão.....	37

## **LISTA DE SIGLAS**

**CEAC:** Centro de Estudos Ambientais Costeiros

**DAE:** Dias após eclosão

**FAO:** Food and Agriculture Organization of the United Nations

**LABOMAR:** Instituto de Ciências do Mar

**LAQUIMAR:** Laboratório de Aqüicultura Marinha

**MPA:** Ministério da Pesca e Aquicultura

**‰ :** Partes por mil

**SEMACE:** Superintendência Estadual do Meio Ambiente

**UV:** Ultravioleta

**UFC:** Universidade Federal do Ceará

**ZEE:** Zona Econômica Exclusiva

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Descrição da espécie <i>Lutjanus synagris</i> .....	15
2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	17
2.1 Centro de Estudos em Aquicultura Costeira (CEAC).....	17
2.2 Período e local do estágio supervisionado.....	18
2.3 Estruturas físicas do laboratório.....	19
2.3.1 Galpão do Laboratório de Aquicultura Marinha (LAQUIMAR).....	19
2.3.2 Área Externa.....	20
2.3.3 Sala de Larvicultura.....	22
2.3.4 Sala de produção de alimento vivo.....	24
3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ACOMPANHADAS.....	26
3.1 Monitoramento dos parâmetros da água.....	26
3.2 Captação e tratamento da água do laboratório.....	27
3.3 Induções hormonais.....	29
3.4 Elaboração da ração.....	30
3.4.1 Cronograma de alimentação.....	31
3.5 Biometrias.....	32
3.5.1 Dados das biometrias.....	34
3.5.2 Taxa de Crescimento Específico (TCE).....	39
3.6 Problemas enfrentados.....	40
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
4.1 Sugestões.....	41
REFERÊNCIAS.....	42

## 1. INTRODUÇÃO

A FAO (2010) define aquicultura como o cultivo de organismos aquáticos: peixes, moluscos, crustáceos e plantas aquáticas, crocodilos, aligátors, tartarugas e anfíbios. Cultivar implica em alguma forma de intervenção que vise à otimização da produção e implica também na questão da propriedade do bem cultivado, que pode ser por um só indivíduo ou por uma associação.

A aquicultura vem desempenhando uma função cada vez mais importante nas últimas décadas, para tentar atender a crescente demanda pela proteína de origem aquática. A crescente redução dos estoques naturais, provocada pela exploração extrativista, resulta na redução das capturas pesqueiras a cada ano. Aproximadamente 150 espécies de valor comercial no mundo sofreram sobrepesca ou foram pescadas até suas produções máximas sustentáveis (FAO, 2009). Nesse contexto, torna-se necessário, buscar opções econômicas, ambientalmente sustentáveis, que reduzam a pressão extrativista sobre os estoques pesqueiros e outros recursos marinhos. O cultivo de organismos aquáticos se apresenta como uma importante opção para produção de pescado (VINATEA *et al.*, 2004).

A aquicultura continua crescendo mais rápido que qualquer outro setor de produção de alimentos de origem animal, e hoje responde por quase 50% da produção de pescado em todo mundo, principal responsável pela redução do déficit entre a demanda e a oferta de pescado no mercado mundial (FAO, 2006; 2009).

Brandini *et al.* (2000) apontaram a piscicultura marinha como uma atividade promissora, ganhando espaço como uma importante alternativa para o desenvolvimento com sustentabilidade, preservando os estoques naturais de peixes. Em alguns países da Europa e da Ásia o cultivo de peixes marinhos é bem estruturado e lucrativo. No Brasil, essa prática ainda não foi disseminada, se limitando a pontuais e improvisadas tentativas de criação, contribuindo com uma parte mínima na produção de pescado (CAVALLI; HAMILTON, 2007), apesar de suas excelentes condições naturais, abundância de recursos hídricos e presença de peixes marinhos com extraordinário potencial para aquicultura, dentre eles os *Lutjanideos* (BENETTI *et al.* 2001).

Mesmo com entraves para o desenvolvimento da piscicultura marinha como a disponibilidade de formas jovens e a carência de estudos na área de alimentação e nutrição de peixes marinhos, o Brasil com quase oito mil quilômetros e ainda um Zona Econômica Exclusiva (ZEE), equivalente ao tamanho da Amazônia, possui enorme potencial para aquicultura. A produção de pescado proveniente da aquicultura entre os anos de 2007 a 2009 apresentou um crescimento significativo de 43,8% (Figura 1). Em 2009 o Brasil produziu 1.240.813,1 toneladas de pescado dos quais 415.649,0 toneladas (34,3%) foram produzidas pela aquicultura, registrando um crescimento superior à média mundial (MPA, 2010).

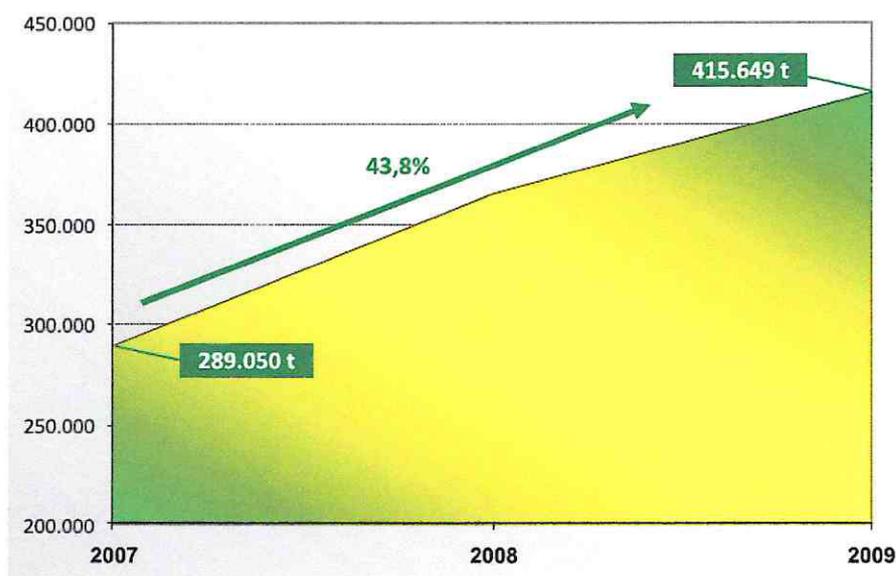


Figura 1: Produção total aquícola no período de 2007 a 2009. (Fonte: FAO 2010)

As espécies da família Lutjanidae são consideradas como importantes recursos pesqueiros em toda sua área de ocorrência (REZENDE *et. al*, 2003). São encontradas em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo, sendo consideradas fortes candidatas para aquicultura. Lutjanidea é uma das maiores famílias de peixes teleósteos, possuindo 4 subfamílias, 17 gêneros e 105 espécies (NELSON, 2006), com ampla distribuição nos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico. Inúmeras espécies desta Família representam importante recurso pesqueiro nas áreas onde ocorrem, sendo intensamente capturadas, como é o caso do Ariacó, *Lutjanus synagris*.

O Ariacó, *Lutjanus synagris*, é um peixe com comportamento demersal, habita recifes coralíneos e habitat adjacentes, sendo encontrado desde águas rasas até cerca de 400 m de profundidade (ALLEN, 1985). Sua distribuição vai desde a Carolina do Norte (EUA) até o sudeste do Brasil (Figura 2). Estudos de dieta conduzidos por Duarte e Garcia (1999) no Golfo de Salamandra, classificaram o *L. synagris* como sendo uma espécie generalista e carnívora oportunista. Alimentando-se principalmente de crustáceos e peixes, alcançando tamanhos máximos de aproximadamente 40 a 50 cm (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980; ALMEIDA, 2000).

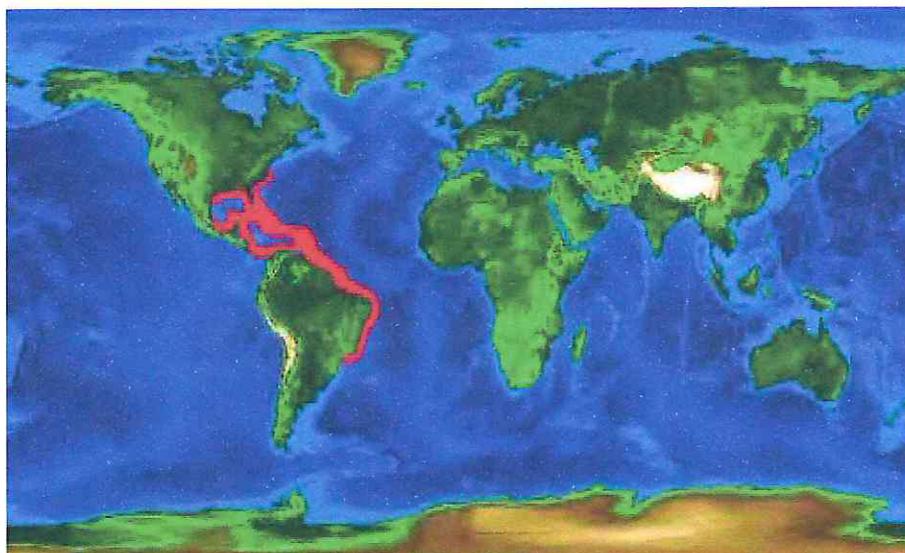


Figura 2: Distribuição geográfica natural do *Lutjanus synagris*. (Fonte: FONSECA, 2009)

O Ariacó, *L. synagris*, representa uma boa alternativa para a produção de peixes marinhos, por esta razão, os estudos sobre esta espécie são importante e faz-se necessário adquirir o maior número de informações sobre sua caracterização, tais como: hábito alimentar, resistência ao cativeiro e viabilidade de seu cultivo pra abastecer o mercado. Os vermelhos do gênero *Lutjanus* são considerados como potenciais espécies para aquicultura devido à sua rápida adaptação ao cativeiro, boa tolerância a condições ambientais extremas, rápido crescimento, elevada demanda e ao alto preço alcançado no mercado (WATANABE, 2001).

Tendo em vista a importância econômica e ecológica desta espécie, este trabalho teve como objetivo realizar o acompanhamento das atividades de cultivo do ariacó (*Lutjanus synagris*) em cativeiro, realizadas no Centro de Estudos em Aquicultura Costeira (CEAC/LABOMAR/UFC), a qual poderá tornar-se uma alternativa para um melhor entendimento do seu ciclo de vida, da sua reprodução, aperfeiçoamento das técnicas de cultivo deste peixe, como para a manutenção das populações naturais desta espécie.

### 1.1 Descrição da espécie *Lutjanus synagris*

*Lutjanus synagris*, popularmente conhecido como ariacó (Figura 3), apresenta como características morfológicas, um corpo alongado e moderadamente alto, coberto por escamas ctenóides e cabeça em forma triangular, quando em vista lateral, com perfil superior mais fortemente inclinado que o inferior. Possui 10 espinhos e 12 raios (raramente são observados 11 espinhos e 13 raios) na nadadeira dorsal (LESSA, 2000). A boca contém dentes caninos moderados, similares em ambas as maxilas.

O corpo possui uma coloração cor de rosa na lateral inferior e avermelhada na superior, com 8 a 10 faixas horizontais amareladas (CARVALHO FILHO, 1999). Possui nadadeira anal arredondada, característica que o distingue da cioba (*Lutjanus analis*) nas formas juvenis, levemente furcada e avermelhada. Como umas das marcas de identificação, apresentam uma mancha negra bastante evidente, acima da linha lateral e abaixo dos primeiros raios da nadadeira dorsal (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980).

#### 1.1.1 Classificação taxonômica

De acordo com Cervigón *et al.* (1992), taxonomicamente pode-se classificar o *Lutjanus synagris* da seguinte forma:

**CLASSE:** Pisces

**SUPERORDEM:** Acanthopterygii

**ORDEM:** Perciformes

**FAMÍLIA:** Lutjanidae

**GÊNERO:** *Lutjanus*

**ESPÉCIE:** *Lutjanus synagris*

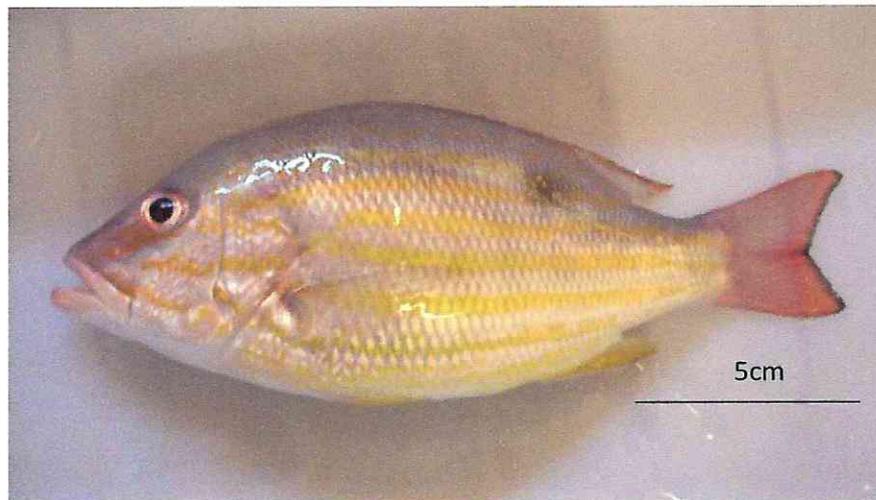


Figura 3: Exemplar juvenil de ariacó, *Lutjanus synagris*, do LAQUIMAR. (Foto: Roberto Kobayashi)

## 2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO

### 2.1 Centro de Estudos em Aquicultura Costeira (CEAC)

O presente estágio foi realizado no Laboratório de Aquicultura Marinha (LAQUIMAR) localizado no Centro de Estudos em Aquicultura Costeira (CEAC) do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará (UFC). O CEAC (Figura 4) está localizado no município do Euzébio, a cerca de 21 km da sede do Labomar, próximo a praia do Porto das Dunas, as margens do Estuário do Rio Pacoti e abrange uma área de 4,4 ha. O CEAC é uma estação avançada de pesquisa do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), que nasceu como resultado de uma parceria público-privada entre a Universidade Federal do Ceará (UFC), a fundação AlphaVille, a prefeitura municipal do Eusébio e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) . É atualmente composto por quatro unidades de pesquisa e desenvolve estudos que contribuem para geração de conhecimento, além de trabalhos de campo que visam o manejo e a preservação dos recursos costeiros.



Figura 4: Entrada do Centro de Estudos em Aquicultura Costeira (CEAC).

## 2.2 Período e local do estágio supervisionado

O estágio foi realizado entre os meses de julho e dezembro de 2010. A carga horária semanal foi de 20 horas, contabilizando um total em torno de 400 horas de observação. O acompanhamento das etapas foi conduzido nas instalações do Laboratório de Aquicultura Marinha (LAQUIMAR), situado no CEAC, e destinado a estudos com espécies nativas de peixes marinhos com potencial aquícola. Atualmente o foco das pesquisas é com a reprodução e larvicultura do ariacó, *Lutjanus synagris*, desenvolvido pelo Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR/UFC) em parceria com a empresa Technoacqua Serviços de Consultoria Ltda.



Figura 5: Fotografia aérea do Laboratório de Aquicultura Marinha (LAQUIMAR) do Centro de Estudos em Aquicultura Costeira (CEAC).

## 2.3 Estruturas físicas do laboratório

### 2.3.1 Galpão do Laboratório de Aquicultura Marinha (LAQUIMAR)

O Laboratório de Aquicultura Marinha (LAQUIMAR) possui um galpão de aproximadamente 190 m<sup>2</sup> contendo um tanque de 30.000 L (tanque 1), dois tanques de 10.000 L (tanques 2 e 3), dois tanques de reprodução de 3.000 L (tanque 4 e 5) e um tanque retangular de 2.000 L. Os tanques 1, 2, 3, 4 e 5 possuem salinidade entre 30-35‰, regime de fotoperíodo controlado por *timer*, um sistema de aeração alimentado por um soprador e todos os 5 tanques estão interligados a um único sistema de recirculação de água constituído por um filtro biológico, protein *skimmer* e aeração com pedras porosas.

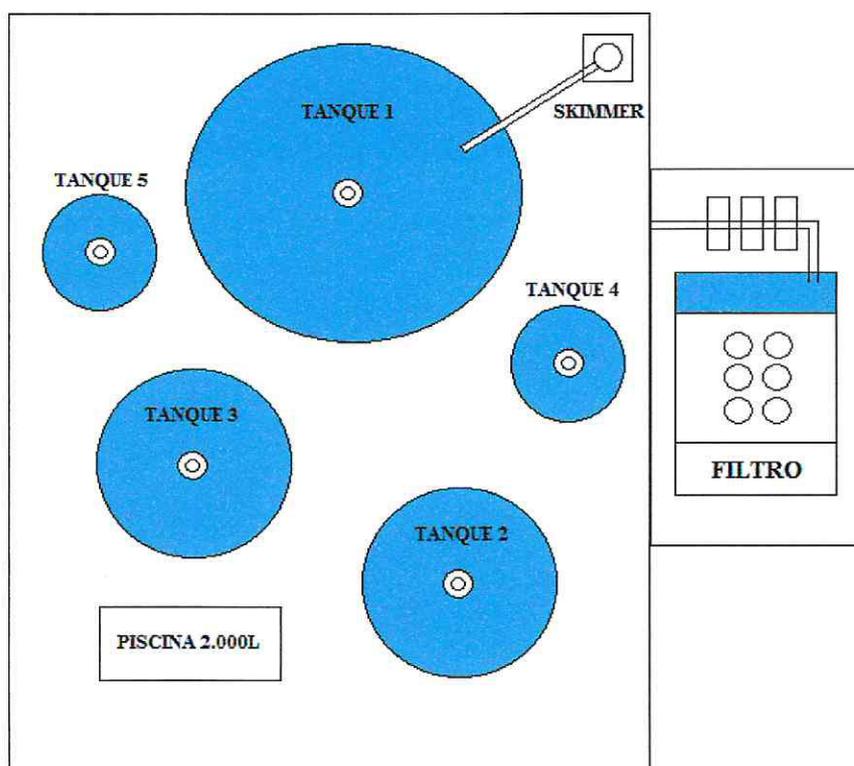


Figura 6: Desenho esquemático do galpão do LAQUIMAR. Distribuição dos tanques 1, 2, 3, 4 e 5, do filtro biológico e do *skimmer*.

As atividades realizadas no galpão são: acompanhamento dos parâmetros físico-químico da água; biometrias mensais dos peixes estocados; lavagem dos tanques, tratamento profilático dos peixes recém capturados; elaboração, secagem e estocagem das rações; alimentação dos peixes; avaliação dos estados de maturação e desenvolvimento gonadal dos peixes; induções hormonais; observação das desovas e coleta e contagem dos ovos.



Figura 7: Aspecto geral do galpão do LAQUIMAR

### 2.3.2 Área externa

A área externa do laboratório é constituído por um tanque circular de 30.000 L utilizado no sistema de “mesocosmos”, que define-se na criação de um ecossistema constituído por múltiplas espécies de alimento natural (microalgas, rotíferos, copépodos e outros organismos); por três tanques circulares de 3.000 L com recirculação de água com filtro mecânico e biológico próprio, tanques esses utilizados no período de quarentena e aclimação dos animais recém capturados.

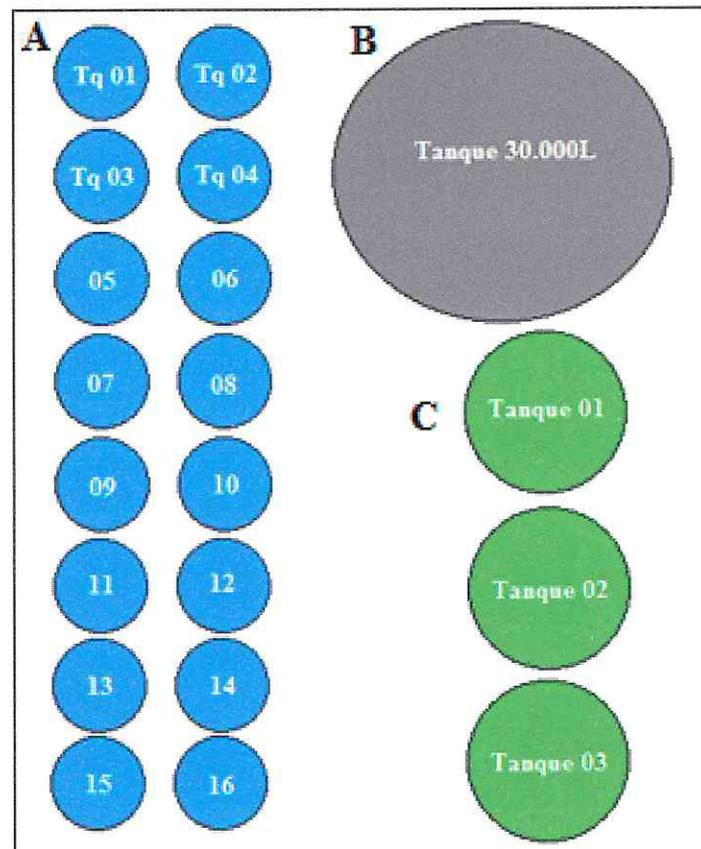


Figura 8: Esquema ilustrativo da distribuição dos tanques na área externa. (A) – sistema de 16 tanques com capacidade para 1.000 L; (B) – Tanque de 30.000 L utilizado no sistema de “mesocosmos” ; (C) – Três tanques com capacidade para 3.000 L utilizado para quarentena e aclimação dos animais recém capturados.

Na área externa se encontra também um sistema de 16 tanques circulares de polipropileno na cor azul, cada qual com capacidade para 1.000 L, que também conta com um sistema de recirculação de água, sistema de aeração mantido por soprador elétrico e um sistema de filtragem biológica. Os tanques 1, 2, 3 e 4 do sistema de 16 tanques foram utilizados na larvicultura do ariacó (*Lutjanus synagris*) e os outros 12 tanques foram utilizados na produção de alimento vivo em sistema estático com aeração. A utilização desse sistema se tornou inviável devido ao difícil controle de fatores como: acúmulo de material orgânico em suspensão e no fundo dos tanques, temperaturas elevadas, pluviosidade e ocorrência de “bloom” de microalgas, fatores esses que alteram os parâmetros físico-químico da água de cultivo.



Figura 9: Área externa do laboratório. Em detalhe o sistema de recirculação composto por uma bateria de dezesseis tanques

### 2.3.3 Sala de Larvicultura

A sala de Larvicultura possui uma área de aproximadamente 35 m<sup>2</sup>, é formada por um tanque circular de 3.000 L que abastece e armazena a água utilizada na sala. A água antes de ser utilizada na sala de larvicultura é clorada (5 ppm), mantida com aeração constante e utilizada somente após três dias de “descanso”, tempo esse necessário para a eliminação do cloro por evaporação. Após os três dias, o material orgânico no fundo do tanque é sifonado e a água é transferida por uma bomba submersa (2.000 L/h) para o sistema de cultivo interno da sala de larvicultura. O sistema interno era constituído por quatro tanques circulares de polipropileno azul, cada qual com capacidade de 1.000 L, conectados a um tanque de 500 L que servia como caixa coletora e a um tanque de 1.000 L que servia como caixa repositora.



Figura 10: Detalhe de alguns tanques da sala de larvicultura

Uma bomba (1/3cv) puxava a água da caixa coletora e a impulsionava para dois filtros de cartucho, um de 30 $\mu$ m cuja função é reter as maiores partículas e por um cartucho de 1 $\mu$ m, onde as partículas menores são retidas, passando por um sistema-UV (lâmpada de radiação ultravioleta de 50W), com função esterilizante eliminando vírus, bactérias, algas e outros microrganismos prejudiciais a qualidade da água do cultivo. Após passar pelos dois filtros de cartucho e pelo sistema-UV a água passava para a caixa repositora, que regula a vazão de água em cada tanque através de canos PVC conectados a torneiras pelo sistema por gravidade.



Figura 11: Sistemas de tratamento de água da sala de larvicultura: (A) - UV ; (B) - filtros de cartucho (10 e 30 $\mu$ m).

#### 2.3.4 Sala de produção de alimento vivo

Com uma área de aproximadamente 10 m<sup>2</sup>, a sala de produção de alimento vivo era destinada as primeiras etapas da produção de microalga *Nannochloropsis oculata*, rotíferos *Brachionus plicatilis* e artêmia do laboratório. A sala era constituída por uma grande bancada de aproximadamente 4 metros, com acabamento em azulejos brancos, onde na sua parte de baixo eram estocados e armazenados as vidrarias, os reagentes, meios de cultura, peneiras, mangueiras de aeração e álcool. Em cima da bancada eram mantidos estoques de alimento vivo e feita a lavagem e assepsia do material utilizado na sala. Com o auxílio de um ar condicionado, a temperatura da sala era mantida em torno de 24°C, minimizando as variações de temperatura prejudiciais a produção. A iluminação da sala era mantida 24 horas por dia, sua aeração era alimentada por um soprado e a higienização da bancada era feita diariamente com álcool 90%.



Figura 12: Vista parcial da sala de produção de alimento vivo

### 3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ACOMPANHADAS

#### 3.1 Monitoramento dos parâmetros da água

O monitoramento dos parâmetros físico-químico da água é de fundamental importância para o bom desenvolvimento do cultivo, assim como para uma maior sobrevivência dos animais. Os parâmetros observados diariamente no cultivo foram temperatura, oxigênio dissolvido e salinidade da água, apresentando valores médios de  $29 \pm 3,3$  °C,  $6,0 \pm 3,0$  mg/L,  $30 \pm 4,0$  ‰ respectivamente. Um oxímetro (Figura 13A) era utilizado para medir a temperatura e o oxigênio dissolvido da água, enquanto que, a salinidade era obtida com o auxílio de um refratômetro (Figura 13B).



Figura 13: Aparelhos utilizados para medir os parâmetros físico-químico da água:

(A) – Oxímetro ; (B) – Refratômetro óptico.

É necessário em projetos futuros, observar outros parâmetros como: pH, amônia total, nitrito, nitrato, alcalinidade da água realizada com o uso de kits comerciais, além de realizar análises bacteriológicas e a presença de metais tóxicos, que atestem a qualidade da água e a eficiência do tratamento adotado (cloração, filtragens e tratamento UV).

### 3.2 Captação, tratamento e recirculação do laboratório

A água salgada utilizada para o cultivo dos peixes no LAQUIMAR era captada no estuário do rio Pacoti somente nas marés altas. A água era bombeada utilizando uma eletrobomba de 4,0 CV de potencia até dois reservatórios de 20.000 L (Figura 14), localizados a cerca de 300 m de distância do rio. Cada reservatório recebia um tratamento com cloro ativo, a uma concentração de 10 ppm, para eliminar os organismos patogênicos presentes na água. O sistema permanecia em recirculação por 72 horas, passando por um filtro de areia (Figura 14) para remoção de material particulado em suspensão, tornando a água apta a ser utilizada. Antes da água entra no sistema de cultivo, a salinidade da água era verificada com o auxílio de um refratômetro óptico e ajustada com água doce para o valor de 30 ‰.



Figura 14: Tanque reservatório de 20.000 L (à esquerda) e Filtro de areia acoplado à eletrobomba (à direita).

O sistema de recirculação principal atende o galpão de manutenção e maturação dos reprodutores do laboratório. Toda a água drenada retorna a um reservatório de 20.000 L, que consiste na unidade de filtração mecânica e biológica instalada em sala de 25 m<sup>2</sup> anexa ao galpão. A filtração mecânica das partículas menores era realizada utilizando-se manta acrílica, que era diariamente substituída e lavada em solução contendo cloro e por um filtro de areia. Já a filtração biológica funcionava com substrato calcário para colonização de bactérias nitrificantes, que atuam na degradação dos compostos nitrogenados presentes na água do cultivo. Parte da água que retorna ao sistema de recirculação é tratada com o uso do “*skimmer*”, na posição vertical, cuja função é remover os níveis de compostos protéicos dissolvidos na água.

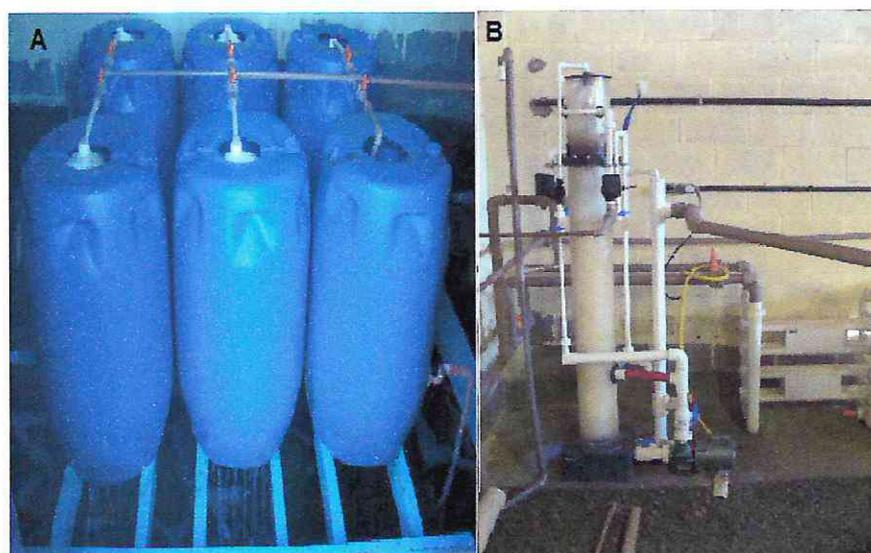


Figura 15: (A) Sistema de Filtração Biológica composto por rochas colonizadas com bactérias nitrificantes (boróias) dentro de bombonas de polietileno. (B) Fracionador de proteínas (*Protein Skimmer*) - Filtro mecânico que retira poluentes da água pelo fracionamento das proteínas.

### 3.3 Induções Hormonais

Apesar dos parâmetros (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido) da água do cultivo no LAQUIMAR estarem próximos da realidade do ambiente natural do ariacó, alguns indivíduos atingem a maturação gonadal, mas não ovulam em cativeiro. Faz-se necessário o uso da técnica de indução hormonal.

Durante o período do estagio supervisionado (julho a dezembro de 2010), houve participação e acompanhamento de um total de cinco induções hormonais. A primeira etapa das induções se dava pela redução do volume de água no tanque, até uma altura da coluna de água em cerca de 30 cm, logo depois, era feita a verificação da maturação gonadal dos peixes. Os indivíduos (2 machos : 1 fêmea) eram então capturados, anestesiados em tanque com capacidade de 500 L contendo eugenol na proporção de 4 mL de solução estoque para 10 L de água salgada.

No presente estágio foi usado injeções do hormônio gonadotrofina coriônica humana (hCG) na base da nadadeira peitoral. A fêmea recebia duas doses do hormônio, com um intervalo de 24 horas entre a primeira e a segunda dose. O macho recebia apenas uma única dose, logo após a segunda dose da fêmea. Ambos eram então transferidos para um tanque de 3.000 L, onde era observado o fenômeno de corte da fêmea pelos dois machos, a fêmea então liberava os óvulos e os machos liberavam seus gametas fecundando-os. As desovas ocorriam normalmente durante a madrugada, verificada pela presença dos primeiros ovos na coletora.

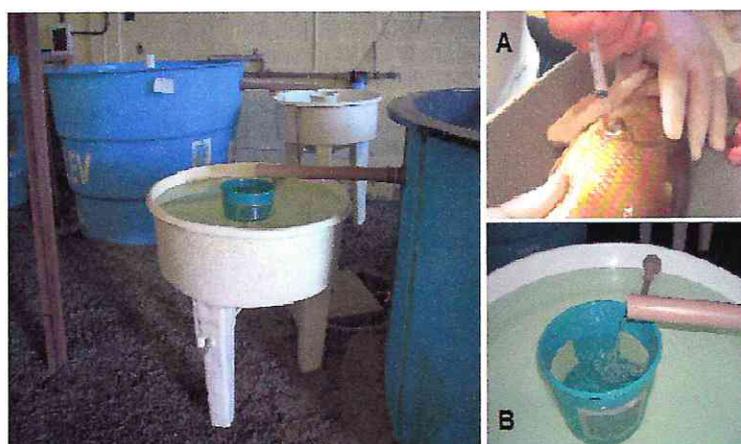


Figura 16: Processo de Indução Hormonal. (A) – Aplicação do hormônio; (B) – coletora de ovos. À esquerda: Coletores de ovos fertilizados (Foto: Roberto Kobayashi).

### 3.4 Elaboração da ração

Durante o presente estágio foi realizado o acompanhamento da fabricação da ração usada na alimentação dos peixes do laboratório. Para a fabricação de 16 kg de ração eram necessários 8 kg de farinha de peixe, 1,6 kg de camarão, 3,2 kg de lula e 3,2 kg de peixe, divididos em quatro "batidas". Cada "batida" iniciava-se com pesagem de 0,4 kg de camarão, 0,8 kg de lula e 0,8 kg de peixe. Em seguida, os ingredientes eram triturados em um moedor industrial para carnes. Os ingredientes triturados foram adicionados a 2 kg de farinha de peixe e água (auxiliar na agregação da mistura) e misturados em uma bateadeira industrial, até a formação de uma massa homogênea. A massa era prensada, formando pequenos bolos, que eram submetidos à peletização em um moedor industrial equipado em sua saída com uma matriz peletizadora de granulometria desejada. Após peletização, a massa então era distribuída em bandejas de aço inox e colocada em uma estufa de secagem a 60° C por trinta minutos. Ao sair da estufa a ração era resfriada, embalada em sacos plásticos e armazenada em freezer.

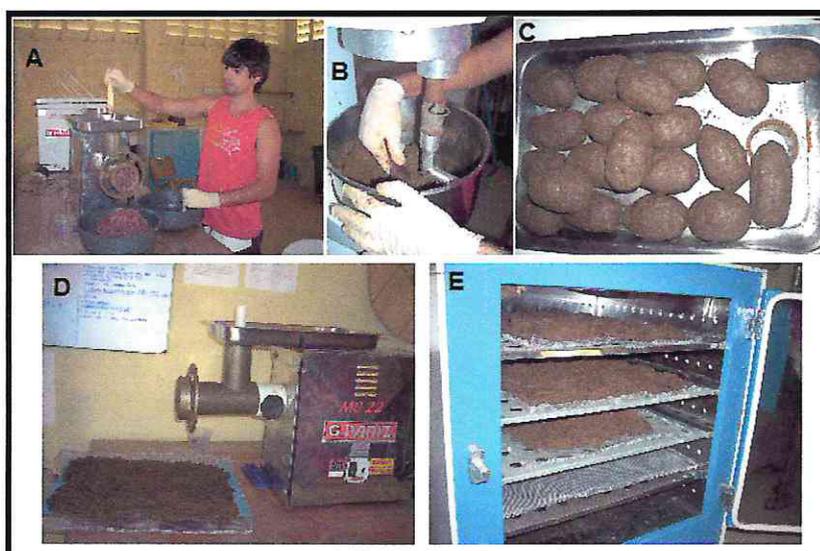


Figura 17: Sequência do processo da elaboração da ração. (A) - moagem dos ingredientes; (B) - mistura em bateadeira industrial; (C) - bolo de ração; (D) – peletização; (E) - secagem.

### 3.4.1 Cronograma de alimentação

O cronograma de alimentação obedeceu ao esquema mostrado na Figura 18. Nos primeiros dez dias (DAE-10, dias após eclosão), as larvas são bastante exigentes por alimento vivo, sendo necessário manter uma boa oferta de alimento. Os peixes eram alimentados com rotíferos (*Brachionus plicatilis*), duas vezes ao dia, mantendo uma densidade aproximada de 5-15 rotíferos/ml. A partir do DAE-10, diminui-se a reposição de rotíferos, encerrando por volta do DAE-15, quando passaram a ser co-alimentados com náuplius de artêmia e ração comercial específica para larva e pós-larva de peixes marinhos (NRD-INVE). No DAE-30, os juvenis eram co-alimentados com a oferta da NRD-INVE mais a ração fabricada no laboratório (Figura 19), encerrando a oferta da NRD-INVE por volta do DAE-45. Do DAE-46 em diante, era ofertada somente a ração produzida em laboratório. Com o crescimento dos indivíduos, houve um aumento gradativo da granulometria da ração. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, e os excrementos e restos de alimentos, sifonados diariamente.

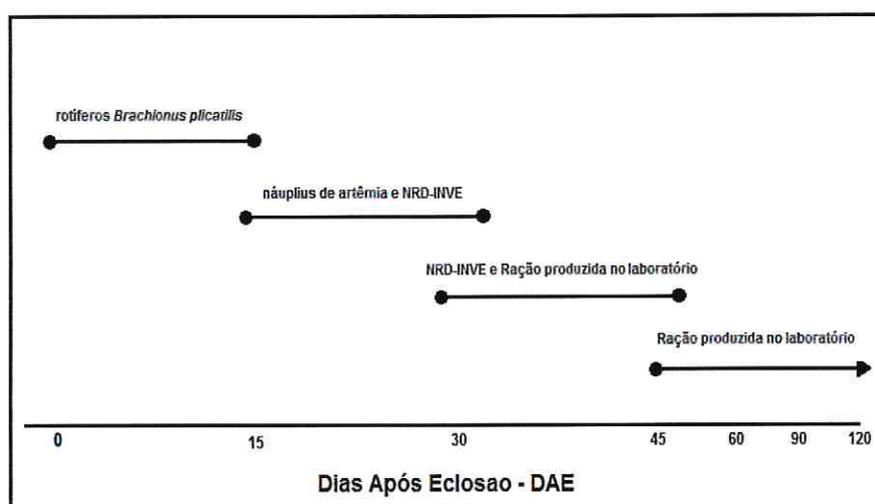


Figura 18: Cronograma de alimentação de larvas de *L. synagris*.

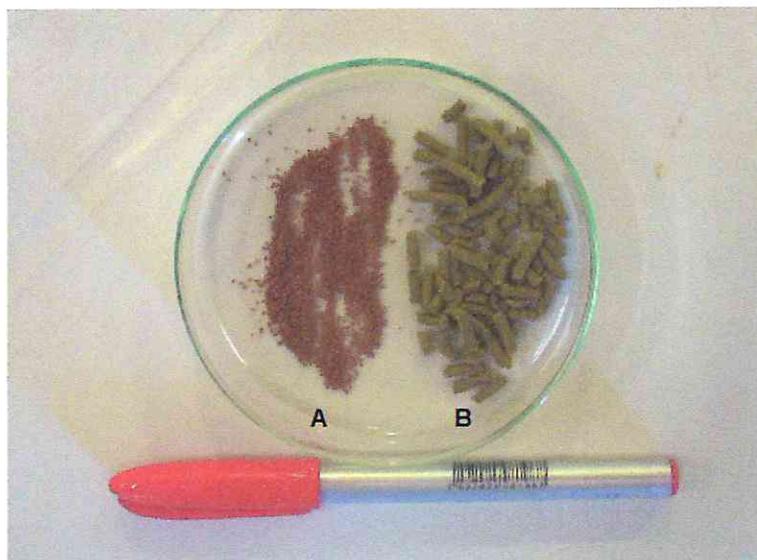


Figura 19: (A) - NRD-INVE. (B) – Ração produzida no laboratório.

### 3.5 Biometrias

Durante o estágio supervisionado foram realizadas quatro biometrias (1<sup>a</sup> – 30 DAE / 2<sup>a</sup> – 60 DAE / 3<sup>a</sup> – 90 DAE/ 4<sup>a</sup> – 120 DAE) para o acompanhamento do crescimento de um lote de 14 indivíduos de juvenis de ariacó obtidos em laboratório (LAQUIMAR). A primeira etapa de cada biometria era a redução do volume do tanque de 1000 L até a altura de 30 cm de coluna de água. Os animais eram capturados com a utilização de um puçá, transferidos para um balde com 5 L (Figura 20A) contendo eugenol na proporção de 2 mL de solução estoque para 5 L de água salgada. A solução estoque (figura 20B) era formulada com as seguintes proporções: 0,2 mL de eugenol concentrado diluídos em 1,8 mL de álcool etílico. Os animais eram então medidos com o auxílio de um ictiômetro (Figura 21B) com 0,5 cm de precisão e pesados em uma balança digital (Figura 21A) com precisão de 0,1 g, onde eram coletados Comprimento (C) e Peso (P), respectivamente de cada indivíduo.

Era realizada a avaliação da integridade física e das características morfológicas de cada animal. Logo após, os animais eram devolvidos ao tanque de 1000 L com água totalmente renovada.

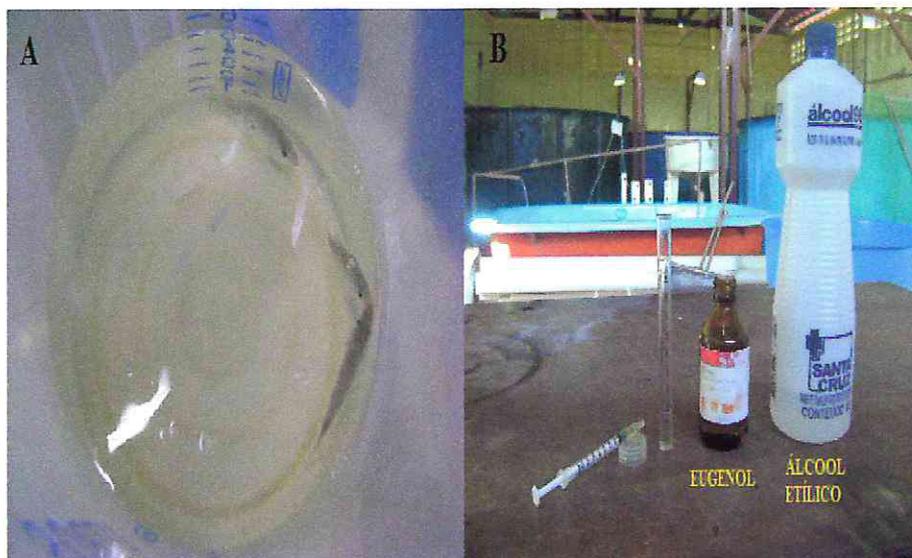


Figura 20: (A) – Balde contendo eugenol para anestesia dos peixes; (B) – Material usado na produção da solução estoque.



Figura 21: (A) – Balança digital, utilizada na pesagem dos indivíduos ; (B) – Ictiômetro, utilizado na medição do comprimento dos indivíduos.

### 3.5.1 Dados das biometrias

#### 3.5.1.1 - Biometria 1 (30 dias após eclosão)

Durante a biometria 1, a precisão do comprimento ficou comprometida, pois os indivíduos eram jovens demais. Fazendo uma análise dos dados da Tabela 1, temos que a média de comprimento dos peixes foi de 2,20 cm, isso corresponde a um crescimento diário de 0.073 cm/dia. Já com relação ao peso, a média foi de 0,15 g. Durante o manejo dos peixes, infelizmente ocorreu à morte de um indivíduo, restando um total de apenas 13 indivíduos.

Tabela 1: Dados de comprimento e peso de alevinos de *L. synagris* com 30 dias após eclosão.

Peixe(n)	Comprimento (cm)	Peso (g)
01	1,83	0,09
02	1,90	0,11
03	1,93	0,13
04	2,05	0,13
05	2,10	0,15
06	2,14	0,13
07	2,24	0,16
08	2,28	0,16
09	2,31	0,16
10	2,33	0,18
11	2,37	0,20
12	2,40	0,18
13	2,41	0,22
14	2,50	0,22
<b>MÉDIA (M)</b>	<b>2,20</b>	<b>0,15</b>
<b>D. PADRÃO (DP)</b>	<b>0,215</b>	<b>0,039</b>
<b>C. DE VARIAÇÃO (CV)</b>	<b>9,77</b>	<b>26,0</b>
<b>MÁXIMO</b>	<b>2,50</b>	<b>0,22</b>
<b>MÍNIMO</b>	<b>1,83</b>	<b>0,09</b>

## 3.5.1.2 - Biometria 2 (60 dias após eclosão)

Ao analisar os dados da Tabela 2, temos que a média do comprimento dos peixes foi de 4,43 cm, que representa um crescimento diário de 0,15 cm/dia. Com relação ao peso, a média foi de 1,6 g, que corresponde ao um ganho de peso diário de aproximadamente 0,053 g/dia.

Tabela 2: Dados de comprimento e peso de alevinos de *L. synagris* com 60 dias após eclosão.

Peixe(n)	Comprimento (cm)	Peso (g)
01	4,00	1,1
02	4,20	1,4
03	4,20	1,4
04	4,20	1,4
05	4,30	1,5
06	4,40	1,5
07	4,40	1,6
08	4,50	1,6
09	4,50	1,7
10	4,70	1,7
11	4,70	1,9
12	4,70	1,9
13	4,80	2,1
<b>MÉDIA (M)</b>	<b>4,43</b>	<b>1,6</b>
<b>D. PADRÃO (DP)</b>	<b>0,246</b>	<b>0,264</b>
<b>C. DE VARIAÇÃO (CV)</b>	<b>5,55</b>	<b>16,5</b>
<b>MÁXIMO</b>	<b>4,80</b>	<b>2,1</b>
<b>MÍNIMO</b>	<b>4,00</b>	<b>1,1</b>

## 3.5.1.3 - Biometria 3 (90 dias após eclosão)

Ao analisar os dados da Tabela 3, temos que a média do comprimento dos peixes foi de 6,75 cm, que representa um crescimento diário de 0,23 cm/dia. Com relação ao peso, a média foi de 6,3 g, que corresponde ao um ganho de peso diário de aproximadamente 0,21 g/dia. . Durante o manejo dos peixes, infelizmente também ocorreu à morte de um indivíduo, restando um total de apenas 12 indivíduos.

Tabela 3: Dados de comprimento e peso de alevinos de *L. synagris* com 90 dias após eclosão.

Peixe(n)	Comprimento (cm)	Peso (g)
01	6,00	4,2
02	6,20	4,4
03	6,30	5,1
04	6,40	5,1
05	6,50	5,9
06	6,60	5,3
07	6,70	6,7
08	7,00	7,8
09	7,10	6,9
10	7,10	7,0
11	7,20	7,7
12	7,30	8,2
13	7,40	7,6
<b>MÉDIA</b>	<b>6,75</b>	<b>6,3</b>
<b>D. PADRÃO</b>	<b>0,46</b>	<b>1,37</b>
<b>C. DE VARIAÇÃO (CV)</b>	<b>6,81</b>	<b>21,7</b>
<b>MÁXIMO</b>	<b>7,40</b>	<b>8,2</b>
<b>MÍNIMO</b>	<b>6,00</b>	<b>4,2</b>

## 3.5.1.4 - Biometria 4 (120 dias após eclosão)

Ao analisar os dados da Tabela 4, temos que a média do comprimento dos peixes foi de 8,75 cm, que representa um crescimento diário de 0,30 cm/dia. Com relação ao peso, a média foi de 14,19 g, que corresponde a um ganho de peso diário de aproximadamente 0,48 g/dia.

Tabela 4: Dados de comprimento e peso de alevinos de *L. synagris* com 120 dias após eclosão.

Peixe(n)	Comprimento (cm)	Peso (g)
01	7,50	8,8
02	7,50	10,0
03	8,00	10,8
04	8,00	11,5
05	8,50	13,5
06	8,50	14,2
07	9,00	14,5
08	9,50	15,9
09	9,50	17,0
10	9,50	17,5
11	9,50	18,5
12	10,00	18,1
<b>MÉDIA</b>	<b>8,75</b>	<b>14,19</b>
<b>D. PADRÃO</b>	<b>0,866</b>	<b>3,324</b>
<b>C. DE VARIAÇÃO (CV)</b>	<b>9,90</b>	<b>23,4</b>
<b>MÁXIMO</b>	<b>10,00</b>	<b>18,5</b>
<b>MÍNIMO</b>	<b>7,50</b>	<b>8,8</b>

Com os dados das médias de comprimento e peso dos primeiros 120 dias após eclosão dos juvenis de ariacó, é possível gerar uma curva de crescimento ilustrativa (Figuras 22 e 23), com o intuito de gerar dados para futuros trabalhos e pesquisas que tendam a desenvolver e testar rações com conhecimento das exigências nutricionais do ariacó.

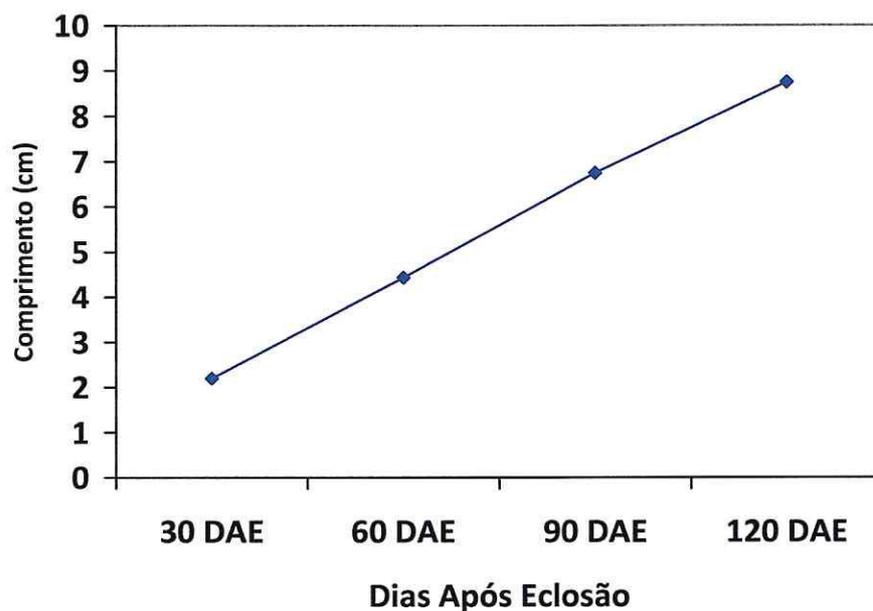


Figura 22: Curva do crescimento em comprimento dos juvenis de Ariacó.

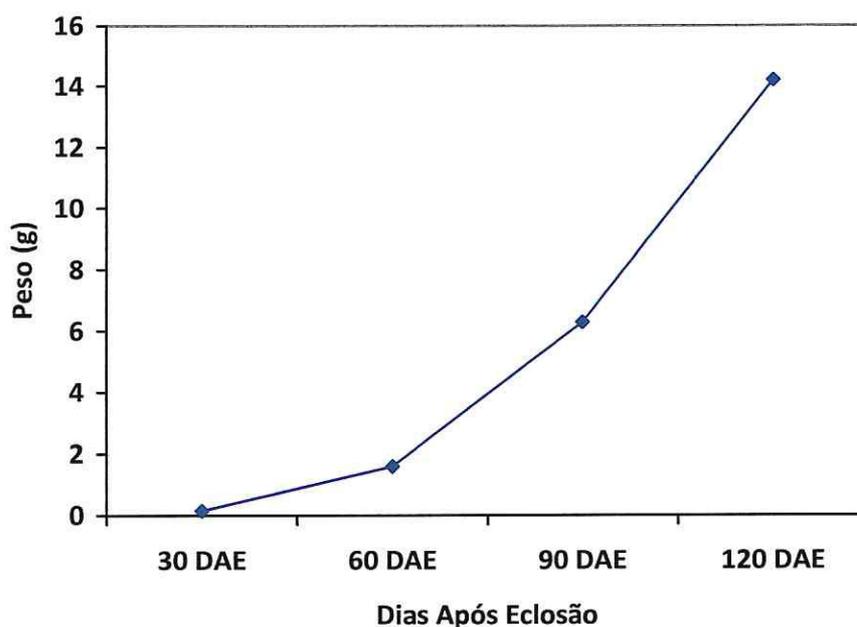


Figura 23: Curva do crescimento em peso dos juvenis de Ariacó.

### 3.5.2. Taxa de Crescimento Específico (TCEs)

Com os dados das médias de peso (g) dos indivíduos das biometrias 1, 2, 3 e 4 (30, 60, 90 e 120 dias após eclosão respectivamente), é possível calcular a Taxa de Crescimento Específico (TCE), com objetivo de analisar o ganho de peso dos indivíduos.

A Taxa de Crescimento Específico foi calculada usando a fórmula:

$$[\ln(W_f) - \ln(W_i)] \times 100 / \Delta t$$

em que  $[\ln(W_f) - \ln(W_i)]$  é a diferença entre o logaritmo dos pesos médios final e inicial entre duas amostragens sucessivas e  $\Delta t$  o número de dias entre elas.

Foi realizado o cálculo da taxa de crescimento específico dos indivíduos a cada duas biometrias sucessivas. Os resultados obtidos foram:

- ✓ Biometria 1 e 2 → 30 a 60 dias após eclosão → TCE = 4,00 %/dia
- ✓ Biometria 2 e 3 → 60 a 90 dias após eclosão → TCE = 4,56 %/dia
- ✓ Biometria 3 e 4 → 90 a 120 dias após eclosão → TCE = 2,70 %/dia
- ✓ Biometrias 1 a 4 → 30 a 120 dias após eclosão → TCE = 5,05 %/dia

### 3.6 Problemas enfrentados e soluções adotadas

Durante o presente estágio ocorreram surtos de algas nativas filamentosas dentro dos tanques externos, dificultando a separação do alimento vivo das algas, sendo necessário deixar o material coletado em recipiente estático para que as algas decantassem, podendo assim retirar apenas o alimento vivo.

Ocorreram períodos com altas temperaturas da água do cultivo, chegando a 34 °C por vários dias, resultando em estresse dos peixes na área externa. O controle foi feito deixando os tanques fechados, e abrindo somente para fazer a alimentação dos peixes, retirada de material orgânico acumulado no fundo, trocas parciais da água do cultivo, além da correção da salinidade e diminuição da temperatura (25 a 28 °C).

Durante vários períodos, o laboratório ficou sem soprador, ocasionando a falta de aeração em todo o laboratório, reduzindo as concentrações de O<sub>2</sub> dissolvido nos tanques. Foram instalados compressores de ar nos tanques para suprir a demanda de oxigênio dos peixes.

Ocorreu também a falta de peixe, lula e camarão para a elaboração da ração no laboratório. Sendo necessário, diminuir a oferta diária de ração dos peixes.

## **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir das atividades acompanhadas, percebi que centros de pesquisas como o CEAC são de fundamental importância para a aquicultura, uma vez que podem desenvolver pacotes tecnológicos para cultivo de organismos aquáticos colaborando para reverter o quadro de degradação e super exploração dos recursos naturais.

Percebi que o Ceará é um estado com grande potencial para a piscicultura marinha, mesmo com a falta de incentivos e investimentos, que impulsionem esta atividade e possibilite melhores condições para desenvolver pesquisas em nosso estado. Neste ramo, o profissional deverá ter muita força de vontade, pois irão encontrar dificuldades de infraestrutura, material e equipamentos, itens de grande importância para alcançar os objetivos de uma pesquisa.

Com as ampliações e reformas do laboratório realizadas no final de 2010, somadas a novos investimentos e melhores condições de trabalho, podemos comemorar os resultados obtidos em dois anos de trabalho com o Ariacó, e como o projeto encontra-se em andamento, espera-se aperfeiçoar as técnicas utilizadas e definir um protocolo de produção deste peixe. Esta oportunidade de vivenciar a aquicultura e colocar em prática os conhecimentos adquiridos dentro da faculdade foi uma experiência muito importante para a minha formação profissional.

### **4.1 Sugestões de trabalhos futuros**

- Buscar novas alternativas como alimentos iniciais das larvas;
- Registrar todo o desenvolvimento embrionário;
- Minimizar o canibalismo na fase de transição larva, pós-larva;
- Definir a época e o manejo do “desmame”;
- Testar diferentes rações comerciais e formulações próprias para as pós-larvas e juvenis;

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, G. R. **Snappers of the World: an annotated and illustrated catalogue of Lutjanid species known to date**. FAO Fisheries Synopsis, no. 125, vol. 6. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 1985.
- ALMEIDA, F. B. C. **Aspectos da dinâmica reprodutiva do ariocó *Lutjanus synagris* (Pisces:Lutjanidae) no litoral de Salvador e adjacências**. Monografia de bacharelado em Ciências Biológicas apresentada ao Depto. de Zoologia /IB/UFBA. p. 65, 2000.
- BRANDINI, F. P.; SILVA, A. S.; PROENÇA, L. A. O. Oceanografia e Maricultura. In: VALENTI, W. C. (Ed.). **Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, p. 73-106, 2000.
- BENETTI, D.; MATERA, J.A.; STEVENS, O.M.; ALARCÓN, J. F.; FEELEY, M.W.; ROTMAN, F.J.; MINEMOTO, Y.; BANNER-STEVENS, G.; FANKE, J.; ZIMMERMAN, S.; ELDRIDGE, L. **Growth, survival, and feed conversion rates of hatchery-reared mutton snapper *Lutjanus analis* cultured in floating net cages**. Journal of the World aquaculture society. v. 33, nº3, p. 349-357. 2001.
- CAVALLI, R. ; HAMILTON, S. **A piscicultura marinha no Brasil: Afinal, quais as espécies boas para cultivar?** Panorama da aquicultura. v.17, nº104, p.50-55. 2007.
- CARVALHO-FILHO, A. **Peixes: costa brasileira**. São Paulo. Melro. p. 320, 1999.
- CERVIGÓN, F. **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 costas eptentrional de sur America**. Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD. Roma, FAO, p. 513, 1992.
- DUARTE, L. O.; GARCIA, C. B. **Diet of the Lane Snapper, *Lutjanus synagris* (Lutjanidae), in the Gulf of Salamanca, Colombia**. Caribb. J. Sci., v. 35, n. 1-2, p. 54-69, 1999.

FAO - FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. **State of world aquaculture**. Roma: FAO, Fisheries Technical Paper 500, 2006.

FAO. **The state of the world fisheries and aquaculture 2008**. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Roma, Itália. p. 196, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION ON THE UNITED NATIONS (FAO) 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/cwp/handbook/J/en>> Acesso em 04 de maio de 2011.

LESSA, R.; NÓBREGA, M. F. **Guia de Identificação de Peixes Marinhos da Região Nordeste**. Programa REVIZEE / SCORE-NE. Recife, 131 p. maio de 2000.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleosteo (3)**. São Paulo. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo, 1980.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (MPA), 2010. Disponível em: <[http://www.mpa.gov.br/#imprensa/2010/AGOSTO/nt\\_AGO\\_19-08-Producao-de-pescado-aumenta](http://www.mpa.gov.br/#imprensa/2010/AGOSTO/nt_AGO_19-08-Producao-de-pescado-aumenta)>. Acesso em: 12 de maio de 2011.

NELSON, J. S. **Fishes of the World**. 4ª Edição. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.

REZENDE, S. M., FERREIRA, B. P., FREDOU, T. **A pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil. Histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo**. Boletim Técnico Científico do CEPENE. Universidade Federal de Pernambuco, v. 11, n. 1, p. 257 – 270, 2003.

VINATEA, L. A. **Fundamentos de aquicultura**. En: Brasil, Ed: Florianópolis: EDUFSC ISBN: 24-45230, v.1, p. 348, 2004.

WATANABE, W. O.; BENETTI D. D.; FEELEY M. W.; DAVIS D. A.; PHELPS R. P. **Status of artificial propagation of mutton, yellowtail, and red snapper (Family Lutjanidae) in the southeastern U. S.** p.681 in Aquaculture America 2001: Book of Abstracts. 21-25 January, Orlando, Florida, 2001.