



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

ACOMPANHAMENTO DO BENEFICIAMENTO INDUSTRIAL DO CAMARÃO  
*Litopenaeus vannamei* PARA EXPORTAÇÃO.

FERNANDO CRISTIAN SALES SAMPAIO

---

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

---

FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL  
JANEIRO/2007

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Profª. Artamízia Maria Nogueira Montezuma, M. Sc.**  
**Orientadora**

---

**Eveline Alexandre Paula, Engenheira de Pesca**  
**Membro**

---

**Maria do Socorro Chacon Mesquita, M. Sc.**  
**Membro**

**Orientador Técnico:**

---

**Ana Carolina de Oliveira Martins**  
**Engenheira de Pesca**

**VISTO:**

---

**Prof. Moisés Almeida de Oliveira, D.Sc.**  
**Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca**

---

**Profª. Raimundo Nonato de Lima Conceição, D. Sc.**  
**Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca**



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Biblioteca Central do Campus do Pici Prof. Francisco José de Abreu Matos

---

S183a Sampaio, Fernando Cristian Sales.  
Acompanhamento do beneficiamento industrial do camarão *Litopenaeus vannamei*  
para exportação / Fernando Cristian Sales Sampaio. – 2007.  
38 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará,  
Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2007.  
Orientação: Profa. Ma. Artamízia Maria Nogueira Montezuma.  
Orientação técnica: Bel. Ana Carolina de Oliveira Martins.

1. Camarão (Crustáceo) - Brasil, Nordeste. 2. Camarão marinho - Beneficiamento.  
3. Engenharia de Pesca. 4. Título.

---

CDD 639.2

A meus avós, pais e a Deus por sempre caminharem  
ao meu lado em todos os momentos da minha vida,  
proporcionando esta conquista, pois sem o amor  
deles eu não teria chegado até aqui.

DEDICO

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me concedido à vida, e estar sempre ao meu lado me iluminando e abençoando minha caminhada.

A empresa de processamento de pescado CAJUCOCO por ter concedido a realização do estágio.

A minha orientadora técnica, Engenheira de Pesca, Ana Carolina de Oliveira Martins, pelos ensinamentos durante o estágio e pela grande cooperação.

Ao Engenheiro de Pesca, Isaac Kennedy Brasil de Meneses, gerente de produção da CAJUCOCO, pelo empenho e disponibilidade para realização deste estágio.

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Artamízia Maria Nogueira Montezuma, pela colaboração e disponibilidade na escrita desse relatório.

Aos meus pais, por todo amor, carinho, respeito e incentivo.

As minhas irmãs, Fabiola e Fernanda por todo apoio, amizade, cumplicidade e paciência em relação a mais uma vitória em nossas vidas.

Aos meus avós, por todo amor, incentivo e apoio que me proporcionarão durante a realização deste objetivo.

A minha namorada, Ana Caroline que tanto amo e que foi uma pessoa de fundamental importância na elaboração desse trabalho.

Aos meus amigos do curso de Engenharia de Pesca, em especial ao Daniel Barroso, Camila Magalhães, Jamille Noronha e Nayana Moura, pela cooperação, amizade, respeito, durante o período do curso que passamos juntos.

## RESUMO

O presente relatório é resultado de um Estágio Supervisionado, parte das exigências da disciplina "Trabalho Supervisionado", modalidade Estágio, do curso de Graduação em Engenharia de Pesca, referente à área de Processamento do pescado. O objetivo deste estágio foi acompanhar as atividades industriais, desenvolvidas durante o beneficiamento do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*, em duas linhas de produção: camarão inteiro congelado e camarão sem cabeça congelado. Foram acompanhados nas várias seções por onde passa, desde o recebimento até a expedição. Foram acompanhados também, as análises laboratoriais realizadas na indústria e os procedimentos padrões de higiene operacional.

**LISTA DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
Figura 1. Teste de resistência à melanose.	<b>5</b>
Figura 2. Fábrica de gelo em escama.	<b>6</b>
Figura 3. Tanque separador de gelo.	<b>8</b>
Figura 4. Salão de beneficiamento, com vista de distribuidores de temperatura, na parte superior.	<b>9</b>
Figura 5. Tubulação distribuidora de temperatura, na saída do ar refrigerado.	<b>9</b>
Figura 6. Material com meio de cultura para o “swab test”.	<b>15</b>
Figura 7. Fluxograma operacional do camarão inteiro congelado	<b>20</b>
Figura 8. “Container” acoplado à área de expedição.	<b>24</b>
Figura 9. Fluxograma operacional do camarão sem cabeça congelado	<b>26</b>
Figura 10 (A e B) Mesa de dupla canaleta, para descabeçamento do camarão.	<b>27</b>
Figura 11. Estação de tratamento de efluente.	<b>29</b>
Figura 12. Filtro biológico, usado para tratamento de efluente.	<b>29</b>

**LISTA DE TABELAS**

	<b>Página</b>
Tabela 1. Unidades processadoras e capacidade de processamento de camarão no Brasil (toneladas/dia)	<b>2</b>
Tabela 2. Classificação do camarão inteiro congelado ("Head on") em peças por quilograma.	<b>22</b>
Tabela 3. Classificação do camarão sem cabeça congelado ("Head less") em peças por libra	<b>27</b>

## ACOMPANHAMENTO DO BENEFICIAMENTO INDUSTRIAL DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* PARA EXPORTAÇÃO.

FERNANDO CRISTIAN SALES SAMPAIO

### 1. INTRODUÇÃO

#### 1.1 - Evolução e importância das indústrias beneficiadoras de camarão.

Durante cerca de vinte anos, o destino da produção do camarão cultivado do Brasil foi basicamente o mercado interno, em parte devido a pequena produção e a falta de processamento adequado as exigências do mercado importador (ROCHA et al., 2004).

Em 1998, com o crescimento da produção de 100% em relação a 1997, a carcinicultura brasileira, que até então priorizava o mercado interno comercializando “camarão inteiro fresco”, conservado em gelo, passou a encontrar dificuldades para o escoamento da sua produção, dando início as primeiras exportações que corresponderam a 400 toneladas (ROCHA et al., 2004).

A partir de 1999 houve expressivo incremento das exportações brasileiras de camarão cultivado, com conseqüente aumento das unidades beneficiadoras industriais.

O camarão brasileiro vinha se consolidando cada vez mais como um produto de exportação, porém no ano de 2005 ocorreram fatos que modificaram em parte o cenário de produção e de mercado importador.

A ação anti dumping desencadeada pelo mercado americano, na época nosso maior comprador de camarão sem cabeça, e as doenças que atingem a criação brasileira causaram perdas de produtividade e, conseqüentemente trouxeram prejuízos aos produtores e as unidades beneficiadoras.

É fato que se existe uma queda no camarão cultivado, isso ocasionará

decréscimo no camarão exportado e conseqüentemente uma queda de produção das unidades processadoras, que algumas vezes leva ao fechamento das mesmas.

As unidades de beneficiamento ou frigoríficos processadores de camarão, que na Região Nordeste estão geograficamente bem distribuídos, representam o último segmento da cadeia produtiva da carcinicultura marinha e desempenham uma função excepcionalmente importante na preparação do produto final e na manutenção da sua qualidade para o mercado internacional (ROCHA et al., 2003).

A tabela 1 indica o número de unidades processadoras e a capacidade de processamento do camarão cultivado nos Estados brasileiros. A grande maioria delas está localizada no Nordeste brasileiro, e os Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte são os que possuem maior número de indústrias.

No nosso Estado muitas daquelas que funcionavam no município de Fortaleza estão desativadas, porém outras surgiram próximas as regiões produtoras de camarão.

	2002	2003	2004
Unidades	30	42	43
Capacidade	330	992	925

(Censos 2002, 2003, 2004 ABCC).

Tabela 1. Unidades processadoras e capacidade de processamento de camarão no Brasil (toneladas/dia)

Os grandes consumidores do nosso produto hoje é o mercado Europeu que participa com uma importação de 93,1%, destacando-se a Espanha e a França, que juntos participam com mais de 80% de importação, de acordo com dados da SISCOMEX. (ROCHA ET AL., 2006). Este é um bloco comercial que muito valoriza sanidade animal e exige produtos de alta qualidade.

O Sistema de qualidade, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) internacionalmente aceito, bem como seus pré-requisitos, Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional



(PPHO) são aplicados em todas as indústrias exportadoras de camarão com o objetivo de produzir alimentos seguros ao consumidor.

## **1.2 - Descrição da empresa**

O estágio foi realizado na indústria de beneficiamento de pescado CAJUCOCO, localizada na cidade de Itarema-Ce e funciona com o SIF N°. 4164, registrado no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Estado do Ceará.

Foi fundada no ano de 2004 e a sua atual diretora presidenta é a senhora Sâmia Rios Ferreira Gomes. A equipe técnica é constituída pelos Engenheiros de Pesca, Isaac Kennedy Menezes Brasil, gerente de produção e Ana Carolina Oliveira Martins, gerente de qualidade.

A indústria tem implantadas as Boas Práticas de Fabricação (B.P.F.), os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (P.P.H.O.) e o sistema de qualidade, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Estes programas de qualidade credenciam a mesma para a exportação dos pescados que estão descritos no seu APPCC. A CAJUCOCO está inclusa na lista de exportadores para o mercado europeu.

Está apta a beneficiar os seguintes produtos: camarão inteiro congelado ("Head on"), camarão sem cabeça congelado ("Head less"), camarão inteiro fresco, camarão sem cabeça fresco, camarão congelado descascado, cauda de lagosta congelada, porém hoje exporta somente os dois primeiros citados.

Tem como cliente principal a empresa M.M. Monteiro e terceiriza os serviços de beneficiamento para a mesma e para outras empresas.

A CAJUCOCO emprega um total de 112 funcionários, funciona, algumas vezes, em dois turnos e tem uma capacidade de produção diária de 32 toneladas.

Possui gerador próprio de energia para garantia da continuidade do processamento do camarão, principalmente da não interrupção do frio.

## **2. SEÇÕES DA INDÚSTRIA**

### **2.1 - Gabinete de higienização**

É o local onde devem passar todos os funcionários que trabalham no salão de beneficiamento, já devidamente uniformizados, antes do início de cada turno. Aplica-se também para os visitantes.

Esse local tem a função de higienizar as botas de borracha e as mãos das pessoas, que entram no recinto, através da lavagem e da desinfecção.

Do lado externo próximo a sua entrada há um pedilúvio com capacidade de 250 litros de água clorada, que tem a função de fazer uma pré-lavagem das botas dos funcionários, com o objetivo de reter sujeiras mais grosseiras, como areia.

O gabinete possui lava botas manual, dotado de escovas de cabo longo e detergente. Suporta a lavagem de cinco operários por vez

Possui sete pias para a lavagem das mãos, que é feita com sabonete líquido neutro e água. Logo em seguida as mãos são desinfetadas com uma solução sanitizante, a base de iodo, que fica numa cuba metálica no final da fileira de pias.

No final desta sala de higienização, os operários antes de adentrarem ao salão de beneficiamento, desinfetam suas botas, já lavadas, passando por outro pedilúvio, com capacidade de 450 litros e adicionado de cloro (100 ppm),

### **2.2 - Laboratório de análises**

A indústria possui uma boa estrutura de laboratório de análises físico-químicas e sensoriais. Neste local são realizadas, na matéria prima que chega e no produto em processamento, as seguintes análises:

**a) Residual de SO<sub>2</sub>:** o metabissulfito de sódio utilizado nas despescas dos camarões, nas fazendas produtoras, para inibição da mancha negra, é determinado através dos métodos Monier Williams e do Teste iodométrico. O primeiro é o método oficialmente aceito pelo mercado europeu e o segundo é um método que dá resposta rápida, atendendo a necessidade do sistema APPCC. O teor residual de SO<sub>2</sub> não pode ser maior que 100ppm, no músculo do camarão, de acordo com as normas de exigências internacionais do Codex Alimentarius.

**b) Porcentagem de não conformidades ("defeitos"):** Após a despesca e durante o transporte dos camarões, algumas alterações podem ocorrer ocasionadas por mau manejo, deficiência na temperatura, etc. Esses defeitos como, deterioração, melanose, cabeça caída, membrana partida, camarão mole, hepatopâncreas estourado e outros, são quantificados através de tabelas, com a aceitação máxima para cada mercado importador.

**c) Análise de sabor, odor, textura e cor:** Os três primeiros atributos são verificados através da degustação do camarão cozido. A coloração é determinada subjetivamente, baseada em tabela da Sudamar do Brasil.

**d) Teste de resistência à melanose:** este é realizado com amostras de camarões crus e de camarões cozidos deixando-os expostos a temperatura ambiente, por oito horas (Figura 1). A cada hora é observada a presença ou não de manchas pretas.

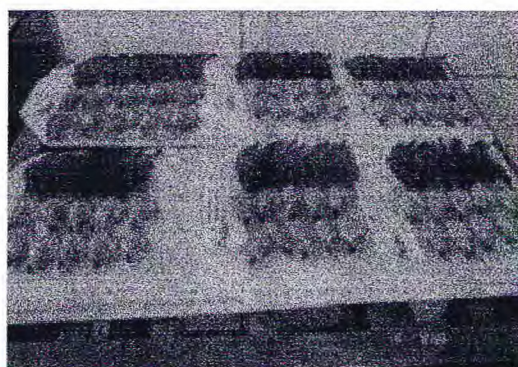


Figura 1. Teste de resistência à melanose.



pesquisados são Coliformes fecais, Coliformes totais, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Vibrio cholerae* O1, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Lysteria monocytogenes* e *Shigella*. Os resultados demoram em torno de 15 dias, por isso não podem ser utilizados como monitoramento de Pontos Críticos de Controle (PCC).

### 2.3 - Fábrica de gelo

A fábrica de gelo é localizada na parte superior da indústria, próxima a recepção (Figura 2). Produz gelo do tipo escama com capacidade de dezoito toneladas/dia.

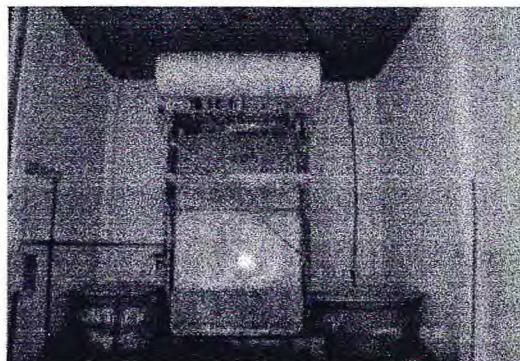


Figura 2. Fábrica de gelo em escama.

O gelo é distribuído para a área de recebimento e para o salão de beneficiamento, através de duas tubulações interligadas na parte superior, onde inicia o silo de armazenagem. Sempre que necessário é acionado um botão e o gelo desce por gravidade por essas tubulações.

### 2.4 - Vestiários

É o local onde os funcionários vestem seus uniformes de trabalho, para entrada no interior da indústria. Possui estrutura de chuveiros, bancos de descanso, pias com torneiras e espelho, sabonete líquido neutro, aparelhos sanitários e armários individuais dos funcionários para guardar seus pertences.

## **2.5 - Sala de guarda de produtos químicos**

Na indústria existem duas salas para a guarda dos produtos químicos, como sanitizantes, detergentes, sabonete líquido e outros. Uma das salas localiza-se na parte externa da indústria, com produtos brutos (concentrados), e outra situada logo após a entrada do gabinete de higienização com substâncias diluídas, prontas para o uso.

## **2.6 - Refeitório**

Local onde é fornecido para os funcionários, café da manhã e almoço. A indústria organiza dois horários de almoço, para os funcionários do salão de beneficiamento, com intervalo de 1 hora cada, para que o trabalho não sofra descontinuidade.

Possui estrutura de bebedouros, pias para lavagem das mãos, vinte mesas com quatro lugares cada, tendo capacidade para receber oitenta pessoas,

## **2.7 - Recepção**

É o local de recebimento da matéria prima, por esse motivo, também chamada "área suja". É um ambiente não climatizado, com paredes revestidas até o teto, piso industrial próprio para lavagens constantes, bastante arejado, bem iluminado e higienizado diariamente.

Possui a seguinte estrutura e equipamentos: três tanques de aço inoxidável, denominados, separadores de gelo (Figura 3), que servem para a primeira lavagem dos camarões, feita com água hiperclorada (5 ppm) e gelo, uma balança, para pesagem da matéria prima, uma máquina para lavagem das caixas transportadoras de camarões, de PVC rígido, uma fábrica de gelo com silo de armazenagem, localizada na parte superior da recepção e uma câmara de espera a 0°C para guarda de matéria prima que espera a entrada na linha de produção.



Possui um pedilúvio na entrada da recepção, pois essa é uma área de muita movimentação de pessoas, o que ajuda na manutenção da higiene do local, evitando a entrada de pessoas estranhas não uniformizadas.

Essa etapa do processamento é considerada um Ponto Crítico de Controle (PCC) dentro do programa APPCC da indústria, pois podem ocorrer no camarão ,perigos químicos (excesso de metabissulfito de sódio, presença de metais pesados, resíduos de antibióticos e pesticidas) e biológico (multiplicação de microrganismos patogênicos),.



Figura 3. Tanque separador de gelo.

## 2.8 - Salão de beneficiamento

É a seção da indústria onde ocorre o beneficiamento da matéria prima já pesada e lavada, oriunda do recebimento. É uma área climatizada, com disposição dos equipamentos que atende ao fluxo do produto em linha (Figura 4).

No teto, existem tubulações de tecido (Figura 5) com a finalidade de fazer uma melhor distribuição do frio no salão e evitar condensação no teto do salão de beneficiamento.



Figura 4. Salão de beneficiamento, com vista de distribuidores de temperatura, na parte superior.



Figura 5. Tubulação distribuidora de temperatura, na saída do ar refrigerado.

Os equipamentos, montados em linha, dentro do salão são interligados ao tanque separador de gelo, na seguinte seqüência: esteira de seleção das “não conformidades”, segundo tanque de lavagem, máquina classificadora de camarão com esteiras secundárias de seleção de “não conformidade” e próximas a essa máquina, ficam mesas de aço inoxidável, com balanças para pesagem das caixas com camarão.

A indústria possui dentro do salão, duas linhas com essa seqüência de máquinas, para seleção, classificação e pesagem dos camarões.

No salão de beneficiamento também há uma mesa de dupla canaleta para realizar a etapa de descabeçamento. Essa mesa, hoje adotada em praticamente todas as indústrias de beneficiamento de camarão, foi projetada para diminuir o risco de contaminação da cauda do camarão por ocasião da retirada da cefalotórax. É dotada de calhas laterais com água circulando onde são depositadas as caudas, seguindo o cefalotórax por outra canaleta, para a área de recepção da matéria prima.



### 3. PPHO DA INDÚSTRIA

Os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) são 08 itens, destacados das Boas Práticas de Fabricação (BPF), que cuidam e dão suporte para a produção de alimentos seguros para o consumidor e são pré-requisitos para implantação do APPCC.

A aplicação correta dos PPHO permite controlar um menor número de Pontos Críticos de Controle (PCC) dentro do sistema de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) da indústria, pois monitora e corrige perigos, relacionados com o ambiente de fábrica onde será processado o alimento.

É necessário descrever para cada PPHO os procedimentos a serem efetuados, como monitorar, e como corrigir os desvios. A seguir serão descritos os PPHO aplicados pela CAJUCOCO.

#### **PPHO 1 - Qualidade da água e gelo**

Deve-se assegurar que a água que entra em contato com o produto, com as superfícies de contato e que é utilizada para a fabricação do gelo, provém de uma fonte potável segura.

A aplicação deste procedimento inclui a fonte, os reservatórios e todas as áreas onde a água tem contato com o produto, direta ou indiretamente. Os cuidados de limpeza são feitos como se seguem:

**Limpeza dos poços:** a limpeza dos poços é feita a cada ano por uma empresa especializada

**Limpeza dos reservatórios (cisternas, caixas d'água):** a higienização é feita da seguinte maneira:

1. Os reservatórios devem ser higienizados a cada seis meses.
2. Secagem total do reservatório.



3. Aplicar manualmente detergente cáustico clorado na concentração 1:25, com o auxílio de escovas em toda a superfície interna do recipiente para eliminar matérias estranhas e incrustações,.
4. Enxaguar com água em abundância para retirar os resíduos de sujeira.
5. Aplicar manualmente desinfetante na concentração de 100 ppm de cloro residual livre por toda a superfície interna do reservatório, aguardando o tempo de contato por 20 min.
6. Enxaguar com água em abundância para retirar o excesso.
7. Após a lavagem encher o reservatório até o nível máximo com água hipoclorada com concentração de 5 a 10 ppm, com tempo mínimo de contato de 15 a 20 minutos. Fechar a tampa do reservatório e lacrar.
8. As tubulações e torneiras devem ficar abertas por um período de 3 a 4 minutos antes de sua utilização no beneficiamento do camarão.

### **Limpeza da fábrica de gelo e silo**

A limpeza da fábrica e do silo de gelo é feita uma vez no ano pelo responsável da limpeza e seus colaboradores.

São lavados com água hipoclorada (concentração de 5 a 10 ppm) e detergente cáustico clorado numa concentração de 1:25 com auxílio de uma moto-bomba, deixando agir por vinte minutos. Após o enxágüe são desinfetados com solução contendo quaternário de amônia.

### **Monitoramento**

Trimestralmente, são feitas análises microbiológicas e físico-químicas na água refrigerada que abastece o salão e no gelo. Essas são feitas por laboratório

terceirizado, credenciado junto ao MAPA.

O monitoramento do nível de cloro residual livre da água que abastece a indústria é realizado em vários pontos de coleta, com objetivo de manter a hipercloração adequada da mesma. A frequência desse monitoramento é diária, a cada duas horas.

### **Ação corretiva**

Se forem identificados problemas de qualidade na água durante o processamento, deve ser interrompido o beneficiamento até que se identifique a causa, natureza e gravidade do problema, antes de reiniciar a produção;

### **PPHO 2 - Limpeza das superfícies de contato com o produto**

Este procedimento estabelece um padrão de limpeza, com a frequência necessária, nas superfícies de contato com o produto, incluindo os utensílios, máquinas, luvas e fardamentos.

### **Monitoramento**

O supervisor de qualidade fará uma inspeção visual da maioria da superfície de contato com o produto usando lenços brancos para passar debaixo das mesas ou nas áreas onde ele considere necessário, para certificar-se que estas foram também limpas por baixo, depois de cada período de limpeza.

### **Ações Corretivas**

As ações corretivas são feitas, quando necessárias, procedendo a repetição do processo de desinfecção e limpeza; capacitando novamente os funcionários responsáveis pela limpeza e examinando os produtos de limpeza.

### **PPHO 3 - Prevenção para a contaminação cruzada**

Visa prevenir contra qualquer possibilidade de contaminação cruzada no produto, no material de embalagem e nas superfícies de contato direto com o produto, causada por objetos ou outros materiais utilizados em outras áreas.

A contaminação pode ser causada por lubrificantes, combustíveis, pesticidas, produtos de limpeza, desinfetantes, condensação e outros contaminantes físicos, químicos e biológicos, provenientes de outros materiais ou áreas que não têm “contato direto” com o produto.

Os funcionários que trabalham na área suja da indústria ou outra área que não seja de manipulação direta com o produto não devem ter acesso a área de processamento sem antes ter passado por correta higienização.

Existe uma área específica reservada para a guarda de aventais, durante os intervalos das operações de lanche e ao final do trabalho.

Existe uma área reservada para a higienização de utensílios tais como bandejas, recipientes plásticos, monoblocos, etc. separada da área de manipulação do camarão.

### **Monitoramento**

O monitoramento é feito nas superfícies que têm contato com o produto ou nas mãos dos funcionários, através do “swab test”, realizado trimestralmente. Este é um teste microbiológico, onde se coletam as amostras através de um esfregaço, usando uma espécie de cotonete (haste longa com algodão na ponta), desinfetado, comercializado para este fim (Figura 6).





Figura 6. Material com meio de cultura para o “swab test”.

Através dos resultados é possível avaliar: a eficácia dos produtos de limpeza que estão sendo usados; se o responsável pela limpeza e seus colaboradores fazem a limpeza corretamente da área de processamento; e se os funcionários aplicam as práticas de higiene corretamente nas mãos.

O gerente de qualidade irá monitorar a higienização dos funcionários e da área de processamento através de inspeção visual.

### **Ações Corretivas**

Entre as ações corretivas inclui-se novo treinamento e avaliação do produto afetado (quando houver) antes de sua liberação para comercialização e consumo.

### **PPHO 4 - Higiene dos funcionários**

O objetivo é estabelecer o padrão de higiene dos funcionários da CAJUCOCO no beneficiamento do produto, sendo estes padrões garantidos pelo seu departamento de Qualidade.

A aplicação deste procedimento vai garantir a higiene dos funcionários em todos os setores da empresa que tiver contato com o produto.

## **Monitoramento**

O supervisor de qualidade pelo menos uma vez por semana faz uma inspeção visual.

## **Ações corretivas**

Nos casos de desvios o departamento de Qualidade, indicará os seguintes procedimentos:

- Treinar novamente os funcionários envolvidos na produção.
- Substituir o sabonete líquido neutro ou desinfetante ou fazer sua reposição.
- Proibir o acesso quando não sejam cumpridos os padrões de higiene pessoal e exigir imediatamente a lavagem e desinfecção das botas e mãos.

## **PPHO 5 – Proteção do alimentos**

Proteger o produto, material de embalagem e as superfícies de contatos com o alimento contra a contaminação causada por lubrificante, combustíveis, praguicidas, produtos de limpeza, condensação e outros agentes contaminadores de tipos químicos, físicos e biológicos.

A aplicação deste procedimento inclui todas as áreas que tenham contato com o produto tal como a área de recebimento, salão de beneficiamento, embalagem e expedição.

## **Monitoramento**

- Identificar a causa da contaminação, capacitar novamente os responsáveis pela limpeza e avaliação do produto afetado (quando houver) antes de sua liberação para a comercialização e consumo.

- No caso da ocorrência de qualquer contaminação no processo do produto, a produção será interrompida imediatamente, até ser descoberta quando como surgiu o problema. Todo o produto processado será retido até que seja analisada a presença de agentes químicos.
- As correções deverão ser feitas imediatamente para evitar que o problema ocorra novamente.

### **PPHO 6 - Rotulagem, armazenagem e uso dos Agentes tóxicos**

Esse item visa evitar qualquer possibilidade de guarda de produtos tóxicos em local que não seja próprio e identificado com clareza.

Usa somente produtos apropriados e rotulados de forma correta sendo armazenados com segurança e com o seu uso adequado de acordo com as suas especificações.

#### **Monitoramento**

O supervisor de Qualidade verifica se os agentes tóxicos estão armazenados no almoxarifado. São conferidos se os produtos de limpeza estão rotulados corretamente e se os responsáveis pela limpeza estão fazendo as diluições certas.

#### **Ações corretivas**

- Retornar os agentes tóxicos para seu devido local de armazenagem.
- Providenciar a identificação correta do produto.
- Todo o produto processado será retido até que seja identificado a presença dos agentes químicos.



## **PPHO 7 - Saúde dos funcionários**

Controlar as condições de saúde dos empregados que possam resultar na contaminação microbiológica do produto, dos materiais de embalagem e as superfícies de contato com o produto.

A aplicação deste procedimento inclui todos os funcionários da planta de beneficiamento.

### **Monitoramento**

O Supervisor de Qualidade, encarregado do salão, da embalagem e do recebimento, observa e notifica qualquer problema de saúde dos funcionários.

### **Ações corretivas**

Se o Supervisor de Qualidade identificar algum funcionário com problema de saúde, irá comunicar ao Gerente de Qualidade que avaliará a condição de saúde do mesmo. Este poderá ser afastado para uma consulta médica ou quando for necessário, será transferido para outra atividade de trabalho que não tenha contato com o produto.

## **PPHO 8 - Controle integrado de pragas e vetores**

Visa controlar sistematicamente qualquer tipo de pragas e/ou vetores na indústria. As principais pragas de uma indústria de camarão são: ratos, baratas e moscas.

Esse serviço é terceirizado por firmas especializadas, e os seus funcionários ficam responsáveis, pelo cumprimento da correta aplicação deste procedimento, que inclui todas as áreas internas e externas da indústria.

## **Monitoramento**

O encarregado deverá inspecionar as áreas da planta de beneficiamento onde foi feita a eliminação de pragas. Notificará à Gerência de Qualidade qualquer problema relacionado com o aparecimento de roedores ou insetos, para que providencias sejam tomadas junto ao responsável pela dedetização do Entrepasto.

Este serviço é feito semanalmente ou quando houver necessidade.

## **Ação corretiva**

Se for constatada a presença de qualquer praga, inseto ou roedor que possa ter contaminado o produto processado, este será eliminado e será feita uma inspeção para saber onde possa ter surgido o problema afim de que não ocorra novamente.

Será informado também à empresa que presta o serviço de eliminação de pragas à CAJUCOCO, para tomar ações de melhorias.

Se houver necessidade, será feita uma nova capacitação dos encarregados, Supervisor de Qualidade e o responsável pela limpeza.



#### 4. LINHAS DE BENEFICIAMENTO DO CAMARÃO

##### 4.1 - Camarão inteiro congelado ("Head on")

Todo o camarão beneficiado pela CAJUCOCO é proveniente de cultivo, da espécie exótica *Litopenaus vannamei*, a mais cultivada no Brasil e responsável por mais de 95% da produção nacional. O fluxograma para camarão inteiro está apresentado na figura 7.

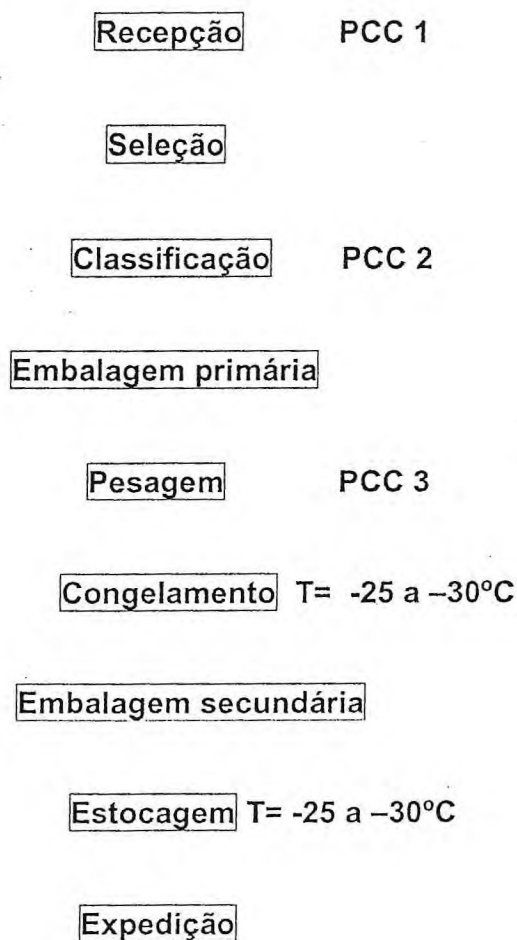


Figura 7. Fluxograma operacional do camarão inteiro congelado

**Recepção ( inspeção e seleção ) :**

A matéria-prima será desembarcada, pesada, por amostragem, e retirada amostras para inspeção de: atributos sensoriais, temperatura, teor de SO<sub>2</sub>, não conformidades. No camarão de cultivo serão retiradas aleatoriamente amostras para pesquisas de metais pesados, pesticidas, drogas veterinárias e bactérias patogênicas, de acordo com o calendário de coleta de amostras constante no programa APPCC.

Os camarões serão enviados de forma contínua para o beneficiamento ou para o armazenamento temporário, para posterior processamento, na câmara de espera, quando se apresentar em grande quantidade,.

Após a pesagem, os camarões são colocados no tanque separador de gelo, para serem submetidos a uma lavagem com água gelada e clorada (5 ppm de cloro residual livre).

**\*Ponto crítico de controle (PCC1):** No plano APPCC apresentado pela CAJUCOCO a etapa de recepção é considerada um PCC, devido à existência de perigos biológicos (microorganismos patogênicos) e químicos (excesso de SO<sub>2</sub> residual), que podem comprometer a qualidade do alimento.

**Seleção:**

Após a lavagem, os camarões seguem por uma esteira de seleção com o objetivo de descarte da fauna acompanhante, de pedaços de madeira, de pedras e de outros perigos físicos. São também separados, aqueles que não apresentam conformidade (melanose, necrose, carapaça mole, deteriorados).

O número de funcionárias que fazem esse trabalho, na esteira, pode variar de acordo com a análise preliminar das “não conformidades”, ou seja, a necessidade de retirar maior ou menor quantidades de “defeitos”.

## Classificação

Através de máquinas classificadoras automáticas os camarões serão classificados por tipo, conforme Tabela 2.

Tipo	Peso (g)	Quantidade de peças/kg (média)
10/20	100,0 - 50,0	15
20/30	50,0 - 33,0	25
30/40	33,0 - 25,0	35
40/50	25,0 - 20,0	45
50/60	20,0 - 16,6	55
60/70	16,6 - 14,2	65
70/80	14,2 - 12,5	75
80/100	12,5 - 10,0	90
100/120	10,0 - 8,3	110
120/150	8,3 - 6,6	130

Tabela 2. Classificação do camarão inteiro congelado ("Head on") em peças por quilograma.

Estão acopladas à máquina cinco esteiras, cada uma transportando camarões de diferentes tipos. Operárias capacitadas retiram possíveis "não conformidades" do camarão e corrigem a classificação.

**\* Ponto crítico de controle (PCC2):** Essa etapa do processo é considerada um PCC, devido à existência do perigo econômico ser detectado com a classificação incorreta. Os camarões de tamanhos variados podem ser embalados em uma mesma caixa, não obedecendo a uniformidade estabelecida pelo importador, podendo assim ser considerado como uma fraude econômica ao consumidor.



**Embalagem primária e Pesagem:**

Os camarões selecionados e classificados são pesados, em balanças aferidas diariamente, e colocados em caixas de papelão parafinado, com capacidade de 2 kg. Em seguida as caixas são arrumadas em bandejas, sobre carrinhos, e serão conduzidas para a operação de congelamento.

Essas embalagens devem conter as seguintes informações sobre o camarão: espécie (*Litopenaeus vannamei*), origem da produção (aquicultura), inteiro ou sem cabeça, tipo, método de conservação (congelado), país de origem (Brasil), temperatura de congelamento ( $-18^{\circ}\text{C}$ ), aditivo utilizado (metabissulfito de sódio), data de congelamento, validade em meses (geralmente 18 meses), número do lote, número de registro do lote e a indústria exportadora.

**\*Ponto crítico de controle (PCC3):** A etapa de pesagem também é considerada um PCC, devido ao perigo econômico, que pode ocorrer com o peso incorreto do produto.

**Congelamento:**

O produto, na embalagem primária, será congelado em túnel de ar forçado, com temperatura de  $-25^{\circ}\text{C}$  a  $-30^{\circ}\text{C}$ , com um período de 6-8 horas, até que o produto atinja uma temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  em seu centro.

A embalagem primária é uma forma de proteger o produto contra a desidratação causada pelo congelamento.

**Embalagem secundária:**

Embalagem secundária ("Máster Box") é aquela que acomoda 10 caixas de 2 Kg de camarão. Essas devem conter todos os itens de identificação, relatados pelas embalagens primárias. São finalmente lacradas com fitas adesivas e através de máquinas, arqueadas com fita plástica, para dar melhor sustentação a caixa.

Esse processo é realizado em anticâmara, localizada entre os túneis de congelamento e as câmaras de estocagem, com temperatura ambiente de aproximadamente 10°C.

### **Estocagem:**

Os “Master Box” serão conduzidos à câmara de estocagem e arrumados sobre estrados plásticos, separados por lote. A temperatura da câmara fica em torno de -25°C a -30°C, sendo monitorada através de termorregistrador.

### **Expedição:**

A expedição do produto será feita em caminhões frigoríficos e/ou “containeres”, com temperatura igual ou inferior a -18°C (Figura 8). O monitoramento é feito através de termoregistradores.

A CAJUCOCO possui portas da área de expedição, com perfeito encaixe para a porta traseira dos caminhões frigoríficos. Isso permite que o produto congelado seja retirado das câmaras de estocagem com uma perda mínima de frio.

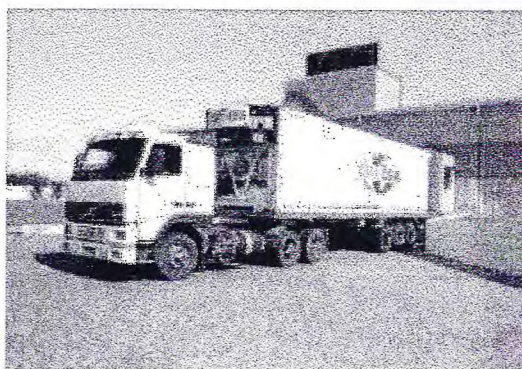


Figura 8. “Container” acoplado à área de expedição.

O camarão beneficiado pela CAJUCOCO atende prioritariamente ao mercado europeu, especialmente França e Espanha, e o escoamento é através do porto do Pecém-Ce ou Mucuripe-Ce.

#### **4.2 - Camarão sem cabeça congelado ( "Headless")**

A linha de camarão sem cabeça congelado é realizada nas seguintes situações: quando existe mercado solicitando este produto, e dessa maneira já chega das fazendas com essa indicação, ou quando são retirados, da esteira de seleção, aqueles camarões que não apresentaram as conformidades necessárias para camarão inteiro congelado. Nessa última situação, normalmente são comercializados para o mercado local, ou mercado americano.

Nessa linha de camarão há uma perda em torno de 35% de peso do produto. É comercializada por menor preço e não tem a preferência do mercado europeu. A figura 9 apresenta o fluxograma para camarão sem cabeça congelado.



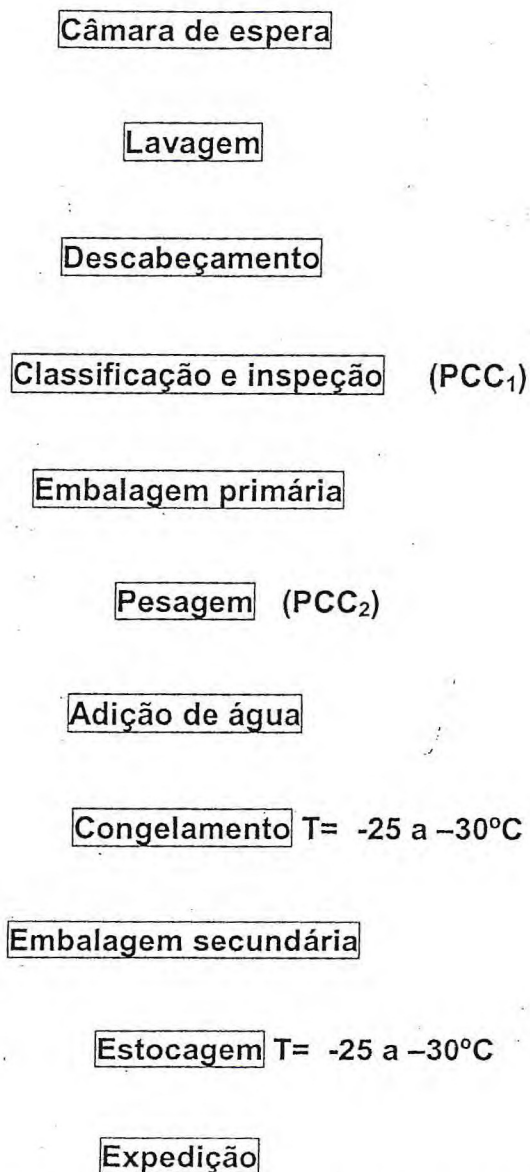


Figura 9. Fluxograma operacional do camarão sem cabeça congelado

#### Descabeçamento:

Os camarões são descabeçados manualmente, em pontos de água individuais e as caudas lavadas com água corrente hiperclorada gelada, em canaletas, distribuídas ao longo da mesa de descabeçamento (Figura 10 A). A Figura 10 B mostra o orifício da mesa de dupla canaleta, para eliminação contínua dos resíduos.

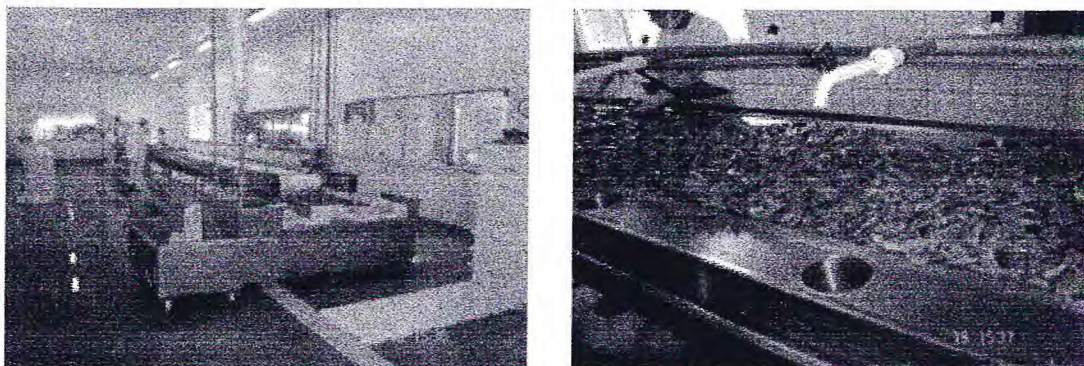


Figura 10(A e B). Mesa de dupla canaleta, para descabeçamento do camarão.

### Classificação e inspeção:

O camarão é conduzido pela esteira de seleção até a máquina classificadora, que é a mesma utilizada para a classificação do camarão inteiro congelado.

A Tabela 3 mostra a classificação para esse tipo de camarão.

Tipo	Peso (g)	Quantidade de peças/libra (média)
16/20	28,3 – 22,7	18 – 19
21/25	21,6 – 18,1	22 – 24
26/30	17,4 – 15,1	27 – 29
31/35	14,6 – 12,9	32 – 34
36/40	12,6 – 11,3	37 – 38
41/50	11,0 – 9,0	44 – 45
51/60	8,9 – 7,5	54 – 55
61/70	7,4 – 6,5	64 – 65
71/90	6,4 – 5,0	78 – 80
91/110	5,0 – 4,1	98 – 100
111/130	4,0 – 3,5	108 – 120

Tabela 3. Classificação do camarão congelado sem cabeça (“headless”) em peças por libra.



### **Pesagem e Embalagem primária**

Os produtos são pesados, colocados em sacos plásticos de polietileno e arrumados em caixas de papelão parafinado com capacidade de 2kg (4,4 lbs). Junto aos camarões é adicionada água gelada hipoclorada a 5 ppm, pois a retirada da cabeça expõe a cauda a uma maior desidratação, que será causada pela etapa posterior de congelamento. Portanto esse procedimento é realizado para proteger contra esse dano.

Para o mercado nacional, o camarão descabeçado é embalado somente em sacos plásticos de polietileno, de 1 ou 2kg.

Em seguida, as caixas ou os sacos são arrumados em bandejas sobre carrinhos, para encaminhar a operação de congelamento.

**Congelamento, Embalagem secundária, Estocagem e, Expedição** -Essas etapas em 1277-8560 são iguais ao do camarão inteiro congelado, comentadas anteriormente.

## 5. TRATAMENTO DE EFLUENTES.

A indústria do camarão gera resíduos sólidos e líquidos. Esses devem ser descartados ou tratados com a preocupação de preservar o meio ambiente.

O tratamento do efluente da indústria inicia-se com a passagem das águas residuais por uma série de telas para reter os resíduos sólidos maiores (Figura 11)

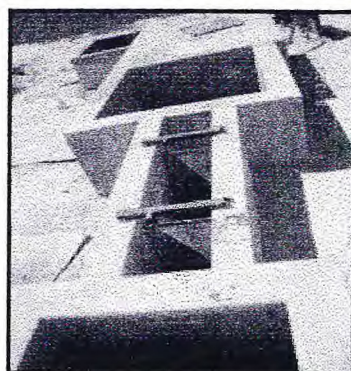


Figura 11. Estação de tratamento de efluente.

Em seguida as águas passam através de filtro biológico, formado por bolinhas de PVC, que aumentam a superfície de contato, para proliferação de bactérias desnitrificantes.

O efluente é lançado, formando sobre estas bolinhas uma película de bactérias, que é a responsável pela transformação dos compostos nitrogenados mais tóxicos para os menos tóxicos (Figura 12). Isso torna a água própria para a liberação no meio ambiente, dentro dos padrões de Demanda Biológica de  $O_2$  (DBO), pH, oxigênio dissolvido, amônia, entre outros, exigido pela SEMACE.

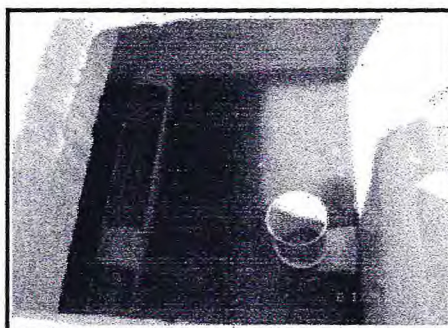


Figura 12. Filtro biológico, usado para tratamento de efluente.



## 6 - RASTREABILIDADE:

A grande competitividade pela qual as empresas de aquicultura deverão passar no contexto econômico atual torna necessário desenvolver vantagens competitivas que as diferenciem dos demais concorrentes. No que diz respeito ao setor de aquicultura, a preocupação é a obtenção de produto que se identifique por sua qualidade superior, de modo que neles possa ser observado um conjunto de normas que permitam ao consumidor adquirir produtos com garantia de salubridade e inocuidade.

A exigência da rastreabilidade na cadeia de produção de alimentos está amparada por diversos regulamentos e impõe uma nova dinâmica nos sistemas de controle de qualidade das indústrias da pesca e aquicultura. A implementação da rastreabilidade passa pelo conhecimento da cadeia produtiva em questão e da obediência a etapas específicas que envolvem entre outros aspectos: rotulagem, codificação, gerenciamento das informações, análises do sistema existente e emissão dos certificados (CARVALHO, 2006).

Independentemente do produto, durante sua vida útil ele irá percorrer vários estágios. A cada estágio de sua transformação, o produto deverá receber uma nova identificação para ser rastreável (identificação+registro).

A rastreabilidade nos permite retroagir a cada estágio que o produto percorreu durante o seu ciclo de vida. Entretanto, cada pessoa envolvida neste processo deve dispor apenas das informações referentes ao estágio com o qual ela está responsável, ou seja, de seus fornecedores e clientes diretos.

Para saber onde os produtos se localizam ou reconstruir todo o percurso do ciclo deste produto é imprescindível dispor de todos os dados para rastrear e reconstruir essas informações.

A filosofia adotada é a de que embora cada cadeia de distribuição seja virtualmente diferente, todas são constituídas por um número de componentes característicos ou tijolos e as informações genéricas associadas a cada um destes tijolos podem ser padronizadas.

Estes componentes, no caso da carcinicultura, são os seguintes: Unidades de maturação e desova; Larviculturas; Transportes de pós-larvas; Fazendas; Fabricantes de ração; Unidades de beneficiamento; Transportadores de produtos; Armazenagem; Distribuição; Varejistas;

A CAJUCOCO realiza seu controle recolhendo amostras de cada lote, fazendo análises físicas, químicas e microbiológicas do camarão e faz visitas aos fornecedores para seleção dos mesmos. Os resultados das análises são registrados e arquivados, contribuindo assim, com a documentação necessária para a rastreabilidade do segmento industrial, dentro da cadeia de produção do camarão.

## **7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Estágio Curricular Supervisionado, desenvolvido no curso de Engenharia de Pesca, proporciona ao aluno concludente uma oportunidade de associar, refletir e empregar conhecimentos teóricos adquiridos durante a sua vida acadêmica, a uma vivência prática.

O Beneficiamento do camarão, segmento final da cadeia produtiva, está contemplado dentro da Tecnologia do Pescado que é uma área curricular desse curso, foi escolhido para participação desse estágio e proporcionado pela indústria Cajucoco.

## 8 – Referências Bibliográficas

CARVALHO, R.A.P.L.F. Implementação de sistemas de rastreabilidade na cadeia de produção de pescados. Revista Associação Brasileira de Criadores de Camarão, ano 8 N°2, p.48-49, junho 2006.

CAJUCOCO – Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), 2004.

ROCHA, I.P; RODRIGUES, J. A carcinicultura brasileira em 2002. Revista Associação Brasileira de Criadores de Camarão, ano 5 N°1, p.37, março 2003.

ROCHA, I.P; RODRIGUES, J.; AMORIM, L. A carcinicultura brasileira em 2003. Revista Associação Brasileira de Criadores de Camarão, ano 6 N°1, p.35, março 2004.

ROCHA, I.P; CARVALHO, R.A.P.L.F; Rodrigues, E. Estatísticas das exportações. Revista Associação Brasileira de Criadores de Camarão, ano 8 N°1, p.67, março 2006.