



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

ACOMPANHAMENTO DO BENEFICIAMENTO DO CAMARÃO MARINHO
Farfantepenaeus brasiliensis, NA INDÚSTRIA DE FRIO E PESCA S/A –
IPESCA, EM FORTALEZA – CE.

MARIA RODRIGUES GOMES

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
JULHO/2007

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)

G615a Gomes, Maria Rodrigues.

Acompanhamento do beneficiamento do camarão marinho *farfantepenaeus brasiliensis*, na Indústria de Frio e Pesca S/A – Ipesca, em Fortaleza – Ce / Maria Rodrigues Gomes. – 2007.

41 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2007.

Orientação: Prof. Dr. José Wilson Calópe de Freitas.

1. Engenharia de Pesca. I. Título.

CDD 639.2

COMISSÃO EXAMINADORA:

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

Prof^a. Silvana Saker Sampaio, PhD.
Membro

Prof. Alexandre Holanda Sampaio, PhD.
Membro

Orientador Técnico: _____
Eng. de Alimentos Maria Edite de Carvalho
IPESCA

VISTO:

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

Prof^a. Raimundo Nonato de Lima Conceição, D.Sc
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

Ao meu avô paterno Raimundo (“in memoriam”) e a minha avó materna Maria (“in memoriam”), que não puderam me ver superando mais uma etapa, mas que de onde estão olham por mim e acompanham cada passo que dou.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sua infinita bondade e por ter feito com que eu perseverasse no Curso, apesar dos entraves e desestímulos encontrados na profissão.

Aos meus pais, João Bosco e Maria Marlúcia, que, muitas vezes renunciando aos seus próprios sonhos, para que os nossos pudessem se tornar realidade dedicaram uma vida de amor, ensinamentos e incentivos, guiando-nos e ensinando-nos sempre o caminho do bem, do amor e da honestidade e que comigo dividiram as dificuldades, especialmente nesses últimos cinco anos.

Aos meus irmãos Rodrigo e Dinaíza, que estão comigo nas horas mais simples e a quem amo incondicionalmente. Obrigada pelo incentivo e por acreditarem em mim.

Ao professor José Wilson Calíope de Freitas, pela orientação, aprendizado, compreensão e amizade, especialmente nesses últimos meses.

A Maria Edite de Carvalho, pelo direcionamento técnico e por ter me acolhido tão bem durante o estágio na empresa.

A todos os funcionários da IPESCA, pela ajuda e compreensão. De modo especial a Maria, Edna e ao João Carlos, por tudo que fizeram por mim durante o estágio.

Ao diretor da IPESCA, o Sr. Mark Robert Kleinberg, por abrir as portas da empresa permitindo que alunos da graduação possam realizar estágio, contribuindo na formação e na qualificação dos futuros profissionais.

Aos professores do Curso de Engenharia de Pesca, que com dedicação, trabalham diariamente na formação dos futuros profissionais.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia de Pesca, que em muito contribuem para a nossa formação.

Aos amigos do Curso de Engenharia de Pesca, que comigo dividiram esses cinco anos. De modo especial a Héber Lopes, Renata Parente, Arruda, Adriana Carine, Karla Silmara, Sheila Yamamoto, Cícero Roberto, Raimundo Nonato, Luzimeire, Ticiane Fernandes, Rosa Helena, Cássia Rosane, Natália Santos e Vilania Abreu. Que o bom Deus ilumine o caminho de cada um, providenciando o que há de melhor.

A Maria Alzenir, pela sincera amizade e por ter dividido comigo estes cinco anos de luta. Você é mais que uma amiga, é uma irmã. A sua amizade me fortalece.

A minha grande amiga Karine Celedônio, por toda ajuda amizade e paciência. Você é a amiga de todas as horas. Obrigada pela maravilhosa convivência.

Aos parentes, amigos e a todos que creram em mim, e de algum modo me ajudaram a chegar até aqui.

SUMÁRIO	
DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS	ii
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELA	vii
RESUMO	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	3
3. BENEFICIAMENTO DO CAMARÃO	4
3.1 Beneficiamento a bordo	4
3.2 Camarão inteiro congelado - “Head-on”	5
3.2.1. Recebimento na indústria – PCC-1	7
3.2.2. Tanque de lavagem	8
3.2.3. Seleção	9
3.3.4. Classificação – PCC-2	10
3.2.5. Pesagem – PCC-3 e Acondicionamento em caixas	12
3.2.6. Congelamento	13
3.2.7. Embalagem secundária	14
3.2.8. Estocagem em câmara frigorífica	15
3.2.9. Expedição	16
3.3 Camarão sem cabeça congelado-“Head-less”	16
3.3.1. Descabeçamento	18
3.3.2. Tanque de lavagem	19
3.3.3. Seleção e Classificação	19

3.3.4. Pesagem e Acondicionamento em caixas	20
3.3.5. Congelamento, Embalagem secundária, Estocagem e Expedição	21
4. ANÁLISES LABORATORIAIS	22
4.1. Análises sensoriais – Avaliação da cor, odor, sabor e textura	22
4.2. Teste da resistência	22
4.3. Teste da uniformidade	22
4.4. Determinação do teor de dióxido de enxofre (SO ₂) residual	23
4.5. Teste de Monier Williams	24
5. HIGIENE NA INDÚSTRIA	26
5.1. Segurança da água	26
5.2. Higiene das superfícies em contato com o alimento	27
5.3. Prevenção da contaminação cruzada	27
5.4. Higiene dos funcionários	28
5.5. Proteção dos alimentos	28
5.6. Agentes tóxicos	29
5.7. Saúde dos funcionários	29
5.8. Controle de pragas e roedores	29
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Fluxograma do beneficiamento do camarão inteiro congelado (“Head-on”) na IPESCA, em Fortaleza-Ceará.	6
Figura 2.	Recebimento da matéria-prima, provenientes da pesca extrativa e embalados em sacos de ráfia, na IPESCA, em Fortaleza-ceará.	7
Figura 3.	Tanque separador de gelo, utilizado na lavagem e descongelamento do camarão proveniente da pesca extrativa, na IPESCA, em Fortaleza-Ceará.	8
Figura 4.	Esteira rolante, onde operárias realizam seleção do camarão para a retirada dos que não atendem as especificações estabelecidas pela empresa.	9
Figura 5.	Teste da concentração de cloro da água utilizada no beneficiamento do camarão na IPESCA, em Fortaleza-Ceará.	10
Figura 6.	Máquina classificadora utilizada na IPESCA, em Fortaleza-Ceará.	11
Figura 7.	Operação de pesagem dos camarões na IPESCA, em Fortaleza – Ceará.	12
Figura 8.	Embalagens primárias contendo camarão e sendo arrumadas no túnel de congelamento da IPESCA, em Fortaleza – Ceará.	14
Figura 9.	Embalagem secundária utilizada no armazenamento do camarão beneficiado na IPESCA, em Fortaleza – Ceará.	15
Figura 10.	Câmara de estocagem (-25°C), das embalagens secundárias com o camarão beneficiado na IPESCA, em Fortaleza – Ceará.	16
Figura 11.	Fluxograma do beneficiamento do camarão sem cabeça congelado (“Head-less”) na IPESCA, em Fortaleza-Ceará.	17
Figura 12.	Operárias realizando a operação de descabeçamento do camarão proveniente da pesca extrativa, na IPESCA, em Fortaleza – Ceará.	18
Figura 13.	Adição de água na embalagem primária dos camarões sem cabeça, na IPESCA, em Fortaleza - Ceará.	20

LISTA DE TABELA

Tabela 1.	Classificação do camarão inteiro congelado (Head-on), utilizada na IPESCA, em Fortaleza – Ceará.	12
Tabela 2.	Classificação do camarão sem cabeça congelado (Head-less), utilizada na IPESCA, em Fortaleza – Ceará.	19

RESUMO

O seguinte relatório é a conclusão de um Estágio Supervisionado, o qual é parte integrante da disciplina Trabalho Supervisionado, para obtenção do título de Engenheiro de Pesca. O Estágio ocorreu nos meses de abril e maio de 2007, na IPESCA – Indústria de Frio e Pesca S/A, situada no Município de Fortaleza, Estado do Ceará. Na ocasião, foram acompanhadas todas as etapas relacionadas ao processo de beneficiamento do camarão inteiro congelado (“Head-on”) e do camarão sem cabeça (“Head-less”) beneficiado nessa Empresa, que recebe a denominação de entreposto de Pescado. O direcionamento e a supervisão técnica ficaram a cargo da Engenheira de alimentos, Maria Edite de Carvalho, que é a responsável pelo controle de qualidade da referida Empresa. Durante o Estágio, também foram observados as normas e o procedimento relacionados ao Programa de Boas Práticas de Fabricação (BPF) aplicados rotineiramente nas dependências da empresa, os quais também serão descritos no relatório.

ACOMPANHAMENTO DO BENEFICIAMENTO DO CAMARÃO MARINHO *Farfantepenaeus brasiliensis*, NA INDÚSTRIA DE FRIO E PESCA S/A- IPESCA, EM FORTALEZA-CE.

MARIA RODRIGUES GOMES

1 - INTRODUÇÃO

Segundo a FAO, órgão das Nações Unidas que se dedica à agricultura e à produção de alimentos, há mais de 340 espécies de camarões sendo capturadas comercialmente no mundo todo. Dessas, 110 espécies pertencem à família Penaeidae e respondem por aproximadamente 80% da produção pesqueira de camarões (BARBIERI JUNIOR; OSTRENSKY-NETO, 2001).

No Brasil, *Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis* são conjuntamente chamados de camarão-rosa e, em geral, em avaliações de estoques pesqueiros a partir de desembarques em entrepostos de pesca, não ocorre diferenciação entre elas (BRISSON, 1981; CHAGAS-SOARES, 1985; ALBERTONI et al., 2003).

A pesca no Brasil situa-se entre as quatro maiores fontes de proteína animal para o consumo humano no país. Adicionalmente, as últimas estimativas indicam que essa atividade é responsável pela geração de 800 mil empregos diretos (IBAMA/DIFAP/CGREP, 2001).

A pesca extrativa do camarão vem passando por uma série de dificuldades, tornando cada vez mais limitada sua captura. A escassez de políticas públicas e de recursos e incentivos à atividade, bem como a falta de conscientização dos principais participantes deste processo faz com que o setor pesqueiro apresente características bastante peculiares merecendo, assim, atenção especial da população, do governo e da indústria beneficiadora de pescado (MAPA, 2003).

As indústrias de beneficiamento de camarão desempenham uma função excepcionalmente importante na preparação do produto final e na manutenção de sua qualidade para o mercado internacional. Os dados revelados pelo censo de 2003 identificam a existência de 42 centros que trabalham com camarão

marinho, distribuídos em dez estados da Federação, cuja capacidade total instalada para beneficiamento e congelamento é de 21.620 toneladas (ROCHA et al., 2004).

Para atender as exigências do mercado importador, toda a produção na indústria é submetida a um rígido controle sanitário, envolvendo toda a cadeia de produção, desde a recepção até a expedição, na busca por um produto de alta qualidade. As indústrias utilizam também programas de controle de qualidade, como Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC),

aliados as Boas Práticas de Fabricação (BPF), que são executados de forma a garantir a qualidade do produto final a ser exportado (SENAI/DN, 2000).

O presente estágio teve como objetivos conhecer e acompanhar todas as etapas de beneficiamento do camarão na indústria IPESCA e observar as regras e os procedimentos adotados pela referida indústria, quanto às Boas Práticas de Fabricação (BPF), às práticas higiênicas dos funcionários, bem como, dos equipamentos e utensílios utilizados durante as etapas de beneficiamento do camarão.

2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A IPESCA – Indústria de Frio e Pesca S/A, está situada à Av. Almirante Barroso, 501 – Praia de Iracema, em Fortaleza-Ceará. A referida empresa vem exercendo suas atividades há quase 50 anos, estando registrada no MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento com o Selo de Inspeção Federal – SIF nº 349. É intitulada de Entrepasto de Pescado e possui o “lay out” exigido pelo MAPA.

Atualmente a empresa conta com cerca de 50 funcionários, sendo 30 mulheres e 20 homens, distribuídos nos diversos setores de produção.

A IPESCA está habilitada ao beneficiamento das seguintes matérias-primas: cauda de lagosta congelada, camarão congelado (inteiro, sem cabeça, descascado), peixe congelado (inteiro, eviscerado, em postas), peixe fresco inteiro e eviscerado, filé de peixe (fresco e congelado) e polvo congelado (inteiro ou eviscerado).

A fim de assegurar a qualidade sanitária da matéria-prima processada, a IPESCA adota um programa de Boas Práticas de Fabricação (BPF), bem como aplica de forma ostensiva o programa de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), o qual tem como princípio a identificação de pontos que podem afetar a saúde do consumidor (ponto crítico), além de estabelecer procedimentos para controlar e monitorar cada Ponto Crítico de Controle (PCC) identificado.

A IPESCA além de atuar no mercado nacional, tem como principais importadores: Estados Unidos, Japão, Europa e países da América latina.

3. BENEFICIAMENTO DO CAMARÃO

O camarão que chega a IPESCA para ser beneficiado é proveniente dos cultivos e da pesca extrativa.

Durante o período que compreendeu o presente estágio, a Indústria recebeu apenas camarões marinhos da espécie *Farfantepenaeus brasiliensis*, popularmente conhecidos como camarão rosa, para serem beneficiados.

As linhas de processamento dos camarões, que foram acompanhadas e descritas no decorrer deste relatório, foram as seguintes: camarão inteiro congelado (“Head-on”) e camarão sem cabeça congelado (“Head-less”).

Embora o estágio não tenha incluído o acompanhamento das operações de captura e manipulação da matéria-prima, realizadas a bordo, estas foram descritas, em função da sua importância na determinação da qualidade da matéria-prima, uma vez que o processamento do pescado é iniciado no momento da captura.

3.1 Beneficiamento a bordo

O camarão oriundo da pesca extrativa foi capturado por embarcações que realizaram captura no decorrer das fainas de pesca. Após a captura, as redes foram içadas e transportadas ao convés do barco.

No convés da embarcação o camarão foi retirado do apetrecho de pesca o mais rapidamente possível com o intuito de estressá-lo o mínimo necessário, evitando a ocorrência de danos físicos e a sua morte na arte de pesca.

Então, foi feita uma seleção manual do pescado sem valor comercial, ou seja, os camarões foram separados da fauna acompanhante (peixes, moluscos), de algas e de materiais estranhos.

Enquanto esses procedimentos eram realizados, foram previamente preparadas duas caixas de fibra de vidro, cada uma contendo 100 L de água do mar, limpa e fresca. Uma das caixas foi destinada a lavagem do camarão e a outra, ao seu abate por hipotermia, utilizando 2 litros de água para 1 kg de gelo, e ao tratamento com metabissulfito de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). O metabissulfito

de sódio é um aditivo utilizado para evitar a formação da melanose (manchas negras ou “black spot”) no camarão.

Na caixa onde ocorreu o abate e o tratamento com metabissulfito de sódio, preparou-se uma solução contendo 100 L de água, 10 kg de gelo picado 15 mL de cloro e metabissulfito de sódio com concentração de 1,25 % em relação ao peso do camarão a ser tratado, o qual não deverá exceder 100 kg. Os camarões foram imersos nesta solução e permaneceram por um período de 10 minutos.

Em seguida, os camarões foram retirados dessa solução e acondicionados em sacos de ráfia com capacidade entre 20 e 30 kg, congelados a uma temperatura de -20 °C e conduzidos à câmara frigorífica onde permaneceram até o momento do desembarque no cais.

No cais pesqueiro, os camarões foram transferidos rapidamente para caminhões frigoríficos e/ou isotérmicos e conduzidos ao entreposto de pescado.

3.2 Camarão inteiro congelado (“Head-on”)

Os procedimentos realizados na IPESCA, para beneficiamento do camarão inteiro congelado (“Head-on”), acompanhados durante o estágio foram descritos de acordo com o fluxograma operacional da Empresa (Figura 1).

Ao chegar a este Entreposto de pescado, uma amostra de cada lote foi retirada e conduzida ao laboratório, onde foram realizadas análises sensoriais e químicas que influenciaram na determinação da linha de processamento a ser seguida e a qual mercado consumidor o produto seria destinado.

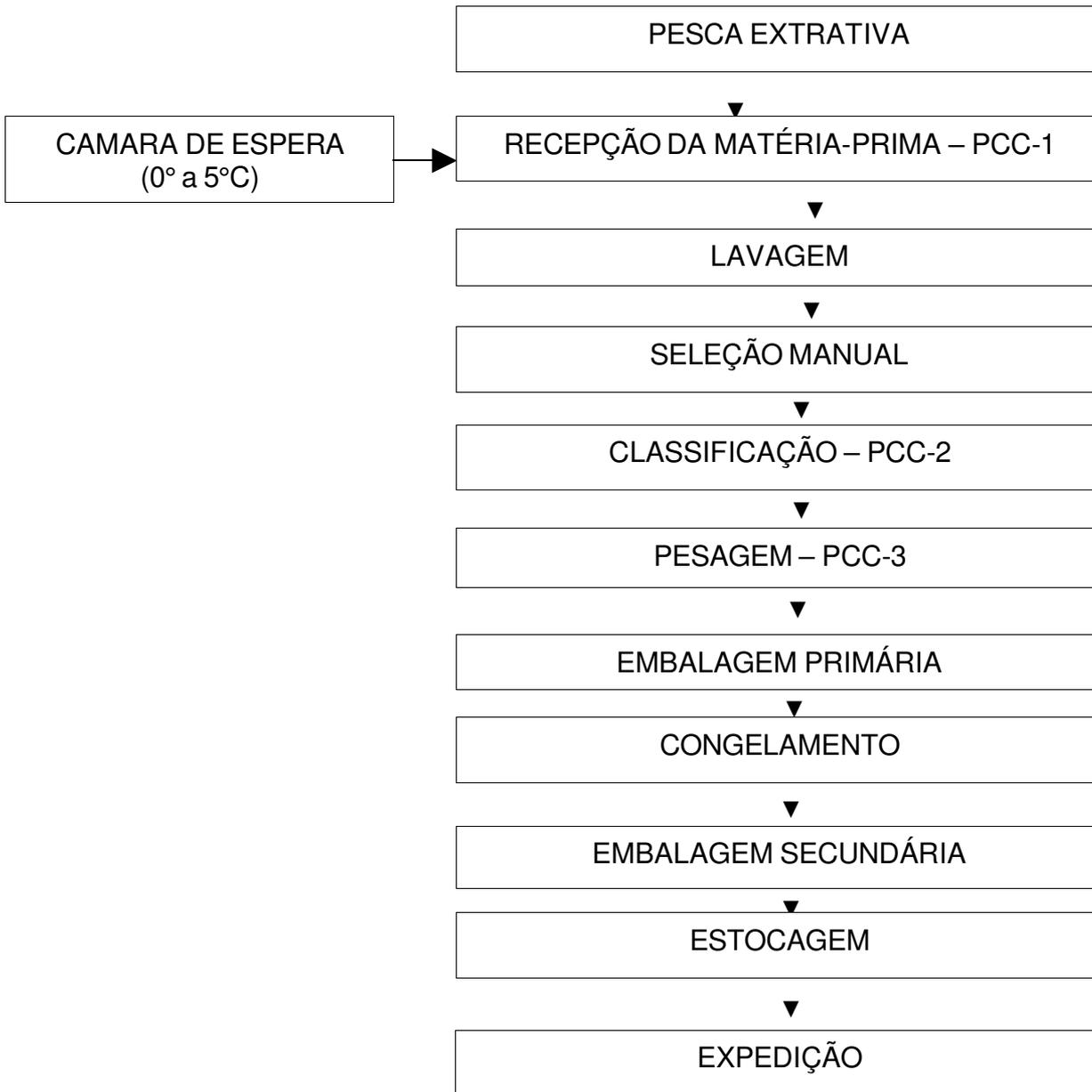


Figura 1. Fluxograma do beneficiamento do camarão inteiro congelado (“Head-on”) na IPESCA, em Fortaleza-Ceará.

3.2.1 Recebimento na indústria – PCC1

O camarão recebido nesta unidade de processamento chegou em caminhões frigoríficos ou do tipo baú (isotérmicos), acondicionados em sacos de ráfia (Figura 2), com capacidade de 20 a 30 kg. Antes de serem desembarcados, o caminhão recebeu uma lavagem externa e só depois foi feito o desembarque.



Figura 2. Recebimento da matéria-prima, provenientes da pesca extrativa e embalados em sacos de ráfia, na IPESCA, em Fortaleza-Ceará.

Durante o descarregamento, o chefe do recebimento fez uma vistoria das condições sanitárias de transporte, temperatura e acondicionamento da matéria prima. Os camarões foram pesados e o peso do lote anotado, bem como, o tipo de camarão recebido e a sua procedência.

No momento do recebimento, amostras do camarão foram retiradas e conduzidas ao laboratório da empresa para a realização da análise sensorial, onde foram verificadas as especificações do produto, tais como: camarão brilhante úmido, abdômen em curvatura natural, carapaça aderente ao corpo, cor, textura e odor característicos. Observou-se ainda a presença de melanose, necrose, mole (pós-muda1), blando (pós-muda 2), cabeça escura, temperatura e teor residual de dióxido de enxofre (SO₂), sendo todas essas informações

registradas em planilhas próprias ao recebimento da matéria-prima. Na ocasião, também foi feito o teste de resistência.

A recepção da matéria-prima é o primeiro ponto crítico de controle (PCC-1), podendo ocorrer contaminações químicas e perigos biológicos, acarretando prejuízos ao consumidor.

Após os procedimentos de recebimento, em função da disponibilidade do salão de beneficiamento, parte do camarão congelado foi diretamente para o beneficiamento e o restante, conduzido ao armazenamento em câmara de espera, cuja temperatura foi mantida em torno de 5°C.

3.2.2 Tanque de lavagem

O camarão que seguiu para o processamento, antes de ser posto no tanque separador de gelo (Figura 3), feito de aço inoxidável e com capacidade para 1.500 L, foi descongelado em água corrente e clorada a 5ppm. O tanque era instalado na recepção, porém interligado ao salão de beneficiamento por uma pequena abertura chamada de óculo.



Figura 3. Tanque separador de gelo, utilizado na lavagem e descongelamento do camarão proveniente da pesca extrativa, na IPESCA, em Fortaleza-Ceará.

A água contida no tanque foi clorada a 5ppm e a temperatura mantida em uma faixa de 1 a 5°C. Essa temperatura foi preservada em função da adição contínua de gelo em pedaços colocados junto com o camarão.

A fim de prevenir a propagação de microorganismos patogênicos, sempre que os camarões de um lote terminavam de ser processados, toda a água do tanque era removida e substituída por outra.

3.2.3 Seleção

Do tanque separador de gelo, onde foram lavados, os camarões seguiram por uma esteira rolante, onde operárias capacitadas realizaram a seleção e a inspeção (Figura 4) para a retirada dos camarões que não atendiam as especificações estabelecidas pela empresa, com ênfase ao camarão com melanose, necrose, ecdise (muda), quebrados, como também, a retirada da fauna e sujidades acompanhante, ainda existentes.



Figura 4. Esteira rolante, onde operárias realizam seleção do camarão para a retirada dos que não atendem as especificações estabelecidas pela empresa, em Fortaleza-Ceará.

Os camarões rejeitados na seleção manual, para serem comercializados inteiros, foram acondicionados em caixas com gelo e levados à câmara de espera, com temperatura variando entre 0 a 5°C para serem posteriormente processados e comercializados como camarão sem cabeça congelado (“Head-less”).

3.2.4 Classificação - PCC2

O salão de beneficiamento é também chamado de área limpa da empresa. A higienização do salão, dos utensílios e das máquinas era realizada constantemente com água clorada 5 ppm e a temperatura do ambiente mantida em torno de 23°C.

Os camarões que seguiram na esteira caíram em um pequeno tanque de lavagem, semelhante ao tanque separador de gelo, o qual continha água gelada e clorada a 5 ppm, com uma temperatura que oscilava entre 1 e 5°C

Toda água que circulava no interior da empresa era clorada a 5ppm e este controle era feito diariamente a cada duas horas, pelo menos seis vezes ao dia pela operária encarregada do controle de produção. Na ocasião, o teste usado era o da orto-toluidina, que determinava a concentração de cloro presente na água por meio de uma coloração padrão e em comparação com as cores que foram observadas na amostra (Figura 5).



Figura 5. Teste da concentração de cloro da água utilizada no beneficiamento do camarão na IPESCA, em Fortaleza - Ceará.

Ao saírem do tanque de lavagem, os camarões subiram através de uma esteira elevatória, e caíram na máquina classificadora (Figura 6), passando, continuamente, por cilindros giratórios, cujas aberturas eram reguladas em função do tamanho do camarão, sendo usada tanto para o camarão inteiro quanto para o camarão sem cabeça.



Figura 6. Máquina classificadora utilizada na IPESCA, em Fortaleza-Ceará.

A máquina classificadora deverá estar bem regulada para que se possa obter de 70 a 75% de eficiência, de acordo com as especificações estabelecidas para a classificação, ficando o restante para o trabalho manual.

A classificação utilizada para o camarão inteiro congelado (“Head-on”) na IPESCA seguia as especificações da Tabela 1.

A máquina possuía cinco saídas e em cada saída uma esteira menor. Ao longo dessas esteiras, funcionárias treinadas realizavam uma nova seleção e classificação, para assegurar a uniformidade do lote.

A classificação constitui o segundo ponto crítico de controle (PCC-2), pois poderão ocorrer erros na classificação, tanto da máquina, quanto das operárias, e uma mesma caixa conter camarões de tamanhos diferentes.

Tabela 01. Classificação do camarão inteiro congelado (“Head-on”), utilizada na IPESCA, em Fortaleza – Ceará.

CAMARÃO INTEIRO – HEAD-ON		
TIPO	QUANTIDADE MÉDIA (Kg)	PESO (g)
21/30	25	33,4-50,0
30/40	35	25,1-33,3
40/50	43	22,6-25,0
40/50	47	20,1-22,5
50/60	55	16,6-20,0
60/70	65	14,1-16,5
70/80	75	12,1-14,0
80/100	90	10,1-12,0
100/120	111	8,1-10,0
120/150	125 acima	Até 8,0

3.2.5 Pesagem (PCC-3) e Acondicionamento em caixas

Após a classificação, o camarão foi conduzido às mesas de aço inoxidável, que continham várias balanças eletrônicas para realização da etapa de pesagem (Figura 7). A pesagem foi realizada por operárias bastante treinadas (balanceiras).



Figura 7. Operação de pesagem dos camarões na IPESCA, em Fortaleza – Ceará.

Nessa etapa os camarões foram acondicionados em caixa de papel parafinado (embalagem primária). Na caixa continha informações sobre o número do lote, data do beneficiamento tipo de camarão, temperatura de armazenamento, uso de metabissulfito de sódio, número do registro do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento e peso.

A capacidade de cada caixa era de 2 kg, o que correspondia a 4,4 libras. A fim de assegurar o peso líquido final, declarado na caixa, as operárias foram orientadas a acrescentar um peso extra entre 2 a 3% do peso de cada caixa, que correspondia a um adicional que variava de 40 a 60 g. Este procedimento funcionava como uma compensação, pois durante o processamento, ocorre uma retenção de água pelo produto alterando seu peso final.

Antes da pesagem, as balanças foram calibradas e aferidas para que o peso líquido das caixas não apresentasse valor abaixo do declarado, caracterizando desse modo crime por fraude econômica.

Esta etapa é considerada um ponto crítico de controle (PCC3).

3.2.6 Congelamento

As caixas contendo os camarões foram arrumadas em bandejas de aço inoxidável, empilhadas umas sobre as outras e postas em um carro porta-bandejas, puxado a mão com o auxílio de uma alavanca. Neste momento, uma funcionária foi designada para anotar a quantidade de caixas e o tipo de camarão que foi processado no salão.

Em seguida, o carrinho foi levado a um dos túneis de congelamento (Figura 8), com temperatura em torno de -30°C , permanecendo por um período de 6 a 8 horas, tempo necessário para que ocorresse o congelamento total do produto, inclusive no centro do pescado, no qual a temperatura deveria ficar em -18°C .

Durante o congelamento foi observado que o produto passou de 0 a -5°C , em 2 horas, configurando o congelamento rápido.

A IPESCA possui dois túneis de congelamento e a temperatura era monitorada através de termômetro localizado no lado externo dos túneis.



Figura 8. Embalagens primárias contendo camarão sendo arrumadas no túnel de congelamento da IPESCA, em Fortaleza – Ceará.

3.2.7 Embalagem secundária.

Ao término do congelamento, as caixas das embalagens primárias foram transferidas do túnel de congelamento para a sala de embalagem, onde foram arrumadas em caixas de papelão encerado, denominadas de embalagem secundária, “master box” ou cartão (Figura 9). Estas embalagens apresentavam capacidade para 12 ou 20 kg, correspondendo a 26,4 e 44 libras, respectivamente, as quais foram agrupadas por tipo e continham as mesmas informações das caixas primárias.



Figura 9. Embalagem secundária utilizada no armazenamento do camarão beneficiado na IPESCA, em Fortaleza – Ceará.

Em seguida, as embalagens secundárias foram fechadas com fita plástica e reforçadas com duas fitas de nylon. Após o fechamento elas foram conduzidas à câmara de estocagem.

3.2.8 Estocagem em câmara frigorífica

As embalagens secundárias foram armazenadas em câmara de estocagem (Figura 10) com temperatura que variava entre -20 e -25°C , onde permaneceram até o momento de serem comercializadas.

A IPESCA mantinha duas câmaras de estocagem, constantemente inspecionadas, a fim de evitar vazamentos nas tubulações, comprometendo a qualidade do produto.



Figura 10. Câmara de estocagem (-25°C), das embalagens secundárias contendo o camarão beneficiado na IPESCA, em Fortaleza – Ceará.

3.2.9 Expedição

O transporte do produto foi realizado em carretas frigoríficas ou em “containers” climatizados, com temperatura mantida em – 18°C, durante toda a operação de transporte. Antes do embarque, a carreta ou “container” recebia uma prévia inspeção sanitária, a fim de assegurar a higienização do transporte.

Depois de carregado, o “container” foi lacrado pela inspeção federal, saindo diretamente do Entrepasto de Pescado, para o cais do porto, com destino ao mercado interno ou externo.

3.3 Camarão sem cabeça congelado (“Head-less”)

Para essa linha de beneficiamento foram utilizados aqueles camarões rejeitados para serem comercializados como inteiro congelado, ou dependendo da exigência do mercado consumidor, uma parte, ou o lote todo, do camarão inteiro poderia ser destinada ao descabeçamento.

Quando o lote entrava na empresa para ser beneficiado como camarão descabeçado, seguia o fluxograma a partir da recepção. Quando se tratava de camarão rejeitado na seleção do camarão inteiro, este era retirado da câmara

de espera e seguia diretamente para o descabeçamento, não passando pela recepção, lavagem e seleção. No período desse Estágio, o camarão beneficiado como descabeçado foi àquele rejeitado para o beneficiamento como inteiro congelado.

A Figura 11 mostra o fluxograma para o camarão sem cabeça (“Head-less”), utilizado pela IPESCA.

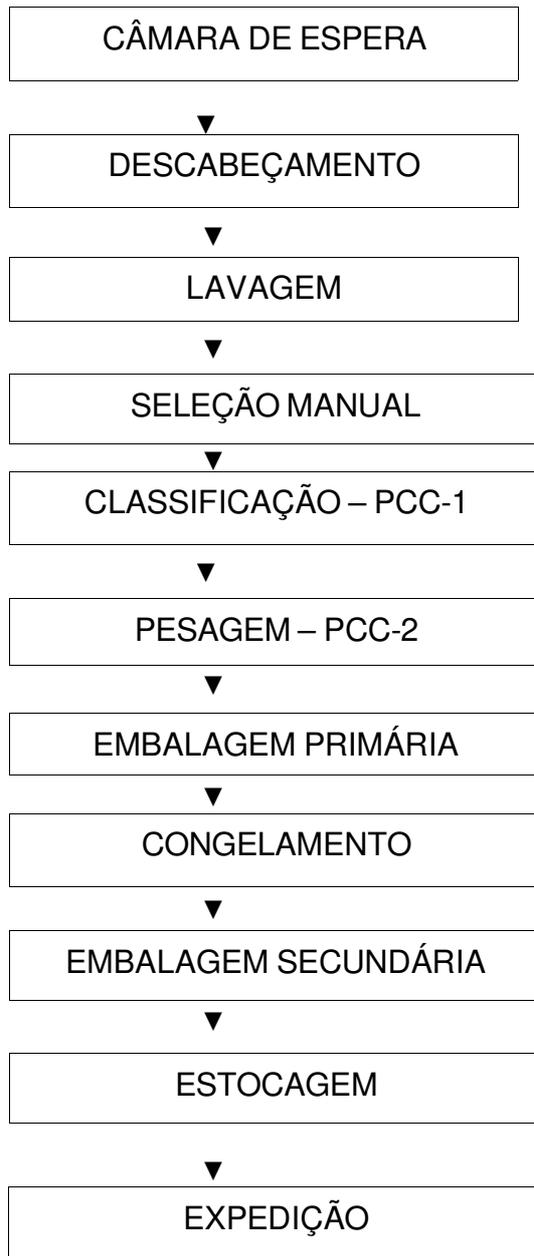


Figura 11. Fluxograma do beneficiamento do camarão sem cabeça congelado (“Head-less”) na IPESCA, em Fortaleza-Ceará.

3.3.1 Descabeçamento

Os camarões retirados da câmara de espera entraram no salão de beneficiamento por uma passagem chamada de óculo e que interliga a recepção a área limpa da empresa.

O camarão foi descabeçado manualmente (Figura 12), por operárias treinadas que executaram a retirada do cefalotórax (cabeça) em mesas de aço inoxidável, onde os resíduos foram continuamente eliminados, passando por uma esteira rolante e saindo na recepção, de onde foram levados ao aterro sanitário por caminhões que realizavam a coleta sistemática.



Figura 12. Operárias realizando a operação de descabeçamento do camarão proveniente da pesca extrativa, na IPESCA, em Fortaleza – Ceará

As mesas eram dotadas de torneiras individuais com água gelada e clorada para lavagem das caudas.

As caudas seguiam por uma esteira caindo em um monobloco vazado. Um operário ficava com a responsabilidade de adicionar de gelo no monobloco e de substituí-lo quando estes se encontrassem cheios.

As perdas geradas com o processo de descabeçamento do camarão foram de aproximadamente 35%.

3.3.2 Tanque de lavagem

Após o descabeçamento, os camarões foram levados para a recepção, colocados no tanque separador de gelo, lavados em água clorada (5 ppm) e gelada e seguiram na esteira rolante, onde foram selecionados e classificados.

3.3.3 Seleção e Classificação-PCC2

O processo aplicado para a seleção e classificação do camarão sem cabeça foi similar ao aplicado para o camarão inteiro, conforme a descrição feita nos itens 3.2.3 e 3.2.4 deste Relatório.

Na máquina classificadora o camarão também foi classificado em relação ao tamanho e ao número de exemplares por libra ou quilograma, em conformidade com a Tabela 2, usada pela IPESCA para camarão sem cabeça (“Head-less”).

Tabela 02. Classificação do camarão sem cabeça congelado (“Head-less”), utilizada na IPESCA, em Fortaleza – Ceará.

CAMARÃO SEM CABEÇA – HEAD-LESS		
TIPO	MÉDIA PEÇAS(LB)	PESO (g)
16/20	18	22,8-28,3
21/25	23	18,1-21,6
26/30	28	15,1-17,4
31/35	33	12,9-14,6
36/40	38	11,3-12,6
41/50	45	9,0-11,0
51/60	55	7,5-8,9
61/70	65	6,5-7,4
71/90	80	5,1-6,4
91/110	100	4,1-5,0

lb :libra = 453,6g

A classificação do camarão sem cabeça corresponde a um ponto crítico de controle (PCC1), no fluxograma de beneficiamento da IPESCA, semelhante ao fluxograma do camarão inteiro congelado (“Head-on”).

3.3.4 Pesagem-PCC2 e acondicionamento em caixas

A pesagem no beneficiamento do camarão sem cabeça foi realizada de forma semelhante ao do camarão inteiro congelado, onde foram seguidos os mesmos critérios de higiene e segurança, para obtenção no final do processo, de um produto de alta qualidade.

Após a pesagem, as caudas foram acondicionadas nas caixas de 2 kg, forradas com um filme plástico transparente, para a adição de aproximadamente 500 mL de água clorada (5 ppm) e gelada, com temperatura inferior a 5°C (Figura 13). Este procedimento teve como objetivo proteger as caudas durante o armazenamento, evitando a desidratação superficial e autoxidação dos lipídios.



Figura 13. Adição da água de na embalagem primária dos camarões sem cabeça, na IPESCA, em Fortaleza - Ceará.

3.3.5 Congelamento, Embalagem secundária, Estocagem e Expedição.

As etapas de congelamento, embalagem secundária, estocagem e expedição do camarão descabeçado não foram descritas neste item, em virtude de sua semelhança com as mesmas etapas anteriormente descritas, para o camarão inteiro congelado, feitas nos itens: 3.2.6; 3.2.7; 3.2.8; e 3.2.9 deste Relatório.

4. ANÁLISES LABORATORIAIS

Durante o beneficiamento do camarão, foram feitas algumas análises, a fim de assegurar que a matéria-prima processada estivesse dentro dos padrões exigidos pelo mercado consumidor.

4.1 Análises sensoriais - avaliação da cor, odor, sabor e textura

As amostras foram retiradas no momento do recebimento e conduzidas ao laboratório para serem analisadas, primeiramente quanto aos seus atributos de frescor (cor, odor, sabor e textura).

Para avaliação dessas características, foi realizado o teste de cocção, o qual consistiu na retirada de dez camarões, que foram submetidos a uma fervura, por 2 minutos. Após a fervura, verificou-se coloração do produto, sabor, odor e textura, através de testes de análises visuais, degustação, olfação e tato, para detecção ou não, das alterações nessas características.

4.2 Teste da resistência

Este teste teve como objetivo, a verificação da ocorrência de manchas escuras no camarão (melanose).

O teste da resistência consistiu na cocção de uma amostra de dez ou doze camarões por aproximadamente 3 minutos. Após o cozimento, os camarões foram espalhados em uma bancada ao lado de outra amostra, de mesma quantidade de camarões crus, que foram retirados do mesmo lote e ficaram expostos à temperatura ambiente, o teste tem duração de 8 horas e as alterações são acompanhadas a cada 2 horas.

4.3 Teste da uniformidade

O cálculo da uniformidade dos camarões foi realizado no salão de beneficiamento. Nessa verificação foram retiradas algumas caixas, de modo aleatório. Em seguida, foram separados e pesados, os dez camarões maiores

e os dez camarões menores, de cada caixa, dividindo-se o maior peso pelo menor. Quanto mais próximo de 1,0 for o quociente dessa divisão, maior será a uniformidade dos camarões contidos na caixa.

Valores acima de 1,4 não foram tolerados, tendo a encarregada do controle de produção, adotado as medidas corretivas necessárias.

4.4 Determinação do teor do dióxido de enxofre (SO₂) residual

O metabissulfito de sódio foi utilizado para evitar a formação de melanose (manchas escuras) no camarão. Entretanto, o uso dessa substância só é permitido, se não exceder a concentração de SO₂ residual máxima estabelecida.

Para a determinação do teor de SO₂ no camarão foi utilizado o Teste iodométrico, o qual segue as etapas abaixo:

Pesou-se de 40 a 50g de camarão, descascado e sem cabeça; a amostra foi cortada em pequenas partes e em seguida colocada em um Erlenmeyer de 250ml; adicionou-se 100mL de água destilada, agitando suavemente o Erlenmeyer; a amostra foi deixada em repouso durante 10 minutos; retirou-se uma amostra de 10ml da solução e transferindo-a para um becker; após, foi adicionado 1,4mL de HCL 1N e 1,0mL de solução de amido a 1%. A solução foi titulada com o emprego de iodo e bicarbonato 0,016N até que ocorresse uma mudança da cor da solução para azul.

O volume gasto foi registrado visando efetuar os cálculos, conforme a equação abaixo:

$$\text{SO}_2 \text{ residual (ppm ou mg.kg}^{-1}\text{)} = \frac{V \times 5.000}{p}$$

Valores satisfatórios de SO₂ residual estão entre 70 e 90 ppm, embora sejam aceitos valores até 100 ppm.

4.5 Teste Monier-Williams

A IPESCA não realiza em seu laboratório o teste de Monier Williams. Embora esse teste seja mais demorado, é mais preciso na determinação de SO₂ residual. Portanto, amostras de camarão foram retiradas no momento do recebimento e enviadas a um laboratório particular para a sua realização, o qual segue os seguintes procedimentos:

Pesa-se aproximadamente 50 g do músculo do camarão; faz-se uma homogeneização da amostra em 200 mL de água destilada; transfere-se para um balão de reação e adiciona-se 150 mL de água destilada; em um Erlenmeyer e em bulbo em forma de U, colocam-se 15 mL de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) na concentração de 3%.

No balão de reação, dilui-se 60 mL de ácido clorídrico (HCl) em água destilada, na proporção de 1:2, onde está conectado um injetor de ar; em seguida o fluxo de água no condensador é aberto e a manta aquecedora é ligada em potência máxima, até começar a ebulição (10 a 15 minutos).

Ao final da destilação, o bulbo em U é lavado com 10 mL de água destilada, que é transferido ao Erlenmeyer e adicionam-se 3 gotas do indicador azul de bromofenol e o destilado é titulado com uma solução aquosa de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N.

Preparação do branco

Em um Erlenmeyer, coloca-se 20 ml de peróxido de hidrogênio a 3%; adicionam-se 3 gotas do indicador e faz-se a titulação com NaOH 0,1 N.

Calcula-se o teor residual de SO₂, em mg/kg ou ppm, de acordo com a seguinte equação:

$$\text{SO}_2 \text{ residual (ppm ou mg.kg}^{-1}\text{)} = \frac{V_b}{V_a} \times f \times 1.000 \times 3,2 \times p$$

onde:

V_b = volume (mL) da solução de NaOH 0,1 N gasto na prova em branco.

V_a = volume (mL) da solução de NaOH 0,1 N gasto na titulação da amostra.

f = fator da solução de NaOH 0,1 N.

p = peso da amostra em gramas (g).

5. HIGIENE NA INDÚSTRIA

A IPESCA adota o programa de boas práticas de fabricação (BPF), as quais definem as medidas necessárias para assegurar a qualidade sanitária do pescado, desde a matéria-prima até seu produto final, de forma a garantir a segurança e a integridade do consumidor. O Programa BPF enfoca de maneira ampla e incorpora muitos aspectos relativos à estrutura do estabelecimento e as operações de pessoal.

A IPESCA também adota o Programa de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), o qual trata dos procedimentos utilizados pela empresa, para controlar os perigos de segurança dos alimentos associados ao ambiente da indústria (manutenção das instalações e higiene dos funcionários).

Portanto, o Programa de PPHO, são programas fundamentais, que se complementam ajudando no controle dos perigos causados por microorganismos patogênicos e em virtude de sua importância foram descritos neste Relatório.

5.1 Segurança da água:

A finalidade é manter a segurança da água que entra em contato direto ou indireto (superfície de contato) com alimentos ou que é usada na fabricação de gelo.

A água utilizada na IPESCA provém de dois poços próprios da indústria, com vazão de 3.000 L/hora e duas cacimbas, com vazão de 1.500L/hora, ambos com captação através de bombas elétricas, sendo tratada para deixá-la sanitariamente segura e com um nível de 5 ppm de cloro residual livre. O sistema de dosagem é automático, com alarme sonoro para os procedimentos de monitoramento.

Os reservatórios consistem em três caixas d'água, sendo uma com capacidade para 18.000L e duas para 12.000L, sendo a água distribuída pela gravidade.

O objetivo é destruição das células vegetativas de microorganismos patogênicos de importância para a saúde pública e causadores de toxinfecções alimentares, além da redução substancial do número de bactérias indesejáveis.

O monitoramento, é realizado através do teste com orto-toluidina, com uma frequência de quatro vezes ao dia, junto aos vários pontos de distribuição no sistema industrial, sendo os principais locais: o salão de processamento, a recepção, a fábrica de gelo e nos poços d'água.

A cada seis meses (janeiro e junho) é realizado o programa de limpeza e desinfecção das caixas e reservatórios de água.

5.2 Higiene das superfícies em contato com alimentos:

A finalidade é manter as condições de limpeza e higiene nas superfícies que entram em contato com o alimento, inclusive utensílios, luvas, equipamentos e artigos exteriores de vestiário.

Todas as superfícies dos equipamentos e utensílios da indústria, incluindo equipamentos usados na produção de gelo, são de materiais que não transmitem substâncias tóxicas, odores e sabores. São resistentes à corrosão e capazes de resistir a repetidas operações de limpeza e desinfecção, como também são de fácil limpeza e mantidos em condições sanitárias.

A utilização de produtos de limpeza deve ser obrigatoriamente aprovada pelos órgãos competentes e deveram ser estocados em local apropriado, protegidos e afastados de produtos comestíveis.

5.3 Prevenção da contaminação cruzada:

A finalidade é prevenir a contaminação de objetos insalubres para alimentos, materiais de embalagens e outras superfícies de contato com alimentos, como luvas e artigos exteriores de vestuários e produtos crus e cozidos.

5.4 Higiene dos funcionários:

A finalidade é manter a lavagem e a sanitização das mãos e a adequada higiene das instalações sanitárias.

As pessoas que manipulam, armazenam, transportam, processam os alimentos são muitas vezes responsáveis por sua contaminação. Todo manipulador pode transferir patógenos a qualquer tipo de alimento, mas isso pode ser evitado, através da higiene pessoal que previne a contaminação dos alimentos.

Os comportamentos pessoais para evitar a contaminação dos alimentos consistem em: fumar, tossir, cuspir, mascar ou comer alimentos são atos inaceitáveis; jóias, relógios, brincos e outros não devem ser usados ou trazidos para áreas de manipulação de alimentos; lavar as mãos após ir ao banheiro, depois de manusear produtos crus e ao iniciar as atividades de manipulação; usar proteção pra cabelos (gorros, toucas) ao manipular alimentos; manter as unhas sempre limpas, cortadas e isentas de esmalte; usar uniformes de cor clara, limpos, em bom estado de conservação e trocados sempre que necessários ou a cada dois dias; usar aventais plásticos para as atividades que sujem ou molhem o uniforme muito depressa; uso de luvas descartáveis feitas de material impermeável.

5.5 Proteção dos alimentos

A finalidade é manter os alimentos, materiais de embalagem e superfície de contato com os alimentos, protegidos de lubrificantes, combustíveis, praguicidas, agentes de limpeza e sanitizantes e outras substâncias químicas e contaminantes físicos e biológicos.

Todo o material utilizado na embalagem é armazenado em local destinado a essa finalidade, em condições de sanidade e limpeza.

Os aditivos, ingredientes e embalagens só são utilizados após o controle de qualidade e obedecidas as regras básicas de utilização e aprovação junto aos órgãos fiscalizadores, pois, o controle inadequado dos aditivos alimentares, pode produzir perigos biológicos ou químicos, por isso os aditivos devem ser usados dentro dos limites legais e de acordo com a legislação específica para o país consumidor.

5.6 Agentes tóxicos

A finalidade é manter o processo formal de etiquetas, armazenamento e uso de substâncias químicas ou combinações tóxicas.

Os agentes químicos serão armazenados em lugares separados de modo que proteja da contaminação dos alimentos; superfícies de contato e material de embalagem.

Os dizeres do rótulo devem informar de maneira clara a fórmula do produto e o fabricante deve informar com exatidão o conteúdo líquido, nome do produtor, distribuidor e a maneira adequada do manuseio.

5.7 Saúde dos funcionários

A finalidade é controlar as condições de saúde dos funcionários que poderiam resultar na contaminação microbiológica de alimentos, materiais de embalagens e de superfícies de contato com alimentos;

As pessoas doentes ou suspeitas de estarem enfermas ou portadoras de enfermidades transmitidas por alimentos (ETA) devem ser afastadas das áreas de processamento de alimentos se houver a possibilidade de contaminação dos produtos.

5.8 Controle de pragas e roedores

A finalidade é manter a indústria de produção de alimentos livres de pragas.

As pragas assumem muitas formas nos estabelecimentos de processadores de alimentos, onde se incluem pássaros, numerosas espécies de insetos, cães, gatos e vários tipos de roedores, representam uma grande ameaça à segurança e inocuidade do alimento devendo a empresa adotar um programa eficaz e contínuo de combate às pragas e roedores; com inspeção e sanitização dos materiais recebidos e o monitoramento apropriado que pode minimizar a probabilidade de infestação e assim limitar a necessidade do uso de pesticidas de forma a diminuir ao mínimo os riscos de contaminação.

A execução dos serviços deve ser feita por empresas particulares, com registro no Ministério da Saúde e realizado sistematicamente a cada três meses, com aplicação inicial no final de semana.

Na IPESCA, o programa de combate e controle de pragas é realizado nos meses de janeiro, abril, julho e outubro.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado é de fundamental importância na qualificação dos futuros profissionais, pois permite ao aluno acompanhar na prática, conteúdos abordados em sala de aula, criando assim, um vínculo entre a teoria e a prática.

O beneficiamento do camarão na IPESCA é feito com muito rigor e permite aos seus estagiários, o pleno acompanhamento das atividades desenvolvidas no beneficiamento do pescado, ao mesmo tempo em que os capacita a ingressar no competitivo mercado de trabalho.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTONI, E.F.; PALMA-SILVA, C.; ESTEVES, F.A. Crescimento e fator de condição na fase juvenil de *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille) e *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Fafante) (Crustácea, Decápoda, Penaeidae) em uma lagoa tropical do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.20, n.3, p.409-418, set 2003.
- BARBIERI JR.; R.C.NETO, A.O. **Camarões marinhos: reprodução, alevinagem e engorda.** – Viçosa – v.2, p.12, Ed. Fácil, 2001.
- BRISSON, S. Estudos da população de peneídeos na área de cabo frio. IV – Limite de penetração das pós-larvas de camarões rosa na Laguna de Araruama. Publicação do instituto de pesquisa marinhas, Rio de Janeiro, n. 141, 11p 1981.
- CHAGAS – SOARES, F. Seletividade de redes de emalhar utilizada na captura de camarão – branco *Penaeus schmitti* (Burkernroad, 1936) na região Lagunar – estuarina de Cananéia, São Paulo. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v. 6, p. 131 – 144, 1985.
- IBAMA/DIFAP/ CGREP – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS/DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS/COORDENAÇÃO DE RECURSOS PESQUEIROS – **Relatório perspectivas do meio ambiente para o Brasil.** 2001. Geo Brasil. Recursos Pesqueiros: Pesca estrativa e aqüicultura. DIAS - NETO, J. (Coordenador). Brasília, novembro 2001. Disponível em: < http://ibama2.ibama.gov.br/cnia2/download_não_vale/publicações/geobr/docs/drafts/GEOpesca.doc> Acesso em: 15 de junho de 2007.
- MINISTÉRIO da agricultura pecuária e abastecimento (MAPA). Disponível em: < <http://www.mercadodapesca.com.br>> Acesso em: 03 de Janeiro de 2007.
- ROCHA, I.P.; RODRIGUES, J.; LEITE, L. Carcinicultura Brasileira: O censo de 2003. **Revista Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v.14, n, 82, p.23-25, março/abril, 2004.
- SENAI/DN, 2000 **Guia para elaboração do plano APPCC**; geral 2º. Ed. Brasília: 301p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC Indústria. Convênio: CNI/SENAI/SEBRAE.