

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

**ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE DURANTE O  
BENEFICIAMENTO INDUSTRIAL DO CAMARÃO PARA EXPORTAÇÃO NA  
INDÚSTRIA IPESCA EM FORTALEZA-CE.**

**LEANDRO AGUIAR DE OLIVEIRA**

---

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

---

**FORTALEZA – CEARÁ  
DEZEMBRO/2004**



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- O48a Oliveira, Leandro Aguiar de.  
Acompanhamento do controle de qualidade durante o beneficiamento industrial do camarão para exportação na indústria Ipesca em Fortaleza - CE / Leandro Aguiar de Oliveira. – 2004.  
35 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2004.  
Orientação: Prof. Dr. José Wilson Calópe de Freitas.
1. Camarões. I. Título.

CDD 639.2

---

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

Prof. José Wilson Calíope de Freitas, D.Sc.  
Orientador / Presidente

---

Prof. Max William Pinho de Santana, M.Sc.  
Membro

---

Prof. Robson Cabral do Nascimento, Esp.  
Membro

**ORIENTADOR TÉCNICO:**

---

Eng<sup>a</sup>. de Alimentos Maria Edite de Carvalho  
Indústria de Frios e Pesca (IPESCA)

**VISTO:**

---

Prof. José Wilson Calíope de Freitas, D.Sc.  
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

---

Prof<sup>a</sup>. Artamízia Maria Nogueira Montezuma, M.Sc.  
Coordenadora do Curso de Graduação em  
Engenharia de Pesca

## AGRADECIMENTOS:

A Deus, que sempre está presente em todos os momentos da minha vida;

Aos meus pais Geraldo Maciel de Oliveira e Caetana Arruda Aguiar pela educação, amizade e amor que me dedicam, tornando possível a conclusão deste curso;

A toda minha família, em especial aos meus avós, tios e primos, por todos os momentos compartilhados, pela ajuda e amizade ao longo de toda a minha existência;

À Rosângela Tavares de Lima, Eng<sup>a</sup>. de Alimentos e Maria Cleide Barbosa, encarregada do setor pessoal (IPESCA), que acreditaram e me deram a oportunidade do conhecimento prático;

À Maria Edite de Carvalho, orientadora técnica, pela atenção e ensinamentos dedicados no decorrer do estágio;

À Francisca Edna, funcionária da IPESCA, por sua amizade, paciência e dedicação;

A todos os funcionários da IPESCA, que sempre foram bastante atenciosos.

Ao Diretor-Presidente da IPESCA, Sr. Mark Kleinberg pela oportunidade de realização desse estágio.

Ao meu orientador professor José Wilson Caliope de Freitas pelos ensinamentos e atenção;

A todos os funcionários do D. E. P pela prestatividade;

À minha namorada Thalma Escócia, pela companhia, dedicação e compreensão que só ela tem;

Aos meus amigos Renato André e Alonço pelo apoio e auxílio com os problemas do micro-computador;

Aos meus amigos de infância, Marconi (Pâmela), Winiston (Beba), Rodolfo, Chiquinho, Marcondes (Furão);

Aos colegas da faculdade, Ticiania (Tici Shalon), Karine (Tigresa do Reggae), Luciana Nascimento, Sérgio Ivan, Eleandro, Emilio, Gladson (o Zé), Cintia, Charles (Deibim), Ronaldo, Marcos, Eduardo Maciel, Cássia Rosane e Augusto (Moto Boy) que me acompanharam nesta jornada;

Aos professores examinadores Max e Robson, pela compreensão e apoio em relação a este trabalho;

A todos aqueles que direta ou indiretamente fizeram parte dessa conquista.

**SUMÁRIO**

AGRADECIMENTOS	iv
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE ANEXOS	viii
RESUMO	ix
<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2. Caracterização da empresa</b>	<b>4</b>
<b>3. Beneficiamento de camarão</b>	<b>5</b>
3.1. Camarão inteiro congelado (“head-on”)	6
3.1.1 Recepção	8
3.1.2 Descongelamento e lavagem	10
3.1.3 Seleção	11
3.1.4 Classificação	12
3.1.5 Pesagem / embalagem primária	14
3.1.6 Congelamento	15
3.1.7 Embalagem secundária	16
3.1.8 Estocagem	17
3.1.9 Expedição	17
3.2 Beneficiamento de camarão sem cabeça congelado (“head-less”)	17
3.2.1. Câmara de espera	18
3.2.2 Descabeçamento	20
3.2.3. Lavagem	21
3.2.4. Seleção e Classificação	21
3.2.5. Pesagem	21
3.2.6. Adição de água	22
3.2.7. Congelamento, embalagem secundária e estocagem	23
3.2.8. Expedição	23
<b>4. Higiene e sanidade dos funcionários e das instalações</b>	<b>24</b>
4.1. Higienização dos funcionários	24
4.2. Superfícies em contato com o alimento	25
<b>5. Considerações finais</b>	<b>26</b>
<b>6. Referências bibliográficas</b>	<b>27</b>

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Destino das exportações brasileiras de camarão em toneladas	2
Figura 2: Curva de sobrevivência em um viveiro de engorda de camarão marinho com e sem IMNV	4
Figura 3: Fluxograma do beneficiamento do camarão inteiro congelado realizado pela IPESCA.	7
Figura 4: Recebimento da matéria-prima no salão de recepção da IPESCA	8
Figura 5: Tanque separador de gelo no salão de recepção da IPESCA	11
Figura 6: Esteira de seleção de camarão no salão de beneficiamento da IPESCA.	12
Figura 7: Camarões sendo conduzidos pela esteira elevatória para a máquina classificadora na IPESCA.	12
Figura 8: Máquina classificadora de camarões na IPESCA.	13
Figura 9: Pesagem das caixas contendo camarão no beneficiamento na IPESCA.	14
Figura 10: Monitoramento do peso e da classificação dos camarões realizado no beneficiamento da IPESCA.	15
Figura 11: Túnel de congelamento da IPESCA.	16
Figura 12: Caixas de papelão utilizado na embalagem do camarão na IPESCA.	16
Figura 13: Camarão sem cabeça durante o beneficiamento na IPESCA	18
Figura 14: Fluxograma do processamento do camarão sem cabeça congelado realizado pela IPESCA.	19
Figura 15: Retirada do cefalotórax do camarão <i>L.vannamei</i> na IPESCA	20
Figura 16: Classificação manual do camarão sem cabeça na IPESCA.	21
Figura 17: Adição de água para a formação do bloco de gelo com camarões na IPESCA.	23

## RESUMO

O presente relatório é resultado de um Estágio Curricular Supervisionado, parte integrante da disciplina "TRABALHO SUPERVISIONADO", modalidade B, do curso de Graduação em Engenharia de Pesca, referente à área de Processamento do Pescado, realizado no período de agosto a novembro de 2004, numa indústria de beneficiamento de pescado localizada em Fortaleza-CE denominada IPESCA, e que atua no beneficiamento de pescado a mais de 30 anos, sendo uma das mais tradicionais empresas do ramo.

Aqui, descreve-se o acompanhamento das atividades desenvolvidas durante o beneficiamento do camarão inteiro congelado ("head-on") e camarão sem cabeça congelado ("head-less").

Por ser o camarão, o produto de maior expressão na indústria atualmente, pelo volume diário processado, o trabalho descreve somente sobre essa linha de beneficiamento.

Foram observadas, todas as etapas do beneficiamento, desde o recebimento até a expedição, incluindo as análises laboratoriais realizadas na indústria.

# ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE DURANTE O BENEFICIAMENTO INDUSTRIAL DO CAMARÃO PARA EXPORTAÇÃO NA INDÚSTRIA IPESCA EM FORTALEZA-CE.

LEANDRO AGUIAR DE OLIVEIRA

## 1. INTRODUÇÃO

O cultivo do camarão marinho é uma atividade já difundida pelo mundo desde há muito tempo, mas que se ressentia de um suporte tecnológico com altos níveis qualitativos, e que potencializasse os índices de sua produção (ABCC 2004).

O Rio Grande do Norte é o berço da carcinicultura brasileira. Nos anos 70, o Governo Estadual criou o "Projeto Camarão", como alternativa para substituir a extração do sal - atividade tradicional do estado, que se encontrava em franca crise. Nesse período inicial, a Região Sul também fazia suas apostas no cultivo de crustáceos. O estado de Santa Catarina desenvolveu pesquisas de reprodução, larvicultura e engorda do camarão cultivado e conseguiu produzir as primeiras pós-larvas em laboratório da América Latina (ABCC, op.cit.).

No período correspondente aos últimos 22 anos ocorreram os seguintes fatos: a introdução do *Penaeus japonicus*, no Rio Grande do Norte; as tentativas de domesticação das espécies brasileiras (*Litopenaeus subtilis*, *L.brasiliensis* e *L.schimitti*) em vários estados do Nordeste, culminado com a adaptação do *L.vannamei* em criatórios com águas de baixa salinidade. (BRASIL, 2001).

A partir do momento em que laboratórios brasileiros dominaram a reprodução e larvicultura do *L.vannamei* e iniciaram a distribuição comercial de pós-larvas, o que veio a ocorrer na primeira metade dos anos 90, as fazendas em operação ou semiparalisadas adotaram o cultivo do novo camarão, obtendo índices de produtividade e rentabilidade superiores aos das espécies nativas. As validações tecnológicas foram intensificadas no processo de adaptação do *L.vannamei* e a partir de 1995/1996 ficou demonstrada a viabilidade comercial de sua produção no país (BRASIL, op.cit.).

O *Litopenaeus vannamei* é, portanto, a única espécie que atualmente se cultiva no Brasil a nível comercial. Nos últimos cinco anos, os resultados dos trabalhos realizados no processo de sua domesticação convergiram e continuam convergindo cada vez mais para a estruturação de um sistema semi-intensivo de produção, que é próprio para as condições dos estuários brasileiros.

A carcinicultura tem apresentado quadro de crescimento mundial bastante satisfatório, sendo já difundida em mais de cinquenta países e respondendo pela exportação brasileira em torno de 60.843 toneladas no ano de 2003 (FIGURA 1) (ABCC, 2004).



FONTE: ABCC 2004

FIGURA 1 - Destino das exportações brasileiras de camarão em toneladas.

Associado a esse crescimento, destaca-se a indústria de beneficiamento do pescado, em especial, a do camarão. O incremento das exportações de camarão, as exigências do mercado consumidor por produtos de boa qualidade e sob várias formas de apresentação, tem obrigado os produtores, processadores, exportadores e importadores de camarão a reformularem os mecanismos operacionais em busca da qualidade absoluta. Neste sentido, as empresas brasileiras produtoras de camarão estão adaptando suas unidades de

processamento ao “Hazard Analysis Critical Control Points” (HACCP). (MAPA, 2004)

O Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC, conhecido internacionalmente sob a sigla “HACCP”, começou no Brasil em 1991, com o objetivo de aprimorar a qualidade do camarão, diminuindo perdas após a despesca e o controle sanitário relacionados às fases da cadeia de produção e distribuição do produto. O controle de qualidade é executado de forma a assegurar que o produto elaborado seja aceitável nos mercados mais exigentes da Europa, Ásia e América do Norte.

Apesar do constante crescimento das exportações, a carcinicultura brasileira tem passado por alguns problemas referentes a enfermidades e a ação “antidumping” movida pela Aliança dos Pescadores de Camarão do Sul do EUA, que acusam o Brasil de vender camarão com o preço mais baixo do que ele é comercializado no nosso país. O Departamento de comércio norte-americano (DOC) está aplicando em média uma sobretaxa as empresas exportadoras brasileiras no valor de 23,86% (PANORAMA, 2004a).

As enfermidades fazem parte do processo de qualquer segmento de produção animal. No Brasil, com exceção dos vírus asiáticos, Mancha branca “White Spot Syndrome Virus” (WSSV) e cabeça amarela “Yellow Head Virus” (YHV), todas as outras enfermidades virais de significância econômica presentes em camarões peneídeos cultivados já foram registradas no país. Mais recentemente, um novo vírus denominado de Vírus da Mionecrose Infecciosa (IMNV) foi encontrado em fazendas de engorda de camarão marinho da Região Nordeste. Os viveiros afetados pelo IMNV, apresentam uma queda de 20% a 50% sobre as taxas históricas de sobrevivência (FIGURA 2). Normalmente, para camarões de 12 g são alcançados níveis de sobrevivência final que variam de 35% a 55% (PANORAMA, 2004b).

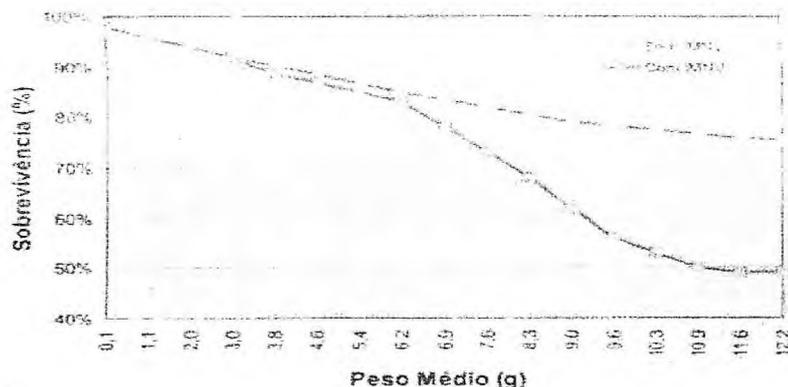


FIGURA 2 - Curva de sobrevivência em um viveiro de engorda de camarão marinho com e sem IMNV.

O presente trabalho teve como finalidade acompanhar todas as etapas de beneficiamento do camarão marinho, proveniente de cultivo ou da pesca extrativa, na Indústria de Frios e Pesca S/A – IPESCA, sob duas formas de apresentação: camarão inteiro congelado (“head-on”) e camarão congelado sem cabeça (“head-less”).

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A IPESCA – Indústria de Frios e Pesca S/A é um entreposto de pescado que está localizada no município de Fortaleza, no estado do Ceará.

A indústria é fiscalizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sob o SIF Nº 349. Tem implantado e aprovado desde 1999, o seu programa de controle de qualidade com base no sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle.

De acordo com a auditoria realizada pelo (MAPA) e pela Agência Americana de Alimentos e Remédios “Food Drugs Agency” (FDA), a IPESCA recebeu classificação “B” em conformidade com o programa APPCC.

Os produtos que a indústria está apta a beneficiar e que estão descritos no APPCC são: cauda de lagosta congelada, lagosta inteira cozida congelada,

camarão congelado (inteiro e sem cabeça), camarão fresco (inteiro e sem cabeça) peixe congelado inteiro eviscerado, peixe congelado em postas, peixe fresco inteiro e eviscerado, peixe fresco inteiro, filé de peixe congelado e filé de peixe fresco. Os principais mercados importadores são: União Européia, Estados Unidos, Japão e América Latina.

As instalações físicas da IPESCA são compostas por casa de máquina, fábrica de gelo, salão de beneficiamento, salão de embalagem, laboratório de análises físico-químicas, refeitório, seis câmaras frias, três anticâmaras, três túneis de congelamento. Além disso, conta também com vestiários, banheiros, escritório e almoxarifado. Atualmente, emprega 40 funcionários no processo de beneficiamento que trabalham num único turno, tendo capacidade de beneficiar 7.000 kg de camarão por dia.

### **3. BENEFICIAMENTO DE CAMARÃO**

O camarão beneficiado pela IPESCA é proveniente da pesca extrativa e de cultivo. As matérias-primas provenientes da pesca extrativa são obtidas por barcos da própria indústria contando atualmente com dez embarcações, que permanecem no mar por um período de 30 a 40 dias. Durante a viagem o pescado é estocado em câmaras frigoríficas.

O camarão de cultivo que chega a empresa, geralmente é originário da Fazenda Maricultura Riograndense, de propriedade da IPESCA, localizada em Mossoró (RN).

Os camarões, *Litopenaeus vannamei*, são cultivados em sistema intensivo por ciclo de 120 dias, aproximadamente, período em que atingem o peso comercial. Durante o cultivo, o controle de qualidade das fazendas, adota medidas que controlam os perigos que potencialmente possam prejudicar a matéria-prima, pondo em risco os consumidores finais.

Após a despesca, visando evitar a ocorrência de melanose (manchas pretas), os camarões são submetidos a tratamento de imersão em solução de

metabissulfito de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ). O FDA recomenda que a concentração da solução de sulfitos seja de 1,25% e o tempo de imersão de 10 minutos. Porém, na prática, esta concentração não é suficiente para evitar a melanose (OGAWA *et al.*, 2003). As concentrações normalmente utilizadas de metabissulfito variam entre 5 a 10% e o tempo de imersão varia de 15 a 20 minutos. A mancha preta é uma reação de escurecimento que tem sua origem por atividade enzimática e não microbiana, sendo que temperatura elevada e a presença de oxigênio aceleram ainda mais essa reação (SILVA, 1988).

Em seguida, os camarões são acondicionados em caixas isotérmicas, contendo gelo na proporção de 2:1 (gelo:camarão) e seguem para a indústria processadora. O gelo, na indústria alimentícia, tem um dos mais importantes papéis, uma vez que ele evita e/ou retarda contaminações bacterianas (VIEIRA, 2003)

### 3.1 CAMARÃO INTEIRO CONGELADO – “HEAD ON”

O camarão congelado encontra amplas facilidades de colocação no mercado externo, cujos preços ao longo do tempo tem conferido à atividade altos níveis de lucratividade. As principais espécies cultivadas no mundo são o *Litopenaeus monodon*, no oriente, e o *L. vannamei*, no ocidente. O *L. vannamei*, é a espécie que consolidou a carcinicultura brasileira (BRASIL, 2001). Este camarão marinho é a espécie cultivada no Ceará, e também é conhecida como camarão branco do pacífico.

O beneficiamento do camarão inteiro congelado pela IPESCA (FIGURA 3), destina-se principalmente ao mercado europeu. A França é o principal consumidor, seguido pela Espanha e Itália. O principal camarão exportado para o Japão é o camarão rosa (*Penaeus brasiliensis*), proveniente da pesca extrativa.



FIGURA 3 – Fluxograma do beneficiamento do camarão inteiro congelado realizado pela IPESCA.

### 3.1.1. RECEPÇÃO

Todos os camarões que chegam à indústria proveniente das fazendas ou da pesca marinha são transportados em caminhões frigoríficos, isotérmicos ou fechados tipo baú. Os camarões são acondicionados dentro de caixas de espuma de poliestireno (isopor) com camadas alternadas de gelo e camarão, podendo acomodar cerca de 15 kg do produto. Podem ser trazidos também dentro de bandejas de plástico, o que é menos usual, pois estas dificulta o armazenamento e o controle da temperatura do produto, apesar de serem mais higiênicas (FIGURA 4).

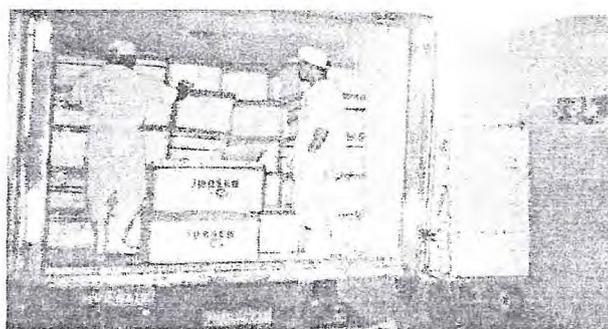


FIGURA 4 – Recebimento da matéria-prima no salão de recepção da IPESCA.

Após a retirada das caixas isotérmicas dos caminhões, estas são lavadas com água clorada a 5 ppm, com o objetivo de retirar possíveis sujidades provenientes da despesca. Durante o recebimento da matéria-prima, verifica-se a numeração, o estado do lacre e o certificado de qualidade do fornecedor com todas as informações necessárias sobre a procedência do camarão. O encarregado do recebimento do produto recebe informações como: número do viveiro, tamanho do camarão, quantidade (kg), teor de metabissulfito de sódio utilizado, o uso de drogas veterinárias, metais pesados, pesticidas, herbicidas, etc.

Todos esses dados serão anexados à planilha de recebimento da matéria-prima (ANEXO1), como parte referente ao controle de qualidade.

Durante o descarregamento do caminhão, são retiradas 3 amostras das caixas isotérmicas, uma no início, outra no meio e outra no final do caminhão. As amostras são encaminhadas ao laboratório, para análise. Esta etapa constitui um Ponto Crítico de Controle (PCC<sub>1</sub>).

Uma das análises, a sensorial, é feita para detectar a presença de necrose, melanose (barriga preta), blando (pós-muda), cabeça vermelha, cabeça vermelha, mole (ecdise), e envolve também os aspectos odor, sabor e cor.

Um dos testes da análise sensorial é o de resistência, utilizado para se verificar a presença de melanose. Quando o importador é o mercado europeu, esse teste é feito com o camarão cozido em água fervente por três minutos, posteriormente, colocam-se os camarões em repouso, em temperatura ambiente, por no mínimo oito horas, para observação de formação de manchas pretas. Para o mercado americano os camarões são colocados crus, em repouso por um período de quatro horas.

São feitas também, determinações da concentração de sulfito no músculo do camarão. Poderá ser aplicado o teste, pelo método de Monier-Williams para determinação do SO<sub>2</sub> residual ou o teste iodométrico, de acordo com (PEARSON, 1973), chamado também de "QUICK TEST", para determinar a concentração de SO<sub>2</sub> em solução. O metabisulfito de sódio e o bissulfito de sódio são produtos químicos muito utilizados nas fazendas de carcinicultura, indústria alimentícia, pesca extrativa, indústria de couro, indústria química e farmacêutica como agentes alvejantes, desinfetantes e antioxidantes.

Como a IPESCA adota o teste iodométrico, vamos nos deter a descrever este procedimento. Para realizar o teste, utiliza-se uma amostra de 50 g de camarão em que se retira a cabeça e a carapaça de cada camarão, macera-se o abdômen (cauda) e transfere-se para um Erlenmeyer com 100 ml de água destilada. Deixa-se descansar por 10 minutos e retira-se 10 ml dessa amostra para um Becker misturando 1,5 ml de ácido clorídrico 0,01 N e 1,0 ml de solução

de amido. Titula-se com uma solução de iodo até o aparecimento da coloração azul.

A fórmula utilizada para o cálculo do residual do SO<sub>2</sub>:

$$A - B \times \frac{500}{50}$$

A = 1ml de iodo

B= quantidade de iodo gasto na titulação.

Resultado:

Entre 70 e 80 ppm de SO<sub>2</sub> o resultado é satisfatório, porém aceita-se até 100 ppm. Abaixo de 70 ppm ocorre risco de formação de melanose. Para a Espanha já é aceito até 150 ppm de SO<sub>2</sub> residual.

Segundo o FDA, foi determinado que uma certa porcentagem de pessoas asmáticas tem grande sensibilidade a agentes derivados de sais de sulfito, adoecendo ou vindo até mesmo falecer após comerem produtos contendo altos níveis deste aditivo. Portanto, a recomendação do Codex Committee on Fish and Fishery Products, aceita pelo FDA, é de 100 ppm ou 100 mg de SO<sub>2</sub> residual por quilograma do produto (SILVA, 1988).

Semanalmente, são enviadas amostras a laboratórios especializados para monitoramento e controle microbiológico. Esse tipo de análise é feita para verificar a presença de microorganismos patogênicos (*Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio parahaemolyticus*, *V.cholerae*, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e fecais). Também são enviadas mensalmente, amostras dos lotes para o DIPOA (Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), onde são realizadas as análises físico-químicas (SO<sub>2</sub> residual), microbiológicas e sensoriais (sabor, odor, etc.).

### 3.1.2. DESCONGELAMENTO E LAVAGEM

Antes de entrar no salão de processamento, os camarões são descongelados e/ou lavados em um tanque de aço inoxidável, chamado de tanque separador de gelo (FIGURA 5), com água clorada (5 ppm) e gelo, de onde parte

uma esteira transportadora, que leva os camarões até a máquina classificadora. A temperatura da água de descongelamento e/ou lavagem é mantida a uma temperatura inferior a 5°C.



FIGURA 5 – Tanque separador de gelo no salão de recepção da IPESCA.

### 3.1.3. SELEÇÃO

O salão de beneficiamento deve estar aclimatado com temperatura em torno de 21 °C. Toda água utilizada no salão deve estar clorada a 5 ppm e com a temperatura em torno de 15 °C. Para o monitoramento de cloração da água é utilizado um kit que contém uma solução de Orto-Tolidina, a determinação do teor de cloro que é indicado através da comparação de cores. Este monitoramento é feito a cada 2 horas. A indústria utiliza uma planilha para o controle diário de dosagem de cloro (ANEXO 2)

. Os camarões chegam ao salão de beneficiamento através da esteira de seleção (FIGURA 6). Operárias treinadas, dispostas ao longo da esteira, realizam a seleção para a retirada de camarões que apresentem algum tipo de defeito, tais como: melanose, necrose, mole (ecdise), blando (pós-muda), hepatopâncreas estourada. Também são retirados detritos como pedra, pedaços de madeira e fauna acompanhante (sirís, peixes, etc.).

A temperatura do produto deve ser monitorada para que não ultrapasse 5°C. Essa monitoração é realizada de hora em hora com o auxílio de um termômetro digital (ANEXO 3).

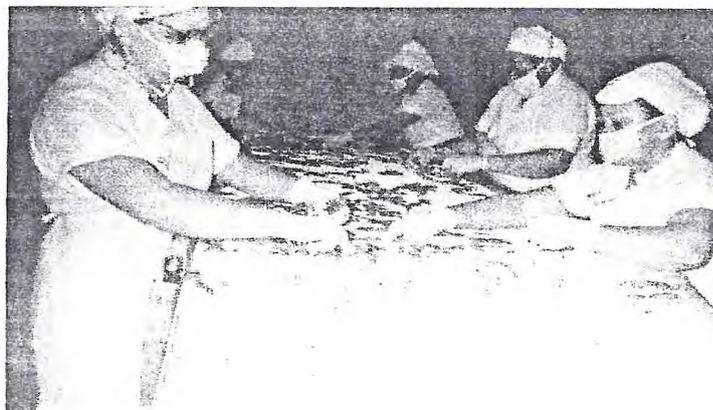


FIGURA 6 – Esteira de seleção de camarão no salão de beneficiamentoda IPESCA.

#### 3.1.4. CLASSIFICAÇÃO

Depois que os camarões passam pela esteira de seleção, eles são lavados novamente em um tanque com água e gelo. Em seguida eles sobem pela esteira elevatória para a máquina classificadora onde serão classificados de acordo com o tamanho (FIGURA 7).

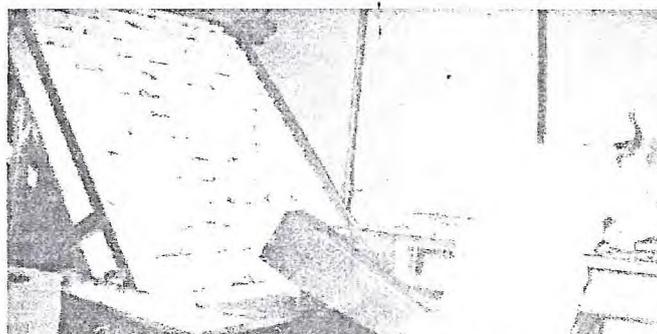


FIGURA 7 – Camarões sendo conduzidos pela esteira elevatória para a máquina classificadora na IPESCA.

A máquina classificadora (FIGURA 8) é dotada de cilindros de aço inox, dispostos lado a lado. A distância entre os cilindros, é que vai determinar a classificação da matéria-prima conforme (TABELA 01). A máquina pode ser regulada se for verificado uma não uniformidade no tamanho do camarão. Os camarões caem em bocas, seguidas de pequenas esteiras, onde operários finalizam manualmente a tarefa de classificação, pois a eficiência da máquina é cerca de 80% . Esta etapa é considerada um ponto crítico de controle (PCC<sub>2</sub>).

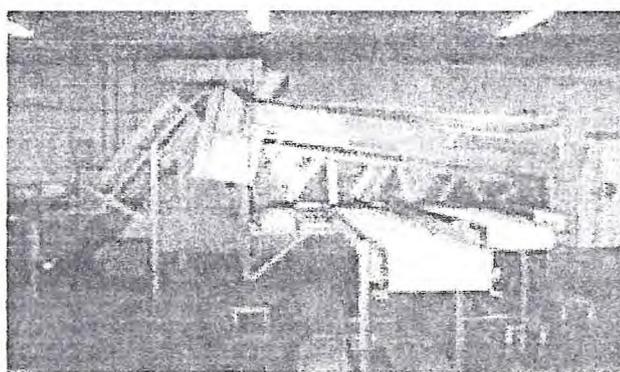


FIGURA 8 – Máquina classificadora de camarões na IPESCA.

**TABELA 1:** Classificação para camarão inteiro congelado ("Head-on") usada na IPESCA.

<b>Tipo</b>	<b>Quantidade de peças/kg (em média)</b>
20/30	24-26
30/40	34-36
40/50	44-46
50/60	54-56
60/70	64-66
70/80	74-76
80/100	88-92
100/120	108-110
120/150	134-136

### 3.1.5. PESAGEM / EMBALAGEM PRIMÁRIA

Depois de classificados, os camarões são colocados em caixas de 2 kg de papel parafinado (embalagem primária), funcionárias realizam a drenagem da água e posteriormente a pesagem é feita em balanças eletrônicas devidamente calibradas ( FIGURA 9).

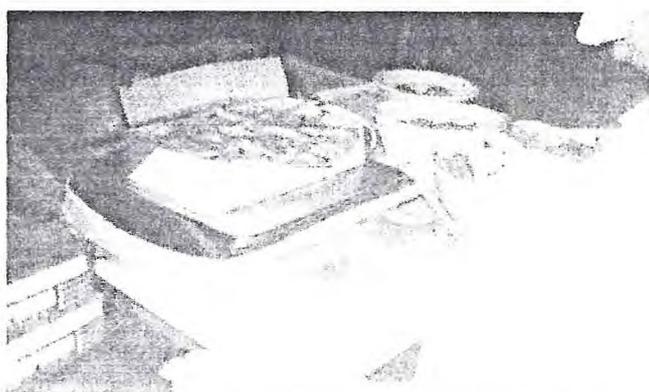


FIGURA 9 – Pesagem das caixas contendo camarão no beneficiamento na IPESCA.

A indústria acrescenta 4% de camarão, como garantia do peso líquido final declarado nas caixas. Esse acréscimo de peso é utilizado para compensar a presença de água durante a pesagem e a perda de líquidos durante o congelamento. O peso abaixo ao que é declarado nas caixas é considerado fraude econômica ao consumidor. Esta etapa é considerada um ponto crítico de controle (PCC<sub>3</sub>). Durante todo o processo de beneficiamento, operárias treinadas retiram caixas com camarão, já pesadas, para monitoramento do peso, da classificação, porcentagem de defeitos, uniformidade (FIGURA 10).

Através de amostragem, as caixas são selecionadas ao acaso, são pesadas e é feita a contagem dos camarões. Para efeito de uniformidade, segue-se a metodologia em que são contados e pesados os dez exemplares maiores e os dez menores. Dividindo-se os respectivos pesos, chega-se a um valor que informará a uniformidade das caixas. Quanto maior o valor encontrado, menor

uniformidade existirá na caixa. Também são verificados os defeitos: camarão com melanose, mole, necrose, blando, cabeça vermelha entre outros (ANEXO 4).

Uma vez detectado desvio considerável (uniformidade acima de 1,35, peso das caixas menor que 2 kg ou maior que 2,080 kg e quantidade de defeitos muito alta), o controle de qualidade informa ao encarregado do salão que adotará as ações de corretivas: calibragem da máquina classificadora, separação do lote para uma nova classificação manual, aferição das balanças, substituição de funcionários, etc.

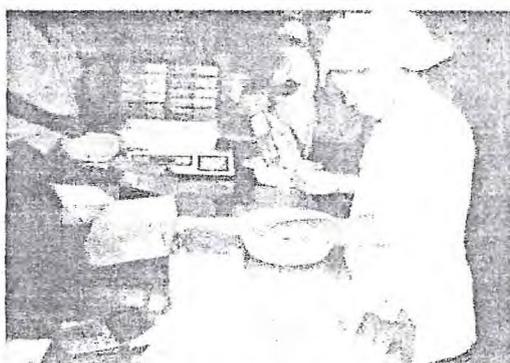


FIGURA 10 – Monitoramento do peso e da classificação dos camarões realizado no beneficiamento da IPESCA.

Ao final da pesagem as caixas são colocadas em bandejas de aço inox que serão arrumadas em carrinhos e transportadas para o túnel de congelamento.

### 3.1.6. CONGELAMENTO

A empresa possui três túneis com ar forçado com temperaturas que variam entre -20 a -30°C que são monitorados diariamente.

As caixas pequenas (embalagem primária) são arrumadas em bandejas de alumínio sobre carrinhos-prateleiras e seguem para o túnel de congelamento (FIGURA 11). O tempo de congelamento varia entre 8 e 12 horas. A temperatura interna do produto deve alcançar -18°C no centro geométrico do pescado.

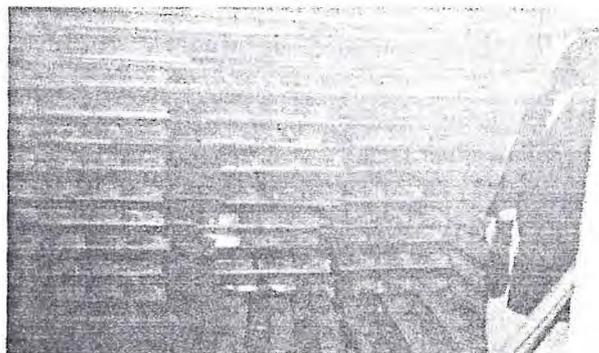


FIGURA 11 – Túnel de congelamento da IPESCA.

### 3.1.7. EMBALAGEM SECUNDÁRIA

Depois de congelado, o produto já está pronto para seguir para a sala de embalagem, onde será colocado na embalagem secundária. As embalagens primárias são separadas por tipo e acondicionadas em caixas de papelão (“master Box” / cartão) com capacidade de 20 kg, que corresponde a 10 caixas por cartão. Os cartões são vedados com fita adesiva e arqueados com fitas em nylon e levados para câmara de estocagem. Assim como nas caixas, no cartão deve estar especificado o lote, tipo e a data de embalagem (FIGURA 12).



FIGURA 12 – Caixas de papelão utilizado na embalagem do camarão na IPESCA.

### 3.1.8. ESTOCAGEM

Após a embalagem, os cartões seguem para a câmara de estocagem onde ficarão armazenados sobre estrados plásticos (pallets) e permanecerão até o momento da expedição. A temperatura da câmara de estocagem é controlada em torno de -18° a -20°C e monitorada através de termômetros instalados na porta de entrada.

### 3.1.9 EXPEDIÇÃO

A saída do produto final para a comercialização deverá ser feita em caminhões ou "containers" frigoríficos, devidamente higienizados e com temperatura inferior a -18°C, até o seu destino final. As principais vias de escoamento do produto no Ceará são: porto do Pecém, localizado em São Gonçalo do Amarante ou o Porto do Mucuripe, em Fortaleza.

## 3.2. CAMARÃO SEM CABEÇA CONGELADO ("HEAD-LESS")

O camarão proveniente da pesca extrativa chega a indústria, já descabeçado (sem o cefalotórax) em recipientes de plástico com capacidade de 7 kg e/ou sacos de ráfia, congelado. Antes de serem processados, os camarões são descongelados em água corrente e clorada a 5 ppm.

As principais espécies de camarões para exportação de camarões encontradas no nosso litoral são: o *Penaeus brasiliensis* (camarão rosa) e o *Penaeus schmitti* (camarão branco), ambos muito solicitados pelo Japão.

O camarão de cultivo será descabeçado em duas situações: quando já vem a recomendação da fazenda, em função dos testes realizados antes da despesca, ou dependendo do importador. O resultado da análise das amostras coletadas no recebimento pode identificar um índice elevado de defeitos como,

cabeça vermelha, sabor amargo na cabeça após o cozimento, cabeça caída e outros, acarretando também o descabeçamento (FIGURA 13).

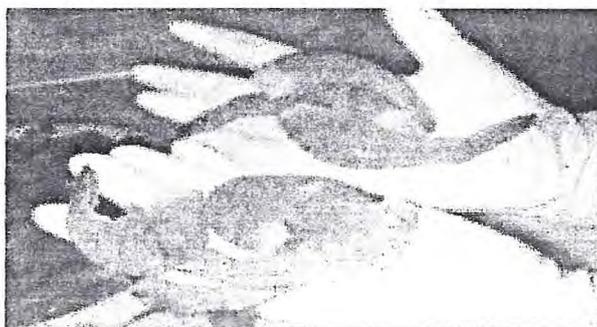


FIGURA 13 - Camarão sem cabeça durante o beneficiamento na IPESCA

O principal mercado importador desse tipo de camarão é nos Estados Unidos da América.

Está representado o fluxograma do beneficiamento do camarão sem cabeça congelado na (FIGURA 14).

### **3.2.1. CÂMARA DE ESPERA**

Os camarões com defeitos, serão armazenados juntos aos que foram retirados durante a seleção na esteira (processo descrito no item 3.1.3), e serão colocados em caixas de plástico vazadas (monoblocos) com gelo e seguirá para a câmara de espera, a uma temperatura em torno de 5° a 0°C, onde posteriormente serão descabeçados (retirada do cefalotórax) e processados.

### 3.2.2. DESCABEÇAMENTO

O camarão é descabeçado por operárias dispostas ao longo da mesa com esteira transportadora, a qual possui pia com pontos de água gelada. A operação é manual e feita sob água corrente, gelada e clorada. (FIGURA 15).



FIGURA 15 – Retirada do cefalotórax do camarão *L.vannamei* na IPESCA

Cada operária recebe um monobloco carregado de camarão para descabeçar. As caudas são colocadas em outro monobloco com gelo. Há uma preocupação do pessoal envolvido com o controle de qualidade, no sentido de se verificar se o gelo está sempre presente em quantidades adequadas para manutenção do frescor do produto. Vale ressaltar que a perda pelo descabeçamento varia em torno de 35% do peso inicial da matéria-prima.

Os resíduos provenientes das cabeças são recolhidos por um operário, com frequência necessária e conduzidos para a câmara de estocagem. Também durante esta operação é feita a seleção de exemplares, daqueles camarões que se apresentam em muda ou com necrose mais grave; os quais são direcionados para o mercado interno ou para o beneficiamento como camarão "BROKEN".

### 3.2.3. LAVAGEM

Após o descabeçamento, o camarão segue para o tanque separador de gelo, na recepção, onde ocorre outra lavagem do produto em água gelada. O camarão segue pela esteira de seleção para a classificação, pesagem e acondicionamento.

### 3.2.4. SELEÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

A seleção e classificação ( $PCC_1$ ) do camarão sem cabeça são realizadas em máquina classificadora como foi descrita anteriormente nos itens 3.1.3 e 3.1.4 (FIGURA 16). A classificação é feita em unidade por libra (1 libra equivale a 453,6 g). O modelo utilizado pela IPESCA pode ser visto a seguir (TABELA 2). O produto que não estiver dentro das exigências do mercado externo, será comercializado no mercado interno.

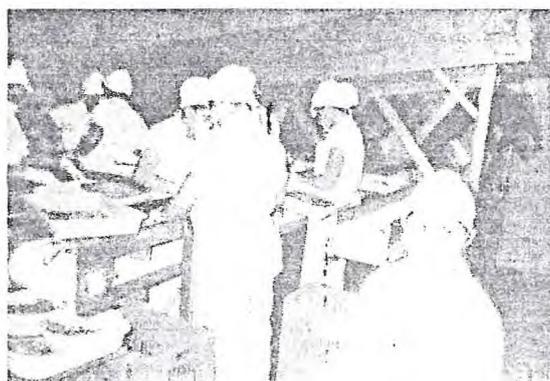


FIGURA 16 – Classificação manual do camarão sem cabeça na IPESCA.

### 3.2.5. PESAGEM

Os camarões sem cabeça são pesados em recipientes vazados (para drenagem de água). Essa operação é realizada em balanças eletrônicas por

operárias devidamente treinadas. Esta etapa é considerada um ponto crítico de controle (PCC<sub>2</sub>).

A indústria acrescenta 4% ao peso, como garantia do peso líquido final declarado nas caixas, ou seja, adota-se em torno de 2,080 kg como garantia do peso líquido final de 2,0 kg, declarado na embalagem..

Durante todo o processo de beneficiamento, operárias treinadas retiram caixas com camarão, já pesadas, para monitoramento do peso, da classificação, porcentagem de defeitos, uniformidade.

**TABELA 2:** Classificação para camarão sem cabeça congelado (“head-less”) utilizada pela IPESCA.

<b>Tipo</b>	<b>Quantidade de peças/Lb. em média</b>
11/15	Até 15
16/20	17-19
21/25	22-24
26/30	27-29
31/35	32-34
36/40	37-39
41/50	42-49
51/60	52-59
61/70	62-69
71/90	72-89
91/110	92-109
111/130	112-129
Brk-L	Até 28
BrK-M	32-47
BrK-S	52-104

### **3.2.6. ADIÇÃO DE ÁGUA**

A critério do importador, o camarão pode ser protegido por saco ou película plástica, como também poderá ser adicionada, dentro dos sacos plásticos,

água hiper gelada ( $T < 5^{\circ}\text{C}$ ) ao camarão embalado em caixas de papelão, para que haja assim, formação de um bloco durante o congelamento. O volume de água adicionada varia de 400 a 600 ml. Esse procedimento protege o produto contra a desidratação e a oxidação dos lipídios e vitaminas (FIGURA 17).

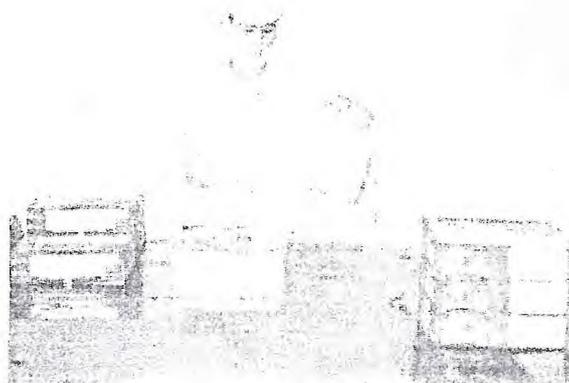


FIGURA 17 – Adição de água para a formação do bloco de gelo com camarões na IPESCA.

### 3.2.7. CONGELAMENTO, EMBALAGEM SECUNDÁRIA E ESTOCAGEM

Os procedimentos de congelamento, embalagem e estocagem do camarão sem cabeça são exatamente iguais àqueles do camarão inteiro, anteriormente citado.

### 3.2.8. EXPEDIÇÃO

Todo produto é transportado em caminhões frigoríficos, com equipamentos de frio ou containeres refrigerados com temperatura média de  $-18^{\circ}\text{C}$ , até o seu destino final, que poderá ser exportado para os Estados Unidos e menor quantidade para países da Europa como França, Itália e Espanha.

## **4 – HIGIENE E SANIDADE DOS FUNCIONÁRIOS E DAS INSTALAÇÕES**

A higiene das áreas de manipulação de produtos alimentícios deve buscar, em primeiro lugar, a prevenção dos perigos microbiológicos, mas pode incluir considerações de segurança ocupacional, conveniência na manipulação e até de estética (disposição operacional, “layout”). Em termos microbiológicos, inclui prevenção de contaminações do produto e limites do desenvolvimento e disseminação de microrganismos no meio ambiente (APPCC, 1997).

Para o funcionamento com sucesso de um sistema APPCC, é necessária a implementação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e dos Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO), requisitos fundamentais em programas de segurança de alimentos. A utilização desses programas são instrumentos de fiscalização e controle para assegurar e orientar o sistema de produção e de manipulação, de acordo com as modificações técnicas e higiênicas preestabelecidas, minimizando assim, os riscos de contaminação (MAPA, 2002).

Deve ser enfatizado que o APPCC apenas estuda os perigos e indica os controles dos pontos críticos prioritários, proporcionando segurança aos alimentos, sendo que as condutas, procedimentos e critérios para o controle dos pontos críticos devem estar descritos no BPF e no PPHO, configurando as regras a serem seguidas para o controle higiênico-sanitário eficaz (VIEIRA, 2003).

### **4.1 – HIGIENIZAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS**

Os funcionários devem ter uma boa limpeza pessoal e usar uniformes brancos e limpos, aventais, luvas descartáveis, máscaras, toucas para proteção dos cabelos e botas de plástico adequadas que devem ser trocadas convenientemente.

Os operários devem sempre lavar as mãos no início das atividades de manipulação dos alimentos, e imediatamente após usar o banheiro. A desinfecção adequada das mãos dos manipuladores de alimentos é a operação fundamental

para o controle de infecções. Antes de entrarem ao salão de processamento é necessária a passagem pelo setor de higienização, onde estará disponível os equipamentos utilizados para a limpeza das botas (sabonete iodado, escova com cerdas de plástico) que devem ser enxaguadas com água clorada. Em seguida é feita a higienização das mãos com sabonete iodado (composição: tensoativo não iônico, iodo, emoliente, agente tamponante) e água clorada até a remoção completa do produto. Após a lavagem as mãos devem ser mergulhadas em um sanitizante líquido iodado (composição: ácido inorgânico, iodo, tensoativo não iônico, concentração de 1% e diluidor) para remoção de organismos patogênicos que ainda possam estar presentes.

O setor de higienização é provido de torneiras e pias inox, movidas a pedais, para proteger as mãos limpas contra a recontaminação. Na entrada do salão de beneficiamento, as botas devem ser mergulhadas no pedilúvio com água hiperclorada à 200 ppm.

#### **4.2 – SUPERFÍCIES EM CONTATO COM OS ALIMENTOS**

As instalações são limpas logo após o beneficiamento de cada lote processado. Inicialmente, é feita a pré-lavagem com água clorada para retirar o excesso de sujeira, em seguida, com auxílio de escovas ou esponjas, é aplicado detergente líquido, lavando-se em solução de cloro a 200 ppm, por 30 minutos.

Mensalmente, é feito pela indústria o SWAB TEST, que é um, indicador sanitário voltado para o monitoramento dos procedimentos de higiene realizados. Esse procedimento pode ser usado nos equipamentos e utensílios em geral ou até mesmo, nas mãos dos operários. O teste é realizado por amostragem e a coleta é feita com auxílio de um bastão plástico com algodão, que logo após realizado o esfregaço na superfície a ser analisada, será guardado na mesma embalagem de fabricação, etiquetado e levado para exame laboratorial.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio realizado nesta indústria, através da disciplina "ESTÁGIO SUPERVISIONADO", do curso de Engenharia de Pesca, é de grande importância do ponto de vista profissional, pois proporciona uma experiência prática na área que se deseja atuar, e é uma forma muito eficiente de demonstrar ao aluno de Engenharia de Pesca o seu futuro campo de atuação, pois durante a sua vida acadêmica, predomina a teoria.

Verifica-se que a IPESCA tem o cuidado e atenção de desenvolver adequadamente todas as etapas de beneficiamento a fim de garantir um produto final de ótima qualidade.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE CAMARÃO, 2004.  
<<http://www.abccam.com.br/>> Acesso em 03 de novembro de 2004.
- APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos: análise de perigos e pontos críticos de controle, a qualidade e a segurança microbiológica de alimentos. São Paulo - Varela 1997, p.65.
- BRASIL. Plataforma Tecnológica do Camarão Marinho Cultivado. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Brasília: MAPA/SARC//DPA, CNPq, ABCC, 2001. p. 29-32.
- IPESCA - Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle APPCC, 1999. 130p
- MAPA – Curso de formação para candidatos ao cargo de fiscal federal agropecuário: inspeção industrial e sanitária de pescado. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Brasília, UNB, 2002. p.38.
- MAPA – Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2004.  
<<http://www.setorpesqueiro.com.br>> Acesso em 22 de abril de 2004.
- OGAWA. M.; FERREIRA, O. M. C. Comportamento do teor de SO<sub>2</sub> residual em camarão relacionado à inibição da melanose. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 13, Porto Seguro, CD (único), 2003. Resumo. p. 1156.
- PEARSON, D. Food Additives. In: Laboratory Techniques in Food Analysis. p.78-96, John Wiley & Sons Ed., New York, 315p, 1973.
- Panorama da AQUICULTURA, Carcinicultura Ameaçada. Vol. 14 nº 83, maio/junho, 2004b, p.37.
- Panorama da AQUICULTURA, Vol. 14 nº 84, julho/agosto, 2004a, p.61.
- SILVA, R.R. Considerações sobre o uso e mau uso de sais de sulfito em crustáceos. In: Seminário Sobre Controle de Qualidade na Indústria de Pescado, 1., 1988, Santos. Trabalhos apresentados... Santos: Leopoldianum, 1988. p. 289-295.
- VIEIRA, R.H.S.F, Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática, São Paulo – 2003, p.37 e 93.

## ANEXO 1

IPESCA

## ANÁLISE MATÉRIA - PRIMA: CAMARÃO

FORNECEDOR: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ HORA DA CHEGADA: \_\_\_\_\_  
 QUANTIDADE(Kg) \_\_\_\_\_ Nº de caixas: \_\_\_\_\_ Nº fiscal: \_\_\_\_\_  
 LOTE (IND.) \_\_\_\_\_  
 MARCA: \_\_\_\_\_

	(1)	(2)	(3)			
Peso da amostra				Cor:	Temperatura:	
Nº de peças				Sabor:	Residual de SO <sub>2</sub>	
Gramas/média				Odor		
<b>Defeitos</b>	<b>Quantidade(1)</b>	<b>%</b>	<b>Quantidade(2)</b>	<b>%</b>	<b>Quantidade(3)</b>	<b>%</b>
Blando						
Mudado/mole:						
Necrose/Manchas						
C. Vermelha						
C. Folgada						
C. Flácida						
C. escura						
<b>TOTAL DE DEFEITOS</b>						

Observações:

---



---



---



---



---

C. Qualidade

Responsável

ANEXO 2

CONTROLE DIÁRIO DE DOSAGEM DE CLORO NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DA  
INDUSTRIA

NOTA: controle realizado de 2 -2 horas ( seis vezes ao dia) usando-se a Orto-Tolidina como indicador de cores.

Limite: 5ppm para água hiperclorada.

Mês: \_\_\_\_\_

CLORAÇÃO - (ppm)

DIA	HORA					
	7:00	9:00	11:00	13:00	15:00	17:00
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

Legenda: S - Satisfaz  
NS - Não Satisfaz

Ações corretivas: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Revisado por: \_\_\_\_\_

Assinatura do Responsável \_\_\_\_\_

ANEXO 3

RELATÓRIO DIÁRIO – TEMPERATURAS

PRODUTOS: Cauda de Lagosta congelada ( ) Recebimento ( )  
 Camarão Congelado sem cabeça ( ) Beneficiamento ( )  
 Peixe Inteiro Eviscerado ( ) Embalagem ( )

Lote N° \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

TEMPERATURA (°C)

Hora	T1	T2	T3	T4	TN
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Ações Corretivas:

\_\_\_\_\_

Verificações:

\_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Revisado por: \_\_\_\_\_

Assinatura do Responsável

Fonte: IPESCA

**CONTROLE DE QUALIDADE  
CAMARÃO HEAD-ON**

Indústria de Frio e Pesca S.A.

Empresa: \_\_\_\_\_ Marca: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fornecedor: \_\_\_\_\_ Lote: \_\_\_\_\_

Viveiro: \_\_\_\_\_ Etiqueta: SIM  NÃO

Tipo Declarado	Peso Líquido	Número de Pacotes	Tipo Encontrado	Uniformidade	Melanosis		Muitado		Pés Mudos		Cabeça Seta		Cabeça Flácida		Hepatoparazitado		Deformes		Necrosis Mancha		Elástico		Cabeça Vermelha		Total Defeitos			
					#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%		

Odor / Sabor: \_\_\_\_\_ Cor: \_\_\_\_\_ Residual So2: \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

ASS. DO RESP