

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR PALOTINA  
CURSO DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESTÁGIO OBRIGATÓRIO SUPERVISIONADO  
Área: Aquicultura**

**Aluno: Leandro Pêgas de Brito Maurenre  
GRR20096574  
Orientador: Eduardo Luis Cupertino Ballester**

**PALOTINA  
2014**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR PALOTINA  
CURSO DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESTÁGIO OBRIGATÓRIO SUPERVISIONADO  
Área: Aquicultura**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE (FURG)  
PROJETO CAMARÃO.**

**Aluno: Leandro Pêgas de Brito Maurenre  
GRR20096574  
Orientador: Eduardo Luis Cupertino Ballester  
Supervisor: Wilson Wasielesky Junior**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado, como parte das  
exigências para a conclusão do Curso  
de Tecnologia em Aquicultura da  
Universidade Federal do Paraná.

**PALOTINA  
2014**

“Wyrð bið ful ãræd (*O Destino é Inexorável*)”.

**Bernard Cornwell.**

|

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar a minha avó Lélia Davina Pêgas de Brito que sempre apoiou minhas escolhas certas e soube ser austera nas escolhas erradas, ensinando que a única coisa que pode mudar uma vida são as nossas escolhas.

A Gracy Kelly Mazuhovitz por não me deixar sozinho mesmo com uma enorme distância nos separando.

Ao Professor Dr. Eduardo Luis Cupertino Ballester, pelas oportunidades proporcionadas em estágio, projetos e orientação acreditando no meu potencial.

Aos professores: Dr. Wilson Wasielesky Junior, Dr. Dariano Krummenauer, Dr. Geraldo Foés, por permitirem e incentivarem um bom trabalho durante o período de estágio realizado na Estação Marinha de Aquacultura na Universidade Federal de Rio Grande – Rio Grande do Sul.

Ao Mestrando Andrés Freias e ao Doutorando Carlos Gaona pelo acompanhamento e dicas para um bom crescimento profissional.

Ao Professor Pedro Gusmão Borges Neto e ao MSc. Fabricio Dutra pela participação na banca de defesa deste Trabalho de Conclusão de Curso.

A Pró Reitoria de assuntos estudantis (PRAE) pelo auxílio financeiro.

A Universidade Federal de Rio Grande pela aceitação do estágio.

E a todos os professores da Universidade Federal do Paraná Setor Palotina do Curso de tecnologia em Aquicultura pelos incentivos.

## Lista de Figuras:

Figura 1: Vista aérea Estação Marinha de Aquicultura.....	9
Figura 2: Vista aérea GH3.....	10
Figura 3: Espectrofotômetro digital B 342 II.....	16
Figura 4: Oxímetro Yellow Spring 550A.....	17
Figura 5: Multiparâmetros Yellow Spring Professional Plus.....	18
Figura 6: Cone Imhoff.....	19
Figura 7: Turbidimêtro: HACH 2100P.....	19
Figura 8: Estufa para secagem.....	19
Figura 9: Sólidos Suspensos Filtrados.....	19
Figura 10: Caixa de Clarificação “A”.....	20
Figura 11: Caixa de Clarificação “B”.....	20
Figura 12: Estufa GH3 “A”.....	20
Figura 13: Estufa GH3 “B”.....	20
Figura 14: Recipientes onde as rações eram armazenadas.....	21
Figura 15: Alimentador automático.....	22
Figura 16: Acompanhamento de experimento com Peróxido “A”.....	25
Figura 17: Acompanhamento de experimento com Peróxido “B”.....	25
Figura 18: Entrega de pós-larvas a fazenda de produção “A”.....	25
Figura 19: Entrega de pós-larvas a fazenda de produção “B”.....	25
Figura 20: limpeza de tanques de produção de fito-plâncton “A”.....	26
Figura 21: limpeza de tanques de produção de fito-plâncton “B”.....	26

Lista de Gráficos:

Gráfico 1: Crescimento dos camarões por tratamento..... 23

**Lista de Tabela**

Tabela 1: Crescimento dos camarões por Tanque.....	23
Tabela 2: Resultados semanais de alguns parâmetros físicos e químicos avaliados durante o experimento.....	24

## **Sumário:**

<b>1 Introdução.....</b>	<b>9</b>
1.1 -Local do Estágio: .....	10
1.2 -Estruturação das Estufas: .....	10
1.3 -Estruturas dos Sistemas na Ema: .....	10
<b>2 Sistema De Bioflocos.....</b>	<b>11</b>
2.1 Comunidades Bacterianas.....	11
2.2. Ciclo do Nitrogênio na água.....	12
2.3 Criação de Camarões em sistema de Biofoco.....	12
<b>3 Objetivo.....</b>	<b>14</b>
<b>4 Atividades Desenvolvidas:.....</b>	<b>15</b>
4.1-Monitoramento de Qualidade Da Água parâmetros físicos e químicos.....	15
4.1.1 Alcalinidade.....	15
4.1.2 Amônia .....	15
4.1.3 Nitrito e Nitrato.....	16
4.1.4 Fosfato.....	16
4.1.5 Oxigênio Dissolvido .....	17
4.1.6 pH.....	18
4.1.7 Sólidos Totais.....	18
4.1.8 Turbidez.....	18
4.1.9 Caixas de Clarificação.....	20
4.1.10 Temperatura.....	20
4.2 Manejo com os Camarões.....	21
4.2.1 Realização do manejo de rotina e acompanhamento de experimento:.....	21
4.2.2 Rações.....	21
<b>5 Resultados e Discussão.....</b>	<b>23</b>
5.1 Biometrias.....	23
5.2 Resultados dos Parâmetros de Água.....	24
<b>6 Outras Atividades Desenvolvidas.....</b>	<b>25</b>
<b>7 Conclusão.....</b>	<b>27</b>
<b>8 Referências.....</b>	<b>28</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com a sobre-exploração de diversos estoques pesqueiros e o aumento da população mundial, a demanda por alimentos tornou-se ainda maior. Nesse contexto a aquicultura, criação de organismos aquáticos, é uma das atividades que mais vem crescendo no mundo devido à grande importância econômica e social que apresenta através da geração de empregos e alimentos. Em todo o mundo, a taxa média de crescimento da aquicultura foi de 8,9% ao ano desde 1970 (DIAS, *et al.*, 2009). Segundo a Food and Agriculture Organization - FAO das Nações unidas, cerca de 50% do pescado consumido no mundo tem sido produzido por atividades de aquicultura (FAO, 2006).

Uma das atividades dentro da aquicultura, que vem contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico em varias partes do mundo é a carcinicultura, criação de camarões em cativeiro (MERCADO DA PESCA, 2003), que vem consolidando – se cada vez mais como uma das mais promissoras atividades econômicas desenvolvidas com organismos aquáticos. Ao analisarmos a carcinicultura no mundo, vemos que as maiores produções são encontradas no continente asiático (FAO, 2009).

O Brasil nos últimos anos vem apresentando um notável crescimento dentro da carcinicultura, conquistando posição frente aos maiores produtores de camarões do mundo. Por outro lado é fato sermos líderes na taxa de crescimento anual (FAO, 2012).

Em termos de criação de camarões a Estação Marinha de Aquicultura (EMA) da Universidade Federal de Rio Grande (FURG) localizada no estado do Rio Grande do Sul na cidade de Rio Grande, apresenta total domínio sobre a tecnologia de criação de camarões no sistema de Bioflocos, em pesquisas e produção dentro dessa área no Brasil.



Figura 1: Vista aérea da Estação Marinha de Aquicultura.

### 1.1 Local do Estágio:

### 1.2 Estruturas dos Sistemas na E.M.A:

A Estação Marinha de Aquicultura da FURG conta com uma área dividida em blocos didáticos, laboratórios de análises físicas e químicas da água, laboratório de imunologia, laboratórios de piscicultura (ornamental e produção), laboratórios para produção de algas (macro e micro), salas experimentais, sala de produção de Artemia, sala para larvicultura de camarões, sala para maturação de camarões, estufas e viveiros para produção de camarões. Cada estrutura foi desenvolvida de acordo com a necessidade dos experimentos desenvolvidos com organismos aquáticos variados.

### 1.3 Estrutura das Estufas:

As estufas para reprodução e engorda, além de experimentos em geral, são denominadas Green House (GH) 1, 2 e 3. Cada qual adequada para cada fase do ciclo de vida dos camarões. A estrutura mais utilizada durante o estágio foi a GH 3 que apresenta 10 tanques recobertos com geomembrana.



*Figura 2: Vista aérea da Green House 3*

## 2 O sistema de Bioflocos

Sendo a aquicultura uma atividade impactante ambientalmente, há a busca por novos métodos de utilização sustentável da água de cultivos.

Dentro deste cenário surge a técnica do cultivo com utilização de sistemas de Bioflocos (“Biofloc Technology” – BTF), onde o cultivo é baseado na formação de flocos microbianos, controlados por meio da manipulação da relação Carbono: Nitrogênio na água, os bioflocos são constituídos principalmente de microorganismos, fezes, exoesqueletos, entre outros (ROCHA *et al.*, 2012). Estes agregados auxiliam na assimilação dos compostos nitrogenados presentes na água de cultivo, possibilitando que a mesma seja reutilizada por diversos ciclos (COSTA *et al.*, 2009). A manipulação de carbono é feita através de aplicação de melão de cana de açúcar e a fonte de nitrogênio é à ração fornecida aos camarões (AVNIMELECH, 1999; EBELING *et al.*, 2006).

### 2.1 - Comunidades Bacterianas:

A vida aquática inclui interações entre os microrganismos e a fauna e flora constituintes do mesmo ambiente. Muitas espécies realizam alterações bioquímicas que reciclam os elementos e nutrientes da água, desempenhando assim um papel importante na manutenção do fluxo de nutrientes e ocupando posição-chave na cadeia alimentar do ambiente aquático (AMARAL, 2007). Estas interações entre microrganismos melhoram a qualidade da água e a estabilidade de seus parâmetros físicos e químicos através da reciclagem de nutrientes (WASIELESKY *et al.*, 2006).

Entre as principais comunidades microbianas presentes no biofoco podemos citar as seguintes:

- Autotróficas- Que são capazes de se desenvolver a custo de energia liberada de materiais não completamente oxidados. (MAVOLTA *et al.*, 1964).
- Heterotróficas- Os organismos heterotróficos alimentam-se principalmente da matéria orgânica que conseguem decompondo organismos mortos. São chamadas de decompositores ou saprófitas (AMARAL, 2007).

- Nitrificantes- Na nitrificação, as bactérias oxidam o nitrogênio amoniacal em nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) e, em seguida em nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). Nesse processo ocorre a conversão de amônia a nitrato, mas não há remoção de nitrogênio, que é alcançada apenas na ausência de oxigênio no processo de desnitrificação. (OLIVEIRA, 2012).

## 2.2. Ciclo do nitrogênio na água:

O principal resíduo excretado pelos animais aquáticos é amônia, resíduo nitrogenado altamente tóxico quando em contato com a água por ter a capacidade de ionizar-se e formar o íon amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e a forma gasosa ( $\text{NH}_3$ ). A oxidação dos íons amônio produz nitritos como resíduos nitrogenados, que por sua vez são liberados para o ambiente ou oxidados a nitrato. A conversão acontece pela ação de bactérias nitrificantes (*Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrobacter*) (ROSA, *et al.*, 2003).

## 2.3 Criação de Camarões em sistema de Bioflocos:

Os bioflocos são agregados de microrganismos (bactérias, fitoplâncton e zooplâncton), associados a partículas, colóides, polímeros orgânicos e células mortas (FORSTER 1976). Estes agregados auxiliam na assimilação dos compostos nitrogenados presentes na água de cultivo, possibilitando que a mesma seja reutilizada por diversos ciclos (COSTA *et al.*, 2009). O sistema de Bioflocos em cultivos possibilita uma maior biossegurança, uma vez que, com a redução de troca de água, reduz-se também a possibilidade de introdução de doenças no sistema (WASIELESKY *et al.* 2006), o que garante uma produção de boa qualidade com o mínimo risco ambiental e a saúde do consumidor. Este tipo de sistema de cultivo utiliza pouca água, o que representa uma diminuição na emissão de efluentes, podendo produzir 1 kg de camarão utilizando menos que 160 litros de água (OTOSHI *et al.*, 2006) enquanto nos sistemas convencionais é utilizado até 64.000 litros de água para produzir 1 kg de camarão (HOPKINS *et al.*, 1995).

Durante o estágio a espécie trabalhada foi o *Litopenaeus vannamei* (Camarão Branco) por ser uma das principais espécies criadas no mundo devido a sua boa adaptação aos diversos meios de cultivo, altos níveis zootécnicos e boas

taxas de conversão alimentar assim, agregando um alto valor econômico a espécie.

No Brasil, o cultivo comercial desta espécie teve início na década de 90, com a introdução do *L. vannamei*, a carcinicultura marinha brasileira se consolidou (BARBIERI E OSTRENSKY, 2002). Devido ser uma espécie exótica, na mesma época, foram criadas uma série de normas ambientais que como impacto desestimularam a sua produção (FREITAS, 2003). Hoje, através do desenvolvimento de vários pacotes tecnológicos, essa é a principal espécie cultivada no país.

### **3 OBJETIVO**

O objetivo do Estágio de Conclusão de Curso e Trabalho de Conclusão de Curso foram: aprender e aprimorar conhecimentos e experiências na área profissional, especialmente nas áreas de produção e pesquisa em carcinicultura.

## 4 Atividades Desenvolvidas

As atividades tiveram início no dia 20 de Dezembro de 2013, onde primeiramente foi realizada uma visita em todas as instalações da Estação Marinha de Aquacultura da FURG e apresentação de todos os equipamentos a serem utilizados nas rotinas diárias realizadas. A principal atividade desenvolvida durante o estágio foi o acompanhamento do experimento denominado Fish Meal Analogich (F.M.A. ou Peixe análogo), no qual foi avaliado o desempenho zootécnico dos camarões através de rações com níveis proteicos de 0%, 50% e 100% de F.M.A.

O manejo consistia em avaliação diária dos parâmetros físicos e químicos da água e três alimentações diárias em horários regulados. O experimento foi realizado na estufa GH3. A seguir são descritas as atividades relacionadas como o monitoramento da qualidade de água em relação aos parâmetros analisados e equipamentos e metodologias empregadas.

### 4.1 - Monitoramento de Qualidade da Água (parâmetros físicos e químicos)

#### 4.1.1 - Alcalinidade

A alcalinidade indica a quantidade de íons (sais de bicarbonatos e carbonatos presentes) na água que reagem para neutralizar os íons de hidrogênio. Constitui-se, portanto, em uma medição da capacidade da água de neutralizar os ácidos, servindo assim para expressar a capacidade de tamponamento da água e sua condição de resistir a mudanças do pH. Os principais constituintes da alcalinidade são os bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ), carbonatos ( $\text{CO}_3^-$ ) e hidróxidos ( $\text{OH}^-$ ) (MORAES, 2008).

Para determinação da alcalinidade utilizou-se o método de volumetria de neutralização, tomou-se 50 mL da amostra e colocou-se no Erlenmeyer, adicionando-se três gotas da solução indicadora vermelho de metila e titulou-se com a solução de ácido sulfúrico, previamente padronizado, até a mudança da cor azul-esverdeada para rosa, seguindo o método American Public Health Association (APHA), 1989 (BAUMGARTEN *et al.*, 1996).

#### 4.1.2 - Amônia

O equilíbrio da amônia na água depende do pH, da temperatura e da salinidade. A forma não ionizada da amônia ( $\text{NH}_3$ ) é a mais tóxica para os organismos aquáticos. A amônia excretada pelos organismos aquáticos é oxidada em nitrito e após em nitrato pela ação das bactérias quimioautotróficas, Nitrosomonas e Nitrobacter, que transformam o amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) em nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) e, em seguida em nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) (QUEIROZ & BOEIRA, 2007).

#### 4.1.3 – Nitrito e Nitrato

Em sistemas de peixes e outros animais aquáticos, nitritos e nitratos, de uma forma geral, afetam a produção e a produtividade. Porém, a oxidação da amônia a nitrato causa uma diminuição do pH da água. Essa acidificação da água de cultivo pode causar perdas econômicas consideráveis se o pH cair para menos que 6,5 e pH inferiores a 4,0 causam mortalidade de peixes (Souza, 2010).

Os resíduos nitrogenados foram avaliados através de Espectrofotometria na banda de absorção UV-Visível, sendo utilizado o Espectrofotômetro digital B 342 II da empresa Micronal. Amostras de água dos tanques foram avaliadas seguindo o método de Solorzano, modificado por Strickland e Parsons, 1972. Já as análises de Nitrito e Nitrato seguiram o método descrito por Aminot e Chaussepied em 1983 (BAUMGARTEN *et. al.*, 1996).

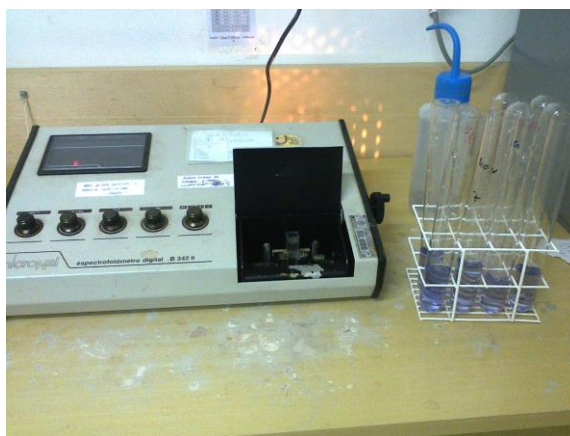


Figura 3: Espectrofotômetro digital B 342 II, empresa Micronal.

#### 4.1.4 - Fosfato

A origem do Fósforo no meio aquático pode ser decorrente dos processos naturais, com a dissolução de rochas ricas nesse elemento, erosão do solo ou decomposição de material orgânico ou por ação antropogênica (MACEDO,



2007). O ortofosfato, que é a forma do fósforo dissolvido na água, é a principal causa de eutrofização de rios e lagos, quando os efluentes são despejados sem tratamento nesses corpos receptores (LEUNG, 1998). Para a avaliação de fosfato foi aplicado o método adaptado por Murphy e Rilley (1962), descrito por Aminot e Chaussepied em 1983 (BAUMGARTEN *et al.*, 1996).

#### 4.1.5 - Oxigênio Dissolvido

Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998). As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese. O oxigênio dissolvido é o elemento principal no metabolismo dos microrganismos aeróbios que habitam as águas naturais. Nas águas naturais, o oxigênio é indispensável também para outros seres vivos, animais aquáticos em geral, onde a maioria das espécies não resiste a concentrações de oxigênio dissolvido na água inferiores a 4,0 mg/L. É, portanto, um parâmetro de extrema relevância (SEBRAE, 2008). Por outro lado, as perdas de oxigênio são causadas pelo consumo e pela decomposição de matéria orgânica (oxidação), por perdas para atmosfera, respiração e oxidação química abiótica de substâncias como íons metálicos (FIORUCCI & FILHO, 2005). O Oxigênio Dissolvido foi avaliado através do uso do aparelho Oxímetro Yellow Spring modelo: 550A



Figura 4: Oxímetro Yellow Spring 550A

O Oximêtro 550A apresenta a capacidade de medir a quantidade de Oxigênio dissolvido em miligramas e porcentagem de saturação, além de um termômetro preciso.

#### 4.1.6 - Potencial Hidrogeniônico (pH).

A unidade de pH mede o grau de acidez ou alcalinidade de uma solução. O pH é a medição do hidrogênio na concentração de íons  $H^+$  e  $OH^-$ . Cada solução aquosa pode ser medida para determinar o valor do pH. Este valor varia desde 0 a 14 de pH. Valores abaixo de pH 7 apresentam propriedades ácidas. Valores acima de pH 7 apresentam propriedades básicas (também conhecido como soda cáustica ou alcalinas). Uma vez que o pH 7 é o centro da medição da escala, isto é, nem básico nem ácido e é, por conseguinte, chamado de "neutro". pH é definido como o logaritmo negativo do íon hidrogênio. O pH foi avaliado através do uso do aparelho Multiparâmetro Yellow Spring modelo: Professional Plus



*Figura 6: Multiparâmetro Yellow Spring Professional Plus*

O Multiparâmetro Yellow Spring realiza as análises de pH, Temperatura, Salinidade, Oxigênio dissolvido, sendo um ótimo equipamento para uso em campo.

#### 4.1.7 - Sólidos Totais:

Sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação de uma amostra a uma temperatura pré-estabelecida. Os sólidos suspensos podem ser analisados através de filtração, turbidez ou com o cone Imhoff.

#### 4.1.8 - Turbidez:

A turbidez representa o grau de interferência na passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva à mesma. Sua origem pode ser natural como partículas de rocha, argila, silte, algas e outros microorganismos; e ou de origem antrópica, como despejos domésticos, despejos industriais, e erosão (VON SPERLING, 1996). A turbidez foi avaliada com a utilização do Turbidímetro da empresa HACH modelo 2100P.

Os sólidos suspensos sedimentáveis foram avaliados através de Cone Imhoff que quantifica o material que sedimenta, por ação da força de gravidade, a partir de um litro de amostra de água em repouso em cone de Imhoff. O resíduo sedimentável (sólidos sedimentáveis) é medido em ensaio específico, e expresso em ml/L (NBR 9896/1993).



Figura 6: Cone Imhoff



Figura 7: Turbidímetro: HACH 2100P

Também foram avaliados através de filtração e assim serem feitas análises em relação a seu peso, uma estufa para secagem e Mufla para análises de cinzas.



Figura 8: Estufa para secagem.



Figura 9: Sólidos suspensos filtrados.

#### 4.1.9 - Caixas de Clarificação:

O tratamento com clarificação consiste em que a água do tanque de cultivo seja bombeada, para uma caixa denominada clarificador, pela parte superior de um tubo central, reduzindo a quantidade de floco dentro do tanque de cultivo (Gaona *et al*, 2013). As caixas de clarificação ficavam ligadas todos os dias durante 8 horas para assim haver um controle maior da qualidade da água.

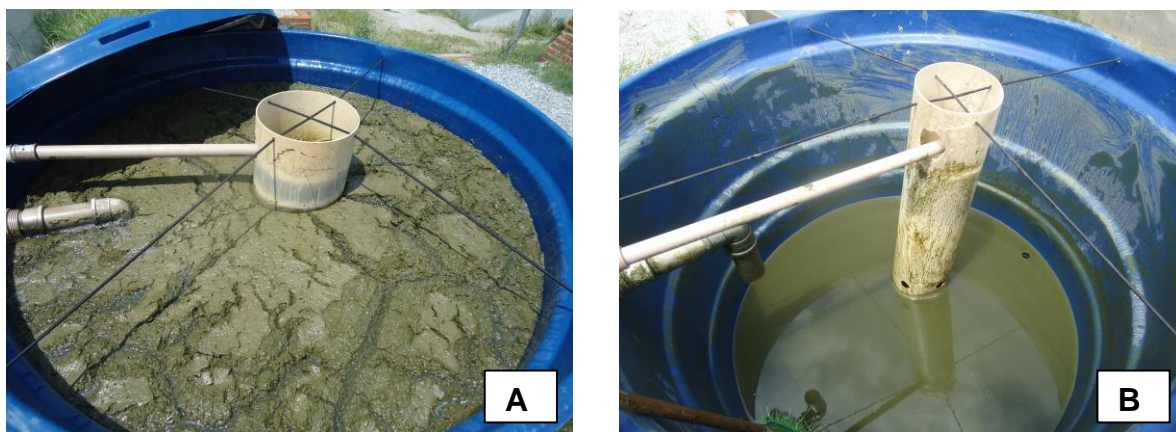
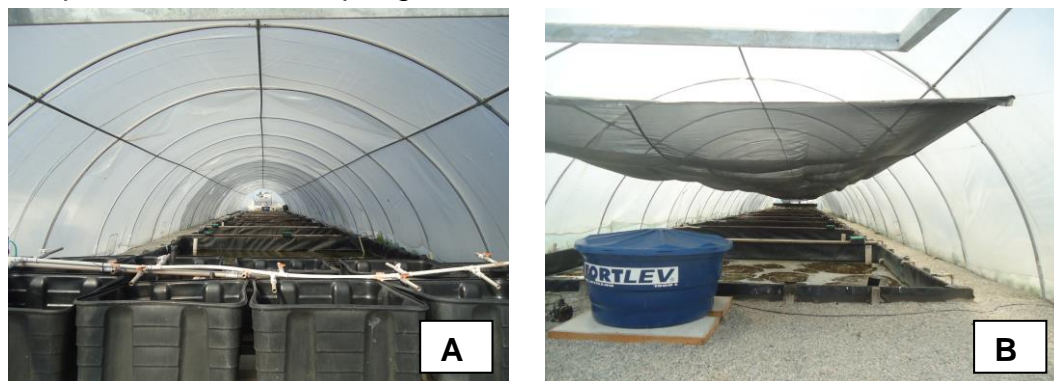


Figura 10 e 11: Caixas de Clarificação.

#### 4.1.10 - Temperatura:

Capacidade térmica definida pela quantidade de energia cinética média em graus. A água é capaz de adquirir ou perder muito mais energia que outras substâncias comuns, quando submetida à mesma temperatura. Esta propriedade da água é sempre relacionada com a presença das pontes de hidrogênio (Gomes & Clavico, 2005). Durante o monitoramento da temperatura houve dias em que a temperatura chegava a níveis extremos, assim, para um melhor controle da temperatura foi feita a instalação de telas de sombreamento (sombrite) sobre os tanques. A temperatura também era monitorada pelo Multiparâmetro Yellow Spring



Figuras 12 e 13: Estufa "GH3".



## 4.2 Manejo com os Camarões:

### 4.2.1 - Realização do manejo de rotina e acompanhamento de experimento:

O manejo consistia em avaliação diária dos principais parâmetros físicos e químicos da água em dois turnos, início da manhã e final da tarde, avaliação periódica de parâmetros como Turbidez, Sólidos Suspensos e Alcalinidade e aplicação de probióticos (a cada três dias) e Resíduos Nitrogenados avaliados uma vez por semana. A aplicação da ração feita em três turnos (manhã, início da tarde, final da tarde) sendo proporcionadas quantidades iguais, previamente calculadas acompanhando o desenvolvimento dos animais, para cada tanque de cultivo variando apenas a ração para o acompanhamento do desempenho zootécnico.

### 4.2.2- Rações:

As rações aplicadas nos tanques de cultivos (F.M.A. 0%, 50%, 100%) foram desenvolvidas por uma empresa privada comercial, fortemente desenvolvida dentro do ramo de rações para vários tipos de animais, e cedidas para a E.M.A. para avaliação de sua qualidade nutricional em cada ração e seu potencial de desenvolvimento dos animais. Essas rações ainda não estão liberadas para o consumidor.



*Figura 14: Recipientes onde as rações eram armazenadas.*

As rações foram aplicadas em quantidades calculadas segundo o volume de biomassa avaliada a cada biometria sendo regularmente ajustadas semanalmente. O peso inicial foi de 500g durante manhã e tarde e 1kg na

última alimentação durante os 3 primeiros dias. Após adaptação o volume de ração passou a ser de 700g nos três turnos. Após duas semanas a quantidade de ração subiu para 800g nos três turnos. Pelo acompanhamento positivo de crescimento dos animais houve ainda mais um aumento para 930g. As rações foram aplicadas da seguinte forma: Durante a manhã e tarde ao lanço com aplicação de probiótico juntamente a ração. A última alimentação era feita através do uso do alimentador elétrico da empresa Aquatic Eco-Systems para aplicação periódica durante toda a madrugada, porém sem o pro-biótico.



*Figura 15: Alimentador automático.*

## 5 Resultados e discussão:

### 5.1 Biometrias:

As biometrias foram realizadas semanalmente no período da manhã.

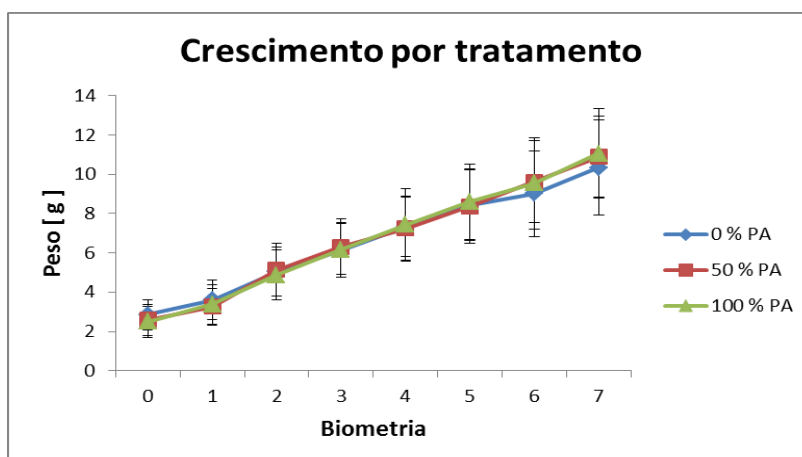


Gráfico 1: Crescimento dos camarões por tratamento.

Tabela 1: Dados relativos ao crescimento dos camarões, em gramas, conforme biometrias realizadas ao longo do experimento com diferentes rações.

<b>Experimento GH III - Fish meal analog - Crescimento por TQ</b>										
Data	Biometria	0 % PA			50 % PA			100 % PA		
		TQ 2	TQ 6	TQ 8	TQ 4	TQ 5	TQ 9	TQ 3	TQ 7	TQ 10
13/dez	0	2,55	3,08	2,97	2,28	2,62	2,84	2,28	2,71	2,50
20/dez	1	3,25	3,72	3,83	2,89	3,42	3,48	3,31	3,35	3,47
27/dez	2	4,82	5,38	4,91	4,81	5,35	5,26	4,66	4,89	5,06
03/jan	3	5,75	6,178	6,461	5,595	6,525	6,765	6,089	6,254	6,12
10/jan	4	7,03	7,30	7,64	6,57	7,76	7,43	7,16	7,39	7,70
17/jan	5	7,72	8,57	8,98	7,78	8,32	8,99	8,60	8,60	8,62
24/jan	6	8,05	8,9	10,06	8,87	9,87	10,09	10,15	9,16	9,27
31/jan	7	9,35	10,26	11,37	10,29	11,12	11,25	11,24	10,86	11,07

Obs: Os dados apresentados em vermelho foram gentilmente cedidos pela E.M.A.

## 5.2 - Resultados Dos Parâmetros De Água.

Tabela 2: Resultados semanais de alguns parâmetros físicos avaliados durante o experimento.

<i>Médias dos parâmetros físicos e químicos:</i>				
Semana	Parâmetro			
	Oxigênio	pH	Turbidez	Salinidade
	Média Semanal			
0	5,33	7,75	140,11	20,4188889
1	5,11	7,62	161,89	20,6988889
2	4,9	7,4	172,04	21,3222222
3	4,94	7,49	223	21,6888889
4	4,54	7,53	230,33	21,8888889
Média geral	4,96	7,558	185,474	21,2035556

Obs: Os dados apresentados em vermelho foram gentilmente cedidos pela E.M.A.

Durante o período de acompanhamento do experimento pode-se constatar que as rações de 0%, 50% e 100% não apresentam diferença significativa entre si ( $P > 0,05$ ), porém não estão sendo demonstrados todos os dados até o final do experimento. Com isso nota-se que pode haver mais pesquisas sobre a composição destas rações para assim haver uma melhor formulação de seus nutrientes e podendo vir demonstrar grande desempenho sobre o crescimento de camarões. Os parâmetros físicos e químicos da água como foram trabalhados da melhor maneira possível, apresentaram bons níveis qualidade, o que facilita o manejo em geral e melhorando a qualidade do produto.



## 6 Outras Atividades Desenvolvidas:

Além das atividades desenvolvidas durante o manejo realizado na GH3, foram feitas atividades extras para melhor aprendizado técnico de problemas que possam surgir durante experimentos em geral ou criação de camarões:

- Acompanhamento de experimento com Peróxido de hidrogênio para o controle de Cianobactérias na estufa GH1, onde foram avaliados os efeitos negativos das Cianobactérias sobre o desenvolvimento dos camarões e sua possível solução através do uso de peróxido.



*Figuras 16 e 17: Acompanhamento de experimento com Peróxido.*

- Participação em entrega de pós-larvas a fazenda de produção da região.



*Figuras 18 e 19: Entrega de pós-larvas a fazenda.*

- Participação em atividades de Manutenção (Calibração de aparelhos para qualidade de água; limpeza específica de tanques utilizados na produção de fito-plâncton; Manutenção de bombeamento de água marinha, “ponteira”).



*Figuras 20 e 21: limpeza de tanques de produção de fito-plâncton.*

## **7 Conclusão**

Os objetivos propostos foram alcançados com grande sucesso, sendo de fundamental importância o acompanhamento das rotinas para desenvolvimento de novos conhecimentos por parte do acadêmico para assim evitar-se quaisquer tipos de problemas na produção de camarões no sistema de Bioflocos.

## 8 Referências

Amaral, A.L. **Microrganismos Indicadores De Qualidade De Água** – 2007 – Universidade Federal de Minas Gerais – Instituto de Ciências Biológicas – Departamento de Microbiologia – Belo Horizonte - MG – 2007.

Avnimelech, Y. - **Carbon: nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems**. Aquaculture. 176: 227-235. - 1999.

Barbieri, R.C., Ostrensky, A.N. - **Camarões Marinhos: Engorda** - Ed. Aprenda Fácil – p. 351 – Viçosa – 2002.

Costa, C.; Serra, F.; Krummenauer, D.; Lara, G. R.; Wasielesky, W. - **Cultivo superintensivo de camarão em sistemas de bioflocos no sul do Brasil**. – 2009.

Ebeling, J.M., Timmons, M.B., Bisogni, J.J. - **Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic and heterotrophic control of ammonia-nitrogen in aquaculture production systems**. Aquaculture. 257: 346-358. - 2006.

Esteves, F. A. - **Fundamentos de Limnologia** – 1998- 2ª Ed. – Rio de Janeiro - Editora Interciência - 1998

Food and Agriculture Organization (FAO). **State of world aquiculture**. FAO Fisheries technical paper, Disponível online em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0874e/a0874e00.pdf>, 2006.

FAO, 2009. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2008**. Food and agriculture organization of the United Nations. Rome, 2009. Disponível em [www.fao.org](http://www.fao.org).

FAO. 2012. **The State of Word Fisheries and Aquaculture (SOFIA)**. Disponível em:

<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>

Fiorucci, A. R.; Filho, E. B. – A importância do oxigênio dissolvido em Ecossistemas aquáticos – **Química e Sociedade** - N° 22, NOVEMBRO 2005.

FORSTER, CF. 1976. Bioflocculation in the activated sludge process. - **Water S.A.**, 2: 119 - 125.

Freitas, P.D. **Estudos de Diversidade genética em estoques de reprodutores de camarões *Litopenaeus vannamei* no Brasil** – 2003 – Tese (Doutorado Genética e Evolução) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Universidade Federal de São Carlos - São Carlos - 2003.

Gaona, C. A.; Serra, F. P.; Poersch, L. H.; Wasielesky Jr, W.; - **Sistema De Bioflocos A Importância E Manejo Dos Sólidos Suspensos** – Panorama da Aquicultura 2013. Disponível em: <http://www.panoramadaaquicultura.com.br/novosite/?p=1775>

Hopkins, J.S.; Sandifer, P.A.; Browdy, C.L. **A review of water management regimes which abate the environmental impact of shrimp farming. In: BROWDY, C.L.; HOPKINS, J.S. (Eds.) Swimming through troubled water. Baton Rouge: World Aquaculture Society, 1995.**

Leung, R. Qualidade de água em sistemas de cultivo super intensivo de Brycon orbignyanos, In: Aquicultura Brasil' 98, Recife, 1998. Resumos..., Recife, p 416., 1998.

Macedo, J.A.B. Anexo – Águas e águas. 3ª Edição atualizada e revisada. Belo Horizonte – 2007.

Mavolta, E.; Crocomo, O. J.; Delwiche, C. C. – **Fixação De Dióxido De Carbono Por Bacterias Nitrificantes** - 1964 – Centro Nacional de Energia Nuclear na Agricultura – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo – Piracicaba – SP – 1964.

Moraes, P.B. – **Tratamento Biológico de Efluentes Líquidos** – Universidade Estadual de Campinas- Centro Superior de Educação Tecnológica. 2008.

Oliveira, A. C. G. – **Bactérias Heterotróficas E Autotróficas Envolvidas Na Remoção De Nitrogênio De Lixiviado De Aterro Sanitário Em Reator De Leito Móvel** – 2012 – Centro de Tecnologia e Urbanismo – Programa de Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento – Universidade Estadual de Londrina – Londrina – PR – 2012.

Otoshi, C.A.; Tang L.R.; Dagdaban, D. et al. **Super intensive growout of the pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*: Recent advances at the oceanic institute**. In: Internacional Conference Recirculating Aquaculture, 6., 2006, Blacksburg: Virginia Tech University, 2006.

Queiroz, J. F.; Boeira, R. C. - **Boas Práticas de Manejo (BPMs) para Reduzir o Acúmulo de Amônia em Viveiros de Aquicultura – Comunicado Técnico** - ISSN 1516-8638 Jaguariúna, SP - Dezembro, 2007.

Rocha, A. F.; Abreu, P. C.; Wasielesky, W. J.; Tesser, M. B. - **Avaliação da formação de bioflocos na criação de juvenis de tainha *Mugil cf. hospes* sem renovação de água** – Atlântica 34, p. 63- 74. Rio Grande – RS - 2012.

Rosa, R. S.; Messias, R. A.; Ambrozini, B. - **Importância da Compreensão dos Ciclos Biogeoquímicos para o Desenvolvimento Sustentável** - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - INSTITUTO DE QUÍMICA DE SÃO CARLOS - São Carlos – SP – 2003.

SEBRAE – Aquicultura e pesca: camarões - Estudos de mercado Sebrae / ESPM 2008.

Wasielesky Jr., W.; Atwood, H.; Stokes, A.; Browdy, C. L. - **Effect of natural production in a zero exchange suspended microbial floc based super-intensive culture system for white shrimp *Litopenaeus vannamei*** – 2006 – ScienceDirect - Aquaculture 258, p. 396-403. – 2006.

Von Sperling, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto.** 2 ed., Belo Horizonte:Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 1996, 243p.