

Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Agrárias  
Curso de Engenharia de Aqüicultura

Acompanhamento de pesquisa: "Efeito combinado da temperatura e da salinidade sobre a taxa de consumo de oxigênio em camarões marinhos *Litopenaeus vannamei* (Bonne, 1931)".

João Vicente Pereira Cavallazzi

Florianópolis / SC  
2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA

## ESTÁGIO SUPERVISIONADO II

Acompanhamento de pesquisa: "Efeito combinado da temperatura e da salinidade sobre a taxa de consumo de oxigênio em camarões marinhos *Litopenaeus vannamei* (Bonne, 1931)".

Relatório de Estágio Supervisionado II do Curso de Engenharia de Aqüicultura

Aluno: João Vicente Pereira Cavallazzi  
Orientador: Prof. Dr. Luis Alejandro Vinatea Arana  
Supervisora: Eng<sup>a</sup> de Aqüicultura Crislei Bett  
Local: Laboratório de Camarões Marinhos – LCM -  
UFSC

Florianópolis / SC

2007

1º semestre

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina.

Ao Professor Dr. Vinatea por ter aceitado me orientar.

À colega e supervisora Crislei Bett, pelo apoio, incentivo e exemplo.

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS .....	ii
SUMÁRIO.....	iii
LISTA DE FIGURAS .....	iv
LISTA DE TABELAS .....	v
LISTA DE TABELAS .....	v
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO .....	4
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	6
3.1 SELEÇÃO DOS ANIMAIS PARA AVALIAÇÃO NO RESPIRÔMETRO. ....	6
3.2 ACLIMATAÇÃO PARA CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS .....	9
3.2.1 TEMPERATURA.....	9
3.2.2 SALINIDADE .....	11
3.3 SISTEMA DE RESPIROMETRIA.....	13
3.4 MONTAGEM E MANUTENÇÃO DO SISTEMA.....	17
3.5 LIMPEZA.....	19
3.6 PROCEDIMENTOS DOS TANQUES DE MANUTENÇÃO DOS ANIMAIS .....	19
3.6.1 ALIMENTAÇÃO .....	19
3.6.2 BIOMETRIAS .....	19
3.6.3 PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ÁGUA.....	19
3.6.4 RENOVAÇÃO.....	20
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	21
6. ANÁLISE CRÍTICA DO ESTÁGIO .....	23

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tanque de 100L. ....	6
Figura 2: Tanques onde os animais médios e grandes eram mantidos.....	7
Figura 3: Tanque de 100L partilhado para acomodar os animais.....	8
Figura 4: Balde para aclimação dos camarões pequenos.....	8
Figura 5: Aparato para separar animais médios dos grandes .....	9
Figura 6: Sistema para resfriar água nos testes a 20 e 25°C.....	10
Figura 7: Vista parcial do sistema de resfriamento de água.....	11
Figura 8: Sistema para ajuste da salinidade.....	12
Figura 9: Vista do sistema da entrada de água doce para ajuste de salinidade.....	12
Figura 10: Respirômetros .....	13
Figura 11: Local onde os respirômetros eram mantidos durante a medida de consumo de O <sub>2</sub> . .....	14
Figura 12: Água para manutenção da temperatura dentro da caixa dos respirômetros.....	15
Figura 13: Medidor de oxigênio conectado ao respirômetro.....	16
Figura 14: Bomba montada junto a registros para circulação de água fria. ....	17
Figura 15: Solenóides para o “abre – fecha” na circulação de água.....	18
Figura 16: Quadro automatizado para controle da temperatura .....	18

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Biometria dos Povoamentos.....	24
--	----

## RESUMO

O presente relatório descreve o desenvolvimento das atividades de aprendizado durante a disciplina Estágio Supervisionado II, do curso de Engenharia de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, realizado no Laboratório de Camarões Marinhos, LCM-UFSC, no período de 05 de agosto de 2006 a 20 de dezembro de 2006.

Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas, as metodologias empregadas e que tipos de resultados podem ser esperados a partir desse tipo de abordagem. Não foi possível apresentar resultados conclusivos deste trabalho. Esta conclusão só será possível ao final da análise estatística dos resultados obtidos, que serão apresentados na defesa da mestranda Crislei Bett.

O experimento teve como objetivo quantificar o consumo de O<sub>2</sub> relacionado com os gastos metabólicos, combinando diferentes temperaturas (20°C, 25°C e 30°C), com diferentes salinidades (1‰, 13‰, 25‰ e 37‰), no camarão *Litopenaeus vannamei*, com pesos corporais entre 1,6 e 14g, divididos em três grupos: Pequeno (1 a 4g), Médio (5 a 8g) e Grande (10 a 14g). Foram selecionados 15 animais para cada grupo de peso em cada povoamento para uma determinada combinação de temperatura e salinidade. Para que o efeito de cada variável e da combinação entre elas sobre a taxa de consumo de oxigênio, possa ser avaliada. Tal avaliação nos permitirá contribuir para aumentar a eficiência do uso do oxigênio dissolvido no cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei*, através da otimização do cálculo da necessidade de aeração.

## 1. INTRODUÇÃO

Na medida em que a carcinicultura se expande e a necessidade de controle dos custos de produção e de racionalização da energia empregada se impõe como fator preponderante para a sustentabilidade da atividade, pesquisas no sentido de otimizar parâmetros de manejo já existentes tornam-se importante ferramenta para os produtores, beneficia e retribui à sociedade os investimentos realizados em educação de nível superior.

A aeração mecânica é uma poderosa ferramenta de cultivo, capaz de incrementar a produtividade e melhorar a qualidade dos efluentes.

O oxigênio dissolvido é considerado o fator mais limitante da produção em sistemas semi-intensivo e intensivo, participando dos processos biológicos naturais e determinando a capacidade suporte dos ambientes de cultivo (Vinatea, 1997).

Na produção de camarões marinhos o oxigênio dissolvido (OD) é um dos parâmetros mais críticos. Muitas vezes o sucesso ou fracasso de um empreendimento nessa área depende das habilidades do pessoal que faz o manejo, empregar de forma eficiente a aeração mecânica.

Durante o ciclo de engorda torna-se imprescindível a manutenção de níveis adequados de oxigênio, uma vez que condições inadequadas tornam-se potenciais estressoras para o animal, limitando o crescimento e tornando-os mais susceptíveis a doenças, podendo ainda em casos extremos levar o animal à morte (Boyd e Tucker, 1998).

Além da manutenção dos níveis de oxigênio, os aeradores são utilizados para diminuir a necessidade de troca de água, promover a circulação da água e destratificação, e ainda redução da região de acúmulo de sedimentos no viveiro (Vinatea, 1997).

Com a modernização e intensificação das tecnologias de engorda no cultivo de camarões marinhos, a aeração mecânica tornou-se uma prática indispensável na maioria das fazendas brasileiras, sendo que hoje o Brasil é o país que mais utiliza aeradores no ocidente (Nunes, 2002).

Segundo Nunes (2002), as exigências de aeração mecânica têm sido estimadas empiricamente, com base na experiência e resultados obtidos a nível comercial. Os produtores utilizam parâmetros como biomassa estocada,



quantidade diária de ração, além de dados de desempenho zootécnico para prever a quantidade necessária de aeradores.

No Brasil são utilizados de 2vc/ha até 10vc/ha, dependendo da densidade de estocagem, para impedir que a concentração de oxigênio chegue a níveis críticos considerados (2-3mg/l). E uma maneira de garantir o sucesso do cultivo é exceder a quantidade de aeração realmente requisitada (Nunes, 2002).

Fast e Boyd (1992) apresentam um modelo para caracterização da necessidade temporal de aeração mecânica em viveiros de aquicultura. Para este dimensionamento os principais fatores levados em conta são a demanda total de oxigênio do tanque e a eficiência do aerador na transferência de oxigênio.

A demanda de oxigênio é obtida através da equação:

$$DO = TRC + TRA + TRS$$

Onde DO é a demanda de oxigênio (mg/L/h); TRC é a taxa de respiração do animal (mg/L/h); TRA é a taxa de respiração da água (mg/L/h), e TRS é a taxa de respiração do sedimento (mg/L/h).

Utilizando este método, Amaral (2003) acompanhou a taxa de respiração da coluna de água e do sedimento e quantificou a necessidade de aeração durante um ciclo de engorda de camarões marinhos, obtendo valores de até metade da potência necessária durante a maioria das semanas de cultivo, quando comparada com a potência utilizada na fazenda, dimensionada pelos métodos empíricos.

Para determinação da demanda de oxigênio em um viveiro é necessário, além da taxa de respiração da coluna de água e do sedimento, que podem ser obtidos em campo correspondendo à real necessidade de cada viveiro, também conhecer a taxa de respiração do animal, que segundo Fast e Lannan (1992) podem contribuir com até mais de 10% das perdas por respiração em sistemas de cultivo de camarões.

Ao apresentar o modelo de dimensionamento, Fast e Boyd (1992) citam valores de respiração mínima, média e máximo para camarões como 0,02, 0,08 e 0,16 mg/l/h, respectivamente, retirados de um trabalho de Liao & Murai citado por Fast e Boyd (1992) desenvolvido com *Penaeus monodom* (Fabricius, 1798), e que passaram a ser utilizados na fórmula de quantificação.

A temperatura e a salinidade são consideradas os principais fatores abióticos influenciando o consumo de oxigênio em animais aquáticos. Nos camarões por serem pecilotérmicos, a temperatura corpórea resulta que a taxa metabólica varia diretamente com a mudança da temperatura ambiente. Mudanças na salinidade refletem em alterações na taxa metabólica como resultado de uma série de alterações fisiológicas, como o mecanismo de osmorregulação, podendo ainda existir uma interação complexa entre as duas variáveis, com uma atuando como um fator de modulação sobre o efeito da outra (Vernberg, 1983).

A correta necessidade de aeração mecânica em um viveiro de camarões, com o racional emprego dos meios e da energia disponíveis, apresenta-se como um importante fator a ser considerado. O conhecimento da taxa de respiração do camarão *Litopenaeus vannamei* em diferentes condições ambientais, condições estas próximas das encontradas por nossos produtores, torna-se questão essencial para o processo de aprimoramento dos cálculos de quantificação das necessidades de aeração mecânica. Desta forma, é possível contribuir para melhorar a eficiência energética dos sistemas de cultivo de camarões marinhos, uma vez que, as unidades de produção apresentam características ecológicas distintas e, portanto, possuem distintas demandas de oxigênio.

## 2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO

O Laboratório de Camarões Marinhos (LCM) localizado na Barra da Lagoa – Florianópolis/SC promove o desenvolvimento do cultivo de camarões marinhos na região sul do Brasil. Inaugurado em 5 de janeiro de 1985, iniciou as pesquisas em 1984 com reprodução e cultivo das espécies nativas. Durante 17 anos dedicou-se ao desenvolvimento de tecnologia para reprodução e cultivo das espécies nativas *Penaeus paulensis* e *Penaeus schmitti*. Durante esse período, grande parte do potencial do laboratório foi usada para programas sociais, através do repovoamento de Lagoas Costeiras (entre os anos de 1991 a 1997).

Com o intuito de viabilizar a atividade de carcinicultura em Santa Catarina, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina (EPAGRI) foram responsáveis pela introdução da espécie *Litopenaeus vannamei* nas fazendas existentes no Estado. Em razão do excelente desempenho nas fazendas de cultivo, a introdução da espécie *L. vannamei* exigiu do LCM a ampliação da capacidade instalada para produção em larga escala de pós-larvas.

Em relação ao meio ambiente, o LCM é o primeiro laboratório de produção de pós-larvas de camarão marinho a receber a Certificação ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental - SGA). O certificado é um dos mais importantes e de maior reconhecimento em todo o mundo na área do meio ambiente e atesta que o sistema de produção é operado de forma ambientalmente correta.

O LCM é dividido em setores. Entre os mais importantes podemos citar:

1. Setor de Maturação: O Setor de Maturação do LCMarinhos tem como objetivo a reprodução do *Litopenaeus vannamei*, para a obtenção de náuplios destinados ao próprio Setor de Larvicultura do LCM ou a outros laboratórios comerciais.

2. Setor de Larvicultura: tem como objetivo a obtenção de pós-larvas do *Litopenaeus vannamei*.
3. Setor de Microbiologia: destina-se a atividades de pesquisa, ensino de Graduação e Pós-Graduação, desenvolvimento tecnológico e extensão no campo da Microbiologia aplicada à Aqüicultura. Inclui as áreas de Microbiologia Geral, Microbiologia Ambiental e Patologia de Organismos Aquáticos Cultiváveis.
4. Laboratório de Qualidade de Água.
5. Laboratório de Produção de Microalgas.
6. Salas de Aula
7. Alojamento
8. Refeitório
9. Sala de Informática

Atualmente, além da produção de pós-larvas, o LCM prioriza a pesquisa, treinamento e extensão.

### 3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

#### 3.1 SELEÇÃO DOS ANIMAIS PARA AVALIAÇÃO NO RESPIRÔMETRO.

Os animais utilizados tinham entre 1g e 14g, todos provenientes do Laboratório de Camarões Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina.

Os animais eram mantidos em condições intensivas de cultivo, alimentados segundo seu estágio de desenvolvimento e de acordo com planilhas de alimentação, com base no consumo em bandejas.

Em cada povoamento os animais foram selecionados de acordo com seu peso e divididos em três grupos: Pequeno (1 a 4g), Médio (5 a 8g) e Grande (10 a 14g). Foram selecionados 15 animais para cada grupo de peso em cada povoamento, para uma determinada combinação de temperatura e salinidade.

Os animais foram acondicionados em tanques de 100L (Figura 1), com divisórias para abrigar os três tamanhos de camarões simultaneamente, onde a temperatura e a salinidade encontravam-se em torno de 27°C a 28°C e 32 a 34 ppt, respectivamente, próximas às condições encontradas nos tanques de origem dos animais. Os animais eram alimentados 2 vezes ao dia. Após o oferecimento da ração, o que os animais não consumiam era sifonado para fora do tanque.



Figura 1: Tanque de 100L.

Os animais de tamanho grande e médio eram retirados de tanques mantidos juntos dos tanques do plantel de reprodutores do LCM, no setor denominado “flocos” (Figura 2), num total de quatro tanques com capacidade para 1000L cada, no início do experimento.



Figura 2: Tanques onde os animais médios e grandes eram mantidos.

Os camarões eram retirados com o auxílio de puçá, levados em baldes até o local do experimento (sala 1 de larvicultura) e pesados um a um em balança eletrônica. Aqueles que apresentavam peso corporal condizente com o requerido pelo protocolo da pesquisa, apresentassem indícios de boas condições físicas e não estivessem em fase de muda eram separados, num total de quinze indivíduos para cada tamanho testado em função de uma salinidade combinada com uma temperatura. Todos os 45 animais eram alocados num mesmo tanque, com capacidade para 100 litros, devidamente partilhado (Figuras 3, 4 e 5), para evitar que animais de diferentes tamanhos se misturassem.





Figura 3: Tanque de 100L partilhado para acomodar os animais.



Figura 4: Balde para aclimação dos camarões pequenos



Figura 5: Aparato para separar animais médios dos grandes

Os animais que apresentavam peso superior a 15 gramas eram descartados e os demais retornavam aos tanques de origem. O descarte ocorria da seguinte forma: imersão em um balde com água e gelo e posterior encaminhamento ao aterro sanitário do LCM.

Os animais pequenos eram coletados nos tanques do berçário do LCM e submetidos ao mesmo procedimento dispensado aos animais médios e grandes.

## 3.2 ACLIMATAÇÃO PARA CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

### 3.2.1 TEMPERATURA

A aclimação dos animais se dava da seguinte forma: após 24h do povoamento, a temperatura era ajustada gradualmente com aumento ou decréscimo de 1°C por hora, utilizando-se aquecedores para o aumento da temperatura ou um sistema de recirculação com serpentinas com água resfriada para a diminuição da temperatura. Os aquecedores utilizados para a temperatura de 30°C foram cedidos pelo LCM. São aquecedores elétricos do tipo utilizado em aquários, com potência entre 80 e 100W. O sistema de resfriamento da água



utilizado para as temperaturas de 20 e 25°C, foi adaptado do sistema utilizado em chopeiras (Figura 6). A água fria passava através de mangueiras de PVC dispostas no fundo do tanque (Figura 7), assim ocorria a troca de calor, mantendo-se a água na temperatura ajustada, tudo controlado por um sistema de termostatos digitais.



Figura 6: Sistema para resfriar água nos testes a 20 e 25°C.

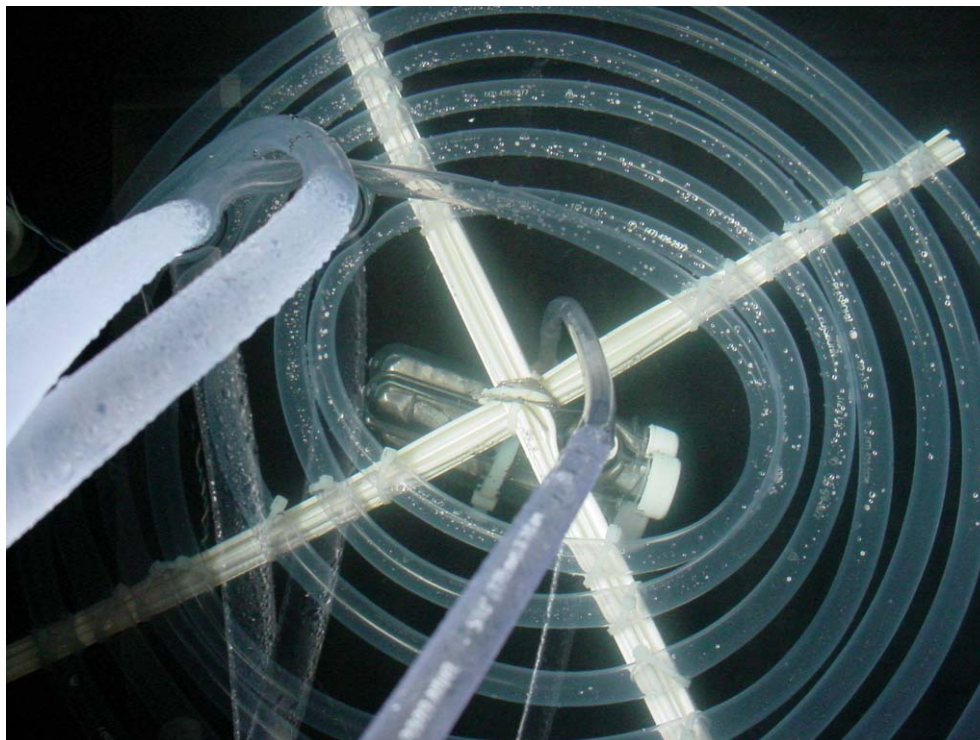


Figura 7: Vista parcial do sistema de resfriamento de água.

### 3.2.2 SALINIDADE

A salinidade era ajustada após 48h de aclimação dos animais à temperatura teste. A salinidade inicial era ajustada para 32 ppt e o protocolo de aclimação consistia de um decréscimo de 7,9% para 25,0 ppt (3h), 7,3% para 13,0 ppt (12h) e 7% para 1,0ppm (48h). O decréscimo foi obtido utilizando-se um sistema com entrada de um fluxo constante de água doce decolorizada (Figuras 8 e 9) (132mL/min, 122mL/min, e 117mL/min, para 25, 13 e 1ppt, respectivamente), e uma saída do tipo “ladrão” que mantinha o volume do tanque constante. Para o aumento da salinidade para 37ppt foi adicionado Cloreto de Sódio PA, com base em um aumento de 2,0 ppt por hora.



Figura 8: Sistema para ajuste da salinidade

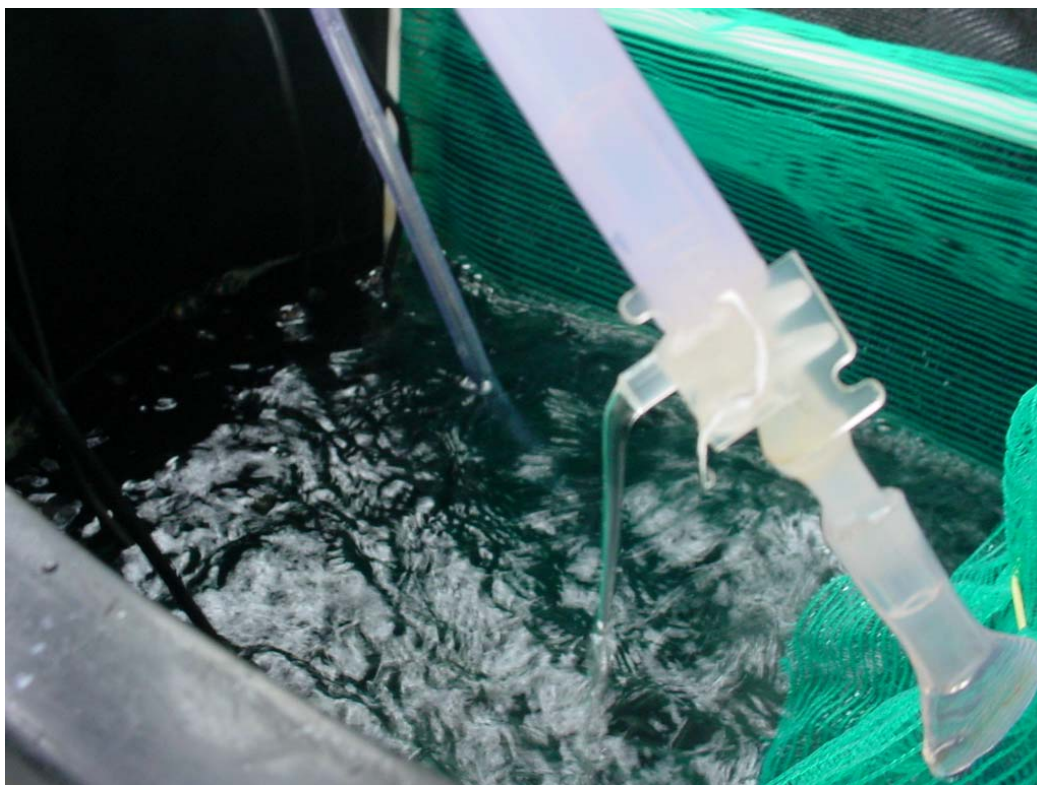


Figura 9: Vista do sistema da entrada de água doce para ajuste de salinidade



Após obtida a salinidade desejada, os animais eram mantidos por pelo menos 2 dias nas condições combinadas, antes de serem submetidos ao procedimento para medir o consumo de oxigênio. Somente animais com a carapaça rígida foram selecionados para serem utilizados na avaliação do consumo de oxigênio. Os animais foram submetidos a jejum de 24h para minimizar o efeito calorigênico da comida.

### 3.3 SISTEMA DE RESPIROMETRIA

O sistema utilizado foi do tipo semi-aberto, ou seja aberto durante a aclimação e fechado durante as leituras de consumo.

Foram utilizados três tamanhos de respirômetros, que consistiam de recipientes plásticos de volume em torno de 52 mL, 275 mL e 535 mL (Figura 10), para serem utilizados respectivamente para os tamanhos Pequeno, Médio e Grande. Todos os respirômetros foram numerados. Cada respirômetro possuía uma entrada adaptada para uma segunda conexão e uma saída de água, onde um fluxo de água constante era mantido durante a aclimação



Figura 10: Respirômetros

Os respirômetros ficaram semi-submersos na água do sistema de respirometria (Figura 11), na salinidade e temperatura do teste, para garantir a manutenção da temperatura durante o período de leituras.

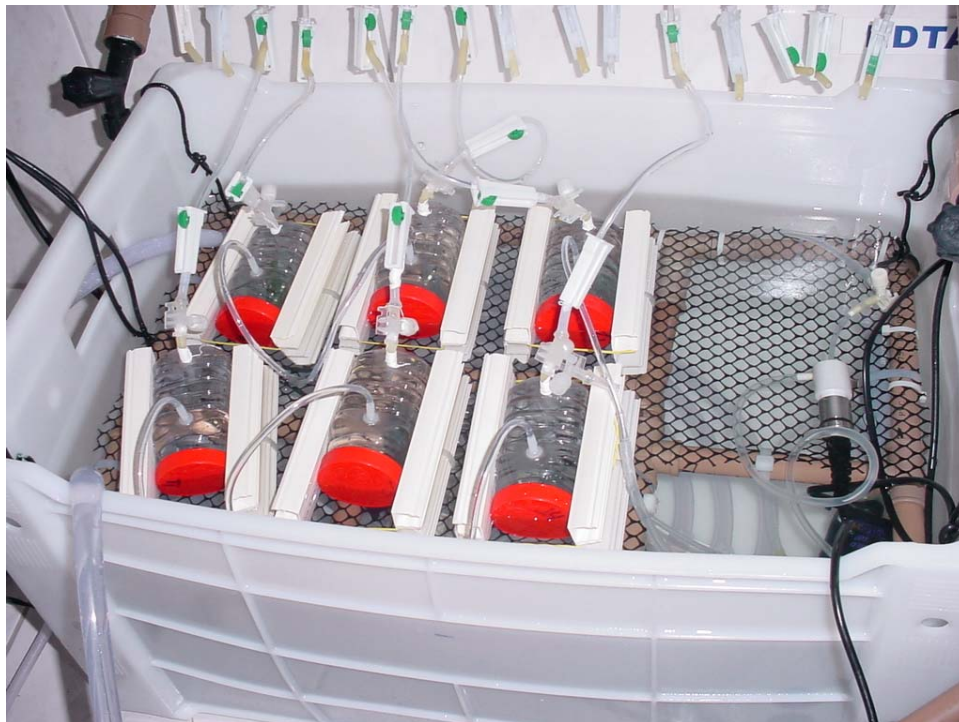


Figura 11: Local onde os respirômetros eram mantidos durante a medida de consumo de  $O_2$ .

A água utilizada durante os testes era mantida em um reservatório logo abaixo da caixa que continha os respirômetros (Figura 12). Um sistema de bombeamento fazia com que circulasse, mantendo assim as características físicas e químicas desejadas (temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido).



Figura 12: Água para manutenção da temperatura dentro da caixa dos respirômetros

Após o tempo de aclimação determinado, a saída do respirômetro era conectada a um sistema com uma bomba, ajustada para a mesma vazão encontrada na entrada do respirômetro. A água de saída era succionada e forçada a passar por uma peça conectada a um medidor de oxigênio do tipo YSI 55 calibrado para salinidade teste (Figura 13), onde a leitura era feita. Após passar pela peça a água retornava para o respirômetro através de uma conexão da saída do sistema com a bomba, com a entrada adaptada do respirômetro. A entrada de água no respirômetro, utilizada para aclimatar os animais e manter a concentração de oxigênio em níveis altos, era então fechada e somente o volume de água do respirômetro e do sistema acoplado à bomba (35mL) circulava pelo sistema.

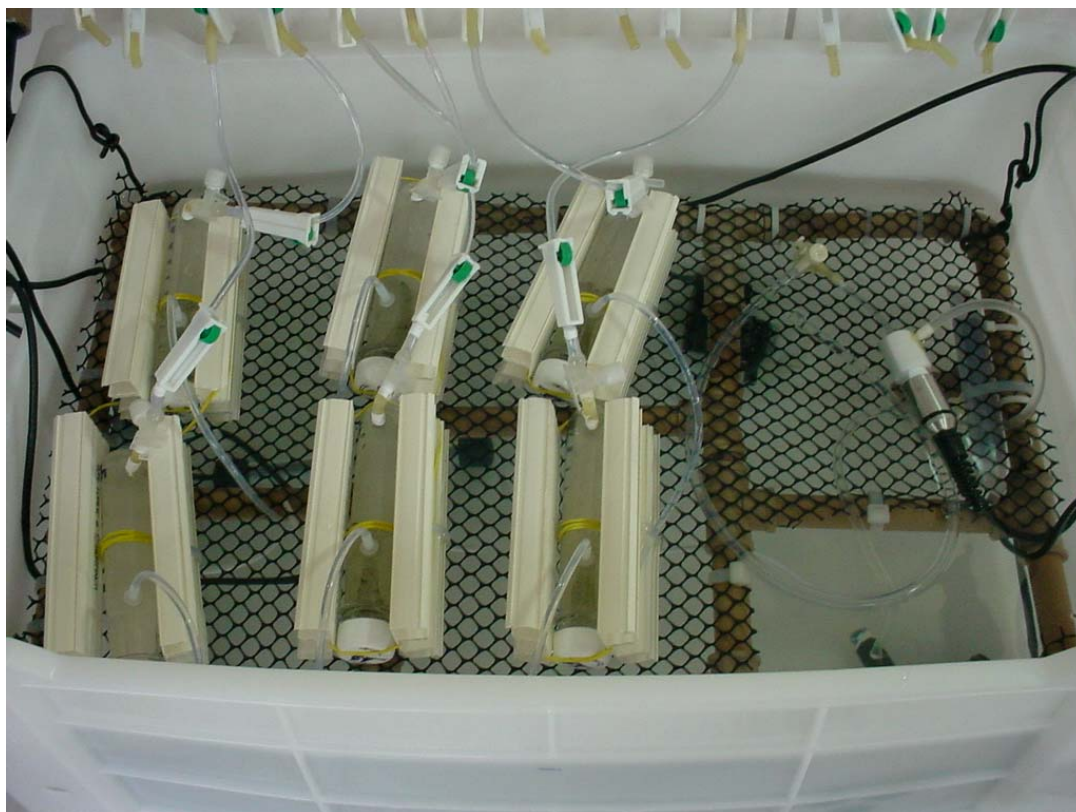


Figura 13: Medidor de oxigênio conectado ao respirômetro.

As leituras iniciavam-se 1 min após ligar a bomba, para garantir a estabilização dos valores iniciais e seguiam em intervalos de 1/2 min até os três primeiros minutos e sucediam-se de 1 em 1 min até o final da leitura. Como critério de tempo de leitura foi determinado que tempo final seria aquele que o valor de oxigênio dissolvido chegasse a 70% de saturação ou no tempo máximo de 15 minutos para cada respirômetro.

Para cada dois respirômetros foi utilizada uma unidade controle idêntica, exceto pela ausência do animal, para detectar o decréscimo durante o tempo de leitura que fosse devido ao sistema e não ao consumo animal. O tempo de leitura no respirômetro durava o mesmo que a unidade animal correspondente.



### 3.4 MONTAGEM E MANUTENÇÃO DO SISTEMA.

O sistema utilizado requeria constante monitoração, pois vazamentos ocorreram. Bombas elétricas, do mesmo tipo utilizados em máquinas de lavar roupas (Figura 14), comuns no mercado, apresentavam esporadicamente defeito.



Figura 14: Bomba montada junto a registros para circulação de água fria.

O sistema de refrigeração foi montado e testado. Por ter voltagem 110, requeria um transformador que também apresentou problemas de queima de fusível. Tudo isso devido às exigências de um sistema que funcionava ininterruptamente. Os solenóides (Figura 15) conectados ao quadro de termostatos (Figura 16) que abriam ou fechavam a circulação de água em função da diminuição da temperatura, tiveram de ser todos desmontados e inspecionados, pois vieram de um outro experimento apresentavam significativa oxidação, o que impedia seu correto funcionamento.





Figura 15: Solenóides para o “abre – fecha” na circulação de água



Figura 16: Quadro automatizado para controle da temperatura

### 3.5 LIMPEZA

Após a finalização da análise de um grupo de animais, era procedida uma meticulosa limpeza do tanque utilizado. A limpeza consistia na total desmontagem dos equipamentos, lavagem com água doce corrente e utilização de detergente líquido para evitar contaminações e comprometimento da próxima bateria de testes. Esta prática também era utilizada nos utensílios diários do laboratório, chão e pia.

### 3.6 PROCEDIMENTOS DOS TANQUES DE MANUTENÇÃO DOS ANIMAIS

#### 3.6.1 ALIMENTAÇÃO

Os animais dos tanques de manutenção 1, 2, 3 e 4, recebiam ração peletizada diariamente, às 8:00h, 17:00h e 24:00h. As quantidades eram corrigidas pelo consumo da bandeja, biometrias e contagem do número de animais. A ração, após pesada, era colocada em bandejas que, com muito cuidado, era baixada até o fundo do respectivo tanque.

#### 3.6.2 BIOMETRIAS

A cada 30 dias eram coletadas amostras de 30 animais de cada tanque e pesados individualmente, para que o crescimento fosse avaliado, uma vez que, caso os animais ultrapassassem determinado tamanho, não caberiam no respirômetro.

#### 3.6.3 PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ÁGUA

Diariamente era feita a medição do oxigênio dissolvido em mg/ L e % de saturação e da temperatura. Os parâmetros eram obtidos através da utilização de oxímetro digital.

Durante o experimento, semanalmente, eram coletadas amostras de 300 mL de água para análises de

- Salinidade
- pH
- Amônia Total
- Amônia Tóxica

#### 3.6.4 RENOVAÇÃO

Semanalmente 50% da água do tanque, aproximadamente 500L, eram renovados. Este procedimento dependia da disponibilidade de água nos tanques que abastecem todo o LCM. A renovação era realizada em todos os tanques em atividade simultaneamente, utilizando-se um tubo de PVC rígido com várias torneiras de ½" ao longo do mesmo. O tubo conectado a uma mangueira ficava apoiado em cima dos tanques de 1000L. As torneiras abertas vertiam água para dentro dos tanques enquanto um dreno no fundo de cada tanque era aberto e lentamente a água ia se renovando. Tal procedimento mantinha a qualidade de água nos níveis desejáveis. O procedimento podia durar toda manhã, dependendo do volume de água disponibilizado, pois o ponto de tomada de água para essa renovação ficava no ponto menos favorável possível em relação aos tanques de abastecimento, ocasionando considerável perda de carga que muitas vezes interrompia o fluxo. Daí a impossibilidade dos pesquisadores se afastarem dos tanques durante períodos consideráveis.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de respirômetro mostrou ser um método adequado para medição da taxa de consumo de oxigênio em juvenis de *Litopenaeus vannamei*, sendo um método usado amplamente em pesquisas com crustáceos.

Com o sistema montado, foi possível avaliar a influência da temperatura, salinidade e da interação das duas variáveis sobre a taxa de consumo de oxigênio em juvenis de *Litopenaeus vannamei* de diferentes pesos corporais, objetivo principal do trabalho.

Os resultados da temperatura, da salinidade, do tamanho e da interação dos fatores sobre o consumo de oxigênio foram avaliados através da Análise de variância multifatorial e serão apresentados oportunamente pela Mestranda Crislei Bett, na defesa de seu trabalho para a obtenção do grau de Mestre em Aqüicultura.

## 5. BIBLIOGRAFIA

AMARAL, K. D. S. **Caracterização da taxa de respiração e estimativa da necessidade de aeração mecânica em viveiros de cultivo semi-intensivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei***. Dissertação de Mestrado em Aqüicultura. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. 2003. 40p.

BOYD, C. E.; TUCKER, C. S. **Pond aquaculture water quality management**. Massachusetts. Kluwer Academic Publishers. 1998. 700p.

FAST, A. W.; BOYD, C. E. Water circulation, aeration and other management practices. In: FAST, A. W. e LESTER, L. J. (Eds.) **Marine Shrimp Culture: Principles and Practices**. Elsevier Science Publishers, Amsterdam. 1992. p. 457-495.

FAST, A. W.; LANNAM, J.E. Pond dynamic processes. In: FAST, A. W. e LESTER, L. J. (Eds.) **Marine Shrimp Culture: Principles and Practices**. Elsevier Science Publishers, Amsterdam. 1992. p. 431- 456.

NUNES, A. J. P.. O Cultivo de Camarões Marinhos no Nordeste do Brasil. **Panorama da Aqüicultura**. v. 11, n. 65, p 26-33, 2001.

NUNES, A. J. P. Aeração Mecânica na Engorda de Camarões Marinhos. **Panorama da Aqüicultura**. v. 12, n. 70, p 25-37, 2002.

VERNBERG, F.J.; Respiratory Adaptations. In: VERNBERG, F.J; e VERNBERG, W. B. (Eds). **The Biology of Crustacea – Environmental Adaptations**, v. 8. New York. Academic Press.. 1983. p. 1-42.

VINATEA, L. A. **Princípios químicos da qualidade da água em aqüicultura**. . Florianópolis. Ed. UFSC, 1997. 166 p.

## 6. ANÁLISE CRÍTICA DO ESTÁGIO

Pode-se dizer que, de uma maneira geral, as atividades desenvolvidas durante o estágio corresponderam às expectativas de aprendizado para a formação profissional.

O LCM possui uma infra-estrutura que contempla todas as etapas de produção de larvas de camarão, permitindo que várias atividades possam ser acompanhadas em um mesmo local.

Um aspecto muito interessante na realização do estágio foi ter a oportunidade de vivenciar o desenvolvimento da produção de conhecimento científico dentro do curso de Engenharia de Aqüicultura, que ao meu ver reflete uma realidade maior, enfrentada por pesquisadores em todo Brasil. O profissional que desejar adentrar este campo deve estar pronto para enfrentar não só as dificuldades naturais de uma pesquisa científica, mas ele enfrentará também dificuldades de infra-estrutura, material e equipamentos, itens imprescindíveis para que o rigor requerido pela produção científica seja alcançado. O pesquisador além de muita disposição, deve ter também muita criatividade para superar eventuais dificuldades. O LCM apesar de algumas carências, ao meu ver, se mostra um centro gerador de renda e conhecimento, que abriga profissionais muito comprometidos não só com a produção, mas também com o aspecto sócio ambiental que envolve a atividade.

Deste modo, o objetivo da realização do estágio supervisionado II foi alcançado, possibilitando que eu sedimentasse conhecimentos teóricos aprendidos durante o curso, permitindo a realização das atividades de forma crítica e consciente, além do aprendizado proporcionado pelas trocas de conhecimentos com a equipe do LCM.