



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

DAYANE CAROLINE RODRIGUES DOS SANTOS

BENEFICIAMENTO E CONTROLE DE QUALIDADE DO CAMARÃO MARINHO
(Litopenaeus vannamei Boone, 1931) NA INDÚSTRIA NORONHA PESCADOS.

SERRA TALHADA

2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

DAYANE CAROLINE RODRIGUES DOS SANTOS

BENEFICIAMENTO E CONTROLE DE QUALIDADE DO CAMARÃO MARINHO
(*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) NA INDÚSTRIA NORONHA PESCADOS.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Maria Aderaldo Vidal-Campello

SERRA TALHADA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S237b

Santos, Dayane Caroline Rodrigues dos

Beneficiamento e controle de qualidade do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) na indústria Noronha Pescados / Dayane Caroline Rodrigues dos Santos. - 2021.

31 f. : il.

Orientadora: Juliana Maria Aderaldo Vidal Vidal-Campello.

Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Engenharia de Pesca, Serra Talhada, 2021.

1. Beneficiamento. 2. Camarão. 3. Controle de qualidade. I. Vidal-Campello, Juliana Maria Aderaldo Vidal, orient.
II. Título

CDD 639



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PESCA

Dayane Caroline Rodrigues dos Santos

Graduando (a)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada como requisito parcial à obtenção ao título de Bacharel em Engenheiro de Pesca.

Serra Talhada, 16 de Julho de 2021

Banca examinadora:

Profa. Dra. Juliana Maria Aderaldo Vidal-Campello

Unidade Acadêmica de Serra Talhada, UFRPE.

Presidente da Banca

Profa. Dra. Girlene Fábila Segundo Viana

Unidade Acadêmica de Serra Talhada, UFRPE.

Prof. Dr. Paulo Roberto Campagnoli de Oliveira Filho

Departamento de Pesca e Aquicultura - DEPAQ

Universidade Federal Rural de Pernambuco.

IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO

Razão Social: Blanke Indústria de Pescados LTDA.

Nome Fantasia: Noronha Pescados

Ramo de atuação: Beneficiamento de Pescado.

Endereço: Rua Historiador Luiz do Nascimento, N.º 450, Várzea, Recife-PE.

Fone: (81) 2138-9124

CNPJ: 02.279.718/0001-94

Setores de atuação no estágio: Produção e Controle de Qualidade.

Supervisor (a) de estágio: Simone Maria Floro dos Anjos, Medica veterinária.

Carga horária total: 300 horas

Período e horário de realização do estágio: 01 de dezembro de 2020 a 26 de janeiro de 2021, no horário das 07:00 às 16:00 de segunda a sexta-feira.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus por me sustentar até aqui, a meus pais, Ivaneide e João, a minha irmã Ianne e a minha família e amigos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por nunca ter me abandonado em nenhum momento e ter me fortalecido nos momentos de tristeza e quando pensei em fraquejar.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), por ter feito me apaixonar pelo curso e pela universidade. E por me dá a honra de ser formada pela mesma.

A minha família por me apoiar e me dá forças para seguir meu sonho, em especial a minha mãe Ivaneide por sempre ter me apoiado e incentivado nos estudos e na vida e por não ter soltado minha mão, ao meu pai João por ter me apoiado, a minha irmã Ianne por várias vezes me aconselhar e estar sempre comigo independente de qualquer situação, a minha tia Ivonete por ser minha segunda mãe e por ter sido uma das primeiras pessoas a acreditar no meu potencial e me incentivar a estudar desde pequena, a minha tia Deusa que mesmo de longe me dava os melhores conselhos e por ter estado do meu lado em todas as situações da minha vida, a minha prima Renata que sempre torceu por mim e foi uma inspiração, a minha madrinha Francisca e a todos os meus tios e primos.

Aos docentes da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE), pelos conhecimentos repassados no decorrer da graduação. Em especial as docentes: Juliana Vidal, Danielle Matias, Ugo Lima, Elton França, Dario Rocha, Mauricio Nogueira, Drausio Vêras, Luciana Sandra, José Carlos Pacheco, Luís Carlos, Renato Augusto, Mário Henrique, Alan César, Arley Rodrigues, Renata Akemi, Juliana Santos, Fábiana Viana, Francisco Marcante, Antônio Henrique, Carolyne Andrade, Diogo Martins, Andrea Monteiro, Wilson Treger, Thiago Hilário e Maria das Graças Santos.

A minha orientadora, Prof.^a Dra. Juliana Maria Vidal Campello por ter aceito me orientar durante esse período e fazer com que me apaixonasse pela área de tecnologia do pescado, pela paciência e confiança que me foi depositada, e principalmente por me proporcionar todo o conhecimento adquirido até aqui.

Aos membros da banca examinadora a Profa. Dra. Gírlene Fábiana Segundo Viana e ao Prof. Dr. Paulo Roberto Campagnoli de Oliveira Filho.

Aos melhores amigos que a universidade poderia me presentear e fazer com que essa caminhada fosse mais leve: Thomas Henrique, José Jefferson, Jessica Helen, Luana Gonçalves, Robevânia da Silva e José Antônio cada um tem a sua parcela nessa conquista e também aos meus colegas de turma pois durante esse tempo foram parceiros.

A professora Maria José de Fraga por ter me aceitado como monitora da disciplina de Ed. Física e por todo o conhecimento compartilhado desde quando entrei, aos meus colegas do grupo GELC: Ana Cascia, Fabio, Naira, Flavia, Andrey.

Agradeço a Noronha Pescados pela oportunidade me concedida ao Estágio Supervisionado Obrigatório, a minha supervisora de estágio Simone Floro, grata pela oportunidade. Agradeço também aos amigos que fiz durante esse período na empresa: Rebeca Pimentel, Morgana Xavier, Eurides Teixeira, Cristiane e Hélder, e aos demais do setor de filetagem.

RESUMO

O pescado é um alimento de fácil deterioração, sendo necessário passar por processos adequados de manipulação, processamento, conservação e transporte até chegar à mesa do consumidor, garantindo maior vida útil e um alto padrão de qualidade. Este trabalho tem como objetivo compreender e discutir as etapas do processamento e do controle de qualidade do camarão *Litopenaeus vannamei* na indústria Noronha pescados, abordando todas as etapas de beneficiamento e controle de qualidade, desde sua recepção até expedição, enfatizando as análises da matéria-prima tais como: análises sensoriais, teste de Monier Williams, percentual de defeitos, biometria. Diante do presente trabalho fica claro o quanto é importante uma unidade de beneficiamento de pescado, onde mostra que para chegar a um produto de qualidade é necessário passar por uma série de procedimentos que garanta segurança aos consumidores.

Palavras-chave: beneficiamento, camarão, controle de qualidade.

ABSTRACT

Fish is a food that is easily spoiled, and it is necessary to go through adequate processes of handling, processing, conservation and transport until it reaches the consumer's table, ensuring a longer shelf life and a high standard of quality. This work aims to understand and discuss the stages of processing and quality control of *Litopenaeus vannamei* shrimp in the Noronha pescados industry, covering all stages of processing and quality control, from reception to dispatch, emphasizing the analysis of the raw material such as: sensory analysis, Monier Williams test, percentage of defects, biometrics. In view of the present work, it is clear how important a fish processing unit is, which shows that to reach a quality product it is necessary to go through a series of procedures that ensure safety to consumers.

Keywords: processing, shrimp, quality control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A: Vista aérea da Indústria Noronha Pescados; B: Entrada da Indústria Noronha Pescados.	16
Figura 2 - A: Pesagem da amostra de camarão para biometria; B: Retirada aleatória da amostra de camarão para biometria.....	18
Figura 3 – Análise sensorial do camarão.....	18
Figura 4 - Determinação dos sulfitos pelo método Monier Williams: A – Aparelho montado; B: Pesagem da amostra para realizar o teste; C – Amostra juntamente ácido fosfórico e álcool etílico; D - solução de peróxido de hidrogênio e o indicador misto no Erlenmeyer; E - Aquecimento da amostra na manta aquecedora e transferência dos compostos para o Erlenmeyer; F - Resultado do aquecimento e transferência dos compostos; G - Resultado da titulação feita com a solução obtida depois do aquecimento.....	20
Figura 5 - Fluxograma geral do processamento do camarão nas formas de camarão descabeçado pré-cozido, filé de camarão pré-cozido, camarão descabeçado e descascado pré-cozido.....	21
Figura 6 - Etapas de beneficiamento do camarão: A – Lavagem primária em tanque separador de gelo na recepção ; B: Classificação dos camarões na máquina classificadora automática; C – Etapa de descasque/descabeçamento e evisceração/lavagem; D – Pré-cozimento dos camarões em tachos inox; E – Camarões colocados em bandejas para o congelamento; F – Máquina automática de glazer; G – Embalagem primária plástica de polietileno; H - Embalagem secundária de caixa de papelão tipo master box; I – Expedição dos camarões; J - Produtos em caminhões frigoríficos.	24

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Tabela de classificação do camarão congelado.

SUMÁRIO

CAPA

FOLHA DE ROSTO

IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO

DEDICATÓRIA

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1. Beneficiamento do camarão.....	11
2.1.1. Classificação.....	12
2.1.2. Congelamento.....	13
2.2. Controle de qualidade do camarão.....	13
2.3. Método Monier Williams.....	15
3. OBJETIVOS.....	16
3.1. Objetivo geral	16
3.2. Objetivos específicos	16
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	16
4.1. Atividades iniciais.....	17
4.2. Análises laboratoriais.....	17
4.2.1. Teste de Monier Williams	19
4.3. Etapas do processamento do camarão marinho	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

Conforme o decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), estabelece que o pescado compreende todos os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, equinodermos e outros animais aquáticos usados na alimentação humana (BRASIL, 2017).

O pescado possui um alto valor nutricional e biológico, sendo fonte de ácidos graxos poli-insaturados do grupo ômega 3, é considerado como um alimento de alto valor proteico com percentuais que pode variar de 15 a 25%, rico em aminoácidos essenciais para os seres humanos além de apresentar uma alta digestibilidade (SOARES e GONÇALVES, 2012).

Do ponto de vista nutricional o camarão marinho é de grande valia para o consumo humano, pois traz benefícios a saúde em razão da sua composição. O camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) possui uma grande quantidade de proteínas com cerca de 22,39%, baixo teor de lipídeos 1,65% e alta umidade 75,64%, além de apresentar muitos minerais (GAMA, 2015).

O camarão marinho além de apresentar um alto valor nutricional, sendo importante para o consumo, destaca-se por possui um alto valor comercial e econômico, devido a capacidade que a espécie tem de se adaptar, podendo ser cultivada facilmente em toda extensão da costa brasileira além de possuir uma importância histórica, social e cultural (ANTONY et al., 2011).

É um alimento considerado nobre e de elevado custo, sendo que grande parte da produção brasileira é destinada à exportação. Com isso esse tipo de mercado é muito mais exigente quando se refere a qualidade do produto (VIEIRA, 2006).

A indústria do camarão marinho cultivado é constituída pelas etapas de reprodução, larvicultura, engorda e beneficiamento. Há uma gama de possibilidades e formas de se beneficiar o que possibilita a agregação de valor, e dependendo do tipo de produto beneficiado esse valor pode se diferenciar sendo mais alto ou mais baixo. Antes de ser comercializado ele tem que passar no mínimo por alguns processos básicos como a classificação (separação por faixas de peso), congelamento e embalagem (ORMOND,2004).

De acordo com o Artigo 3º do RIISPOA (2017), entende-se por unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado o estabelecimento destinado à recepção, à lavagem do pescado recebido da produção primária, à manipulação, ao acondicionamento, à rotulagem, à armazenagem e à expedição de pescado e de produtos de pescado, podendo realizar também sua industrialização e o recebimento, a manipulação, a industrialização, o acondicionamento, a rotulagem, a armazenagem e a expedição de produtos não comestíveis, sendo necessário a introdução de um controle de qualidade para a verificação dos processos.

É imprescindível a inserção de um controle de qualidade na indústria, no qual surgiu através da necessidade em aperfeiçoar o funcionamento da produção, que é afetado diretamente por falhas, onde podem causar perda financeira e também reclamações dos consumidores por não receber produtos de qualidade. O controle do produto acontece durante todo o processo de fabricação, desde o recebimento da matéria prima até o momento de expedição. Vale salientar que ações corretivas devem ser adotadas em qualquer etapa de beneficiamento caso seja necessário (CARLINI JUNIOR, 2006)

Desse modo este trabalho teve como finalidade descrever e discutir as etapas de beneficiamento e controle de qualidade do camarão marinho em uma indústria de beneficiamento de pescado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Beneficiamento do camarão

O beneficiamento corresponde a transformação da matéria-prima em produtos mais preparados, com isso os mesmos passam por uma série de processos até para chegar à mesa do consumidor. Há várias maneiras de beneficiar o camarão, onde apresenta objetivo de agregar valor e fazer com que haja uma vida útil prolongada. As formas de beneficiamento são: inteiro congelado, pré-cozido, descascado e empanado. Geralmente os camarões são distribuídos tanto “*in natura*” como também congelado, mesmo depois de despescado ele deve ser submetido a algum tipo de beneficiamento primário ou integral (GALVÃO, 2014).

O beneficiamento primário é executado assim que é feita a despesca e consiste em fazer uma limpeza retirando a fauna acompanhante. Os camarões também são resfriados e acondicionado dentro de caixas com gelo, sendo processos são essenciais para a comercialização de camarões frescos ou então para futuramente serem industrializados (GALVÃO, 2014).

O beneficiamento integral é aquele que corresponde ao processo industrial e necessita que seja efetuada por uma unidade responsável e apta para processar pescado, de acordo com o Ministério da Agricultura, e que siga o sistema de controle de qualidade de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (NUNES, 2001).

O beneficiamento do camarão inicia-se a partir do momento em que é despescado nas fazendas de cultivo, em seguida eles são submersos em uma solução química de meta-bissulfito de sódio com uma concentração máxima de 1,25%, durante 15 minutos em água gelada.

Posteriormente os camarões são armazenados em gelo para serem encaminhados as empresas responsáveis por este setor para então começar o beneficiamento dentro da indústria (SENAR, 2017).

Nas indústrias de beneficiamento, o camarão passa por uma série de processos para chegar até o consumidor final, tais como: limpeza, classificação, descabeçamento, descasque, evisceração, cozimento, congelamento e empacotamento. Entretanto esse processamento requer um rígido controle sanitário, aplicação de boas práticas de fabricação para se obter um produto final com a qualidade exigida, avaliação de pontos críticos de controle e a forma correta de descartar os resíduos (SENAR, 2017).

2.1.1. Classificação

A classificação do camarão é realizada da separação em classes de tamanho para serem posteriormente comercializadas, podendo acontecer de forma manual como também mecânica. Essa etapa é de fundamental importância nas indústrias processadoras de camarão (FURLAN, 2013).

Segundo Nunes (2001) a classificação segue padrões internacionais e por exemplo, consiste que um quilograma de camarão inteiro apresente um número x de exemplares dependendo da sua classificação, e os camarões sem cabeça apresentem uma quantidade x em caudas em aproximadamente 454 g por libra.

A tabela abaixo mostra a classificação do camarão congelado de acordo com Brasil (2010).

Tabela 2 - Tabela de classificação do camarão congelado.

Camarão inteiro (peças/kg)	Camarão sem cabeça (peças/454 g)
40/50	11/15
50/60	16/20
60/70	21/25
70/80	26/30
80/100	31/35
100/120	31/40
120/140	36/40
120/150	41/50
140/160	51/60 91/110
>150	61/70
>160	71/90
	91/110
	111/130

Fonte: BRASIL, 2010.

2.1.2. Congelamento

De acordo com a instrução normativa nº 23, de 20 de agosto de 2019, o camarão congelado é o produto cru, pré-cozido ou cozido, adquirido através da matéria-prima fresca, resfriada ou congelada, e tem por obrigação ser submetido ao processo de congelamento rápido, de modo que passe o mais rápido possível os limites de temperatura de cristalização máxima e deve ser realizado em equipamento que proporcione a passagem da zona de temperatura máxima de formação de cristais de gelo de $-0,5^{\circ}\text{C}$ a -5°C e que fique menos de duas horas, e só pode ser retirado quando a temperatura interna chegar a -18°C (BRASIL, 2019).

O congelamento é um método de conservação do pescado, que preserva a qualidade da cor, sabor, textura e valor nutritivo. Geralmente o pescado em geral é congelado em uma temperatura de -35°C , e os camarões podem ser em congelador de placas ou túnel de ar forçado, do tipo IQF (*Individually Quick Frozen*) que consiste em congelar individualmente de forma rápida. É realizado também o congelamento através de caixas de papelão parafinado e em sacos plásticos (GALVÃO, 2014 e OETTERER, 2002).

2.2. Controle de qualidade do camarão

A produção do alimento seguro é uma tarefa complexa que requer atenção sobre o controle da qualidade, entregando um produto sem contaminantes físicos, químicos ou biológicos. Com isso é necessário monitorar os impactos que são motivados por diversos fatores como por exemplo os genéticos, ambiental, saúde, composição, metabolismo, agentes biológicos (ex. vírus, parasitas), poluição, métodos de cultivo, pós-despesca e manutenção da cadeia de frio na conservação do produto final (ABCC, 2017).

Para a garantia da qualidade é necessário adotar tecnologias, onde o camarão tem que passar previamente por inspeções antes de ser processado na indústria. Essa averiguação tem que ser efetuada por meio das características organolépticas, análises físico-químicas e bacteriológicas (MACHADO, 1998).

A aplicação de baixas temperaturas assegura a conservação do camarão e faz com que retarde o aumento da carga bacteriana e as reações bioquímicas, onde a velocidade dessas reações será diminuída quase que por completo (ALVES et al., 2002).

Segundo a Portaria nº 191, de 26 de dezembro de 2018 o camarão fresco, resfriado e descongelado tem que ficar na faixa de temperatura de 0 a 4°C e não pode ultrapassar esse limite, já o camarão congelado tem que estar em uma temperatura máxima de -18°C .

O uso do metabissulfito de sódio é essencial para a prevenção da melanose intitulada também como *black spot* que ocorre nos camarões devido a oxidação de compostos fenólicos

através das reações enzimáticas no aparecimento de oxigênio molecular. Ela se caracteriza por apresentar manchas escuras na carapaça, pleópodes e telson (GALVÃO, 2014). O metabissulfito de sódio é o mais empregado nas indústrias de processamento de camarão devido ser antioxidante (MENDES, 2004).

Na Portaria nº 191, de 26 de dezembro de 2018, no artigo 8º, diz que o camarão tem que apresentar as seguintes características sensoriais: I - Aspecto geral brilhante e úmido; II - Corpo em curvatura natural, rígida, artículos firmes e resistentes; III - Carapaça bem aderente ao corpo; IV - Coloração própria da espécie, sem qualquer pigmentação; V - Olhos vivos, proeminentes; VI - Ausência de odor amoniacal, sulfídrico, ranço ou indicativo de putrefação; VII - Ausência de sabor desagradável (BRASIL, 2018).

A forma como o controle de qualidade trabalha é aplicando técnicas para a mensuração e registros dos parâmetros ambientais, operacionais e da matéria-prima de acordo com a legislação vigente sobre as condições estabelecidas nas normas e padrões sobre higiene, padronização e fraude econômica. As indústrias de camarão têm que adotar o sistema de prevenção como o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) sendo baseado nas Boas Práticas de Fabricação (BPF), além de conter também os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e que se encontram incluído no Programa de Autocontrole apresentado no Ofício Circular GAB/DIPOA nº25/09 (Brasil, 2009).

Conforme o decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), no artigo 10º diz que BPF são condições e procedimentos higiênico-sanitários e operacionais sistematizados, aplicados em todo o fluxo de produção, com o objetivo de garantir a inocuidade, a identidade, a qualidade e a integridade dos produtos de origem animal.

A introdução de um plano de BPF em uma indústria de pescado proporciona a inserção de um sistema de APPCC, mais para que isso ocorra é indispensável a elaboração de uma lista de verificação de possíveis problemas que serão causados na indústria processadora, tratando de assuntos que são referentes a estrutura física, higiene operacional e ambiental, relacionamento pessoal e técnicas de manipulação aplicadas. Posteriormente a empresa seleciona uma equipe que vai estruturar um plano de ação para resolver as prováveis não conformidades, através das Instruções de Trabalho e Procedimentos Operacionais Padronizados que abrangem os padrões de higiene operacional, sendo repassados aos funcionários (GALVÃO e OETTERER, 2014).

O APPCC (Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), que em inglês significa HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*), é uma técnica de abordagem

científica que é utilizada pelas indústrias ao redor do mundo, para o controle na manipulação dos alimentos, através da elaboração de prevenções da ocorrência de problemas, proporcionando que as fases do sistema de produção de alimentos sejam capazes de operar sem correr riscos ou situações críticas (PRATA e FUKUDA, 2001).

Esse sistema analisa os perigos específicos e as medidas preventivas que devem ser empregadas no processo industrial, e tem como finalidade garantir a segurança do alimento. Este, de acordo com a Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1988, é baseado na aplicação de sete princípios:

1. Identificação do perigo
2. Identificação do ponto crítico de controle
3. Estabelecimento do limite crítico
4. Monitorização
5. Ações corretivas
6. Procedimentos de verificação
7. Registros de resultados.

2.3. Método Monier Williams

É um método reconhecido oficialmente pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2006) para a determinação do teor de sulfitos e apresenta um alta precisão. Ele quantifica o teor de SO₂ residual contida nos camarões através do aquecimento da amostra, em atmosfera inerte (NAGATO et al., 2013). O teor de SO₂ máximo aceitável nas indústrias de acordo com a resolução de nº 04 de 24 de novembro de 1988 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), é de 100 ppm para o cru e 30 ppm o cozido.

Este método corresponde principalmente em separar o SO₂ da matriz por meio do aquecimento com ácido clorídrico em um tempo estimado de uma hora. Esse SO₂ é levado através de uma corrente de gás inerte até o composto de peróxido de hidrogênio que está na vidraria e posteriormente é feito a titulação com hidróxido de sódio (SANTOS, 2019). Existem outros métodos como por exemplo a fita reativa merck, porém ela é menos precisa que o método Monier Williams que é o mais utilizado.

O FDA (Food and Drug Administration) em 1989 sugeriu que fizesse algumas modificações na destilação do método, onde concordaram com a quantificação de sulfito em concentrações que fossem parecidas ou mais elevada que 10 mg/kg. Fazendo com que fosse mais sensível (HILLERY et al., 1989).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Compreender e discutir as etapas do processamento e controle de qualidade do camarão *Litopenaeus vannamei* na indústria Noronha Pescados.

3.2. Objetivos específicos

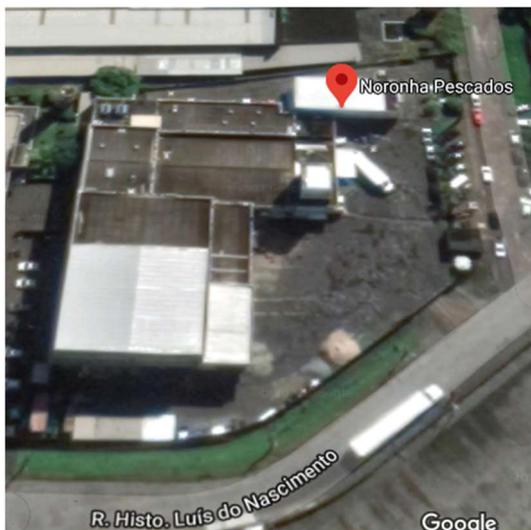
- Entender o Controle de qualidade do beneficiamento do camarão.
- Descrever as etapas de beneficiamento do camarão Pré-cozido

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

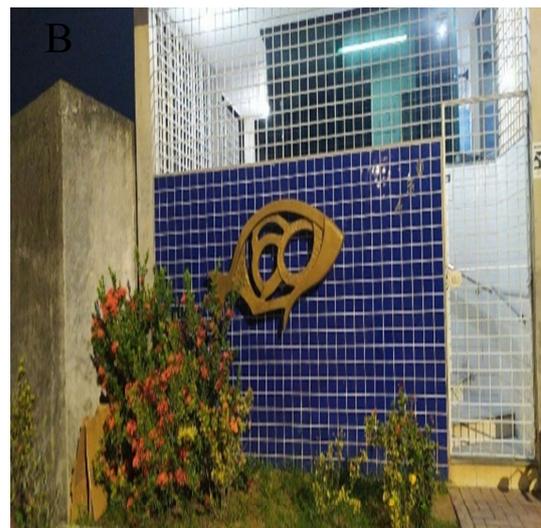
As atividades desenvolvidas neste trabalho são frutos da vivência na empresa Noronha pescados, que realiza o beneficiamento de peixes, moluscos, camarões e lagostas. Nesse contexto será abordado o processamento do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*).

A indústria localiza-se em um polo industrial no bairro da Várzea na cidade do Recife-PE (Figura 1 A e 1 B) e está no mercado há 50 anos, comercializando pescado de excelentíssima qualidade aos seus clientes.

Figura 1 - A: Vista aérea da Indústria Noronha Pescados; B: Entrada da Indústria Noronha Pescados.



Fonte: Google Maps, 2021



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

A Noronha pescado é composta por setores que são indispensáveis para sua operação, como por exemplo: recepção (área suja), laboratório da qualidade (setor responsável por fazer

análises), salão de beneficiamento (área limpa, destinada ao preparo dos produtos), salas reservadas ao controle de qualidade; Serviço de Inspeção Federal (SIF); administrativo; diretoria e Rh da indústria, câmara de estocagem (finalidade de armazenar os produtos), fábrica de gelo ou sala de gelo (local reservado ao depósito de gelo), área para o descanso dos funcionários, refeitório (utilizado para fazer refeições), almoxarifado (espaço designado para guardar os materiais que serão utilizados), vestuários e logística que serve para distribuição.

4.1. Atividades iniciais

As indústrias de beneficiamento de pescado têm que seguir as regulamentações vigentes para poder atuar de forma regular, sendo necessário que haja higiene por parte dos colaboradores e também da indústria de modo que não possua nenhum tipo de contaminação para com o alimento.

Na Noronha Pescados, diariamente é feito o monitoramento dos funcionários na passagem da barreira sanitária, seguindo sempre as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e a Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e também controla os elementos de inspeção como pontos de condensação; pH da água; água de abastecimento; água residuais; ventilação; iluminação; controle integrado de pragas; controle de temperaturas; calibração e aferição de instrumentos e outros adotando a regulamentação vigente e atua de forma rigorosa para que todos esses pontos sejam realizados.

4.2. Análises laboratoriais

As análises laboratoriais são realizadas assim que o camarão entra na indústria, tais como: aferição de temperatura, pesagem, biometria, percentual de defeitos, teste Monier Williams, análise sensorial.

A temperatura durante todo o processo industrial tem que ser aferida, desde a recepção até o produto final. O camarão que irá passar pelo processamento tem que estar na faixa de temperatura de 0 a 4° C, onde o responsável do controle verifica se estar dentro dos parâmetros utilizando termômetros.

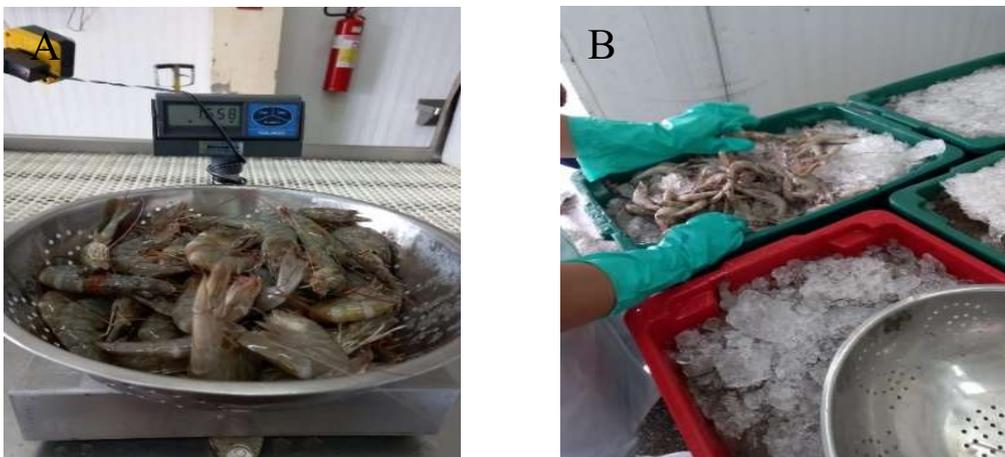
A biometria segue exatamente a classificação que compreende em avaliar e classificar por tamanho esse produto, sendo que o inteiro é obtido da seguinte forma: que em um quilograma é feito a contagem do nº peças do camarão (Figura 2 A) retirando das caixas de forma aleatória (Figura 2 B) para a partir daí classificá-lo.

A quantificação do percentual de defeitos é dada a partir da contagem de camarões que possuem: cabeça mole, camarão mudado, camarão manchado, cabeça vermelha, cabeça solta,

a uniformidade, defeitos, melanose dentre outros sendo todos esses dados anotados em planilha específica para determinar a qualidade do lote.

A análise sensorial é um método essencial e utilizado em todas as plantas processadoras e que usa dos sentidos (olfato, tato, visão, paladar) para mensurar a qualidade e as características de alimento fresco, além de certificar que esse pode adentrar para serem processados (ANTONY et al., 2011). Na indústria é realizado a avaliação da qualidade sensorial através da aparência do camarão verificando a cor do produto, a presença de melanose, aroma e o sabor. Na avaliação do sabor (Figura 3) é verificado se há presença de partículas de areia e se o mesmo está com o gosto característico.

Figura 2 - A: Pesagem da amostra de camarão para biometria; B: Retirada aleatória da amostra de camarão para biometria



Fonte: arquivo pessoal, 2021

Figura 3 – Análise sensorial do camarão.



Fonte: arquivo pessoal, 2021

4.2.1. Teste de Monier Williams

Nas indústrias de processamento de camarão realiza-se o teste Monier Williams como forma de determinar o teor residual de sulfitos, sendo importante que esse teor não ultrapasse o limite indicado pelo órgão vigente.

Na indústria Noronha Pescados o método Monier Williams inicia-se montando o aparelho de modo que evite vazamentos (Figura 5 A), a partir daí é necessário descascar o camarão e retirar a cabeça tendo o cuidado de preservar o hepato-pâncreas; depois é feita a solução de 200 ml de peróxido de hidrogênio e é reservado para ser utilizado mais tarde. É pesado uma amostra de 50g (Figura 5 B) e logo após, essa é triturada. Posteriormente é colocado no balão de fundo redondo juntamente com a mistura de 20 ml de ácido fosfórico e 50 ml de álcool etílico (Figura 5 C) e é homogeneizado de forma lenta para não volatilizar o álcool. No mesmo instante o Erlenmeyer que contém 70 ml da solução de peróxido de hidrogênio, mais 15 gotas de indicador misto (vermelho de metila 0,2% + azul de metileno 0,1 1:1) (Figura 5 D) está sendo aquecida na manta aquecedora, durante 15 minutos (Figura 5 E). Após esse período de tempo é retirado o Erlenmeyer com a solução que já absorveu os compostos da amostra (Figura 5 F) em seguida é feita a titulação com hidróxido de sódio (Figura 5 G), onde se coloca uma quantidade *x* na bureta, e observa o volume inicial e o final e faz a anotação para mais tarde calcular a quantidade do teor de SO₂ residual contida naquela amostra. A equação para determinar esse teor em ppm é:

$$\frac{(vf - vi) * F * N * 32,02}{Pa} * 1000$$

Onde:

Vf: Volume final.

Vi: Volume inicial.

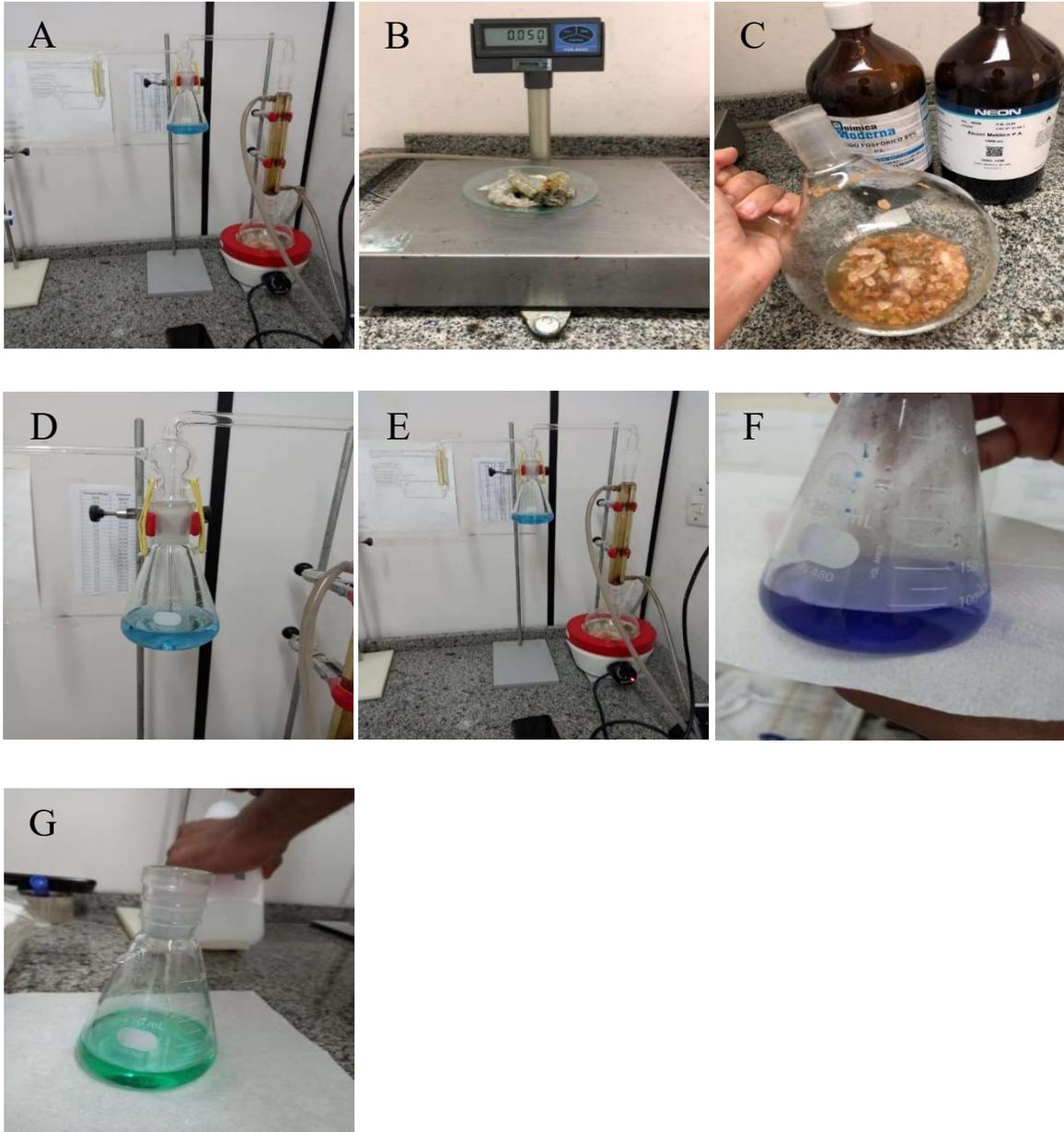
F: Fator de correção da solução de hidróxido de sódio = 1.

N: Concentração normal = 0,1

Pa: Peso da amostra

A literatura aborda que o tempo estimado de aquecimento da amostra seja de uma hora, mais cada indústria se adequa a sua realidade podendo obter o resultado em um tempo inferior.

Figura 4 - Determinação dos sulfitos pelo método Monier Williams: A – Aparelho montado; B: Pesagem da amostra para realizar o teste; C – Amostra juntamente ácido fosfórico e álcool etílico; D - solução de peróxido de hidrogênio e o indicador misto no Erlenmeyer; E - Aquecimento da amostra na manta aquecedora e transferência dos compostos para o Erlenmeyer; F - Resultado do aquecimento e transferência dos compostos; G - Resultado da titulação feita com a solução obtida depois do aquecimento.

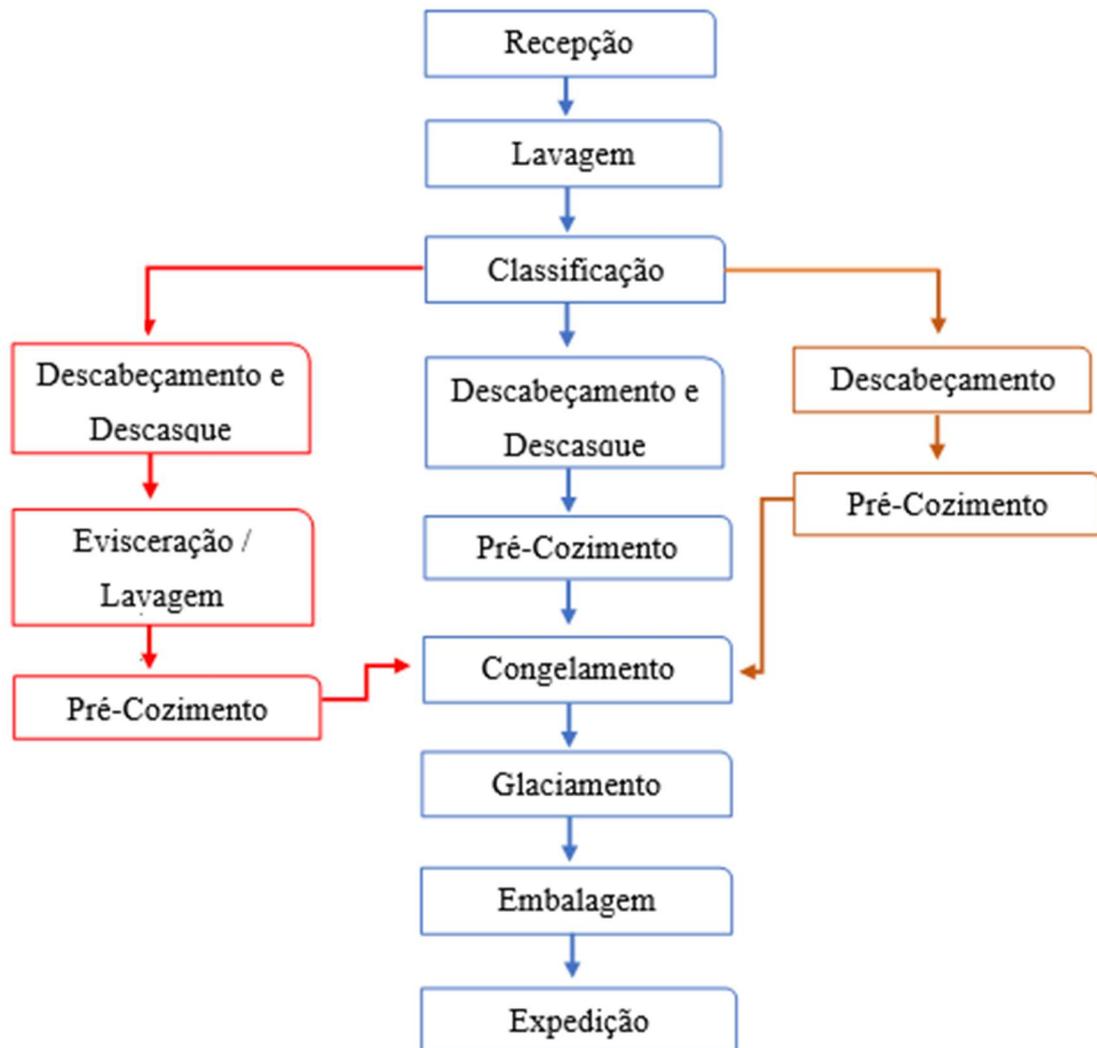


Fonte: arquivo pessoal, 2021

4.3. Etapas do processamento do camarão marinho

Durante o estágio realizado na indústria Noronha, foi possível acompanhar o processamento do camarão marinho nas seguintes formas de apresentação: descabeçado pré-cozido, filé de camarão pré-cozido, camarão descabeçado e descascado pré-cozido. As etapas de obtenção destes produtos estão apresentadas no fluxograma geral de processamento (Figura 5) e descritas a seguir.

Figura 5 - Fluxograma geral do processamento do camarão nas formas de camarão descabeçado pré-cozido, filé de camarão pré-cozido, camarão descabeçado e descascado pré-cozido.



Legenda:

— Camarão descabeçado e descascado pré-cozido

— Filé de camarão pré-cozido

— Camarão descabeçado pré-cozido

Fonte: O autor, 2021

Recepção: Denominada área suja, é o local onde é recepcionado a matéria-prima a ser processada. O Camarão chega dentro de caminhões frigoríficos, onde os mesmos se encontram em caixas plásticas acondicionadas com gelo. Nesses caminhões são feitas higienizações nas portas antes de se retirar a matéria-prima. Nesta etapa é feito a aferição de temperatura e também são realizadas análises para a partir daí decidir se será processada. Com o aval positivo o lote é pesado e destinado ao beneficiamento, para serem colocados no tanque separador de gelo (Figura 6 A) onde é realizada uma lavagem primária para remoção de sujidades. Com isso eles são transportados através de uma esteira, indo diretamente para a área limpa. Já na área de processamento é recolhido pedras, pedaços de galhos e folhas que possam vir juntamente nesse lote, além de retirar camarões que tenham algum defeito.

Lavagem: Em todo o processamento é realizada essa lavagem com água clorada a 5ppm e refrigerada, que tem como objetivo de reduzir ou eliminar por completo a carga de microrganismos.

Classificação: É executada através de máquina classificadora automática (Figura 6 B), nela os camarões são classificados por tamanho atendendo as exigências internacionais, nesta máquina existe o espaço adequado para a caída dos camarões no local determinado. A empresa tem as classificações para camarão inteiro: 40/50, 50/60, 60/70, 70/80, 80/100, 100/120, 120/140, sendo a quantidade em um quilograma. Já para camarão sem cabeça e descascado: 11/15, 16/20, 21/25, 26/30, 36/40, 31/35, 41/50, 51/60, 61/70, 71/90, 91/110, 111/130, e as unidades em 454 g.

Descabeçamento e Descasque: No salão de beneficiamento as operárias realizam o descabeçamento e o descasque manualmente e ao mesmo momento acontece a lavagem, onde pode ser feito apenas o um ou outro dependendo do pedido. Depois desse processamento eles são alocados em caixas plásticas contendo gelo para posteriormente ir a próxima etapa.

Evisceração / Lavagem: A evisceração do camarão acontece (Figura 6 C) com uma faca pequena que eviscera e posteriormente são lavadas para não ficar restos de vísceras, esses restos pode fazer com que ocorra o aparecimento de microrganismos e conseqüentemente a contaminação do produto. Isso pode acarretar a perda de qualidade dos produtos por conseqüência da falta de atenção sobre o mesmo.

Pré-cozimento: Assim que passam pelo primeiro processo esses camarões são conduzidos para a sala de cozimento. Nesta sala os camarões são colocados em tachos (Figura 6 D) para serem cozidos em uma temperatura de 100°C, no qual é alcançado após 3 a 5 minutos de cozimento. Em seguida, é colocado em tanques de aço inox que possui água gelada para

serem resfriados com um tempo que pode variar entre 5 a 10 minutos (CRIBB, 2018), esse resfriamento evita o super cozimento do produto.

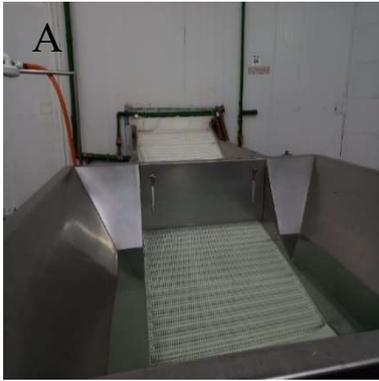
Congelamento: São colocados em bandejas (Figura 6 E) com um forro de plástico transparente, tendo um pouco de espaço entre os mesmos, para que sejam congelados de forma individual, com isso são transportados para o túnel de congelamento onde permanecem por algumas horas em uma temperatura de -30°C a -35°C . Quando congelado esse produto a temperatura aplicada deve ser suficiente para que a parte interna do produto chegue a -18°C .

Glaciamento: esta etapa é caracterizada pela imersão do camarão congelado na máquina automática de glaze (Figura 6 F), em água gelada podendo adicionar ou não aditivos, por alguns segundos. Ela formar uma película protetora de gelo que tem a finalidade impedir a oxidação e a desidratação pelo frio.

Embalagem: São utilizadas como embalagem primária sacos plásticos de polietileno (Figura 6 G) que pode variar de peso e depois são alocadas em embalagens secundárias do tipo *master box* (caixas de papelão) (Figura 6 H), sempre com etiquetas que especifiquem o lote, validade, fabricação, espécie e demais informações. Segundo Fellows (2006) as embalagens têm função de proteger o produto das ações externas e garantir que esses tenham as condições necessárias para ser comercializado. Depois de embalados são destinados a câmara de estocagem para ficarem armazenados. Segundo Oetterer et all (2012) esses produtos devem ser armazenados em uma temperatura de no mínimo -15°C , mas a apropriada é de -25°C .

Expedição: É a etapa que tem como função fazer a distribuição, onde os produtos são retirados da câmara de estocagem e levados para os caminhões frigoríficos afim de ser feito o transporte com uma temperatura de -18°C (Figura 6 I e 6 J) essa distribuição é feita para restaurantes, hotéis, mercados e grandes redes de atacados.

Figura 6 - Etapas de beneficiamento do camarão: A – Lavagem primária em tanque separador de gelo na recepção ; B: Classificação dos camarões na máquina classificadora automática; C – Etapa de descasque/descabeçamento e evisceração/lavagem; D – Pré-cozimento dos camarões em tachos inox; E – Camarões colocados em bandejas para o congelamento; F – Máquina automática de glazer; G – Embalagem primária plástica de polietileno; H - Embalagem secundária de caixa de papelão tipo master box; I – Expedição dos camarões; J - Produtos em caminhões frigoríficos.



Fonte: arquivo pessoal, 2021

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do presente trabalho fica claro o quanto é importante entender e compreender o processamento do camarão marinho em uma unidade de beneficiamento de pescado, onde mostra que para chegar a um produto de qualidade é necessário passar por uma série de procedimentos que garantam segurança aos consumidores. Fazendo com que esses sejam de fácil preparo e tenham um maior tempo de prateleira.

Essa vivência traz enriquecimento tanto na parte profissional, como na parte pessoal e faz com o que os conhecimentos adquiridos na graduação sejam reforçados, só que com mais detalhes e coisas que a literatura não aborda.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCC. Apostila de Boas Práticas de Manejo e Biossegurança: Plantas de processamento de camarão, Associação Brasileira de Criadores de Camarão, p. 06, agosto de 2017. Disponível em: <https://abccam.com.br/wp-content/uploads/2017/08/Apostila-BPM-Plantas-de-Processamento-de-Camar%C3%A3o-1.pdf>. Acesso em: 11 de junho de 2021.

ALVES, C. L.; CARVALHO, F de L. N.; GUERRA, C. G.; ARAÚJO, W. M. C. Comercialização de pescado no Distrito Federal: Avaliação das condições. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v 16, n 102/103, p 41-49, dez. 2002.

ANTONY, M.; MESQUITA, E. F. M. de; KAJISHIMA, S.; SOUZA, M. C. L. Análise sensorial do camarão santana ou vermelho, *Pleoticus muelleri* (Malacostraca: Aristeidae), refrigerado e irradiado. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 14, n. 2, p. 87-90, jul./dez. 2011.

AOAC. Official methods of analysis of AOAC International. AOAC Official Method 990.28. Sulfites in Foods. Optimized Monier-Williams Method. 18th ed. Gaithersburg (MD); 2006. Chapter 47. Section 47.3.43, p. 29-31.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 jul. 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm>. Acesso em: 20 de agosto de 2020.

BRASIL. Instrução Normativa nº 23, de 20 de agosto de 2019. O secretário de defesa agropecuária, do ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, no uso das atribuições que lhe conferem os arts. 21 e 63 do Anexo I do Decreto nº 9.667, de 02 de janeiro de 2019, tendo em vista ao disposto na Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, na Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, no Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, e o que consta do Processo 21000.053704/2018-92. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-23-de-20-de-agosto-de-2019-213001623>. Acesso em: 11 de junho de 2021.

BRASIL. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ofício Circular GAB/DIPOA nº 25/2009, de 13 de novembro de 2009. Estabelece os Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole em Estabelecimentos de Pescado e Derivados. Brasília – DF.

BRASIL. Ministério da agricultura e do abastecimento. Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998. Manual genérico de procedimentos para APPCC em indústrias de produtos de origem animal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/PRT_046_10_02_1998_MANUAL_GENERICO_DE_PROCEDIMENTOS_APPCCID-f4POhN0ufV.pdf>. Acesso em: 15 de junho de 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 457, de 10 de setembro de 2010. Regulamento técnico de identidade e qualidade para camarão congelado. Diário Oficial da União. Brasília, Distrito Federal, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 191, de 26 de dezembro de 2018. Proposta de Instrução Normativa, anexa, que estabelece o Regulamento Técnico sobre a identidade e requisitos mínimos de qualidade que deve atender o camarão fresco, o camarão resfriado, o camarão congelado, o camarão descongelado, o camarão parcialmente cozido e o camarão cozido. Brasília, DF, dez 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução CNS/MS nº 04 de 24 de novembro de 1988. Diário Oficial da União. Brasília, dezembro de 1988.

CARLINI JUNIOR, R. J.; FARIAS BARRETO, C.; FILHO, W. L. A utilização do controle de qualidade de acordo com o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (appcc) na indústria pesqueira brasileira: o caso da Netuno Pescados no estado de pernambuco. 2006.

CRIBB, A. Y.; DE SEIXAS FILHO, J. T.; MELLO, S. C. R. P. Manual técnico de manipulação e conservação de pescado. **Brasília (DF): Embrapa**, 2018.

FELLOWS, P. J. Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre, Artmed, 2006. 602 p.

FURLAN É.F. Qualidade e valorização do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1862): aspectos sensoriais e vida útil em gelo. Tese (Doutorado em Nutrição em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

GALVÃO, J. A. OETTERER, M. (Org.). Qualidade e Processamento de Pescado. Editora Elsevier, Rio de Janeiro. 2014. Pg 130.

GAMA. L. G. Influência do teor residual de sulfito sobre a qualidade do camarão marinho. 2015. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias de Alimentos) -Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

HILLERY, B. R.; ELKINS, E. R.; WARNER, C. R.; DANIELS, D.; FAZIO, T. Optimized Monier-williams for determination of sulfites in foods: collaborative study. Journal of the Association of Official Analytical Chemists, washington, v. 72, n. 3, p. 470-475, may/june 1989.

MACHADO, Z. L. O camarão marinho, cultivo, captura, conservação, comercialização. Recife: Sudene, 1998. 249 p.

MENDES, A. R. V. G. N. O metabissulfito de sódio e seu uso na carcinicultura. Panorama da Aquicultura, v. 85, n. 5, 2004. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/o-metabissulfito-de-sodio-e-o-seu-uso-na-carcinicultura/>. Acesso em: 08 de julho de 2021.

NAGATO, L. A. F.; TAKEMOTO, E.; DELLA TORRE, J. C. M.; LICHTIG, J. Verificação do método Monier-Williams otimizado na determinação de dióxido de enxofre em sucos de frutas, água de coco e cogumelo em conserva. Revista do Instituto Adolfo Lutz. 72(1):28-40, p. 01-13, 2013.

NUNES, Alberto. J.P. Camarões marinhos: fundamentos da engorda em cativeiro. Panorama da aquicultura. 2001; Edição 68. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/camaroes-marinhos-fundamentaentos-da-engorda-em-cativeiro/>. Acesso em: 08 de julho de 2021

OETTERER, M. Industrialização do pescado cultivado. Guíaba: Agropecuária, 2002. 200p.

OETTERER, M. SAVAY-DA-SILVA, L. K. GALVÃO, J. A. Uso do gelo é peça-chave na conservação do pescado. Visão Agrícola, n. 11, p. 134-136, dez 2012.

ORMOND, José Geraldo Pacheco et al. A carcinicultura brasileira. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 19, p. 91-118, mar. 2004

PRATA, L. F. FUKUDA, R. T. Fundamentos de Higiene e Inspeção de Carnes. Editora FUNEP, Jaboticabal-SP. 2001. Pgs 243-263.

SANTOS, S. M. C. Análise do teor residual de SO₂ na recepção de camarão em unidade de beneficiamento de pescado de Recife-PE. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Camarão marinho: beneficiamento 1. ed. Brasília: SENAR, 2017.

SOARES, K. M. P.; GONÇALVES, A. A. Qualidade e segurança do pescado. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 71, n.1, p. 1-10, 2012.

VIEIRA, K. P. B. A. Influência da concentração de metabissulfito de sódio e tempo de exposição do camarão *Litopenaeus vannamei* (boone, 1931). 2006.