



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

ACOMPANHAMENTO DO BENEFICIAMENTO DO CAMARÃO MARINHO
***Litopenaeus vannamei* NA EMPRESA RB AQUICULTURA COMÉRCIO**
EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO LTDA

ROBERIO LOPES DE ALBUQUERQUE

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

JUNHO/2009

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

-
- A313a Albuquerque, Roberio Lopes de.
Acompanhamento do beneficiamento do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda / Roberio Lopes de Albuquerque. – 2009.
49 f. : il. color.
- Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia de Pesca, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2009.
Orientação: Profa. Dra. Silvana Saker Sampaio.
Orientador técnico: Bel. Rosângela Tavares de Lima.
1. Camarão marinho - Beneficiamento. 2. Aquicultura 3. Engenharia de Pesca. I. Título.

CDD 639.2

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a Silvana Saker Sampaio, Ph.D.
Orientadora

Prof^a Artamizia Maria Nogueira Montezuma, M.Sc.
Membro

Prof. Celso Shiniti Nagano, D.Sc.
Membro

ORIENTADOR TÉCNICO

Rosângela Tavares de Lima, Engenheira de Alimentos

VISTO

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

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

Dedico esta conquista à Abigail, Ramos, Rosiane, Davi, Nilda e Meire. Pessoas que fizeram a diferença durante a jornada que este trabalho concluiu.

AGRADECIMENTOS

Expresso meus mais sinceros agradecimentos:

A minha irmã, Rosiane Lopes de Albuquerque, que sempre me deu forças e ao meu irmão de coração, Davi Nogueira Molina, que sempre apostaram na minha vitória.

Ao Belchior Torres do Nascimento pela paciência, companheirismo, compreensão que me ajudaram na busca dessa realização.

Aos meus amigos: Josevaldo Lopes dos Santos, pela sua onipresença, Marcelo Leandro Palhano e Valdenira Fernandes Pio pela sincera amizade e companheirismo.

Aos Engenheiros de Pesca Daniele Menezes, Karla Silmara e Katiane Barbosa pela ajuda nos momentos cruciais.

A minha orientadora Prof^a Silvana Saker Sampaio, por ter me recebido maravilhosamente bem em vários momentos de minha carreira acadêmica.

A Empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda e a minha orientadora técnica, Engenheira de Alimentos Rosângela Tavares de Lima, pela fiel cooperação e disponibilidade durante a realização do Estágio Supervisionado e após este.

Aos membros da Banca Examinadora, Prof^a Artamizia Maria Nogueira Montezuma e Prof. Celso Shiniti Nagano.

Aos professores do Departamento de Engenharia de Pesca pelos grandes ensinamentos no decorrer do curso, em especial, aos professores José Wilson Calíope de Freitas, Silvana Saker Sampaio, Moisés Almeida de Oliveira e Raimundo Nonato de Lima Conceição, e a secretária Francisca Leni Góes, pelo carinho e atenção que sempre me dedicaram.

A todos os colegas do curso de Engenharia de Pesca, pelos momentos inesquecíveis de companheirismo e amizade.

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS	iv
SUMÁRIO	v
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ANEXOS	xi
RESUMO	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA RB AQUICULTURA COMÉRCIO EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO LTDA	4
3 ATIVIDADES ACOMPANHADAS NA EMPRESA RB AQUICULTURA COMÉRCIO EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO LTDA	5
3.1 Camarão inteiro congelado (“head on”)	5
3.1.1 Recepção da matéria-prima (PCC 1)	6
3.1.2 Lavagem	7
3.1.3 Seleção e Inspeção	8
3.1.4 Classificação (PCC 2)	10
3.1.5 Pesagem (PCC 3) e Embalagem primária	13
3.1.6 Congelamento	15
3.1.7 Embalagem secundária	16
3.1.8 Estocagem	16
3.1.9 Expedição	16
3.2 Camarão sem cabeça congelado (“head less”)	18
3.2.1 Recepção da matéria-prima (PCC 1)	19
3.2.2 Descabeçamento e Lavagem	19
3.2.3 Lavagem, Seleção e Classificação (PCC 2)	21
3.2.4 Pesagem (PCC 3) e Embalagem primária	21
3.2.5 Congelamento, Embalagem secundária, Estocagem e Expedição	22
4 ANÁLISES DE QUALIDADE DO CAMARÃO	23
4.1 Avaliação da cor, odor, sabor e textura	23
4.2 Resistência a melanose	25

4.3 Não-conformidades dos camarões	25
4.4 Determinação do teor residual de dióxido de enxofre	26
4.4.1 Teste iodométrico	26
4.4.2 Teste Monier-Williams	27
5 HIGIENIZAÇÃO DA INDÚSTRIA	29
5.1 Higienização ambiental e de equipamentos e utensílios	29
5.2 Higienização dos funcionários	30
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
7 REFERÊNCIAS	34
ANEXOS	36

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Fluxograma operacional do camarão inteiro congelado (“head on”), utilizado pela empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	6
Figura 2 - Monoblocos com camarão e gelo após desembarque na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	7
Figura 3 - Tanque separador de gelo na recepção da empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	8
Figura 4 - Operárias na esteira de seleção na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	9
Figura 5 - Termômetro digital utilizado no monitoramento da temperatura do camarão na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	10
Figura 6 - Kit utilizado para o controle da concentração de cloro na água utilizada no beneficiamento do camarão na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	10
Figura 7 - Esteira elevatória da máquina classificadora de camarão na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	11
Figura 8 - Classificação e seleção manual do camarão previamente classificado mecanicamente na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	12
Figura 9 - Pesagem do camarão inteiro na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	13
Figura 10 - Embalagem primária utilizada para acondicionamento do camarão beneficiado na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	14
Figura 11 - Embalagens primárias de camarões organizadas no carro porta-bandejas na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	15

Figura 12 - Controle computadorizado das temperaturas das câmaras frigoríficas na RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	16
Figura 13 - Embalagem secundária utilizada no acondicionamento do camarão na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	17
Figura 14 - Transporte das embalagens secundárias para a câmara de estocagem na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	17
Figura 15 - Fluxograma operacional do camarão sem cabeça congelado ("head less"), utilizado na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	18
Figura 16 - Monoblocos com camarão e gelo armazenados na câmara de espera na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	19
Figura 17 - Mesa para descabeçamento de camarão, semi-automática de dupla canaleta, utilizada na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	20
Figura 18 - Lavadora rotativa para peneiramento dos resíduos sólidos na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	20
Figura 19 - Adição de água ao camarão sem cabeça na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	22
Figura 20 - Cozimento do camarão para avaliação sensorial realizado na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	23
Figura 21 - Camarões crus e cozidos em teste de resistência a melanose realizado no laboratório da empresa RB Aquicultura, Comércio Exportação e Importação Ltda.	25
Figura 22 - Aparelho para análise do teor de dióxido de enxofre residual, pelo método Monier-Williams, na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	27
Figura 23 - Limpeza de equipamentos utilizados no beneficiamento do camarão, RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	30
Figura 24 - Gabinete de higienização na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	31

Figura 25 - Pia com detergente e reservatório com solução antibacteriana a base de iodo utilizada para higienização das mãos dos funcionários na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

32

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Destino da produção de camarão <i>Litopenaeus vannamei</i> cultivado no Brasil, no período de 2005 a 2008 (ABCC, 2009).	2
Tabela 2 - Classificação do camarão inteiro congelado ("head on"), empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	12
Tabela 3 - Classificação do camarão sem cabeça congelado ("head less"), utilizada na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	21
Tabela 4 - Tempo de cozimento dos camarões utilizado na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	24
Tabela 5 - Classificação do sabor do camarão utilizada na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.	24
Tabela 6 - Limites máximos de dióxido de enxofre no camarão de cultivo, utilizados na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda., de acordo com as Directivas 95/2/CE e 98/72/CE.	26

LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo 1 - Planilha de controle do recebimento da matéria-prima utilizado na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	36
Anexo 2 - Planilha de controle de qualidade da matéria-prima utilizado na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.	37

RESUMO

O presente Relatório é resultado de um Estágio Supervisionado, da disciplina Trabalho Supervisionado, modalidade B, do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca, referente à área de Tecnologia do Pescado. A empresa de beneficiamento na qual se realizou o referido Estágio foi a RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda. O Estágio foi realizado nos meses de dezembro de 2008 e janeiro de 2009, sob o acompanhamento e orientação técnica da Engenheira de Alimentos, Rosângela Tavares de Lima. Todas as etapas do processo de beneficiamento do camarão inteiro congelado (“head on”) e do camarão sem cabeça congelado (“head less”) foram observadas e registradas. A matéria-prima beneficiada na RB Aquicultura, predominantemente oriunda de fazendas de cultivo de camarão *Litopenaeus vannamei*, foi acompanhada desde o recebimento, lavagem, seleção e inspeção, classificação, pesagem e acondicionamento, congelamento, embalagem secundária, estocagem e expedição. Foram acompanhadas as análises de qualidade do camarão referentes à avaliação sensorial (odor, cor, sabor e textura), resistência a melanose, não-conformidades (defeitos) e determinação do teor de dióxido de enxofre residual pelos métodos iodométrico (rápido) e Monier-Williams (oficial). Também foram observadas as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) utilizadas pela Empresa em relação ao controle de higiene pessoal, ambiental e dos equipamentos e utensílios no beneficiamento, bem como o emprego da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), adotadas pela Empresa.

**ACOMPANHAMENTO DO BENEFICIAMENTO DO CAMARÃO MARINHO
Litopenaeus vannamei NA EMPRESA RB AQUICULTURA COMÉRCIO
EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO LTDA**

ROBERIO LOPES DE ALBUQUERQUE

1. INTRODUÇÃO

A carcinicultura brasileira apresenta características semelhantes a outros países produtores. Inicialmente houve uma expansão desordenada da atividade que foi seguida de um colapso sanitário e ambiental. Depois dessa fase conturbada, aos poucos a carcinicultura vem experimentando uma recuperação, principalmente devido à adoção de práticas mais sustentáveis de produção (WAINBERG, 2004).

Atualmente a única espécie de camarão cultivada comercialmente no Brasil é o camarão branco do Pacífico *Litopenaeus vannamei*, espécie exótica, cuja distribuição natural ocorre no Oceano Pacífico, desde as águas da província de Sonora no México, até o sul de Tumbes no Peru (NUNES, 2001). Dentre os aspectos positivos que contribuíram para que essa espécie alcançasse sucesso no cultivo, podem ser citados, primeiramente, a facilidade de adaptação às condições climáticas da região Nordeste brasileira, tolerância a diferentes salinidades, aceitação à ração artificial, acelerada taxa de crescimento em alta densidade, ótima conversão alimentar, e, por fim, o domínio do ciclo de reprodução da espécie em cativeiro. Além disso, o camarão de cultivo consiste em um produto com boa aceitação no mercado consumidor, por ser reconhecidamente uma boa fonte de proteína; e a atividade como um todo gera emprego e renda (ROCHA, 2007).

O sucesso brasileiro no cultivo do camarão *L. vannamei* atingiu seu auge em 2003 quando a produção nacional atingiu 90.190 toneladas, com exportações de 58.455 toneladas e US\$ 226 milhões. A partir de 2003, com o aparecimento de doenças e os problemas de câmbio e “dumping”, houve uma

queda de aproximadamente 28% na produção, que está estabilizada em cerca de 65.000 toneladas (ROCHA, 2007). De acordo com Wurmman; Madrid (2006), da produção de camarão cultivado em 2003, 77,7% foram exportados com muito pouco valor agregado. Do total exportado, 62% destinaram-se aos países europeus, sob a forma de camarão inteiro (“head on”) e 35% aos Estados Unidos, sob a forma de camarão sem cabeça (“head less”). Segundo a ABCC (2009), os principais mercados importadores do camarão brasileiro em 2007 foram a União Europeia (39,84%), Estados Unidos (26,41%), Japão (13,1%), Ásia (11,9%) e outros (8,75%).

Com base nas informações supracitadas, a principal mudança na produção do camarão cultivado não foi propriamente a queda na produção, mas o destino do camarão cultivado, que passou a ser comercializado preferencialmente no mercado interno (Tabela 1).

Tabela 1 - Destino da produção de camarão *Litopenaeus vannamei* cultivado no Brasil, no período de 2005 a 2008 (ABCC, 2009).

Anos	Mercado interno		Mercado externo		total (t)
	t	%	t	%	
2005	22.500	34,6	42.500	65,4	65.000
2006	34.500	53,1	30.500	46,9	65.000
2007	49.485	76,1	15.515	23,9	65.000
2008*	55.250	85,0	9.750	15,0	65.000

* Valores estimados.

Mesmo com a queda na produção de camarões, Rocha (2007) enfatiza que a modernização das técnicas e equipamentos na carcinicultura, aliados a melhor capacitação dos funcionários, demonstram o quanto este agronegócio vem ganhando espaço cada vez maior, pois seus produtos se tornam mais competitivos quanto ao preço e qualidade diante de outros produtos da indústria alimentícia.

Nas empresas brasileiras de processamento do pescado, das quais as cearenses não diferem, vigoram normas e padrões de qualidade para atender as exigências do mercado importador. Mesmo com a mudança de mercado, a

infra-estrutura de beneficiamento e as técnicas adotadas pelas plantas beneficiadoras foram mantidas, de modo que as diversas etapas que constituem o beneficiamento do camarão, como recebimento, lavagens, pesagens, classificação, embalagem, congelamento e estocagem, permanecem sendo cumpridas com o mesmo compromisso de qualidade obedecendo às recomendações estabelecidas pelo programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para elaboração de um produto para ser comercializado no mercado internacional (VIEIRA, 2004).

A adoção do sistema APPCC apresenta uma série de benefícios, tanto para o consumidor, quanto para o produtor. Para o consumidor, a existência e implementação de um programa de qualidade são interpretadas como um importante indício de segurança alimentar (GAGNON et al., 2000).

É fundamental salientar que a obtenção de um produto final de boa qualidade só é possível se a matéria-prima for de boa qualidade, uma vez que, não se conhece nenhum procedimento capaz de transformar uma matéria-prima de má qualidade, em um produto final de boa qualidade. Desse modo, o controle de qualidade do camarão proveniente de cultivo deve ser iniciado na fazenda. A operação de despesca passa a ter bastante importância para que se possa obter uma matéria-prima (camarão) com inocuidade e qualidade microbiológica comprovadas. A qualidade de pescado é, em grande parte, determinada pelo grau de frescor (MORI, 1988; FONTES et al., 2007).

O objetivo deste Relatório de Estágio Supervisionado é descrever cada uma das etapas envolvidas no beneficiamento do camarão *Litopenaeus vannamei* inteiro (“head on”) e descabeçado (“head less”), acompanhadas na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda, desde a recepção até a expedição, observando as normas de higiene constante no manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF), durante os meses de dezembro de 2008 e janeiro de 2009.

2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA RB AQUICULTURA COMÉRCIO EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO LTDA

A empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda, localizada na Estrada Parada-Siupé, S/N, Siupé, no município de São Gonçalo do Amarante, Ceará, atua no mercado nacional e internacional (Estados Unidos, União Europeia e Ásia) desde maio de 2006, beneficiando camarão fresco (inteiro e sem cabeça), camarão congelado (inteiro, sem cabeça e descascado), cauda de lagosta congelada e lagosta inteira congelada.

A Empresa está registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) com o Serviço de Inspeção Federal (SIF) Nº 3992, sendo classificada na categoria de entreposto de pescado (EP-1). Apresenta o programa de Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC) implantado e seus pré-requisitos, Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Programa de Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO).

As instalações físicas da empresa RB Aquicultura constam de um salão de beneficiamento, duas câmaras de espera com capacidade para 60 toneladas, duas câmaras de estocagem com capacidade para 100 toneladas cada, três túneis de congelamento para produção de 6 toneladas a cada 6 horas cada um, um silo de gelo para 50 toneladas, uma área de lavagem de equipamentos e utensílios, um depósito de embalagens, ingredientes e aditivos, sala de guarda de agentes tóxicos, almoxarifado, oficina, dois vestiários, lavanderia, sala para primeiros socorros, caixaria, área administrativa, pátio interno com área de circulação de veículos, sala de máquinas e casa de força.

A Empresa tem capacidade de produção de 36 toneladas por dia em dois turnos, possuindo um quadro de funcionários bem treinados e qualificados, um diretor geral, um gerente de produção e um chefe do controle de qualidade.

3 ATIVIDADES ACOMPANHADAS NA EMPRESA RB AQUICULTURA COMÉRCIO EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO LTDA

O camarão *Litopenaeus vannamei* processado na RB Aquicultura era proveniente de fazendas de cultivo do Estado do Ceará e de estados vizinhos.

Mesmo não tendo acompanhado as operações de despesca e transporte do camarão até a Empresa, tinha-se a informação de que o camarão foi despescado com o uso de rede de pesca tipo “bagnet”, na comporta de drenagem dos viveiros, quando se procedia a um esvaziamento parcial do viveiro. Os camarões eram, então, acondicionados em caixas plásticas, para em seguida, serem submetidos ao choque térmico em caixas com capacidade de 500 kg. Nessas caixas, os camarões permaneciam por 15 minutos em água + gelo, contendo metabissulfito de sódio na concentração de 1,25%. Após esse tratamento, cujo objetivo era evitar o aparecimento de manchas escuras (“black spot”), os camarões foram acondicionados em monoblocos com capacidade para 20 kg, contendo gelo na proporção de 2:1, ou seja, 2 kg de camarão para 1 kg de gelo, arrumados em camadas alternadas. Estes monoblocos foram colocados em caminhões isotérmicos para transportá-los até a unidade de beneficiamento. A temperatura de conservação do produto estava na faixa de 0°C a 5°C.

As etapas envolvidas no beneficiamento do camarão inteiro congelado (“head on”) e do camarão sem cabeça congelado (“head less”), na RB Aquicultura estão descritas a seguir.

3.1 Camarão inteiro congelado (“head on”)

O fluxograma operacional do beneficiamento do camarão inteiro congelado (“head-on”), realizado na Empresa está apresentado na Figura 1.

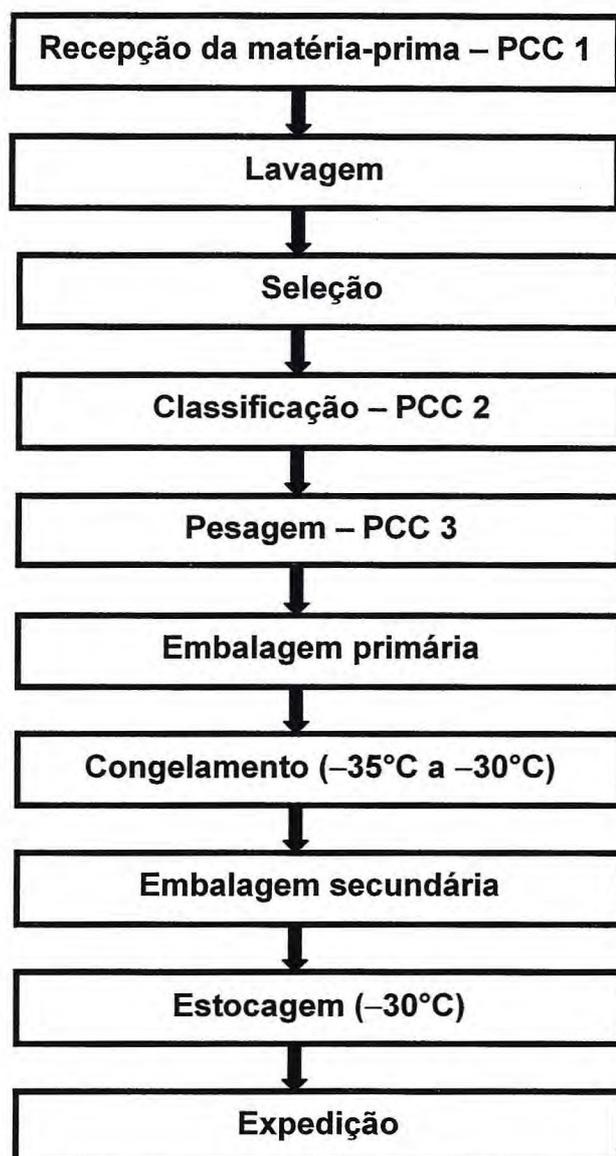


Figura 1 - Fluxograma operacional do camarão inteiro congelado (“head on”), utilizado pela empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.

3.1.1 Recepção da matéria-prima (PCC 1)

A etapa de recepção do camarão constitui-se um Ponto Crítico de Controle (PCC 1), pois potencialmente podem ocorrer os perigos químicos (excesso de metabissulfito de sódio, metais pesados e drogas veterinárias) e perigos microbiológicos por bactérias patogênicas. Para evitar a contaminação cruzada pelo trânsito de pessoas e uso indevido de utensílios, a área de recepção da matéria-prima na empresa é fisicamente isolada do salão de beneficiamento, devendo obrigatoriamente o camarão recebido entrar por um

óculo existente entre os dois ambientes. Essa estrutura física do estabelecimento é prevista nas Boas Práticas de Fabricação (BPF).

Na Empresa, a matéria-prima foi desembarcada (Figura 2), verificada a temperatura, lavada, pesada e, em seguida, retiradas amostras para comprovação da qualidade da matéria-prima: análise sensorial, teste de resistência a melanose, contagem de camarões “defeituosos” e teor de dióxido de enxofre residual. A temperatura da matéria-prima recém-chegada à Empresa estava entre 2°C e 5°C.



Figura 2 - Monoblocos com camarão e gelo após desembarque na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.

Após o recebimento e avaliação preliminar da matéria prima, que deve ser efetuada de forma rápida, os resultados dessa avaliação foram registrados em uma planilha de recebimento da matéria-prima (Anexo 1). Se o carregamento for considerado de boa qualidade, ele é dividido em pequenos lotes, sendo o primeiro lote levado para o salão de beneficiamento, enquanto os outros foram conduzidos para a câmara de espera, onde permaneceram em temperatura de 0°C a 5°C.

3.1.2 Lavagem

Após a avaliação inicial, os camarões foram colocados no tanque separador de gelo (Figura 3), onde foram submetidos a uma lavagem em água hiperclorada a 5 ppm de cloro residual com temperatura inferior a 5°C. O

controle da temperatura foi feito através da adição de gelo, e a renovação da água era procedida a cada novo lote de camarão que chegava à Empresa. Este procedimento tinha como objetivo manter a boa qualidade da matéria-prima por reduzir a velocidade de reações enzimáticas e a multiplicação de micro-organismos.



Figura 3 - Tanque separador de gelo na recepção da empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.

Depois da lavagem os camarões passaram para o salão de beneficiamento, cuja temperatura estava na faixa de 19°C, por meio de uma abertura (óculo), através de uma esteira que saía diretamente do tanque separador de gelo (Figura 4).

3.1.3 Seleção e Inspeção

Operárias treinadas permaneceram dispostas ao longo da esteira de seleção do camarão no salão de beneficiamento (Figura 4). Elas eram responsáveis pela seleção manual dos camarões, eliminando ou separando aqueles camarões que não se enquadravam nas especificações dos importadores e os que apresentavam odores estranhos. Os indivíduos com defeitos ou não conformidades tais como: cabeça caída, melanose, necrose, mole (pós-muda I, quando a textura é toda mole), “blando” (pós-muda II, quando a textura é mole até o segundo segmento), cefalotórax solto e/ou cabeça vermelha eram retirados da linha de processamento de camarão inteiro

congelado (“head on”), assim como a fauna acompanhante e fragmentos de madeira, pedra, cascalho ou outros perigos físicos.



Figura 4 – Operárias na esteira de seleção na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.

Os camarões retirados durante a seleção manual foram armazenados em câmara de espera, cuja temperatura variava de 0°C a 5°C. Os camarões que apresentavam textura mole, “blando”, cabeça vermelha e/ou cefalotórax solto eram posteriormente processados e embalados como camarão sem cabeça congelado (“head less”). Outros, com defeitos do tipo melanose, necrose e/ou hepatopâncreas rompido, eram processados e embalados como camarão descascado congelado.

Tanto a temperatura (da água e do camarão) quanto o teor de cloro da água eram monitorados de hora em hora, por um funcionário específico para esta função. A verificação da temperatura do camarão era feita com auxílio de um termômetro digital (Figura 5) e deveria estar na faixa de 0°C a 5°C. Para verificar a cloração da água, era utilizado um kit, contendo solução de ortotoluidina para determinar o teor residual de cloro ativo, pela comparação de cores (Figura 6).



Figura 5 – Termômetro digital utilizado no monitoramento da temperatura do camarão na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.



Figura 6 – Kit utilizado para o controle da concentração de cloro na água utilizada no beneficiamento do camarão na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.

3.1.4 Classificação

Depois de passarem pela esteira de seleção manual, os camarões eram novamente lavados em um tanque contendo água clorada a 5 ppm e gelo à temperatura de 1°C a 5°C. Em seguida, por meio de uma esteira elevatória (Figura 7), eles eram conduzidos para a máquina classificadora composta de cilindros de aço inoxidável, dispostos lado a lado. Os camarões passavam por

esses cilindros e caíam em uma das quatro aberturas ou bocas, sendo classificados de acordo com o tamanho do camarão. As distâncias entre os vários cilindros determinavam a classificação da matéria-prima (Tabela 2). Antes da operação de classificação, a máquina era regulada para garantir uma classificação aceitável.



Figura 7 - Esteira elevatória da máquina classificadora de camarão na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.

À medida que os camarões saíam pelas aberturas ou bocas da máquina classificadora, eles caíam sobre esteiras onde operários treinados finalizavam manualmente a tarefa de classificação (Figura 8), pois a eficiência da máquina era aproximadamente 70%. Todos esses procedimentos eram realizados sob a fiscalização do encarregado do controle de qualidade. Em seguida, os camarões já classificados eram acondicionados em monoblocos de plásticos e conduzidos para as etapas de pesagem e de embalagem primária.

Tabela 2 - Classificação do camarão inteiro congelado ("head on"), na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.

Tipo	Peças / kg	Quantidade (caixa 2 kg)	Média (caixa 2 kg)	Peso (g)
U/10	7 - 8	14 - 16	15	> 100
10/20	14 - 16	20 - 40	30	100,0 - 50,0
20/30	27 - 28	42 - 60	50	50,0 - 33,3
30/40	34 - 36	62 - 80	70	33,3 - 25,0
40/50	44 - 46	82 - 100	90	25,0 - 20,0
50/60	54 - 56	102 - 120	110	20,0 - 16,7
60/70	64 - 66	122 - 140	130	16,7 - 14,3
70/80	74 - 76	142 - 160	151	14,3 - 12,5
80/100	88 - 92	162 - 200	181	12,5 - 10,0
100/120	108 - 112	202 - 240	221	10,0 - 8,3
120/150	138 - 142	242 - 300	271	8,3 - 6,7
150/200	168 - 172	302 - 400	351	6,7 - 5,0
200/300	250 - 260	402 - 600	501	< 5,0



Figura 8 - Classificação e seleção manual do camarão previamente classificado mecanicamente na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.

A etapa de classificação correspondia ao segundo Ponto Crítico de Controle (PCC 2), estando relacionado à fraude econômica, pois, além do percentual de erro (30%), que a máquina podia apresentar, o desajuste dos

cilindros poderia aumentar este percentual, acarretando em falta de uniformidade no lote, o que seria inadequado para os padrões de exportação.

Como havia manipulação direta dos operários, poderia ocorrer classificação errônea por falha humana. O monitoramento da máquina classificadora e do pessoal envolvido na classificação era feito para evitar possíveis erros. A ação corretiva para o desvio de classificação era calibração da máquina classificadora e/ou separação do lote irregular para uma nova classificação.

3.1.5 Pesagem (PCC 3) e Embalagem primária

Após a classificação (mecânica e manual), os camarões foram pesados (Figura 9), e acondicionados em caixas de papelão parafinado, denominadas de embalagem primária (Figura 10) com capacidade de 2 kg (4,4 libras). Na embalagem constavam as seguintes informações: número do lote, data do processamento, tipo e classificação do camarão, peso, temperatura de armazenamento, registro do MAPA e N^o do SIF.



Figura 9 - Pesagem do camarão inteiro na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.



Figura 10 – Embalagem primária utilizada para acondicionamento do camarão beneficiado na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.

As funcionárias pesavam os camarões em recipientes plásticos vazados para permitir a drenagem da água e evitar alterações no peso final. Para garantir que o peso líquido final da embalagem primária não fosse inferior a 2 kg, a quantidade de camarão pesada era sempre superior, aproximadamente 3,5% a mais do que o peso declarado na embalagem, ou seja, 2,070 kg. Esse acréscimo de peso era utilizado para compensar a perda de líquidos durante o congelamento e descongelamento.

Para isso as balanças deveriam estar devidamente aferidas e calibradas, já que um erro no peso declarado na embalagem poderia configurar fraude econômica ao consumidor, comprometendo a credibilidade da Empresa. Esta etapa correspondia ao terceiro Ponto Crítico de Controle (PCC 3).

O monitoramento do PCC 3 era feito pela verificação do peso individual dos camarões nas embalagens primárias amostradas durante todo o processo de beneficiamento. Aproveitando o momento da pesagem, eram feitos o teste de uniformidade referente à classificação e o total de camarões com defeitos. Essas informações eram registradas em uma planilha assinada pelo encarregado pelo controle de qualidade (Anexo 2).

Para realizar o teste da uniformidade, eram retirados de uma embalagem primária, dez camarões maiores e dez menores. Os camarões eram pesados, e a uniformidade calculada através da divisão do somatório dos pesos dos camarões maiores pelo somatório dos pesos dos camarões

menores. Quanto mais próximo de 1,0 fosse esta razão, mais uniforme seria o lote. O valor máximo de uniformidade aceitável na RB Aquicultura era de 1,30.

3.1.6 Congelamento

Após a pesagem e o acondicionamento dos camarões nas embalagens primárias, elas foram arrumadas em bandejas de aço inoxidável, colocadas nos carrinhos de transporte e levadas para os túneis de congelamento (Figura 11), dotados de sistema de ar forçado para manter a temperatura entre -35°C e -30°C . Nessas condições, o produto permanecia por um período de 8 a 10 horas, até que atingisse -18°C em seu centro térmico.

O funcionário responsável monitorava de hora em hora a temperatura dos túneis de congelamento, câmaras de estocagem e câmara de espera pelo computador (Figura 12), localizado no laboratório da Empresa.



Figura 11 - Embalagens primárias de camarões organizadas no carro porta-bandejas na empresa RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.



Figura 12 - Controle computadorizado das temperaturas das câmaras frigoríficas na RB Aquicultura Comércio, Exportação e Importação Ltda.

3.1.7 Embalagem secundária

Depois de congelado, o produto já estava pronto para seguir para sala de embalagem, onde era colocado em caixas de papelão ondulado (embalagem secundária), denominada de “master box” (Figura 13), com capacidade para dez embalagens primárias, totalizando 20 kg (44 libras). As embalagens secundárias eram lacradas com fita adesiva e amarradas com uma fita de plástico através da máquina de arquear. Por exigência da legislação vigente, as mesmas informações constantes nas embalagens primárias também estavam impressas nas embalagens secundárias. Após o beneficiamento, o camarão congelado a -18°C apresenta uma vida útil de 18 meses.

3.1.8 Estocagem

As embalagens secundárias foram levadas à câmara de estocagem (Figura 14), colocadas sobre estrados plásticos e separadas por lote. Nas câmaras de estocagem a temperatura estava em torno de -30°C .

3.1.9 Expedição

Na RB Aquicultura, a área de expedição possuía uma porta, que permitia o encaixe da parte traseira dos caminhões frigoríficos, facilitando a transferência do produto para os contêineres dotados de sistema de

refrigeração, cuja temperatura era igual ou inferior -18°C . Esses contêineres eram lacrados pela Inspeção Federal, levados ao porto para embarque em navios.



Figura 13 – Embalagem secundária utilizada no acondicionamento do camarão na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.



Figura 14 – Transporte das embalagens secundárias para a câmara de estocagem na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

3.2 Camarão sem cabeça congelado (“head less”)

A linha de beneficiamento do camarão sem cabeça congelado (“head less”), na empresa RB Aquicultura, seguiu o fluxograma mostrado na Figura 15.

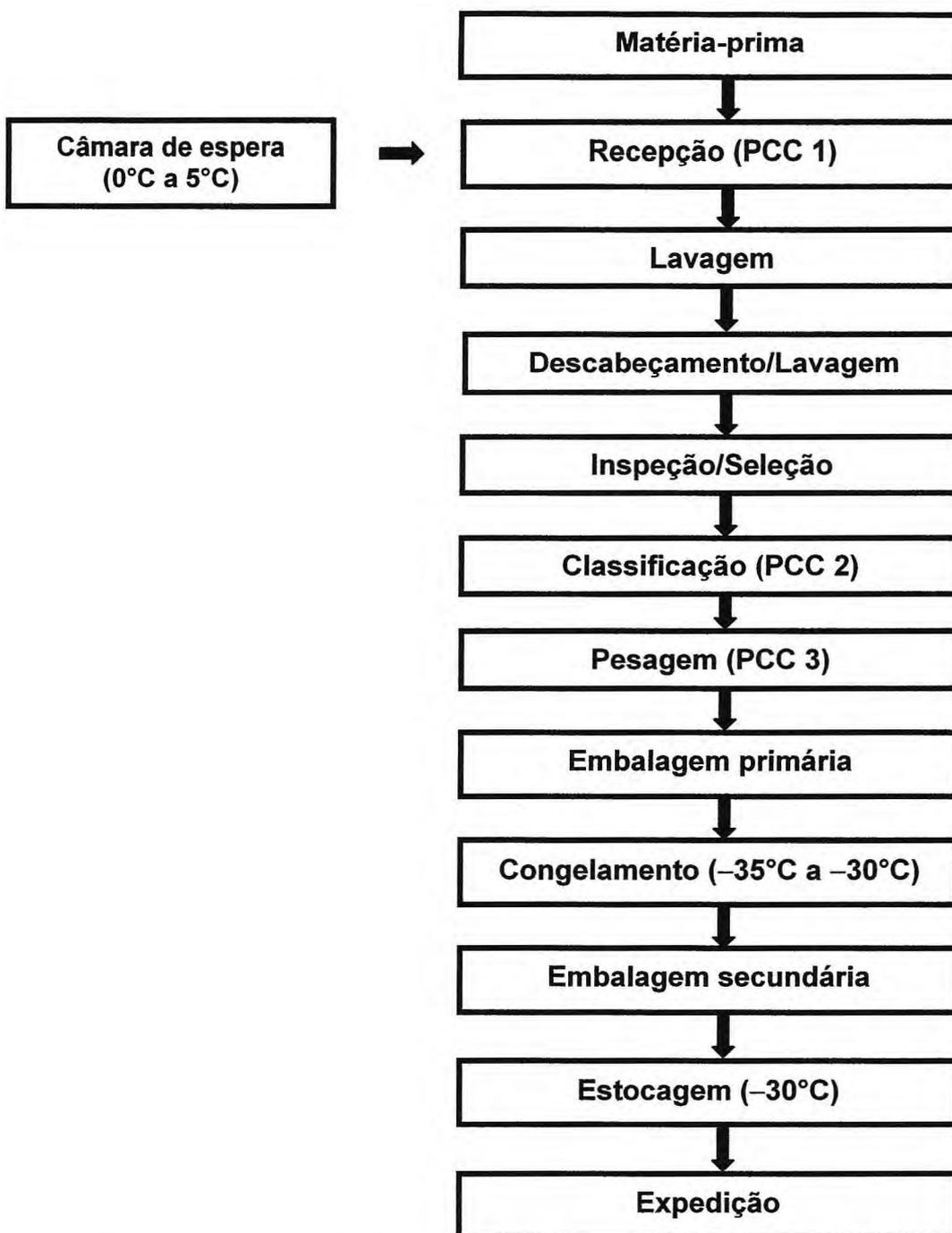


Figura 15 – Fluxograma operacional do camarão sem cabeça congelado (“head less”), utilizado na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

3.2.1 Recepção da matéria-prima (PCC 1)

A matéria-prima utilizada para a elaboração de camarão sem cabeça congelado (“head less”) foi obtida diretamente das fazendas de cultivo ou proveniente do beneficiamento do camarão inteiro congelado, por não ter apresentado as conformidades necessárias para aquela linha de produção. Desse modo, eles permaneceram na câmara de espera em monoblocos contendo gelo, à temperatura de 0°C a 5°C (Figura 16), aguardando para serem beneficiados como camarão sem cabeça congelado (“head less”). Assim, apenas as etapas peculiares ao beneficiamento do camarão sem cabeça congelado (“head less”) foram descritas.



Figura 16 - Monoblocos com camarão e gelo armazenados na câmara de espera na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

3.2.2 Descabeçamento e Lavagem

No descabeçamento, a matéria-prima perde 35% do seu peso inicial, sendo, então, comercializada por um preço inferior ao do camarão inteiro congelado.

O processo de descabeçamento foi realizado manualmente no salão de beneficiamento, por funcionárias capacitadas, dispostas dos dois lados de uma mesa semi-automática de dupla canaleta com torneiras acopladas contendo água corrente gelada, clorada a 5 ppm para lavagem dos camarões (Figura 17). Após a retirada do cefalotórax, as caudas eram acondicionadas em monoblocos contendo gelo em escamas, para posterior lavagem.



Figura 17 - Mesa para descabeçamento de camarão, semi-automática de dupla canaleta, utilizada na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

Os resíduos do descabeçamento eram constantemente retirados do salão de beneficiamento e levados para uma lavadora rotativa (Figura 18), localizada na parte externa da Empresa. Essa máquina permite um peneiramento dos resíduos sólidos, de modo que a água seja drenada para o esgoto e a parte sólida, destinada a elaboração de subprodutos.



Figura 18 - Lavadora rotativa para peneiramento dos resíduos sólidos na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

3.2.3 Lavagem, Seleção e Classificação (PCC 2)

Os camarões descabeçados foram conduzidos para o tanque separador de gelo para lavagem. Em seguida, através de uma esteira de seleção, eles foram selecionados e levados até a máquina classificadora, a mesma utilizada na classificação do camarão inteiro, porém com os cilindros ajustados para camarão sem cabeça.

O camarão sem cabeça foi classificado em unidades por libra, de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3 – Classificação do camarão sem cabeça congelado (“head less”), utilizada na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

Tipo	Média (peças/lb)	Quantidade (cx 1 kg)	Média (cx 2 kg)	Peso (g)
U/15	13 - 14	26 - 28	54	> 30
16/20	17 - 18	34 - 36	80	28,3 - 22,7
21/25	22 - 23	44 - 46	101	21,6 - 18,1
26/30	27 - 28	54 - 56	123	17,4 - 15,1
31/35	32 - 33	64 - 66	145	14,6 - 12,9
36/40	37 - 38	74 - 76	167	12,6 - 11,3
31/40	34 - 36	68 - 72	154	14,6 - 11,3
41/50	44 - 46	88 - 92	198	11,0 - 9,0
51/60	54 - 56	108 - 112	242	8,9 - 7,5
61/70	64 - 66	128 - 132	287	7,4 - 6,5
71/90	78 - 82	156 - 164	352	6,4 - 5,0
91/110	98 - 102	196 - 204	441	4,5 - 4,1
111/130	118 - 122	236 - 244	529	4,0 - 3,5

3.2.4 Pesagem (PCC 3) e Embalagem primária

Após a classificação, os camarões sem cabeça foram pesados em recipientes vazados, para facilitar o escoamento da água, em balanças eletrônicas aferidas e calibradas. A Empresa adotava um peso líquido de 2,070 kg para garantir que o peso final fosse de 2 kg como descrito na embalagem primária.

Em seguida, os camarões sem cabeça foram colocados em sacos de polietileno, acomodados em caixas de papelão com capacidade de 2 kg (4,4 libras), denominadas de embalagem primária. Nesses sacos, eram adicionados de 400 a 500 mL de água gelada clorada a 5 ppm (Figura 19), para que no congelamento formasse um bloco de camarão + gelo, com o objetivo de prevenir a desidratação do camarão durante o congelamento.

Após esse procedimento, as embalagens primárias eram arrumadas nos carros porta-bandejas e encaminhadas para o congelamento.



Figura 19 - Adição de água ao camarão sem cabeça na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

3.2.5 Congelamento, Embalagem secundária, Estocagem e Expedição

As etapas de congelamento, embalagem secundária, estocagem e expedição do camarão sem cabeça foram idênticas àquelas descritas anteriormente para o camarão inteiro, nos itens 3.1.6 a 3.1.9.

4 ANÁLISES DE QUALIDADE DO CAMARÃO

Durante todo o beneficiamento do camarão, existia a preocupação de preservar ao máximo as características organolépticas do produto, com o intuito de garantir as exigências do mercado consumidor. Com a finalidade de se obter um produto final de boa qualidade, a RB Aquicultura realizava análises de qualidade do camarão em laboratório próprio.

Essas análises visavam avaliar características como: odor, cor, sabor e textura, resistência a melanose, não-conformidades (defeitos) de diversas ordens e teor residual de dióxido de enxofre pelos métodos rápido (iodométrico) e oficial (Monier-Williams).

4.1 Avaliação de odor, cor, sabor e textura

O procedimento para verificação de odor, cor, sabor e textura consistia no cozimento de dez camarões (Figura 20), por diferentes intervalos de tempo, conforme apresentado na Tabela 4.



Figura 20 - Cozimento do camarão para avaliação sensorial realizado na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

Após o tempo de cozimento apropriado, os camarões foram esfriados sob água corrente, e a cor definida de acordo com o código A1, A2, A3, A4 e A5, variando do mais claro para o mais escuro. A cor do camarão foi monitorada desde o início do processo e constava nas embalagens primárias e

secundárias. A coloração do camarão era registrada também nos mapas de controle do recebimento da matéria-prima (Anexo 1).

Tabela 4 - Tempo de cozimento dos camarões utilizado na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

Classificação do camarão		Tempo de cozimento
Tamanho	Tipo	
Pequeno	80/100	2 min
	100/120	
	120/150	
Médio	60/70	3 min
	70/80	
Maior	40/50	3 min 20 s
	50/60	

O odor foi avaliado inalando-se cuidadosamente os vapores do camarão cozido. Odores amoniacais e/ou fortemente sulfurados foram considerados indesejáveis.

Para verificação do sabor e da textura foi feita uma degustação da cabeça e da cauda, seguindo-se o padrão apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Classificação do sabor do camarão utilizada na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

Classificação	Características
Bom	Cabeça e cauda do animal são de sabor doce e agradável, próprios do camarão.
Suavemente amargo	A cabeça do animal tem um sabor amargo, mas não é ruim e se pode comer. O sabor forte amargo não é aceitável.
Sabores estranhos	Não é aceitável nenhum sabor não natural do camarão (milho, barro, lama etc.), estes lotes devem ser classificados e processados como subprodutos e dependendo da gravidade podem ser rejeitados completamente.
Areia	Neste caso, avalia-se a cabeça e a cauda separadamente, e é classificado como presença ou ausência: sem areia = 0%, leve = 30%, presença = acima de 35%.

4.2 Resistência a melanose

O teste de resistência a melanose consistiu na cocção de dez camarões por 3 min. Após esse procedimento, os camarões cozidos foram deixados em temperatura ambiente (Figura 21), juntamente com outros dez camarões crus por um período de 8 horas. Esse tempo pode variar de acordo com a solicitação do comprador.

Os camarões foram monitorados a cada hora para identificar o aparecimento de manchas escuras (melanose). Se ocorrer o aparecimento de manchas, a Empresa pode avaliar a qualidade do camarão quanto ao manejo e investigar se a quantidade de metabissulfito de sódio utilizado na fazenda, no momento da despesca, foi suficiente ou não para evitar problemas. O percentual aceitável de camarões com melanose era inteiramente dependente do grau de exigência do mercado.



Figura 21 - Camarões crus e cozidos em teste de resistência a melanose realizado no laboratório da empresa RB Aquicultura, Comércio Exportação e Importação Ltda.

4.3 Não-conformidades dos camarões

Para analisar o percentual de defeitos, os funcionários responsáveis pelo laboratório retiravam 1 kg de amostra e contavam os camarões que apresentavam não-conformidades.

Os principais defeitos encontrados eram melanose, necrose, pós-muda I, pós-muda II, cefalotórax solto, hepatopâncreas estourado, cabeça vermelha e

outros. Esses defeitos foram registrados em planilhas para monitoramento da qualidade do camarão recebido para análise e possíveis ações corretivas.

4.4 Determinação do teor residual de dióxido de enxofre

Em excesso o metabissulfito de sódio pode causar reações alérgicas no consumidor, portanto as empresas, incluindo a RB Aquicultura, adotam a seguinte classificação sobre o limite de SO₂ residual em camarão de cultivo, de acordo com as Directivas 95/2/CE e 98/72/CE (Tabela 6).

Tabela 6 - Limites máximos de dióxido de enxofre no camarão de cultivo, utilizados na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda., de acordo com as Directivas 95/2/CE e 98/72/CE.

Unidades por kg	Teor de SO ₂ (ppm)
Até 80 unidades	150
Entre 80 e 120 unidades	200
Mais de 120 unidades	300

Para determinar o teor residual de dióxido de enxofre, a RB Aquicultura utilizou dois métodos de análise: (1) o iodométrico que consistia em um teste rápido usado para monitorar o perigo de excesso de metabissulfito de sódio no camarão e (2) o Monier-Williams, que embora mais demorado, é o método oficial aceito pelo mercado europeu.

4.4.1 Teste iodométrico

O teste iodométrico consistia em pesar 50 g do músculo do camarão (cauda), cortado em pequenos pedaços. Em seguida, colocava-se em um becker com 100 mL de água destilada, cobrindo com um papel alumínio e agitando por 3 minutos. Após 10 minutos, retiravam-se 10 mL do sobrenadante e transferia-se para um becker de 250 mL, adicionando 1,4 mL de ácido clorídrico e 1 mL de amido a 1%. A amostra era titulada com uma solução de iodo a 0,635% até ocorrer a mudança de cor de transparente para azul, aguardando sua permanência por até 20 segundos, que é o indicativo do fim da

titulação. Com o peso da amostra e o volume da solução de iodo gasto na titulação, realizou-se o seguinte cálculo:

$$\text{SO}_2 \text{ residual (ppm ou mgkg}^{-1}\text{)} = \frac{V \times 5.000}{p} \quad \text{onde:}$$

V = volume da solução de iodo gasto na titulação (mL)

p = peso da amostra (g)

4.4.2 Teste Monier-Williams

O método Monier-Williams consistia em pesar 50 g do músculo do camarão, homogeneizá-los com 200 mL de água destilada e transferir para um balão de reação. No bulbo em forma de U eram adicionados 5 mL de peróxido de hidrogênio e no erlenmeyer eram adicionados 15 mL de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) a 3%.

Depois se procedia a montagem do sistema constituído por uma manta aquecedora, um balão de reação, um condensador, um bulbo em forma de T e outro em forma de U e um erlenmeyer (Figura 22). No balão de reação a amostra era colocada juntamente com 60 mL de ácido clorídrico diluído com água destilada na proporção 1:2 (v/v).



Figura 22 - Aparelho para análise do teor de dióxido de enxofre residual, pelo método Monier-Williams, na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

Em seguida, o fluxo de água no condensador era aberto e a manta aquecedora ligada em sua potência máxima até o início de ebulição de 15 a 20 minutos. Após este intervalo, a temperatura era reduzida, mantendo-se uma ebulição suave por 60 minutos. Ao fim da destilação lavava-se o bulbo U com 10 mL de água destilada que eram transferidos para o erlenmeyer. Três gotas do indicador azul de bromofenol eram adicionadas, e o destilado titulado com solução aquosa de hidróxido de sódio a 0,1 N.

O branco era preparado, colocando-se 20 mL de peróxido de hidrogênio a 3% e três gotas do indicador e titulado com NaOH 0,1 N.

Para calcular o teor residual de SO₂, utilizou-se a seguinte fórmula:

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

V_b = volume da solução de NaOH 0,1 N gasto na titulação do branco (mL)

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

f = fator da solução de NaOH 0,1 N

p = peso da amostra (g)

5 HIGIENIZAÇÃO DA INDÚSTRIA

Os procedimentos de sanitização em uma indústria de pescado são de suma importância para a manutenção de todos os padrões de qualidade do produto, pois ele está sujeito à contaminação cruzada em várias etapas do processo de produção. Essas contaminações podem ocorrer devido a instalações ou equipamentos inadequados, a falta de implementação dos procedimentos descritos como Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) da empresa, ou mesmo a ineficiência da sanitização do ambiente.

O efetivo cumprimento dos princípios de higienização é de extrema importância, pois durante todo processo de beneficiamento, o pescado entra em contato com vários tipos de superfície de diversas instalações, equipamentos, utensílios e as próprias mãos dos operários, assim como o ar do ambiente onde se encontram.

Para assegurar um controle sistemático do processo produtivo, de forma dinâmica, a RB Aquicultura adota os programas BPF e PPHO, que estão consolidados e ajustados para a efetiva implementação do plano APPCC.

5.1 Higienização ambiental, de equipamentos e utensílios

Sempre ao final de cada processamento, os equipamentos, utensílios, pisos, paredes e ambiente eram limpos e desinfetados, para evitar o acúmulo de resíduos capazes de favorecer ao desenvolvimento microbiano.

A pré-limpeza consistia em preparar a área e os equipamentos para a limpeza, com a desocupação do espaço destinado ao beneficiamento, proteção de componentes sensíveis e retirada do material de embalagem. Para a remoção de pedaços ou restos de camarão e sujidades diversas, uma lavagem com água, seguida da aplicação de detergentes apropriados foram realizadas. Para finalizar a operação, uma lavagem com água, aplicação de produtos químicos ou sanificantes para destruir a maioria dos micro-organismos das superfícies e o enxágue final foram procedidos.

A limpeza era efetuada através de uma lavagem prévia com água (Figura 23), aplicação de detergentes/sanificantes e enxágue, com o objetivo básico de remoção dos resíduos orgânicos e inorgânicos das superfícies.

A sanificação era realizada nos equipamentos e utensílios que entravam em contato com os camarões para reduzir a carga microbiana ainda presente.



Figura 23 - Limpeza de equipamentos utilizados no beneficiamento do camarão, RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

5.2 Higienização dos funcionários

A higiene pessoal é um outro ponto que requer muita atenção e deve ser observada e controlada com rigor em todas as indústrias, principalmente nas que lidam com gêneros alimentícios (RASZL et al., 2001).

O processo de higienização dos funcionários que trabalhavam no salão de beneficiamento da RB Aquicultura iniciava-se no momento em que eles chegavam à indústria, quando se vestiam adequadamente com o uniforme padrão fornecido pela Empresa que inclui botas de borracha, calças, batas, máscaras, toucas e luvas descartáveis.

Na entrada do salão de beneficiamento tinha um gabinete de higienização (Figura 24), onde os funcionários passavam por uma máquina de lavagem automática de botas. Em seguida, eles se dirigiam às pias acionadas com o joelho, para lavagem das mãos e antebraços com água corrente clorada

e detergente neutro. Depois disso, eles imergiam as mãos em solução desinfetante à base de iodo para reduzir a carga microbiana (Figura 25).

Antes de entrarem no salão de beneficiamento, os funcionários passavam por um pedilúvio, pequeno reservatório contendo água clorada a 200 ppm, com o objetivo de concluir o processo de desinfecção com maior eficiência. Por último, cada funcionário recebia um par de luvas descartáveis, máscaras e gorros ou toucas.

Os princípios de saúde dos funcionários e procedimentos de higiene pessoal e hábitos comportamentais previstos nos PPHO são cumpridos e constam do que segue: os operários não devem apresentar qualquer lesão ou moléstia infecciosa nas áreas onde são manipulados os crustáceos. Não é permitido o uso de adornos, brincos, pulseiras, anéis, correntes, uso de batons, unhas grandes e pintadas, mascar chicletes ou tossir dentro do salão.



Figura 24 - Gabinete de higienização na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.



Figura 25 - Pia com detergente e reservatório com solução antibacteriana a base de iodo utilizada para higienização das mãos dos funcionários na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação e Importação Ltda.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado desenvolvido no Curso de Engenharia de Pesca proporciona ao aluno concludente uma oportunidade de aplicar conhecimentos adquiridos durante a graduação à vivência prática e também compartilhar experiências com profissionais da área.

Na RB Aquicultura foi possível acompanhar todas as etapas que envolvem beneficiamento do camarão, verificar os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO), Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e as Boas Práticas de Fabricação (BPF) que hoje, são ferramentas de qualidade exigidas pelos mercados importadores. Outro fator importante é o conhecimento que se obtém através da convivência com as diversas situações, fazendo com que o aluno se torne um profissional ainda mais qualificado para o mercado de trabalho.

7 REFERÊNCIAS

ABCC. <<http://www.abccam.com.br/estat31.htm>> Acesso em: 04 junho 2009.

DIRECTIVA 95/2/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 20 de fevereiro de 1995, relativa aos aditivos alimentares com exceção dos corantes e dos edulcorantes. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 61, de 18 de março de 1995, p. 25.

DIRECTIVA 98/72/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 15 de outubro de 1998, que altera a Directiva 95/2/CE, relativa aos aditivos alimentares com exceção dos corantes e dos edulcorantes. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 295/18, de 4 de novembro de 1998, p. 5.

FONTES, M. C.; ESTEVES, A.; CALDEIRA, F.; SARAIVA, C.; VIEIRA-PINTO, M.; MARTINS, C. Estado de frescor e qualidade higiênica do pescado vendido numa cidade do interior de Portugal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 5, p. 1308-1315, 2007.

GAGNON, B.; McEACHERN, V.; BRAY, S. The role of the Canadian government agency in assessing HACCP. **Food Control**, Oxford, v. 11, n. 5, p. 359–364, Oct. 2000.

MORI, E. E. M. Análise sensorial de produtos de pescado no Instituto de Tecnologia de Alimentos: In: KAI, M.; RUIVO, V. E. (eds.). **Controle de Qualidade do Pescado**. Santos: Leopoldianum, 1988. p. 87.

NUNES, A. J. P. O cultivo de camarão *Litopenaeus vannamei* em águas oligohalinas. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 66, p. 17-23, jul./ago. 2001.

RASZL, S.M. et al. **HACCP: Instrumento essencial para a inocuidade de alimentos**. Parte 11: Boas Práticas de Fabricação. p. 29-105. Buenos Aires, Argentina: OPAS/INPPAZ, 2001.

ROCHA, I. P. Carcinicultura Brasileira: desenvolvimento tecnológico, sustentabilidade ambiental e compromisso social. **Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, Recife, ano 9, n. 3, set. 2007. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/rev.htm>> Acesso em: 18 ago 2008.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**: teoria e prática. São Paulo: Editora Varela, 2004.

WAINBERG, A. A. Camarão orgânico brasileiro. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 86, p. 13, nov./dez. 2004.

WURMANN, G.; MADRID, R. M. O desenvolvimento da salmonicultura no Chile: lições de um modelo vigoroso e sua possível aplicação na indústria do cultivo do camarão no Brasil. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 93, p. 14-23, jan./fev. 2006

ANEXOS

Anexo 1- Planilha de controle do recebimento da matéria-prima utilizado na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação Importação Ltda.

R&B AQUICULTURA COMÉRCIO, EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO LTDA.

CONTROLE RECEBIMENTO DE MATÉRIA-PRIMA

Ponto crítico de controle – 1 Recepção de Crustáceos – PCC 1

Camarão: Inteiro () Sem cabeça ()

Perigo:	Limites Críticos:	Frequência:
1. Decomposição	1. Ausência	1. A cada lote recebido
2. Contaminação química (Hidrocarbonetos)	2. Ausência – zero	2. O lote – amostras no início, meio e final do recebimento
3. Resíduo de sulfito	3. 100 ppm teste quantitativo e 80 ppm teste semi-quantitativo	3. Amostragem: 10 peças/
4. Manchas negras (melanose)	4. Zero no músculo e 5% na carapaça	4. O lote/10 amostras
5. Meretúrio	5. < 0,5 ppm	5. Por lote 05 peças/ a cada 6 meses
6. Pesticidas, drogas veterinárias	6. Tabela I – M.A.	6. A cada 6 meses
7. Bactérias patogênicas	7. Tabela II - ANVISA	7. A cada 2 meses

Data: ___/___/___ SIF: _____ Fornecedor: _____
 Pesca artesanal () Pesca industrial () Produção própria () Cultivo ()
 Mestre do barco: _____

Legenda: S (Satisfaz) NS (Não satisfaz)

Avaliação	LOTE									
	Amostra		Amostra		Amostra		Amostra		Amostra	
	1 ^a	2 ^a								
Temperatura ≤ 5°C										
Odor										
Aparência										
Textura										
Coloração										
Presença de sal										
Presença de óleo										
Material estranho										
Sulfitos										
Melanose										
Outros:										

Obs: Gelo () Suficiente () Insuficiente () Sem gelo ()

Ações corretivas:

() Recapitação pessoal () Rejeitar () Adição de gelo () destino ao descasque
 () Retrolavagem acima de 80 ppm teste semi-quantitativo e 100 ppm teste quantitativo para restabelecer o nível permitido
 () Orientar fornecedor () Reavaliar sensorialmente () Restabelecer temperatura
 () Realizar exame laboratorial () Reclassificar () Substituir pessoal
 () Deter operação () Outros: _____

Conclusão:

() Lote aceito () Lote rejeitado () Lote parcialmente aceito

Realizado por: _____ Supervisionado por: _____

Data: ___/___/___

Anexo 2- Planilha de controle de qualidade da matéria-prima utilizado na empresa RB Aquicultura Comércio Exportação Importação Ltda.



CONTROLE DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA

PRODUTO _____ ORIGEM _____ FRESCO CONGELADO

DATA _____ MARCA _____ FORNECEDOR _____

PESO _____ LOTE _____ DESTINO _____

ITENS	AMOSTRA 1	AMOSTRA 2	AMOSTRA 3	AMOSTRA 4	AMOSTRA 5
SO ₂ RESIDUAL(ppm)					
TEMPERATURA(°C)					
COR					
TEXTURA					
ODOR					
SABOR					
QTDE INDIVÍDUOS					
PESO MÉDIO(g)					

DEFEITOS	AMOSTRA 1		AMOSTRA 2		AMOSTRA 3		AMOSTRA 4		AMOSTRA 5	
QTDE E PERCENTUAL	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
OUTRA ESPÉCIE										
QUEBRADO										
POS-MUDA I										
POS-MUDA II										
DEFORMIDADE										
DETERIORADO										
NECROSE LEVE										
NECROSE GRAVE										
MELANOSE										
DESIDRATADO										
MEMBRANA PARTIDA										
AUSENCIA SEGMENTO										
TELSON(QUEBRADO AUSENTE)										
UROPODOS(QUEBRADO AUSENTE)										
CEFALOTORAX FLÁCIDO										
PLEOPODOS										
CEFALOTORAX DESPRENDIDO										
HEPATOPÂNCREAS ESTOURADO										
HEPATOPÂNCREAS ESCURO										
NHP										
NIM										
CAMARÃO LEITOSO										
TOTAL										

<p>AÇÕES CORRETIVAS</p> <input type="checkbox"/> Adicionar gelo à matéria-prima <input type="checkbox"/> Separar lote para descarte <input type="checkbox"/> Restabelecer cloração da água <input type="checkbox"/> Substituir/recapacitar pessoal <input type="checkbox"/> Rejeitar lote <input type="checkbox"/> Segregar lote p/lavagem	<p>LIMITES CRÍTICOS</p> SO ₂ Residual : Diretiva 92/5/CE* Temperatura: ≤ 5°C Caracteres Organolépticos: Especific. de Compra e Tabela adaptada Dr. Hans Huss
---	--

OBS.: PESO AMOSTRAS:

*Diretiva 92/5/CE
 Até 80 und/kg: 150 ppm
 80-120 und/kg: 200 ppm
 >120 und/kg: 300 ppm

RESPONSÁVEL _____

CONTROLE DE QUALIDADE _____