



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

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

**MÁRIO GERSON FREITAS DE MATOS**

---

**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 obtenção do título de  
Engenheiro de Pesca.**

---

**FORTALEZA - CEARÁ – BRASIL  
FEVEREIRO/2006**



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)

---

M382a Matos, Mário Gerson Freitas de.  
Acompanhamento do beneficiamento de camarão na Ipesca - Indústria de Frio e Pesca S/A, em  
Fortaleza-Ceará / Mário Gerson Freitas de Matos. – 2006.  
42 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências  
Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2006.  
Orientação: Prof. Dr. Alexandre Holanda Sampaio.

1. Engenharia de Pesca. I. Título.

CDD 639.2

---

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

**Prof Alexandre Holanda Sampaio, Ph.D.**  
**Orientador**

---

**Prof<sup>a</sup> Silvana Saker Sampaio, Ph.D.**  
**Membro**

---

**Prof. José Wilson Calíope de Freitas, D.Sc.**  
**Membro**

**ORIENTADOR TÉCNICO**

---

**Maria Edite de Carvalho**  
**Engenheira de Alimentos**

**VISTO**

---

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

---

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

A minha querida mãe  
Genésia Freitas de Matos  
pelo carinho, amor,  
dedicação e incentivo em  
todos os momentos de  
minha vida.

Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, que nos acompanha em todos os momentos de nossa vida, sempre protegendo e ajudando nos momentos de necessidade.

A minha família, em especial a minha querida mãe, Genésia Freitas de Matos, pelo amor, carinho e dedicação em todos os momentos de minha vida.

Ao professor Alexandre Holanda Sampaio pela orientação e apoio, que foram essenciais para realização deste trabalho.

A professora Silvana Saker Sampaio pela atenção e ajuda, que muito contribuiu para realização deste trabalho.

A Maria Edite de Carvalho pelas orientações durante o estágio na IPESCA.

Aos amigos Leandro Aguiar de Oliveira e Thalma Escósia pela ajuda durante a confecção deste trabalho.

Aos professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Pesca que muito contribuem para a formação dos futuros Engenheiros de Pesca.

## SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS	iv
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	6
3. BENEFICIAMENTO DO CAMARÃO	7
3.1 Camarão inteiro congelado (“head-on”)	7
3.1.1 Recebimento na indústria	7
3.1.2 Seleção	12
3.1.3 Classificação	14
3.1.4 Pesagem	15
3.1.5 Congelamento	20
3.1.6 Embalagem secundária	21
3.1.7 Estocagem	21
3.1.8 Expedição	22
3.2 Camarão sem cabeça congelado (“head-Less”)	22
3.2.1 Descabeçamento	23
3.2.2 Tanque de lavagem	23
3.2.3 Seleção e Classificação	25
3.2.4 Pesagem, embalagem primária, congelamento, embalagem secundária, estocagem e expedição.	26
4. ANÁLISES LABORATORIAIS	28
4.1 Análise da matéria-prima	28
4.1.1 Teste de resistência	28
4.1.2 Determinação do teor de metabissulfito de sódio no camarão	29
5. HIGIENIZAÇÃO NA INDÚSTRIA	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

**LISTA DE FIGURAS**

	Página
Figura 1. Fluxograma do beneficiamento do camarão inteiro congelado ("head-on") na IPESCA.	8
Figura 2. Recebimento da matéria-prima na IPESCA.	9
Figura 3. Ficha de controle de qualidade de acompanhamento do camarão.	9
Figura 4. Planilha de recebimento de matéria-prima, utilizada no processamento do camarão na IPESCA.	10
Figura 5. Tanque separador de gelo da IPESCA.	11
Figura 6. Mapa de controle diário da dosagem de cloro na água de abastecimento da IPESCA.	13
Figura 7. Esteira de seleção de camarão, no salão de beneficiamento da IPESCA.	14
Figura 8. Máquina de classificação de camarão da IPESCA.	15
Figura 9. Pesagem das embalagens primárias, contendo camarão, no salão de beneficiamento da IPESCA.	16
Figura 10. Mapa de controle de aferição das balanças na IPESCA.	17
Figura 11. Controle de qualidade do peso e da classificação dos camarões no salão de beneficiamento da IPESCA.	18
Figura 12. Planilha do controle de qualidade utilizada para o processamento do camarão "head-on" na IPESCA..	19
Figura 13. Mapa de controle da temperatura das câmaras e túneis e congelamento da IPESCA.	20
Figura 14. Embalagens primária (caixa menor) e secundária (caixa maior) usadas na IPESCA.	21
Figura 15. Expedição do camarão em contêiner refrigerado na IPESCA	22
Figura 16. Fluxograma do beneficiamento do camarão sem cabeça ("head-less").	24
Figura 17. Retirada do cefalotórax do camarão, no salão de beneficiamento da IPESCA.	25
Figura 18. Adição de água para evitar a desidratação das caudas durante o congelamento.	27
Figura 19. Teste de resistência realizado no laboratório da IPESCA.	29

**LISTA DE TABELAS**

	Página
Tabela 1. Produção mundial de camarão em 2003 e 2004.	2
Tabela 2. Produção de camarão nas regiões produtoras do Brasil, durante os anos de 2003 e 2004.	3
Tabela 3. Centros de processamento de camarão por estado em 2004.	5
Tabela 4. Volume e receita das exportações brasileiras de camarão segundo o destino (Ásia, Estados Unidos e Europa) de janeiro de 2004 a maio de 2005.	5
Tabela 5. Classificação do camarão inteiro congelado (“head-on”).	15
Tabela 6. Classificação do camarão sem cabeça congelado (“head-less”).	26

## RESUMO

O presente relatório de estágio supervisionado foi desenvolvido nas dependências da Indústria de Frio e Pesca S/A (IPESCA), localizada no Município de Fortaleza, no Estado do Ceará. O estágio foi realizado no mês de agosto de 2005 e constou do acompanhamento das diversas etapas envolvidas no processo de beneficiamento do camarão inteiro congelado (“head-on”) e do camarão sem cabeça congelado (“head-less”), além da observação das etapas relacionadas com a Análise de Perigos e Pontos de Críticos de Controle (APPCC). A orientação técnica deste estágio foi supervisionada pela Engenheira de Alimentos Maria Edite de Carvalho, responsável pelo controle de qualidade da referida empresa. O estágio supervisionado permite ao aluno ganhos de experiência profissional e de conhecimentos, tornando-o mais preparado para ingressar no competitivo mercado de trabalho.

## ACOMPANHAMENTO DO BENEFICIAMENTO DE CAMARÃO NA IPESCA - INDÚSTRIA DE FRIO E PESCA S/A, EM FORTALEZA-CEARÁ.

MÁRIO GERSON FREITAS DE MATOS



### 1. INTRODUÇÃO

A aqüicultura é um dos sistemas de produção de alimentos, que se desenvolve mais rapidamente no mundo. A importância do aumento da produção global proveniente da aqüicultura está diretamente relacionada à contribuição que o sistema oferece para diminuir a diferença entre a oferta e a demanda de pescado e derivados. A aqüicultura comercial também contribui de forma significativa para a economia dos principais países produtores, para os quais as espécies de maior valor comercial são importantes fontes de moeda forte (FAO, 1997).

A carcinicultura marinha constitui-se em importante segmento da aqüicultura, em mais de 50 países envolvidos nesta atividade, e está consolidada em duas áreas principais: Ásia e América Latina.

O rápido crescimento mundial do cultivo de camarão marinho nas últimas duas décadas, notadamente nos países costeiros tropicais emergentes da Ásia e das Américas, teve e continua tendo por base de sustentação, a crescente demanda do produto no mercado internacional, a elevada rentabilidade do agronegócio e a sua capacidade de gerar renda e empregos, além de promover o desenvolvimento regional, bem como de produzir divisas para apoiar o desenvolvimento tecnológico dos países produtores (BRASIL, 2001).

A Tabela 1 mostra os principais produtores mundiais de camarão cultivado, com sua área de produção (ha) e produtividade, em 2003 e 2004.

Os primeiros experimentos com o camarão cultivado no Brasil datam da década de 70 com a utilização da espécie *Marsupenaeus japonicus*, mais tarde

Tabela 1. Produção mundial de camarão em 2003 e 2004.

Principais países produtores	2003			2004		
	Produção (toneladas)	Áreas em produção (ha)	Produtividade (kg/ha/ano)	Produção (toneladas)	Áreas em produção (ha)	Produtividade (kg/ha/ano)
China	370.000	257.200	1.439	312.000	223.300	1.397
Tailândia	310.000	64.000	4.844	325.000	64.000	5.078
Vietnã	210.000	500.000	420	220.000	500.000	440
Indonésia	191.148	480.000	398	222.540	504.500	441
Índia	149.000	195.000	764	160.000	200.000	800
Brasil	90.190	14.824	6.084	75.904	16.598	4.573
Equador	57.493	130.900	439	71.938	130.000	553
Bangladesh	56.503	145.000	390	58.000	145.000	400
México	45.853	37.469	1.224	47.000	39.000	1.205
Filipinas	37.033	30.000	1.234	38.000	30.000	1.267
Outros	186.737	153.866	1.214	377.618	199.390	1.894
<b>Total</b>	<b>1.703.957</b>	<b>2.008.259</b>	<b>848</b>	<b>1.908.000</b>	<b>2.051.788</b>	<b>930</b>

Fonte: Revista da ABCC.

substituída por espécies nativas como o *Litopenaeus brasiliensis*, *L. subtilis* e *L. schimitti*, possibilitando aquisições tecnológicas no processo de subsistência da atividade por mais de uma década (BRASIL, 2001).

É fato notório que o processo de desenvolvimento experimentado pela carcinicultura marinha nacional nos últimos anos, se fundamentou na introdução do *L. vannamei*, domínio de seu ciclo reprodutivo, e na massificação da cultura semi-intensiva dessa espécie de camarão. Este fato constitui o marco de referência da verdadeira carcinicultura comercial no Brasil (BRASIL, 2001).

A região Nordeste é a principal produtora de camarões marinhos no Brasil, com 93,1% da produção nacional, situação que vem sendo observada desde o início da atividade, com uma participação anual sempre superior a 90%. A liderança do Nordeste se estende ao número de fazendas e a área em produção com 88,6% e 90,6% dos respectivos totais em nível nacional. Com 6,1% da produção, a região Sul ocupa a segunda posição, graças a carcinicultura marinha que vem sendo desenvolvida em Santa Catarina, com pequenos e médios produtores (REVISTA..., 2005).

A Tabela 2 mostra a participação da produção da carcinicultura brasileira por região, em 2003/2004.

Tabela 2. Produção de camarão nas regiões produtoras do Brasil, durante os anos de 2003 e 2004.

Região	2003		2004		Diferença tonelada
	tonelada	%	tonelada	%	
Norte	324	0,4	242	0,3	-82
Nordeste	85.852	95,2	70.694	93,1	-15.158
Sudeste	370	0,4	370	0,5	0
Sul	3.644	4,0	4.598	6,1	954
Total	90.190	100,0	75.904	100,0	-14.286

FONTE: REVISTA DA ABCC.

O beneficiamento e processamento de camarões marinhos consistem basicamente na limpeza do produto, eliminação dos camarões fora dos padrões de qualidade, além da classificação por tamanho, determinação do peso final, empacotamento e congelamento.

O beneficiamento deve ser realizado por uma unidade credenciada pelo Ministério da Agricultura, e deve obedecer a um sistema de controle de qualidade denominado HACCP (Harzard Analysis Critical Control Point), em português, Análise de Perigos e Pontos de Críticos de Controle (APPCC). A adoção dos critérios de qualidade do sistema APPCC é uma exigência do mercado internacional.

A crescente demanda do camarão no mercado internacional fez com que a indústria de beneficiamento tivesse uma expansão, proporcionando assim ao produto um valor agregado, com conseqüente valorização no mercado. A Tabela 3 apresenta uma relação de estados e o número de empresas com capacidade de processamento (t/dia) e capacidade de estocagem por estado, no ano de 2004.

O Brasil é um dos maiores exportadores de camarões do mundo, sendo o Rio Grande do Norte, Ceará e Pernambuco os estados que respondem pela maior parcela de vendas externas de camarões do Brasil. Este crustáceo ocupa o segundo lugar na pauta das exportações do setor primário do Nordeste, logo depois do açúcar e a frente de outros setores, também dinâmicos, como a fruticultura irrigada (REVISTA..., 2005).

A Tabela 4 apresenta o volume e receitas das exportações de camarão brasileiras segundo o destino (Ásia, Estados Unidos e Europa) durante o período de janeiro a maio de 2004 e 2005.

O Brasil exporta camarão para a Europa, Estados Unidos e Ásia, estando sua produção no mundo em sexto lugar, atrás da China, Tailândia, Vietnã, Indonésia e Índia (REVISTA..., 2005).

Os produtores brasileiros de camarão têm como vantagens competitivas a capacidade de oferecer camarões com regularidade durante todos os meses do ano, e um produto de excelente qualidade.

Tabela 3. Centros de processamento de camarão por estado em 2004.

Estados	Nº de empresas	Capacidade de processamento (t/dia)	Capacidade de estocagem (t)
Ceará	10	260	4.800
Rio Grande do Norte	12	302	5.200
Santa Catarina	2	26	1.520
Bahia	6	85	490
Piauí	3	70	500
Pernambuco	2	50	1.365
Pará	2	60	1.200
Paraíba	4	61	500
Maranhão	1	6	200
Alagoas	1	5	150
Total	43	925	15.925

FONTE: REVISTA DA ABCC.

Tabela 4. Volume e receita das exportações brasileira de camarão segundo o destino (Ásia, Estados Unidos e Europa) de janeiro de 2004 a maio de 2005.

Destino	2004			2005		
	Toneladas	%	Receita	Toneladas	%	Receita
Europa	18.789	75,08	67.764	18.436	88,44	71.314
EUA	5.737	22,93	26.546	1.984	9,52	8.278
Ásia	498	1,99	3.866	424	2,03	3.095
Total	25.024	100	98.176	20.844	100	82.687

FONTE:REVISTA DA ABCC.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A Indústria de Frios e Pesca S/A (IPESCA) está localizada no município de Fortaleza, Estado do Ceará, e atua no mercado há aproximadamente trinta e cinco anos a mesma capacitada a beneficiar as seguintes matérias-primas: peixe congelado inteiro eviscerado, peixe congelado em postas, peixe inteiro fresco e eviscerado, filé de peixe congelado, cauda de lagosta congelada, camarão congelado inteiro e camarão congelado sem cabeça.

A IPESCA está registrada no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), com o nº 349 (SIF - Serviço de Inspeção Federal), e para garantir a qualidade sanitária dos produtos que processa, ela possui um programa de Boas Práticas de Manipulação, que tem por objetivo garantir a qualidade sanitária de seus produtos, desde a matéria-prima até o produto final. A Empresa também tem em prática o programa APPCC, que permite identificar o perigo, determinar o ponto crítico e indicar o controle imediato.

A IPESCA possui um "layout" compatível com as exigências do MAPA, e tem na linha de processamento 70 funcionários, sendo 40 mulheres e 30 homens distribuídos nas diversas etapas do beneficiamento.

### **3. BENEFICIAMENTO DO CAMARÃO**

Logo após a chegada dos camarões, oriundos dos cultivos ou dos barcos pesqueiros, na unidade de beneficiamento da IPESCA, são retiradas amostras de cada lote, que são levadas para o laboratório, e dependendo dos resultados das análises o camarão será processado com cabeça (“head-on”) ou descabeçado (“head-less”).

A decisão de qual será o processamento a ser utilizado na matéria-prima é tomada levando-se em consideração a quantidade de camarões não-conformes, chamados também de camarões “com defeito” (cabeça vermelha, melanose, necrose, moles, “blando”, cabeça baixa, ecdise cabeça caída, hepatopâncreas estourado). Eventualmente, o camarão vem da fazenda destinado ao descabeçamento, e essa avaliação com relação à qualidade da matéria-prima é realizada logo após a despesca.

#### **3.1. Camarão Inteiro Congelado (“head on”)**

O fluxograma de beneficiamento do camarão inteiro congelado realizado na IPESCA e acompanhado detalhadamente durante o estágio, está apresentado na figura 1.

##### **3.1.1. Recebimento na Indústria**

O camarão chega na IPESCA em caminhões isotérmicos, do tipo baú (Figura 2), em caixas de isopor, com capacidade de 20 a 30 kg, acondicionados em camadas alternadas de gelo na proporção de 1:2 (1 kg de gelo para 2 kg de camarão), ou em basquetas (caixas plásticas) cuja capacidade é de 20 kg, também com o camarão acondicionado em camadas de gelo na mesma proporção de 1:2 (1 kg de gelo para 2 de camarão).

O camarão deverá estar acompanhado de uma ficha de controle de qualidade (Figura 3), onde constam informações como: tempo de cultivo, número do viveiro; peso médio do camarão; hora do início da despesca e do

seu término; temperatura média do produto durante o transporte; número de caixas ou basquetas que compõe o lote; informações sobre o uso ou não de metabissulfito (durante a despesca) e informações sobre a utilização ou não de antibióticos durante o cultivo.

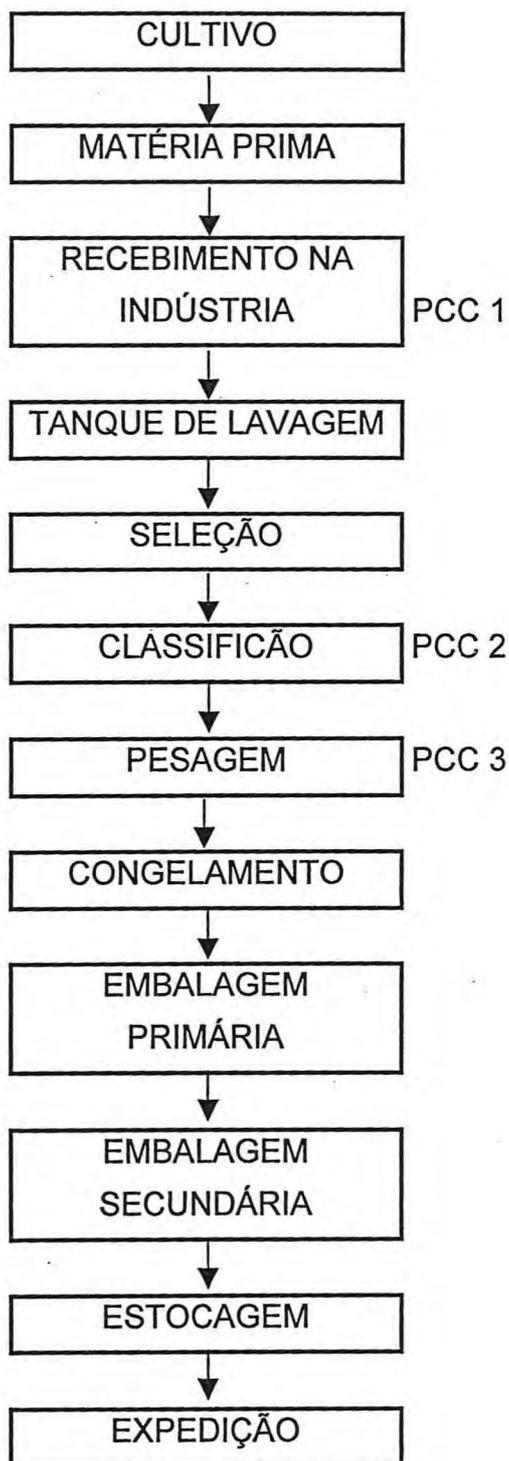


Figura 1. Fluxograma do beneficiamento do camarão inteiro congelado (“head on”) na IPESCA.



Figura 2. Recebimento da matéria-prima na IPESCA.

**FICHA DE CONTROLE DE QUALIDADE QUE ACOMPANHARÁ O PRODUTO ATÉ O ENTREPOSTO DE PESCADO PARA BENEFICIAMENTO**

EMPRESA \_\_\_\_\_

ESPÉCIE : L. vannamei  L. subtilis  L. aztecus

TEMPO DE CULTIVO: \_\_\_\_\_ dias VIVEIRO N.º \_\_\_\_\_

PESO MÉDIO DO CAMARÃO \_\_\_\_\_ g

DESPESCA: Início \_\_\_\_\_ h Término \_\_\_\_\_ h

TEMPERATURA MÉDIA DO PRODUTO: \_\_\_\_\_ °C N.º caixas \_\_\_\_\_

NOTA FISCAL N.º \_\_\_\_\_ PESO \_\_\_\_\_ kg.

VEÍCULO TRANSPORTADOR 'CONDIÇÕES'  SATISFAZ  
 NÃO SATISFAZ

PLACA: \_\_\_\_\_  
HORÁRIO SAÍDA \_\_\_\_\_ h

USO DE METABISSULFITO DE SÓDIO  SIM  NÃO

DENTRO DOS PADRÕES SIM  NÃO

USO DE ANTIBIÓTICO DURANTE O CULTIVO: SIM  NÃO

SUSPENSO SEU USO 30 DIAS ANTES DA DESPESCA SIM  NÃO

AValiação SENSORIAL: SATISFAZ  NÃO SATISFAZ

RESULTADOS LABORATORIAIS APRESENTAM CONFORMIDADE, CUJOS VALORES ESTÃO IGUAIS OU INFERIORES AOS LIMITES DE TOLERÂNCIA ESTABELECIDOS

O PRODUTO ENCONTRA-SE DE ACORDO COM ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS PELO ESTABELECIMENTO RECEBEDOR.

DATA \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

Figura 3. Ficha de controle de qualidade de acompanhamento do camarão.

Durante o recebimento são retiradas amostras dos lotes, em média de oito a dez caixas de isopor ou basquetas. Esta etapa é o primeiro ponto crítico de controle (PCC 1).

No laboratório essas amostras são submetidas à análise sensorial, onde é observada a cor, o odor, o sabor e a temperatura, além de se verificar a presença de camarões apresentado cefalotórax vermelho, melanose, necrose, e rigidez da carapaça (estado de muda), sendo então todas essas informações registradas em uma planilha de recebimento de matéria-prima (Figura 4).

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			

Figura 4. Planilha de recebimento de matéria-prima, utilizada no processamento do camarão na IPESCA.

Ainda nessa etapa no laboratório, também é determinado o teor de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) presente nas amostras e o teste de resistência, é realizado.

O peso do lote é obtido no final do processamento, sendo que esse procedimento favorece a manutenção da qualidade do camarão, pois se o camarão fosse pesado antes do processamento, ele teria que ser separado do gelo que o acompanha, procedimento realizado com ajuda de água corrente, o que elevaria acentuadamente a temperatura da matéria-prima, tendo como consequência, um provável comprometimento da qualidade do camarão.

Após o recebimento os camarões, junto com o gelo usado no transporte, são colocados no tanque separador de gelo (Figura 5), feito de aço inoxidável com capacidade de 1.500 L, situado antes do salão de beneficiamento, e ligado a este por uma pequena abertura. O camarão é então lavado com água gelada clorada (5 a 10 ppm), cuja temperatura varia em torno de 1° a 5°C, mantida por barras de gelo previamente colocadas e acrescentadas, quando necessário.

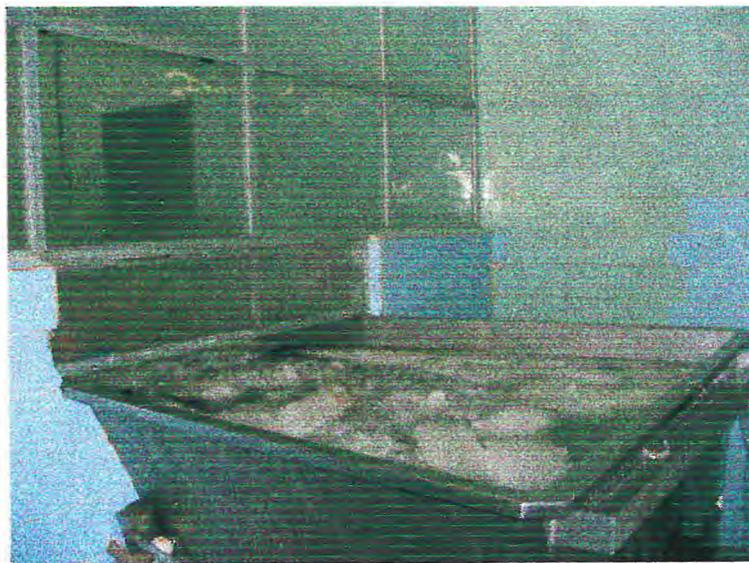


Figura 5. Tanque separador de gelo da IPESCA.

A água do tanque separador de gelo é trocada sempre que um novo lote de camarão chega para ser processado, ou quando o lote que está sendo processado apresenta muita sujeira, pois a deficiência na higienização do tanque separador de gelo pode favorecer a multiplicação de microrganismos

patogênicos. Após essa etapa de lavagem, o camarão é retirado do tanque separador de gelo através de uma esteira, seguindo então para o salão de beneficiamento.

### 3.1.2. Seleção

O salão de beneficiamento é uma área higienizada, com temperatura mantida em torno de 18° a 20°C. Toda a água utilizada no salão de beneficiamento é clorada, entre 5 a 10 ppm, e a sua temperatura sempre em torno de 11° a 16°C.

O controle de cloração da água é feito a cada duas horas, seis vezes ao dia, através do teste orto-toluidina, método que consiste basicamente na determinação do teor de cloro através da comparação de cores com uma coloração padrão fornecida pelo fabricante.

A IPESCA utiliza um mapa de controle diário de dosagem de cloro na água de abastecimento (Figura 6), evidenciado a importância desta medida de controle na qualidade do produto final.

O camarão oriundo do tanque separador chega ao salão de beneficiamento através de uma esteira (Figura 7), e ao longo da mesma é realizada a seleção do camarão, por operárias especialmente treinadas, que retiram os camarões que apresentam algum “defeito” como: melanose, necrose, hepatopâncreas estourado, mole (ecdise), blando (pós-muda). Neste mesmo momento é realizada também a retirada da fauna acompanhante e contaminantes oriundos dos viveiros de cultivo (sirís, peixes, pedras, pedaços de madeira, gravetos, folhas etc).

Os camarões que são considerados fora dos padrões para serem comercializados inteiros são retirados da esteira, para posterior processamento e comercialização como camarão sem cabeça congelado (“head-less”).

Dependendo da quantidade de matéria-prima chegada na empresa e que deve ser processada, o camarão que será descabeçado poderá ser processado somente no dia seguinte, ficando armazenado na câmara de espera, com temperatura em torno de 0° a 5°C.

**IPESCA**

Indústria de Frios e Pesca S.A.  
 AV. ALMIRANTE BARROSO, 501  
 CGC 07.287.998/0001-04- CGF 06.102.660-3  
 FONE: 219.9055 - FAX: 219.0814  
 CEP: 60060-440 - FORTALEZA - CEARÁ

**CONTROLE DIÁRIO DE DOSAGEM DE CLORO NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DA INDÚSTRIA**

NOTA: este controle é de 2 - 2 horas (seis vezes ao dia) usando-se para sua dosagem 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

Figura 6. Mapa de controle diário da dosagem de cloro na água de abastecimento da IPESCA.



Figura 7. Esteira de seleção de camarão, no salão de beneficiamento da IPESCA.

### 3.1.3. Classificação

Após a etapa de seleção realizada na esteira, por operárias treinadas, os camarões passam para um tanque onde há água gelada, na temperatura entre 1° e 5°C, clorada entre 5 a 10 ppm, onde são novamente lavados, seguindo então, através de uma esteira, para a classificação por tamanho (20/30, 30/40, 40/50, 60/70 etc), que é efetivada com um auxílio de uma máquina (Figura 8).

Na saída de cada abertura existem esteiras onde os camarões caem, e em cada uma dessas esteiras, operárias treinadas realizam uma nova seleção, pois a máquina classificadora tem apenas 70 a 75% de eficiência. Elas retiram os camarões que foram classificados erroneamente pela máquina classificadora, portanto, assegurando a uniformidade e eficiência do processo de classificação. Este é o segundo ponto crítico de controle (PCC 2).

A Tabela 5 apresenta a classificação usada na IPESCA para o camarão inteiro congelado (“head-on”).



Figura 8. Máquina de classificação de camarão da IPESCA.

Tabela 5. Classificação do camarão inteiro congelado (“head on”).

Tipo	Quantidade média/kg	Peso (g)
21/30	25	33,1-50,0
30/40	35	25,1-33,0
40/50	43	22,6-25,0
50/60	47	20,1-22,5,0
60/70	55	16,6-20,0
70/80	65	14,1-16,5
80/100	75	12,2-14,0
100/120	90	10,1-12,0
120/150	111	8,1-10,0

#### 3.1.4. Pesagem

Os camarões, depois de passarem pela etapa de classificação, são colocados pelas operárias em caixas de papel parafinado, que corresponde à embalagem primária.

Na embalagem primária é informado o número do lote, data de processamento, tipo de camarão, peso, temperatura ideal de armazenamento e registro do Ministério da Agricultura. O peso de cada caixa depende do importador, podendo ser embalado em caixas de 2 kg, 4 ou 5 libras.

Após o acondicionamento dos camarões na embalagem primária, estas são pesadas por funcionárias devidamente treinadas para esta tarefa, evitando assim que ocorram erros de pesagem (Figura 9). Esta etapa é bastante importante, pois, se o peso estiver abaixo do declarado na caixa, isto pode constituir fraude econômica, passível de ações judiciais contra a empresa beneficiadora da matéria-prima. Desta forma, para sanar possíveis problemas com a pesagem das caixas, são utilizadas balanças adequadas, devidamente calibradas e aferidas. Esta etapa consiste em mais um ponto crítico de controle no processamento do camarão "head-on" (PCC 3).



Figura 9. Pesagem das embalagens primárias contendo camarão, no salão de beneficiamento da IPESCA.

A IPESCA utiliza um mapa de controle de aferição das balanças, como pode ser observado na Figura 10.

Para garantir que o peso líquido final da caixa, por exemplo, não seja inferior a 2 kg, as operárias fazem a pesagem acrescentando, entre 100 a 135 g do produto em cada caixa. Esse procedimento funciona como uma



modo aleatório, drenam durante três minutos a água dos camarões e conferem se o peso dos camarões é igual ou superior a 2 kg. Em seguida é verificada a uniformidade, dividindo o peso dos 10 maiores pelo peso dos 10 menores, sendo que, quanto menor for esse quociente, maior será a uniformidade dos camarões desta caixa. Finalmente, é cuidadosamente observada a existência de camarões com “defeito”, como: melanose, necrose, mole (ecdise), blando (pós-muda), hepatopâncreas estourado, finalizando com o preenchimento de uma planilha de controle de qualidade (Figura 12).

Caso haja a incidência de erros de pesagem e de camarões com defeitos, essas funcionárias avisam para o responsável pelo salão de beneficiamento, e este chamará a atenção das operárias que fazem a seleção e pesagem para que tenham mais cuidado. Isso evitará que camarões fora dos padrões de qualidade cheguem ao final da linha de processamento, e que não haja caixas com peso inferior a 2 kg.



Figura 11. Controle de qualidade do peso e da classificação, dos camarões no salão de beneficiamento da 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 Peças	Tipo Encontrado	Uniformidade	Meianosis		Mudado		Pós Muda		Cabeça Solta		Cabeça Flácida		Hepatopatia reventado		Deformes		Necrosis Mancha		Blando		Cabeça Vermelha		Total Defeitos			
					#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%

Odor / Sabor: \_\_\_\_\_

Cor: \_\_\_\_\_

Residual So2: \_\_\_\_\_

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
- ASS. DO RESP.

Figura 12. Planilha do controle de qualidade utilizada para o processamento do camarão "head-on" na IPESCA.



### 3.1.6 Embalagem Secundária

Após o período de congelamento (6 a 8 horas), as embalagens primárias são levadas para a sala de embalagem, onde são acondicionadas em caixas de papelão, denominadas de “master box” ou embalagem secundária (Figura 14). Cada embalagem secundária é formada de 10 embalagens primárias, resultando no peso final de 20 kg.

Na embalagem secundária há informações que indicam o lote, a data de validade, a data de beneficiamento, a data de validade do produto e a tipagem do produto.

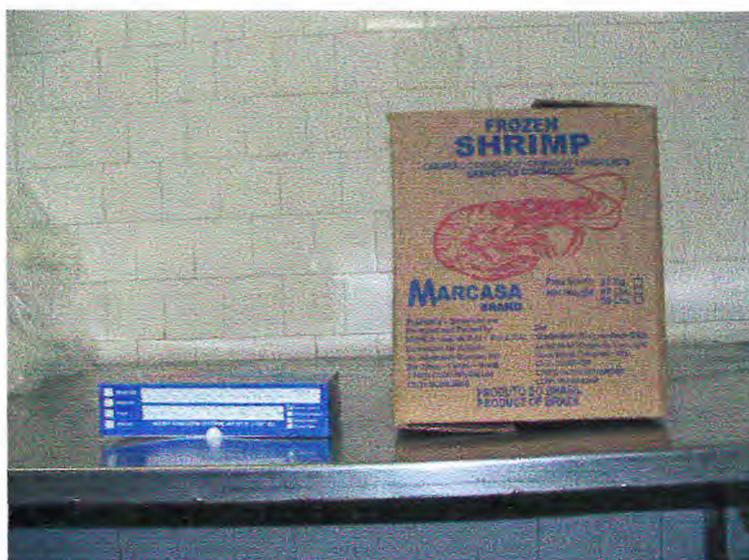


Figura 14. Embalagens primária (caixa menor) e secundária (caixa maior) usadas na IPESCA.

### 3.1.7. Estocagem

A IPESCA possui duas câmaras de estocagem, onde as “master box” são armazenadas, com temperatura que varia de  $-18^{\circ}\text{C}$  a  $-20^{\circ}\text{C}$ , dotadas de termômetro para monitoração da temperatura.

As embalagens secundárias permanecem nas câmaras de estocagem até o momento da expedição.

### 3.1.8. Expedição

O transporte do produto é feito em “containers” refrigerados (Figura 15), que antes de receberem as embalagens secundárias, passam por uma inspeção onde é observada a sua higienização.

A temperatura do “container” é mantida a  $-18^{\circ}\text{C}$  durante o transporte até seu destino final, garantindo desta forma a qualidade do produto.

O Porto do Mucuripe, localizado no município de Fortaleza, e o Porto do Pecém, localizado no município de São Gonçalo do Amarante, são as vias de escoamento do produto.



Figura 15. Expedição do camarão, em “container” refrigerado na IPESCA.

### 3.2. Camarão sem Cabeça Congelado (“head-less”)

Neste tipo de processamento são também utilizados aqueles camarões rejeitados com relação à qualidade e os oriundos do processamento do camarão inteiro congelado (“head-on”). Esses camarões permaneceram na câmara de espera até seu processamento como “head-less”.

A Figura 16 mostra o fluxograma de processamento do camarão sem cabeça congelado usado na IPESCA, no qual está indicado que os pontos críticos de controle PCC1 e PPC2 correspondem à classificação e à pesagem, respectivamente.

### **3.2.1. Descabeçamento**

Esta etapa do processamento é realizada por operárias treinadas e consiste na retirada do cefalotórax (cabeça) dos camarões, em mesas de dupla canaleta onde os resíduos são continuamente eliminados (Figura 17).

As mesas são dotadas de torneiras individuais, com água corrente, clorada (5 a 10 ppm) e gelada (5° a 7°C).

Após o descabeçamento, as caudas seguem em uma esteira até sua extremidade e caem dentro de monoblocos previamente colocados para recebê-las. Para garantir a qualidade do produto os monoblocos que recebem as caudas, estão cheios de gelo, mantendo-as assim a temperatura que favorece a sua conservação e qualidade.

Em geral, esse procedimento origina uma perda do peso em torno de 30 a 35% do peso inicial da matéria-prima.

### **3.2.2. Tanque de Lavagem**

Depois de serem descabeçados, os camarões seguem para a recepção, onde são colocados no tanque separador de gelo, para uma nova lavagem em água clorada (5 a 10 ppm) e gelada (1° a 5° C). Em seguida, as caudas seguem, por uma esteira, para a seleção e classificação.

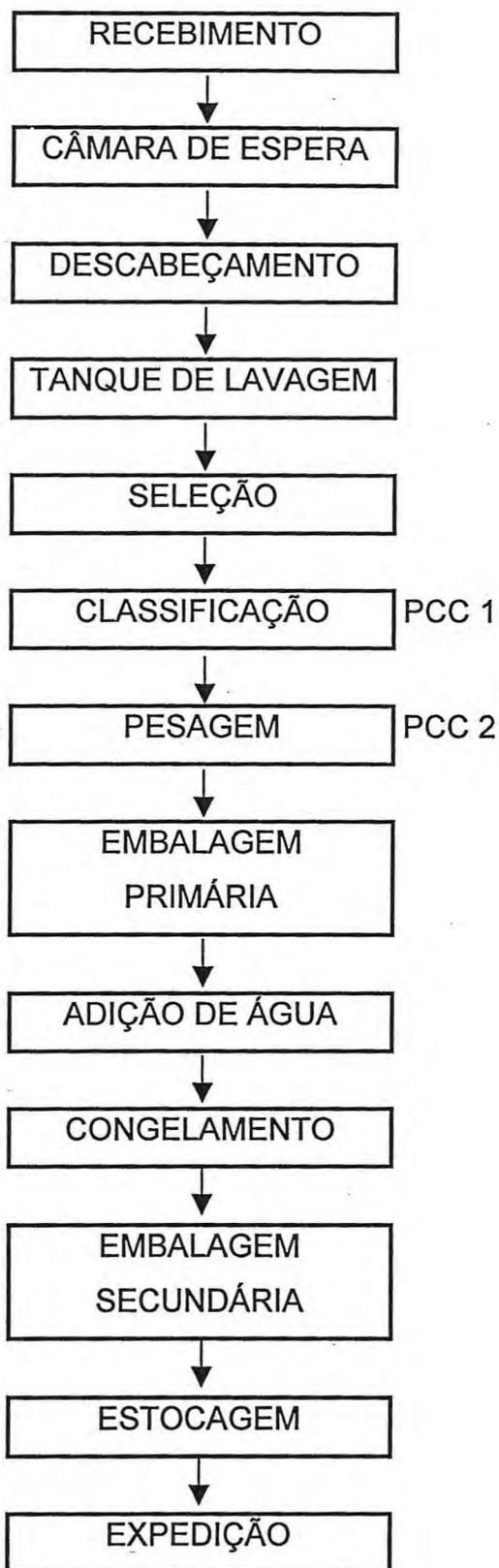


Figura 16. Fluxograma do beneficiamento do camarão sem cabeça congelado ("head-less").



Figura 17. Retirada do cefalotórax do camarão, no salão de beneficiamento da IPESCA.

### 3.2.3. Seleção e Classificação

A seleção e classificação do camarão sem cabeça é muito semelhante ao processo utilizado para o camarão com cabeça (“head-on”), conforme descrito anteriormente (Item 3.1.3, página 14).

A seleção e classificação correspondem aos pontos críticos de controle PCC 1 e PCC 2, respectivamente.

Devido ao tipo de processamento, camarão sem cabeça, a unidade de pesagem utilizada para a classificação do camarão passa a ser em libras (1 libra = 453,6 g).

A Tabela 6 apresenta a classificação usada pela IPESCA para o camarão sem cabeça congelado (“head-less”).

Tabela 6. Classificação do camarão sem cabeça congelado (Head less).

Tipo	Quantidade Média/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	6,4 – 7,4
71/90	80	5,1 – 6,3
91/110	100	4,1 – 5,0

lb: libra = 453,6 g

#### 3.2.4. Pesagem, Embalagem Primária, Congelamento, Embalagem Secundária, Estocagem e Expedição

Estas etapas do fluxograma de processamento são semelhantes as utilizadas e descritas anteriormente para o processamento do camarão inteiro congelado (“head on”).

Após a etapa de classificação, as caudas saem pelas cinco aberturas existentes na máquina, de acordo com o seu tipo, e seguem em esteiras, onde até a pesagem e acondicionamento em caixas de 2 kg (embalagem primária).

Para evitar que haja caixas cujo peso seja inferior a 2 kg, coloca-se nas caixas uma quantidade de camarão que proporciona um peso final da caixa entre 2.100 kg a 2.135 kg, diminuindo assim a possibilidade de que em alguma caixa o peso seja inferior a 2 kg.

Durante o acondicionamento das caudas na embalagem primária, elas são colocadas em sacos plásticos onde se acrescenta água gelada (1° a 5°C) em uma quantidade que varia entre 350 a 1.000 mL (Figura 18). O volume de

água adicionado depende da exigência do importador. A finalidade desse procedimento é prevenir a desidratação do produto, durante o processo de congelamento.

Os principais destinos do camarão congelado sem cabeça são os mercados dos Estados Unidos e Japão.

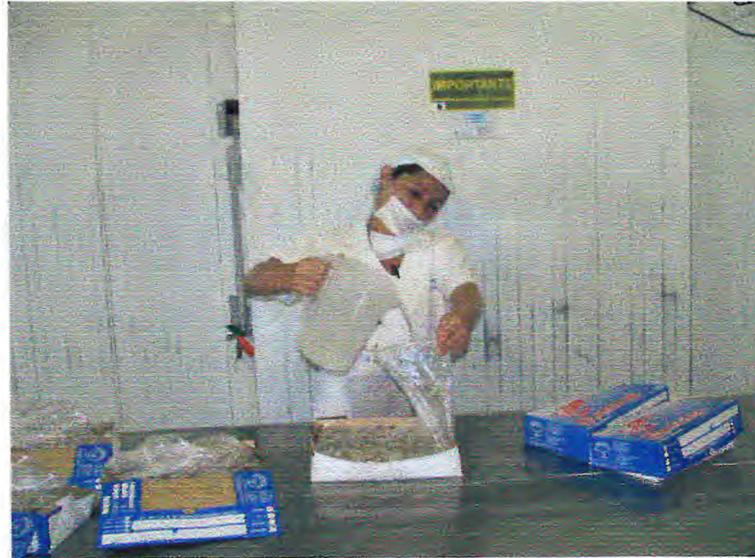


Figura 18. Adição de água para evitar a desidratação das caudas durante o congelamento.

## **4. ANÁLISES LABORATORIAIS**

### **4.1. Análise da Matéria-Prima**

Para a obtenção de um produto final de qualidade que satisfaça a empresa compradora, é essencial que a matéria-prima que será beneficiada tenha qualidade, razão pela qual a IPESCA faz um rigoroso controle de qualidade dos camarões que são recebidos, garantindo assim um produto final de grande aceitação no mercado.

As amostras retiradas dos camarões que chegam para processamento são levadas para o laboratório, onde é feita a avaliação do lote. A partir dos resultados obtidos será decidido qual o tipo de processamento, processado inteiro ou sem cabeça, a que o lote será submetido.

No laboratório as amostras são analisadas sensorialmente, com relação a cor, odor, sabor e se há camarões com “defeitos” (cabeça vermelha, melanose, necrose, moles, “blando” (pós-muda), cabeça baixa, mole (ecdise). É observada também a presença de materiais estranhos na amostra (pedaços de madeira, folhas etc).

A quantidade de “defeitos” detectados no lote determinará, além do tipo de processamento a que ele será submetido, o mercado a que ele será destinado, pois existem mercados que toleram uma quantidade maior de “defeitos”. Por exemplo, os Estados Unidos toleram entre 20 a 25% de “defeitos”, enquanto no mercado europeu a tolerância é de no máximo 15%.

#### **4.1.1. Teste de Resistência**

Este teste consiste basicamente no cozimento de uma sub-amostra por três minutos e, após o cozimento, 8 a 10 camarões são deixados à temperatura ambiente, junto com o mesmo número de camarões crus, da mesma amostra, durante o período 8 horas (Figura 19). O teste de resistência é feito para determinar se há formação de manchas escuras no camarão após esse período.



Figura 19. Teste de resistência realizado no laboratório da IPESCA.

#### 4.1.2. Determinação do Teor de Metabissulfito de Sódio no Camarão

Essa determinação, realizada pela quantificação do  $\text{SO}_2$  residual, é fundamental para se verificar se o tratamento com metabissulfito de sódio, aplicado na fazenda, foi adequado de modo a assegurar que o camarão esteja protegido, do processo de oxidação enzimática.

O uso de metabissulfito de sódio é permitido, desde que respeitada a concentração residual máxima nos camarões, que não poderá exceder 100 mg/kg, para camarão fresco, e 30 mg/kg para camarão pré-cozido.

O excesso de metabissulfito de sódio pode causar reações alérgicas, evidenciando a necessidade de monitoramento do nível dessa substância no camarão processado.

A IPESCA usa o teste iodométrico de titulação a frio, para a determinação do teor de metabissulfito de sódio ( $\text{SO}_2$  residual) no camarão que consiste basicamente em:

- 1) Pesar 40 a 50 g de camarão, descascado e sem cabeça;
- 2) Cortar o camarão em pedaços pequenos e colocar em um erlenmeyer de 250 mL;
- 3) Adicionar 100 mL de água destilada e agitar suavemente;
- 4) Deixar em repouso durante 10 minutos, com agitação a cada 3 minutos;

- 5) Tomar uma amostra de 10 mL da solução e colocar em um becker.
- 6) Adicionar 1,4 mL de HCl 1 N e 1,0 mL de solução de amido a 1%.
- 7) Titular a solução com o emprego de iodo e bicarbonato 0,016N até que ocorra a mudança de cor da solução para azul.
- 8) Registrar o volume de iodo gasto e efetuar os cálculos conforme a equação abaixo:

$$\text{ppm SO}_2 = \frac{\text{consumo de iodo (mL)} \times 0,5 \times 100 \times 100}{\text{peso da amostra} \times 10}$$

São considerados satisfatórios valores de SO<sub>2</sub> residual entre 70 e 90 ppm, embora valores de até 100 ppm sejam aceitáveis.

## 5. HIGIENIZAÇÃO NA INDÚSTRIA

Para garantir que o processo de beneficiamento resulte em um produto isento de qualquer tipo de contaminação, a IPESCA adota o programa de Boas Práticas de Fabricação (BPF), que consiste em medidas necessárias para garantir a qualidade sanitária do produto, desde a matéria-prima até o produto final, de forma a garantir a segurança e integridade do consumidor.

O BPF enfoca de maneira ampla e incorpora muitos aspectos relativos à estrutura do estabelecimento e as operações de pessoal.

Além do BPF, a IPESCA tem em prática o programa de Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), que trata dos procedimentos usados pela empresa para controlar os perigos de segurança dos alimentos associados com o ambiente da indústria (manutenção das instalações e higiene dos funcionários), ou seja, a IPESCA adota um adequado programa de higiene pessoal e ambiental.

O programa de PPHO que faz parte das boas práticas de fabricação, tem como acompanhar os pontos críticos apontados no quadro abaixo:

### 1) **Seguridade da água.**

Tem a finalidade de manter a segurança da água que entra em contato direto ou indireto com alimentos ou a usada na fabricação de gelo.

### 2) **Higiene das superfícies em contato com os alimentos.**

Limpeza e higiene das superfícies que entram em contato com os alimentos, inclusive utensílios, luvas, equipamentos e artigos exteriores de vestiários.

### 3) **Prevenção da contaminação cruzada.**

Prevenir a contaminação dos alimentos através de objetos, materiais de embalagem e outras superfícies de contato, luvas e artigos exteriores de vestuários e de produtos crus para cozidos.

### 4) **Higiene dos funcionários.**

Deve-se manter a lavagem e sanitização das mãos e adequada higiene das instalações sanitárias, pois os funcionários que manipulam, processam,

transportam e armazenam os alimentos são muitas vezes os responsáveis por sua contaminação.

**5) Proteção dos alimentos.**

Procurar manter os alimentos, materiais de embalagem e superfícies de contato com os alimentos protegidos de adulteração por lubrificantes, combustíveis, praguicidas, agentes de limpeza, sanitizantes e outras substâncias químicas e contaminantes físicos e biológicos.

**6) Agentes tóxicos.**

Os agentes químicos devem ser identificados pela rotulagem, usados e armazenados de modo que se evite a contaminação do alimento, superfície de contato e material de embalagem.

**7) Saúde dos funcionários.**

Controlar as condições de saúde dos funcionários para evitar a contaminação microbiológica de alimentos, materiais de embalagem e superfícies de contato com os alimentos, afastando das áreas de processamento os funcionários doentes ou com suspeita de estarem enfermos, ou portadoras de enfermidades transmitidas por alimentos (ETA).

**8) Controle de pragas e roedores.**

Manter a indústria livre de pragas (insetos, roedores etc), pois a presença de pragas em uma unidade de processamento de alimentos pode causar enfermidades nos consumidores. As sujidades, como partes de insetos, pêlos e fezes de roedores, desagradam os consumidores quando encontrados nos alimentos.

Os manipuladores de alimentos devem manter um alto grau de higiene pessoal usando uniformes brancos, proteção para os cabelos (uso de toucas), que devem estar limpos e cortados e cuidado com as unhas que devem ser curtas e limpas, para evitar a presença de quaisquer contaminantes.

Antes de entrar no salão de beneficiamento, no gabinete de higienização, os funcionários devem lavar as botas usando sabonete líquido, iodado e uma escova. Em seguida, na pia de aço inoxidável, dotada de torneiras acionadas por pedais para proteger as mãos limpas da recontaminação, os funcionários lavam as mãos e antebraços, usando para

isso sabonete líquido bactericida, que propicia a redução de microrganismos da flora bacteriana da pele.

Logo após a lavagem as mãos devem ser imersas em solução anti-séptica, geralmente uma solução de iodo na concentração de 50 ppm, sendo a sua troca realizada duas vezes ao dia.

Na entrada do salão de beneficiamento há um pedilúvio, onde as botas são novamente lavadas em água clorada (5 a 10%), trocada duas vezes durante o dia.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho supervisionado permite ao aluno ganhos de experiência profissional e de conhecimentos, tornando-o mais preparado para ingressar no competitivo mercado de trabalho.

A IPESCA proporciona aos estagiários a possibilidade de acompanhar plenamente todos os procedimentos do beneficiamento do camarão, contribuindo assim para a formação profissional em Engenharia de Pesca, proporcionando uma experiência necessária para o ingresso no mercado de trabalho.

As etapas do beneficiamento realizadas na IPESCA conferem ao produto final a qualidade necessária para que ele tenha grande aceitação no mercado internacional.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plataforma Tecnológica do Camarão Marinho Cultivado**, Brasília: MAPA, 2001.

Exportação de camarão devem chegar a 105 mil toneladas em 2005. **Revista Globo Rural**, [S.L], ed. 232, fev. 2005. Disponível em: <[http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/articleedg\\_article\\_print/I](http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/articleedg_article_print/I)>, acesso 26/07/2005.

REVISTA da Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Brasil: Global, v.7, n.2, p.26, p.42, p.77. jun. 2005.

FAO - Review of the State of World Aquaculture. Roma, p.163, 1997. FAO Fisheries Circular n.886.