



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

RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DAS ETAPAS DE BENEFICIAMENTO
DE CAMARÃO NA INDÚSTRIA DE PESCADO LTDA. – CELPEX, NO
MUNICÍPIO DE MARACANAÚ - CE

NADJANE MARIA RABELO

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

FORTALEZA – CEARÁ – BRASIL
JANEIRO/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)

R114r Rabelo, Nadjane Maria.
Relatório de acompanhamento das etapas de beneficiamento de camarão na Indústria de Pescado LTDA -
CELPEX, no município de Maracanaú - CE / Nadjane Maria Rabelo. – 2004.
40 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências
Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2004.
Orientação: Profa. Dra. Artamizia Maria Nogueira Montezuma.

1. Camarões. I. Título.

CDD 639.2

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof.a. Artamízia Maria Nogueira Montezuma
Orientadora

Prof. Everardo Lima Maia

Eng. de Pesca Isaac Kennedy Brasil de Menezes

Orientador Técnico:

Eng. de Pesca José Stênio Pinheiro
Indústria de Pescado LTDA. – CELPEX

VISTO:

Prof. Moisés Almeida de Oliveira
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof.a. Artamízia Maria Nogueira Montezuma
Coordenadora do Curso de engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sua luz que me orientou e sua mão que me ergueu diante das dificuldades.

A meus pais, que me deram vida e me ensinaram a viver.

A toda minha família, pelos momentos de alegria que me fizeram esquecer os caminhos obscuros.

A Prof.a. Artamízia Montezuma pela sua orientação, doação, transmissão e por toda ajuda na elaboração deste trabalho.

Aos diretores da CELPEX: Rogério Paiva, Valdomiro Lima, Valdomiro Vieira e José Roberto Lima pela oportunidade de realização desse estágio.

Aos orientadores técnicos: David Capistrano e José Stênio Pinheiro pelos ensinamentos e prestabilidade.

Ao Márcio Alves Bezerra, por todo seu apoio que me fez alcançar esse objetivo.

A Luciana Maria Campos por todos os momentos que compartilhamos juntas durante a realização desse trabalho.

SUMÁRIO

PÁGINA

RESUMO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

1 - INTRODUÇÃO

1

2 – DESCRIÇÃO DAS ETAPAS ACOMPANHADAS

3

2.1 – Camarão inteiro congelado (“Head on”)

3

2.1.1 - Recepção

3

2.1.2 – Seleção

7

2.1.3 – Classificação

8

2.1.4 – Embalagem e pesagem

10

2.1.5 – Congelamento

12

2.1.6 – Embalagem final

13

2.1.7 – Estocagem

14

2.1.8 – Expedição

16

Fluxograma de processo de camarão inteiro congelado

18

2.2 – Camarão sem cabeça congelado (“Head less”)

19

2.2.1 – Câmara de espera

19

2.2.2 – Tanque separador de gelo

19

2.2.3 – Descabeçamento

19

2.2.4 – Classificação

20

2.2.5 – Pesagem e acondicionamento

21

2.2.6 – Adição de água

22

2.2.7 – Congelamento, embalagem e estocagem

22

2.2.8 – Expedição

22

Fluxograma de processo de camarão sem cabeça congelado

23

3 – ANÁLISES LABORATORIAIS	24
3.1 – Medição do teor residual de cloro e da temperatura	24
3.2 – Análise da matéria prima	25
3.3 – Determinação do teor residual de metabissulfito de sódio	27
4 – DEFEITOS EM CAMARÃO	29
4.1 – Defeitos em camarão inteiro congelado	29
4.1.1 – Desprendimento do cefalotórax	29
4.1.2 – Muda	29
4.1.3 – Pós-muda (Flácido)	30
4.1.4 – Black Spot	30
4.1.5 – Necrose	30
4.1.6 – Cabeça vermelha	30
4.1.7 – Cascas	30
4.2 – Defeitos de camarão sem cabeça congelado	31
4.2.1 – Muda, Pós Muda (Flácido), Black Spot, Necrose e Cascas	31
4.2.2 – Mal descabeçado	31
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
6 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	34

RESUMO

O trabalho realizado para cumprimento da disciplina Trabalho Supervisionado trata de um estágio realizado na Indústria do Pescado Ltda-CELPEX, localizada no município de Maracanaú - Ce que presta serviços de processamento e beneficiamento de camarão.

A empresa escolhida é a mais nova no ramo, no estado do Ceará e presta serviço atualmente para duas firmas exportadoras: Netuno e SM Pescados.

O estágio foi desenvolvido em tempo integral no período de julho a outubro do ano de 2003.

Para a realização deste trabalho foram acompanhadas as etapas de beneficiamento do camarão inteiro congelado e camarão sem cabeça congelado, realizadas nessa indústria.

Nas duas linhas de processamento foram observadas em cada uma delas as etapas do processo como segue: recepção; armazenamento; lavagem; seleção; classificação; pesagem; embalagem; congelamento; estocagem; expedição e ainda análises laboratoriais realizadas na própria indústria. Além da descrição das etapas, também fazem parte desse relatório comentários pertinentes a práticas e procedimentos realizados dentro da indústria, para melhor compreensão das mesmas. Essas observações são decorrentes do estudo das referências bibliográficas consultadas durante a elaboração da parte escrita deste trabalho.

LISTA DE TABELAS

PÁGINA

Tabela 1: Controle de veículos recepcionados	6
Tabela 2: Classificação do camarão inteiro congelado	9
Tabela 3: Mapa de embalagem de camarão	15
Tabela 4: Planilha de embarque	17
Tabela 5: Classificação do camarão sem cabeça congelado	21
Tabela 6: Avaliação da matéria prima	26
Tabela 7: Análise do teor residual de metabissulfito de sódio	28
Tabela 8: Análise de processamento de camarão	32

RELATÓRIO DO ACOMPANHAMENTO DAS ETAPAS DE BENEFICIAMENTO DE CAMARÃO NA INDÚSTRIA DE PESCADO LTDA - CELPEX, NO MUNICÍPIO DE MARACANAU-CE.

NADJANE MARIA RABELO

1 – INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, dentre os segmentos da aquicultura mundial, o cultivo do camarão marinho vem apresentando grandes índices de crescimento. Questões como a elevada demanda do produto no mercado internacional, a grande rentabilidade do agronegócio, a capacidade de gerar emprego e renda para o desenvolvimento do setor primário de muitos países, dentre outros, impulsionaram definitivamente o crescimento desse segmento aquícola nos países costeiros tropicais da Ásia e das Américas (BRASIL/DPA, 2001).

No Brasil, o sucesso da carcinicultura está intimamente ligado a vários fatores como condições edafo-climáticas, hidrobiológicas e topográficas das áreas propícias ao cultivo (BRASIL/DPA, 2001); viabilidade técnica do cultivo da espécie exótica, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) (ROCHA e MAIA 1998); viabilidade econômico-financeira do cultivo (BEZERRA, 2003); segmentos da cadeia produtiva (Plantas de beneficiamento, Insumos em geral etc.) se adequando a nova realidade da indústria no país (ABCC, 2002).

Segundo dados da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC) publicados em 2003, no período de 1997 a 2002, a carcinicultura marinha brasileira cresceu a uma taxa média anual de 76,97%, tendo o Estado do Ceará se destacado sendo um dos grandes produtores no Brasil. No ano de 2002, o Estado apresentou uma produtividade média de camarões na ordem de 7.249 Kg/ha/ano, ou seja, superior à média nacional em 2002, que foi de 5.458 Kg/ha/ano. Em relação a sua produção, o Estado ficou em 2º lugar no ranking

nacional com 16.383 toneladas de camarão cultivado sendo superado apenas pelo Estado do Rio Grande do Norte com 18.500 toneladas de camarão produzido.

Analisando o diagnóstico sobre a cadeia produtiva da carcinicultura brasileira, o segmento de Centros de Processamento é um dos que mais crescem no setor. As exigências sobre o produto processado para o mercado internacional, o incremento nas exportações brasileiras e o crescimento exponencial das fazendas estão forçando as empresas de processamento a realizarem investimentos adicionais para implantação e/ou ampliação de suas instalações de frio para que consigam processar o volume de camarões projetado para os próximos anos (ROCHA e RODRIGUES, 2003).

Os Centros de Processamento do camarão estão geograficamente bem distribuídos na região Nordeste e atende, em termos gerais, a produção de cada Estado. Dentre os estados que apresentam capacidade de processamento e congelamento em 2002, o estado do Ceará apresentou a maior capacidade de processamento com 130 ton/dia, seguidos pelos Estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco com capacidades de 110 e 50ton/dia, respectivamente (ROCHA e RODRIGUES, 2003).

2 - DESCRIÇÃO DAS ETAPAS ACOMPANHADAS

2.1 - CAMARÃO INTEIRO CONGELADO (“HEAD ON”)

O camarão inteiro congelado é na atualidade um produto com mercado internacional estabelecido estando incluído entre as principais *commodities* das transações do setor primário. O fato de ser a produção do Brasil relativamente nova para os três grandes centros internacionais de consumo: Estados Unidos, Europa e Japão, são exigidas ações estratégicas e bem estruturadas (ABCC, 2002).

Nesse sentido, essa linha de processamento é hoje considerada pelas indústrias beneficiadoras como a principal. Todo o esforço do pessoal envolvido nos vários segmentos da produção de camarão visa a obtenção do produto com um índice de defeitos inferior aos requeridos pelos mercados mais exigentes, pois a porcentagem de defeitos que pode se apresentar na matéria prima, como “cabeça caída”, “mudado”, “mole”, “cabeça vermelha”, “necrose” e “mancha negra”, determina sua qualidade e o seu destino comercial.

O Brasil exporta a espécie de camarão marinho exótica, *Litopenaeus vannamei*, que se apresenta bem adaptada as nossas condições climáticas e mostra-se economicamente viável.

2.1.1 - RECEPÇÃO

O camarão que chega a indústria é oriundo das fazendas de cultivo, principalmente dos municípios de Acaraú e Aracati do Estado do Ceará ou ainda da produção de estados vizinhos. Este produto já vem tratado, previamente, com o aditivo metabissulfito de sódio da fazenda produtora, por ocasião da despesca. A matéria prima pode vir acondicionada em caixas de isopor de 50 e 60 litros, e normalmente intercalada com gelo em três camadas (fundo do isopor, meio e superfície), e transportada em veículos não isotérmicos.

O uso desse aditivo bem como a quantidade adequada de gelo utilizada no transporte tem o objetivo de prevenir o aparecimento da mancha negra no camarão bem como a multiplicação bacteriana. A proporção gelo/camarão pode ser variável de acordo com a distância da fazenda à indústria bem como do tipo de caminhão transportador. Esses procedimentos feitos anteriores à indústria devem ser tais que, ao chegar ao seu destino, para beneficiamento, a matéria prima nunca deve apresentar temperatura superior à 5°C.

O produto é retirado do caminhão transportador para a área de recepção. Antes da abertura das caixas, estas são lavadas com jatos de água, superficialmente, para retirada da sujeira oriunda da despesca e do transporte. O produto pode ser direcionado diretamente para a linha em processamento ou quando se apresenta em grandes volumes, acondicionados sobre "pallets", na câmara de espera, que se localiza na área de recepção, para posterior processamento.

Como cumprimento do programa Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), na recepção são registrados, em mapas, dados referentes ao produto como: lote, temperatura, número de caixas, peso médio, distância e tempo percorrido, e dados referentes ao transporte como: lacre, placa do veículo, nome do motorista (Tabela 1).

O peso de camarão transportado por cada caminhão é calculado retirando-se aleatoriamente 20% do total das caixas recebidas. Retira-se o gelo da caixa, drena-se o excesso de água/gelo e logo após procede-se à pesagem do camarão. O peso médio é multiplicado pelo número total de caixas. Essa pesagem feita na indústria deve conferir com o peso total do camarão registrado na fazenda.

Depois de pesados, os camarões são colocados nos tanques "separador de gelo", localizados na recepção (área suja), para o procedimento de lavagem. Os tanques contêm água clorada entre 5 e 10 ppm e gelo, sendo renovada a cada lote recebido. O gelo contido no tanque é aquele que acompanha o camarão no transporte e sempre que necessário é repostado, objetivando sempre manter a temperatura do produto do produto, abaixo de 5°C (Figura 01).

Essa etapa visa abaixar a carga bacteriana que acompanha o produto, através da lavagem com água clorada bem como dar continuidade a cadeia do frio, mantendo a temperatura abaixo de 5° C, para minimizar as reações enzimáticas e microbiológicas, que contribuem negativamente para a qualidade do camarão.

O referido tanque é acoplado em linha, à esteira de seleção através de pequena abertura que separa a área suja da área limpa da indústria.

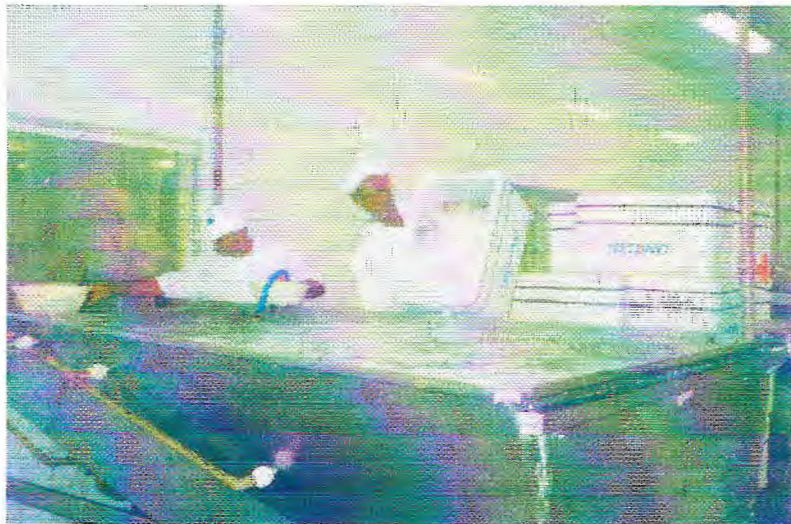


Figura 1: Tanque separador de gelo

Tabela 1: Mapa de controle de veículos recepcionados

**CELPEX INDÚSTRIA DO PESCADO LTDA
CONTROLE DE VEÍCULOS RECEPTIONADOS**

DUTO: _____ ()Chegado ()Saído Lote Nº: ____ / ____ Carro: _____

Temperatura na Saída: _____
 Temperatura na Chegada: _____
 Peso: _____
 Nº de Volumes: _____
 Tipo de Embalagem: _____
 Distância Percorrida: _____
 Tempo de Viagem Previsto: _____ Gasto: _____
 Data e Hora do embarque: ____ / ____ / ____ às ____ : ____ Responsável: _____
 Data e Hora do Desembarque: ____ / ____ / ____ às ____ : ____ Responsável: _____
 Local de Desembarque: _____

DADOS DO VEÍCULO:

Data: ____ / ____ / ____ Motorista: _____ Placa: _____
 Fornecedor: _____ N.F.: _____
 Lacre: _____ Cliente: _____
 Possui unidade produtora de frio: sim() não() Isotérmico: sim () não()
 Temperatura na saída: _____, na chegada: _____
 Estado de Conservação: _____ Higiene: _____
 Ações Corretivas: _____

 Motorista

 Responsável pelo Embarque

 Responsável pelo Desembarque

 Encarregado de Recepção

2.1.2 – SELEÇÃO

Após a passagem pelo tanque separador de gelo os camarões seguem pela esteira, até o salão de beneficiamento (área limpa).

A área limpa de uma indústria de pescado é normalmente climatizada e os cuidados higiênicos de equipamentos, pessoal e ambiental são muito mais severos, pois se trata de uma área onde a matéria prima está sendo preparada para a embalagem final do produto.

No início da esteira, os camarões são novamente lavados com água gelada e clorada, através de chuveiros sob pressão, para em seguida serem selecionados por operárias treinadas que ficam dispostas ao longo de toda a esteira (Figura 2). Estas operárias são devidamente treinadas para a retirada da fauna acompanhante, constituída por pequenos peixes, siris, outras espécies de camarão, pedras, palhas, etc, e principalmente para a retirada dos camarões que apresentam defeitos como, necrose, cabeça vermelha e cabeça caída, ou camarões que se apresentam moles ou “mudados”. Camarões com outros defeitos podem ser retirados de acordo com o mercado comprador.

Os camarões que apresentam “conformidade” seguem para a operação de classificação, e aqueles retirados nesta etapa são conduzidos a câmara de espera, onde serão pesados e destinados ao descabeçamento, para serem comercializados como camarão sem cabeça congelado “head less”.



Figura 2: Esteira de seleção

2.1.3 - CLASSIFICAÇÃO

Através da máquina classificadora automática, os camarões são classificados por tipo, conforme mostra a Tabela 2.

Esta classificação, denominada mecânica, é feita após os camarões com conformidade seguirem em uma esteira elevatória acoplada a esteira de seleção, anteriormente referida, e caírem em uma das quatro “bocas” da máquina (Figura 3). Estreitas esteiras transportadoras saem de cada “boca” e novamente é verificado se o tipo está correto, por operárias dispostas ao longo das mesmas (Figura 3).

Como controle da classificação, uma operária coleta amostras de 1 Kg durante todo o processamento e verifica se o número de peças está dentro dos padrões. Outro procedimento é a verificação da uniformidade, que consta da retirada de dez camarões maiores e de dez menores. A razão entre eles não deve ser maior que 1,25, sendo este o parâmetro de aceitação para o importador. Valores superiores indicam que a caixa apresenta pouca uniformidade, ou seja, muita diferença em tamanho.

Caso o número de camarões encontrado em um quilo ou o valor da uniformidade se apresentem maiores que o valor padronizado a operária deve comunicar a encarregada da esteira para a tomada da medida corretiva.

Tabela 2: Classificação do camarão inteiro congelado

TIPO	QUANTIDADE DE CAMARÃO / QUILO	PESO MÉDIO (g) / UNIDADE
1 / 10	4 / 6	> 100
10 / 20	14 / 16	100 / 50
20 / 30	24 / 36	33 / 25
40 / 50	44 / 46	25 / 20
50 / 60	54 / 56	20 / 16,7
60 / 70	64 / 66	16,7 / 14,3
70 / 80	74 / 76	14,3 / 12,5
80 / 100	88 / 92	12,5 / 10
100 / 120	108 / 112	10 / 8,3
120 / 150	130 / 132	8,3 / 6,7
150 / 200	168 / 172	6,7 / 5
200 / UP	248 / 252	< 5



Figura 3: Máquina classificadora.

2.1.4 - EMBALAGEM E PESAGEM

Em cada uma das bocas/esteira de saída do camarão classificado, são posicionadas caixas de papelão (embalagem primária), dotadas de uma película plástica interna, para receber os camarões. (Figura 04). Este procedimento é adotado com a finalidade de evitar manipulação do produto além de economizar tempo.

Após o enchimento, essas caixas seguem para a etapa de pesagem, realizadas em balanças eletrônicas devidamente aferidas que se encontram em mesas de aço inox dispostas próximas às bocas de saída do camarão classificado.

A fim de se obter o peso líquido final de 2 quilos, como declarado na embalagem, as operárias são treinadas para pesar 2,200 a 2,210 quilos de camarão. Este peso bem acima dos 2 quilos é devido a grande retenção de água durante o beneficiamento e acondicionamento direto nas caixas, sem um processo anterior de drenagem.

Com a finalidade de evitar fraude econômica, a etapa de pesagem é monitorada durante todo o processamento coletando-se ao acaso, amostras das embalagens primárias num controle denominado pela empresa de Controle de Qualidade Dinâmica (CQD).

Neste controle são conferidos o peso bruto e o peso líquido dos camarões, após drenagem por 3 minutos. Da mesma forma é feita a contagem da quantidade de camarão presente em um quilo, seguindo as especificações da Tabela 2. A uniformidade é calculada novamente nesta etapa, de acordo com o procedimento descrito anteriormente.

Ainda no CQD é realizada a análise dos defeitos encontrados a fim de monitorar a etapa de seleção. A operária treinada separa os camarões que apresentam algum defeito como: necrose (leve ou forte), muda, cabeça vermelha (rompimento do cefalotórax), cabeça caída (desprendimento do cefalotórax), melanose (black spot) e outros.

No item Defeitos em camarão, desse relatório, será descrito com detalhes cada um desses defeitos bem como será mostrado o mapa elaborado pela indústria para a realização desse controle.

Qualquer desvio em uma destas análises a operária responsável comunica a encarregada da esteira para a tomada de medidas corretivas que podem ser a recalibração da máquina classificadora e/ou orientação às operárias da seleção para um maior empenho na seleção.



Figura 4: Embalagem primária do camarão inteiro.

2.1.5 - CONGELAMENTO

Após a embalagem e pesagem dos camarões, as caixas são dispostas, por tipo, em bandejas de aço inox. Estas são colocadas em carrinhos prateleiras e são transportadas para os túneis de congelamento.

A empresa dispõe de três túneis de congelamento com capacidade aproximada de 5,0 ton/dia/ túnel. A temperatura dos túneis se apresenta inferior ou menor que -30°C , sendo o acompanhamento da temperatura feito por um termógrafo localizado fora dos túneis.

O congelamento do produto deve atingir a temperatura interna de -18°C entre 8 a 10 horas depois de completo o túnel de congelamento.

2.1.6 – EMBALAGEM FINAL

Após o tempo necessário para alcançar a temperatura de congelamento, os carrinhos prateleiras são transportados para a antecâmara, onde são conferidos a quantidade de caixas de papelão e seus referidos tipos, para que possam então seguir para a embalagem final (Tabela 3).

As caixas de 2 quilos (Embalagem primária), são acondicionadas em caixas de papelão maiores, denominadas “master box” ou cartão, com capacidade de 20 quilos, ou seja, dez unidades (Figura 5). Os “master Box” são registrados por tipo, lote, data de fabricação e validade. São vedados com fita adesiva, arqueados com fitas de nylon, acondicionados em “pallets”. Em cada pallet serão acondicionados os cartões contendo um mesmo tipo de camarão. Após esse trabalho os “pallets” seguem para a câmara de estocagem.



Figura 5: Embalagem Final na antecâmara

2.1.7- ESTOCAGEM

A empresa possui três câmaras de estocagem com capacidade máxima de 240 toneladas. Estas apresentam temperaturas inferiores à -20°C , que são controladas através de termômetros instalados próximos a porta de entrada de cada uma delas.

Existe uma grande antecâmara dotada de baixa temperatura instalada na área dos túneis e das câmaras de armazenagem, minimizando dessa maneira a perda de frio, pela entrada e saída de produto. Ela é utilizada também como local da embalagem do camarão em master box.

Tabela 3: Mapa de embalagem de camarão



MAPA DE EMBALAGEM DE CAMARÃO

DATA: _____ LOTE: _____

CLIENTE: _____ MARCA: _____

CAMARÃO INTEIRO CONGELADO: _____ Kg

CAMARÃO SEM CABEÇA CONGELADO - CLASSE A _____ Kg

CAMARÃO SEM CABEÇA CONGELADO - CLASSE B _____ Kg

CAMARÃO SEM CABEÇA CONGELADO - BROKEN _____ Kg

CAMARÃO SEM CABEÇA CONGELADO - (_____) _____ Kg

TOTAL: _____ Kg

TEMPERATURA _____ °C _____ °C _____ °C

- () CULTIVO () PESCA EXTRATIVA
- () CAMARÃO INTEIRO CONGELADO
- () CAMARÃO SEM CABEÇA CONGELADO
- () CAMARÃO DESCASCADO CONGELADO
- () CLASSE A () 4.0 Lb - 1.81 Kg - 40 Lb - 18.10 kg
- () CLASSE B () 4.4 Lb - 2.0 Kg - 44 Lb - 20 kg
- () BROKEN () 5.0 Lb - 2.27 Kg - 50 Lb - 22.7 kg
- () _____
- () BUTTEFLY
- () P&D () ROSA - PINK
- () PUD () BRANCO - WHITE
- () PULL VEIN () VANNAMEI - WHITE

	DESCASCADO SEM CABEÇA	INTEIRO	NÚMERO DE CARROS											TOTAL DE CAIXAS	TOTAL DE CARTÃO	CAIXA SOBRA	TOTAL DE Kg
			NÚMEROS DE CAIXAS														
LARGE (L)	U/10	U/10															
	11/15	10/20															
	16/20	20/30															
	21/25	30/40															
	26/30	40/50															
	31/35	50/60															
MEDIUM (M)	36/40	60/70															
	41/50	70/80															
SMALL (S)	51/60	80/100															
	61/70	100/120															
(V.S)	71/90	120/150															
	91/110	150/200															
TOTAL																	

Obs.:

Responsável

Produção

Controle de Qualidade

2.1.8 - EXPEDIÇÃO

O produto é transportado principalmente em “containeres” refrigerados com temperatura média de -18°C até seu destino final (mercado externo) ou em caminhões frigoríficos com equipamentos de frio, caso o transporte seja para o mercado interno.

Os veículos transportadores são dotados de registros de temperatura com o objetivo de monitorar a temperatura desde sua saída da indústria até seu destino final. Este controle via de regra fica sob a responsabilidade da firma exportadora que aluga os “containeres”.

Na produção do camarão congelado com destino para exportação, vários segmentos estão envolvidos desde a despesca, transporte para a indústria, beneficiamento, transporte do produto acabado e mercado comprador. Todos os responsáveis envolvidos por cada um desses segmentos devem conduzi-los de maneira a dar continuidade a cadeia do frio, pois qualquer negligência nesse sentido pode comprometer a qualidade do produto, pondo em risco os segmentos que procuram trabalhar com eficiência.

O controle da saída do produto é feito por funcionário responsável pelo serviço sendo todos os dados registrados em mapas confeccionados pela empresa. (Tabela 4)

O produto é transportado para o Japão, Estados Unidos e países da Europa através de via marítima, apresentando em Fortaleza como via de escoamento o porto de Mucuripe e o porto do Pecém, no município de Pecém-Ce.

FLUXOGRAMA DO CAMARÃO INTEIRO CONGELADO



2.2 - CAMARÃO SEM CABEÇA CONGELADO ("HEAD LESS")

Na etapa de seleção do camarão inteiro congelado são retirados os camarões que não se apresentam dentro dos padrões exigidos pelo mercado importador, para camarão inteiro congelado.

Esta linha de produto tem um menor preço neste mercado. O camarão perde 35% do seu peso com a retirada da cabeça. Esse subproduto poderia ser aproveitado na alimentação animal ou até mesmo como pigmento ou flavorizantes na alimentação humana. No entanto, hoje, seu destino é o aterro sanitário.

Um levantamento da produção diária de cabeça de camarão das indústrias beneficiadoras de camarão do Ceará serviria de subsídio para instalações futuras de outras indústrias transformadoras desse subproduto.

2.2.1 - CÂMARA DE ESPERA

Os camarões que não passam como inteiro são acondicionados em monoblocos, transportados para a câmara de espera, onde são pesados e acondicionados em gelo. No momento oportuno seguem para a etapa de descabeçamento.

2.2.2 - TANQUE SEPARADOR DE GELO

O camarão ao sair da câmara de espera segue para o tanque separador de gelo onde sofre uma lavagem dando início a essa linha de produção.

2.2.3 – DESCABEÇAMENTO

Após a lavagem no tanque separador de gelo os camarões seguem em uma esteira elevatória que se encontra no salão de beneficiamento para a mesa de dupla canaleta, onde será retirada a cabeça do camarão.

A aquisição desse tipo de mesa pelas indústrias demonstra a preocupação com a higiene do produto, pois a finalidade da mesma é diminuir o risco de contaminação da cauda que pode acontecer pelo contato após o rompimento da cabeça.

O descabeçamento é feito manualmente sob água corrente, seguindo as caudas por uma calha onde corre água e são recebidas no final da mesa em monoblocos vazados. As cabeças seguem por outra calha em direção oposta as caudas seguindo para a área suja da indústria. (Figuras 6)

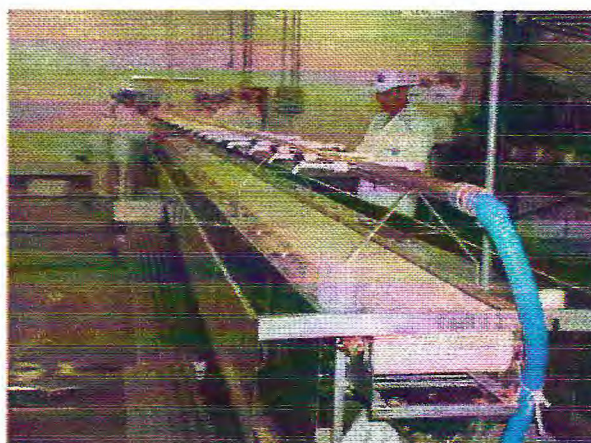


Figura 6: Mesa de dupla canaleta

2.2.4- CLASSIFICAÇÃO

Após a retirada do cefalotórax, o camarão segue para a etapa de classificação. A classificação do camarão sem cabeça congelado “head less” segue o mesmo modo de classificação do camarão inteiro congelado descrito no item 2.1.3.

A padronização do camarão sem cabeça é feita em unidades por libra e difere daquela do camarão inteiro como pode ser visto a seguir (Tabela 5):

Tabela 5: Classificação do camarão sem cabeça congelado (Head less)

TIPO	QUANTIDADE / LIBRA	PESO MÉDIO (g)
91 / 110	100	4,4 / 5
71 / 90	80	5 / 6,3
61 / 70	65	6,4 / 7,4
51 / 60	55	7,5 / 8,9
41 / 50	45	9 / 11
36 / 40	38	11,3 / 12,6
31 / 35	33	13 / 14,6
26 / 30	28	15,1 / 17,4
21 / 25	23	18,1 / 21,6
16 / 20	18	22,6 / 28,3

2.2.5- PESAGEM E ACONDICIONAMENTO

Depois de classificado, o produto é recebido na saída da máquina classificadora por recipientes vazados e segue para uma mesa de aço inox onde se encontram operárias treinadas que realizam a pesagem dos camarões em balanças eletrônicas devidamente aferidas.

Adotam-se 2,090 a 2,100 Kg como garantia do peso líquido final de 2,00 Kg (4,4 lb).

Ao serem pesados os camarões são acondicionados em sacos plásticos e colocados em caixas de papelão (embalagem primária) devidamente marcadas com as informações necessárias.

O monitoramento do processo de pesagem bem como uniformidade e defeitos seguem aquela já descrita no item 2.1.4.

2.2.6 - ADIÇÃO DE ÁGUA

Esta etapa só é realizada de acordo com a exigência do importador. Caso seja necessário, é adicionado à embalagem plástica um volume de água gelada que pode variar de 300 a 400 ml. A temperatura desta água deve se apresentar em torno de 5°C, visto que deverá acompanhar a temperatura interna do produto.

Ao congelar, forma-se um bloco de gelo e camarão. Esse procedimento visa evitar a desidratação e a oxidação do produto durante a estocagem congelada e a indústria denomina de “glazing”.

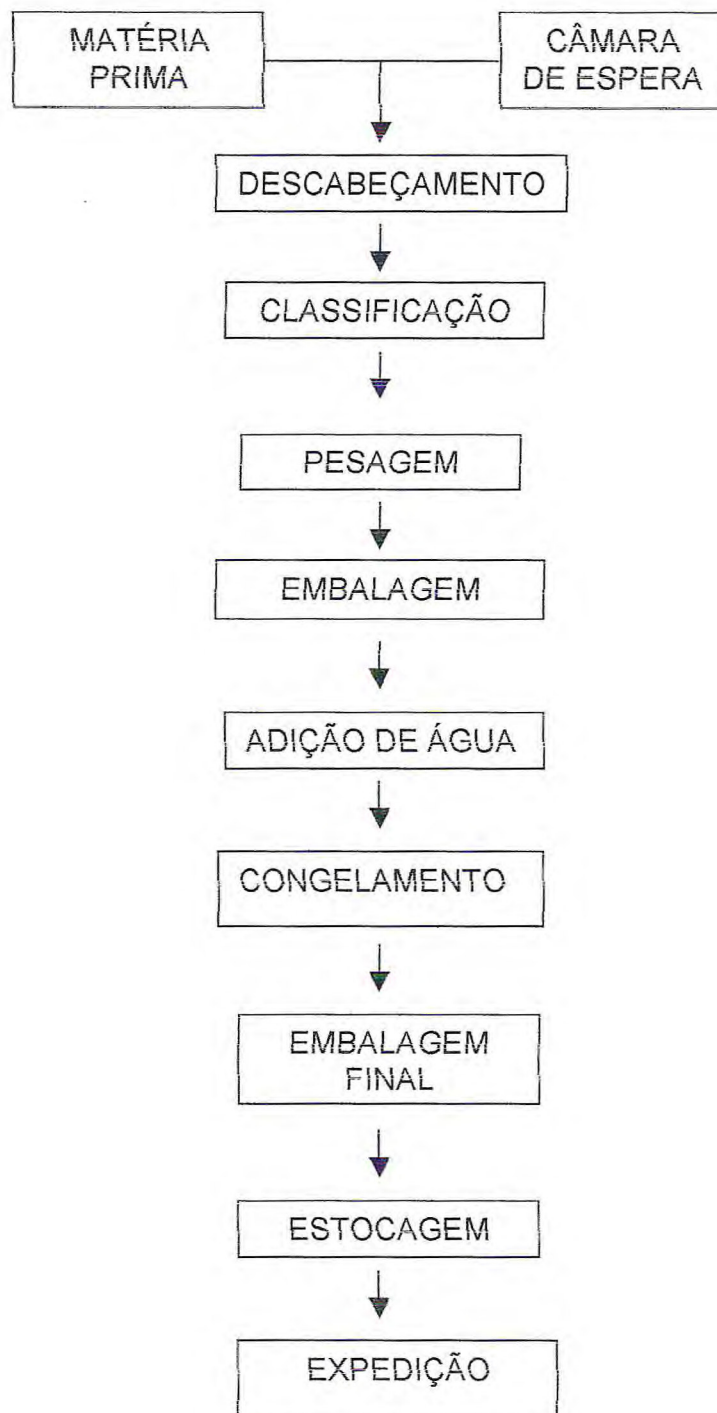
2.2.7 - CONGELAMENTO, EMBALAGEM E ESTOCAGEM

Os procedimentos de congelamento, embalagem e estocagem do camarão sem cabeça congelado seguem a mesma rotina do camarão inteiro congelado. Estas etapas já foram descritas neste trabalho nos itens 2.1.5, 2.1.6 e 2.1.7, respectivamente.

2.2.8 - EXPEDIÇÃO

A expedição do produto é semelhante ao já descrito no item 2.1.8.O principal país importador do camarão sem cabeça congelado são os Estados Unidos.

FLUXOGRAMA DO CAMARÃO SEM CABEÇA CONGELADO



3.- ANÁLISES LABORATORIAIS

3.1 – MEDIÇÃO DO TEOR RESIDUAL DE CLORO E DA TEMPERATURA:

A temperatura e o teor de cloro da água são monitorados a cada 2 horas, através de um termômetro digital e de um kit contendo uma solução de orto-toluidina, respectivamente.

A medição da temperatura da água é feita em dois pontos: salão de beneficiamento e tanque de abastecimento. A temperatura do produto também é acompanhada e é medida em quatro etapas do processamento: seleção; classificação; pesagem e bandeja de acondicionamento de caixa de papelão (embalagem primária).

O teor residual de cloro é determinado em pontos da recepção, do salão de beneficiamento e tanque de abastecimento.

O teste de orto-toluidina se determina, em 5 segundos através da comparação de cores, o teor de cloro residual livre.

A indústria controla esses parâmetros de modo que a temperatura da água que entra em contato com o camarão não seja superior a 20° C, e o teor residual de cloro varie entre 5 a 10 ppm.

Essas medidas contribuem sobremaneira para que a temperatura do produto se mantenha abaixo ou pelo menos próximo de 5°C inibindo assim a microbiota acompanhante.

3.2 -ANÁLISE DA MATÉRIA PRIMA

A cada transporte de matéria prima que chega na indústria, uma operária do laboratório retira três amostras, referentes ao início, meio e fim da descarga do caminhão, para a realização da análise da matéria prima no laboratório.

De cada uma destas amostras são pesados aleatoriamente 100 camarões. Este valor é escolhido com a finalidade de facilitar os cálculos. A partir deste peso é calculado o peso médio de um camarão. Após esta pesagem são analisados os defeitos que estes camarões apresentam como, necrose (leve ou forte), Cabeça vermelha, cabeça caída, camarão mole, mudado, quebrado e camarão com melanose (black spot).

Análises de odor e sabor da matéria prima também são realizadas no laboratório (Tabela 6).

Estas análises realizadas no laboratório são bastante importantes para a decisão da forma como o camarão será processado (inteiro ou sem cabeça). Por este motivo esta devem ser realizadas de forma rápida evitando perda de tempo e conseqüentemente de dinheiro.

Tabela 6: Avaliação da matéria-prima

CELPEX INDÚSTRIA DO PESCADO LTDA AVALIAÇÃO DE MATÉRIA PRIMA							
() Camarão Inteiro () Camarão sem Cabeça							
Fornecedor: _____		Marca: _____		Lote: _____			
Nota Fiscal: _____		Motorista: _____					
Placa do Veículo: _____							
Nº de Caixas: _____		Peso Nota: _____		Peso Médio: _____			
Classificação: _____		Data Chegada: ____/____/____		Hora: _____			
	1ª Amostra		2ª Amostra		3ª Amostra		Média
	Peça:	Peso:	Peça:	Peso:	Peça:	Peso:	
Defeitos	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	Total
Mole							
Mudados							
Blando							
Cefalotórax							
Necrose leve							
Necrose profunda							
Quebrado							
Melanose							
Deformado							
Desidratado							
Cabeça Vermelha							
Total geral							
						Valor Médio	
Sabor: _____				Odor: _____			
SO ₂ : _____							
Observações: _____							

_____ Responsável				_____ Controle de Qualidade			

3.3- DETERMINAÇÃO DO TEOR RESIDUAL DE METABISSULFITO DE SÓDIO

A partir dessas três amostras retiradas do transporte como descrito no item anterior, é retirada uma amostra de camarões para a realização do teor residual de metabissulfito de sódio. O tamanho da amostra varia de acordo com o tamanho do camarão, mas deve-se retirar uma quantidade suficiente de camarões que fornecem de 50 a 60 g de carne (Tabela 7)

Aceita-se o valor do teor residual de metabissulfito de sódio até 150ppm na matéria prima recebida. Ao longo do processamento este deve apresentar um máximo de 100 ppm, em função das sucessivas lavagens.

A determinação do teor residual de metabissulfito de sódio é realizada através do teste iodométrico "sulfit test" da Merck, que consiste num teste rápido através de titulação. O teste é realizado como descrito abaixo:

- 1- Pesar 50 a 60 g de camarão descascado
- 2- Adicionar 100ml de água destilada
- 3- Deixar a solução de repouso por 10 minutos
- 4- Agitar a solução e retirar 10 ml desta solução
- 5- Adicionar 1,4 ml de ácido clorídrico e 1 ml de amido
- 6- Titular a amostra com uma solução de iodo

Calcular o teor residual de metabissulfito de sódio, através da fórmula abaixo:

$$\text{SO}_2 \text{ residual (ppm)} = \text{ml de iodo} \times 5000 / \text{peso da amostra}$$

ANÁLISE DE SO₃⁻² RESIDUALMARCA: SUPREME BRAND FARM WHITE DATA: __/__/__

PRODUTO: CAUDA DE LAGOSTA CONGELADA COMPESCAL BRAND OCEAN PINK LOTE: __/__/__

CAMARÃO INTEIRO CONGELADO PEROLA BRAND

CAMARÃO SEM CABEÇA CONGELADO

MÉTODO: "SULFIT TEST" (FITA COMPARATIVA DE CORES)

MONNIER WILLIAM

"SULFIT-TEST (IODOMÉTRICO) - MERCK

"QUICK TEST"

 XCELLENT

OBSERVAÇÕES:

PESO DA AMOSTRA(g)			VOL. IODO - TITULAÇÃO(ml)			SO ₃ ⁻² RESIDUAL (ppm)			MÉDIA (ppm)	AÇÃO CORRETIVA
1	2	3	1	2	3	1	2	3		<input type="checkbox"/> LAVAGEM DO PRODUTO
										<input type="checkbox"/> REPETIÇÃO DE ANÁLISE
										<input type="checkbox"/> SEPARAÇÃO DO LOTE
										<input type="checkbox"/> REJEIÇÃO DO LOTE
										<input type="checkbox"/> LOTE SATISFATÓRIO

FEITO POR: _____

CONTROLE DE QUALIDADE: _____

4- DEFEITOS EM CAMARÃO

Atualmente as empresas que processam camarão têm cada vez mais se preocupado com a qualidade do camarão que segue para o mercado externo, visando assim exportar produto de boa qualidade que atenda as exigências do importador e garanta a integridade da sua saúde.

A indústria denomina de defeitos, esses atributos sensoriais, que fazem com que o camarão perca preço no mercado exportador,. A porcentagem desses defeitos totais pode variar de 10 a 20 %, de acordo com o importador.

Funcionárias treinadas analisam os defeitos, descritos a seguir, em várias fases da produção, bem como verificam peso e uniformidade (Tabela 8).

4.1- Defeitos em camarão inteiro congelado

4.1.1- Desprendimento do cefalotórax

Separação do cefalotórax com o abdômen por distensão da membrana flexível, apresentando-se uma leve caída do cefalotórax. Cabe salientar que o descongelamento por efeito da formação de cristais afeta o tecido da membrana, este defeito deve ser considerado no produto fresco que está em processo.

4.1.2- Muda

Seu exoesqueleto, por efeito das ecdises (troca do exoesqueleto), perde sua rigidez natural, adquirindo uma flacidez total do cefalotórax e/ou do abdômen, deixando a aparência do exoesqueleto similar com uma membrana fina e transparente.

4.1.3- Pós muda (Flácido)

O exoesqueleto do abdômen apresenta flacidez, no mínimo, nos três primeiros segmentos. O exoesqueleto não apresenta uma resistência.

4.1.4- Black spot

Coloração parda a preta (melanina) em qualquer parte do exoesqueleto, causada por efeito da ação enzimática/oxidativa da tirosinase sobre o aminoácido tirosina.

4.1.5- Necrose

Laceração, lesão ou mancha de cor café escura ou preta com uma espessura igual ou maior que 3mm, ou mais de duas manchas de uma espessura menor que 3mm que tenha sofrido o camarão em seu exoesqueleto durante seu desenvolvimento em seu habitat natural, por efeito de ataque microbiano e/ou de outros crustáceos.

4.1.6- Cabeça vermelha

O hepatopâncreas apresenta uma coloração que pode variar desde alaranjada clara até vermelha escura. Vale afirmar que a membrana do hepatopâncreas pode estar intacta e sem a presença de nenhum derrame.

4.1.7- Cascas

Dano no exoesqueleto por efeito do maltrato físico em qualquer etapa de produção desde a despesca até o produto final, sem que o tecido muscular seja afetado.

4.2- Defeitos em camarão sem cabeça congelado

4.2.1- Muda, Pós muda (Flácido), Black spot, Necrose e Cascas

Estes defeitos são similares ao do camarão inteiro congelado e foram descritos anteriormente nos itens 4.1.2; 4.1.3; 4.1.4; 4.1.5; 4.1.7, respectivamente.

4.2.2- Mal descabeçado

Devido a uma operação inadequada de descabeçamento, o camarão apresenta qualquer das seguintes características: falta ou se encontra separado o exoesqueleto do primeiro segmento do abdômen; presença de pereiópodos no primeiro segmento do abdômen; derrame do hepatopâncreas no primeiro segmento entre o exoesqueleto e o tecido muscular do abdômen do camarão, deixando o tecido do camarão com um aspecto levemente avermelhado.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado é uma atividade prevista na disciplina Trabalho Supervisionado da grade curricular do curso de Engenharia de Pesca, que o estudante desenvolve participando de situações reais de vida e de trabalho.

As indústrias de beneficiamento de crustáceos vem nos últimos anos mostrando índices de crescimento de novas indústrias e modernização e adaptação das mais antigas, em função principalmente do incremento da carcinicultura.

Essa atividade é perfeitamente possível de ser executada por um Engenheiro de Pesca, em função da sua formação acadêmica. Isto pode ser comprovado com a oportunidade de emprego que esse setor vem proporcionando aos recém egressos.

Estes fatos geraram meu especial interesse em realizar o estágio numa indústria de beneficiamento de camarão. A escolha da CELPEX foi em função da pronta aceitação da direção dessa empresa que é nova no ramo e montada com uma excelente infraestrutura de funcionamento. Não apresenta suas atividades registradas em nenhum relatório de Trabalho Supervisionado do curso de Engenharia de Pesca.

Durante o estágio, tive a oportunidade de vivenciar e aprender a rotina deste trabalho, bem como conhecer pessoas envolvidas nesse ramo de atividade. Este último fato me deu a oportunidade de prestar um serviço temporário para uma firma exportadora de camarão, e hoje me considero capaz de desempenhar essa atividade.

6 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **O Agronegócio do camarão marinho cultivado**. Recife: ABCC, Julho, 2002, 20p.

ROCHA, I.P & RODRIGUES, J. **A carcinicultura brasileira em 2002**. *Revista da ABCC*, Recife, Ano 05, n.1, mar., 2003.

DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA. **Plataforma tecnológica do camarão marinho cultivado: seguimento de mercado**. Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: DPA/MAPA/SARC, CNPq, ABCC, 2001,276 p.

NUNES. A.J.P. O cultivo de camarões marinhos no nordeste do Brasil. *Revista Panorama da Aquicultura*, Rio de Janeiro, v. 3, Maio/Junho, p. 26-33, 2001.

ROCHA, I.P.; MAIA, E.P..Desenvolvimento tecnológico e perspectivas de crescimento da carcinicultura marinha brasileira. In: **AQUICULTURA BRASIL 98'**, Recife. **Anais...** Recife/PE: AQUICULTURA BRASIL 98', p. 213-236, 1998.

BEZERRA, M.A. **Análise de Investimento em Carcinicultura em Águas Oligohalinas no Estado do Ceará: Um estudo de caso**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) – Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.