



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),
REALIZADO NA SAMARIA CAMARÕES LTDA, LOCALIZADA NO RIO
GRANDE DO NORTE - RN**

Mery Elice de Moraes Cordeiro

Recife – PE

2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO DEPARTAMENTO DE
MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),
REALIZADO NA SAMARIA CAMARÕES LTDA, LOCALIZADA NO RIO
GRANDE DO NORTE - RN**

**Trabalho realizado como exigência
parcial para a obtenção do grau de
Bacharel em Medicina Veterinária, sob
orientação da Prof^ª. Dra. Andrea Paiva
Botelho Lapenda de Moura e supervisão
da Dra. Roseli Pimentel Pinheiro e Silva.**

Recife – PE

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),
REALIZADO NA SAMARIA CAMARÕES LTDA, LOCALIZADA NO RIO GRANDE
DO NORTE - RN**

Relatório elaborado por

MERY MORAIS

Aprovado em __/__/2018

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Dra. Roseli Pimentel Pinheiro e Silva
Gerente Geral da Samaria Camarões LTDA

Profa. Dra. Maria Betania de Queiroz Rolim
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA
ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (08525)

ESO

FICHA DE AVALIAÇÃO DO SUPERVISOR

I) IDENTIFICAÇÃO DA CONCEDENTE (INSTITUIÇÃO OU EMPRESA DE REALIZAÇÃO DO ESO)

NOME: SAMARIA CAMARÕES LTDA FONE: (84) 3693-2073
ENDEREÇO: RUA PRINCIPAL Nº 220
E-MAIL: ROSELI SILVA@POTIPORA.COM.BR SITE:
RESPONSÁVEL: ROSELI PINHEIRO PENHEIRO E SILVA
CARGO/FUNÇÃO: GERENTE GERAL

II) IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO

NOME: Nay Elise de Jesus CPF: 072.059.204 - 69
ÁREA DO ESO: Inspeção de carne e derivados

III) IDENTIFICAÇÃO DO SUPERVISOR

NOME: ROSELI PINHEIRO PENHEIRO E SILVA
FONE: (84) 99949-9619 E-MAIL: ROSELI.PINHEIRO@POTIPORA.COM.BR
CARGO/FUNÇÃO: GERENTE GERAL
Nº REGISTRO PROFISSIONAL: CRMV/RN 0525

IV) AVALIAÇÃO DO SUPERVISOR

ASSIDUIDADE: A GRAU DE APLICAÇÃO: A
HORAS DE ATIVIDADES: 40(A) CONCEITO: A

CONCEITOS: A = Excelente B = Bom C = Regular D = Insuficiente

TÍTULO DO TRABALHO DESENVOLVIDO:

Analisar o nível residual de sulfatos em Camarão
litoparceus vornamei inteiro e cu, tratado com meto
bissulfato de sodio no período de janeiro a dezembro 2017.

Período Realização do ESO: 02/10/2017 a 24/01/2018.

Lauro, 24 de janeiro de 2018.

**"O sucesso nasce do querer, da determinação
e persistência em se chegar a um objetivo.**

**Mesmo não atingindo o alvo,
quem busca e vence obstáculos,
no mínimo fará coisas admiráveis."**

(José de Alencar)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas em todos os momentos, é o maior mestre que alguém pode conhecer.

À minha família, principalmente aos meus avós Izaias Verissimos de Moraes e Maria Batista de Moraes por sua capacidade de acreditar e investir em mim, a minha mãe Elice de Moraes, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. A minha tia Edileuza que dedicou parte de sua vida a me instruir ao longo da minha existência.

Obrigada meus irmãos Juliana, Giselle e Paulo Moraes, e a minha cunhada Carla que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente!

A minha “filhota” Mariana Moraes e aos meus sobrinhos Maria Julia, Paulinho, Pedro, Helena, Artur, Giovanna, Valentina e Heitor vocês são a luz da minha vida.

As minhas primas - IRMÃS Fernanda e Juciana Moraes por sempre estarem ao meu lado, me incentivando e apoiando em todos os momentos da minha vida.

À Crys Oliveira, pessoa com quem amo partilhar a vida. Com você tenho me sentido mais viva de verdade. Obrigada pelo carinho, a paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre.

A Unidade Acadêmica de Garanhuns que foi minha primeira casa e a todo o corpo docente, direção e administrativo oportunizaram a janela que hoje vislumbro.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco que tornou-se minha segunda casa, e me proporcionou momentos e aos amigos que aqui conquistei.

A todos os professores que compartilharam seus conhecimentos comigo, com muita paciência e sabedoria. Foram eles que me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias. Em especial as professoras Andrea Alice e Maria Betânia que além de exemplos de profissionais, são exemplos de seres humanos, com elas aprendi amar ainda mais a minha profissão.

A minha orientadora Andrea Paiva que me recebeu de braços abertos nessa instituição, sempre atenciosa, carinhosa e de uma humildade inenarrável.

A minha supervisora Roseli Pimentel por ter me conduzido nessa jornada, com muita humildade, simplicidade e carisma. Exemplo de profissional e de ser humano!

Ao meu Chef Renato Freitas e a Maryanna Meira por todo carinho e compreensão, durante essa jornada e aos meus amigos Juliana, Fabio e Hugo, que fazem dessa equipe uma família, a família Kawaii.

A toda equipe da POTIPORÃ pelos ensinamentos e principalmente pela paciência.

Aos meus amigos, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção melhora tudo o que tenho produzido na vida. A Felipe e Taíssa pelos lanchinhos nossos de cada dia.

A tia Célia que me proporcionou todo esse aprendizado!!!

A minha amada SV3, que me acolheu e na qual compartilhei momentos ímpares (João Neto, Lucas, Raphael, Amandinha, Winny, Luana, Sil, Clarissa, Júlio, Roberta)

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

Muito obrigado a todos!

LISTA DE GRÁFICO

	Página
Gráfico 1. Resíduos de SO ₂ em Camarão <i>Litopenaeus vannamei</i> Inteiro Cru, Coletado na Recepção no Período de Janeiro a Dezembro de 2017.....	29

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Formula Molecular do Metabissulfito.....	19
Figura 2. Layout da Empresa Samaria Camarões LTDA (Potiporã).....	22
Figura 3. Fluxograma de Produção da Samaria Camarões LTDA.....	23
Figura 4. Controle da Temperatura da Matéria Prima ao chegar na recepção da empresa potiporã.....	25
Figura 5. Análise Residual de SO ₂ , através do Método de Monnier Willians, realizada no Laboratório de análises químicas da Potiporã.....	25
Figura 6. Seleção e Retirada de Riscos Fisicos advindos da Despesca, realizada no salão de beneficiamento da empresa Potiporã.....	26
Figura 7. Camarão fora dos padrões da classificadora.....	27

RESUMO

Na carcinicultura, o metabissulfito de sódio é usado para evitar a ocorrência de melanose no camarão logo após a despesca, onde os animais são insensibilizados por choque térmico em solução de água, gelo e metabissulfito de sódio. O objetivo desse trabalho foi avaliar os níveis residuais de dióxido de enxofre (SO₂) da matéria prima camarão *Litopenaeus vannamei* inteiro cru, coletado na recepção, no período de janeiro a dezembro de 2017. Os dados foram cedidos pela Samaria Camarões LTDA e tabulados no Programa de Excel, sendo calculado a frequência dos níveis de SO₂. Foram realizadas 2.4740 amostras de *Litopenaeus vannamei*, onde 1.365 (55,17%) das amostras coletadas apresentaram-se zero parte por milhão (ppm) de níveis residuais de SO₂. Concluiu-se que, a falha humana na diluição e homogenização da solução gelo, água, SO₂ e sal, portanto é necessário aplicar de maneira correta no lote de camarão a ser beneficiado, a fim de evitar a melanose nos camarões e, conseqüentemente perdas econômicas.

Palavras-chave: Metabissulfito, Camarão, *Litopenaeus vannamei*

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	13
2. Revisão Bibliográfica	14
2.1. A carcinicultura: Conceito histórico.....	14
2.2. <i>Litopenaeus vannamei</i>	15
2.3. Sistema de criação de camarão.....	16
2.4. Alterações bioquímicas no post mortem.....	17
2.4.1 Perda da qualidade.....	17
2.4.2 Melanose.....	17
2.5. Aditivos alimentares.....	18
2.6. Metabissulfito.....	19
2.7 Método de Monier Willians.....	20
3. Objetivo.....	21
3.1. Objetivo Específico.....	21
3.2. Material e Metodos.....	22
4. Local e instalações experimentais.....	22
4.1. Fluxograma do processo produtivo.....	22
4.2. Recepção.....	23
4.2.1. Seleção.....	25
4.2.2. Classificação.....	26
4.2.3. Estocagem.....	27
4.2.4. Expedição.....	27
4.2.5. Coleta de dados.....	28
4.3. Análise dos dados.....	28
4.4. Aspectos éticos.....	28
4.5. Resultados e Discussão.....	29
5. Conclusão.....	31
6. Referências Bibliograficas.....	32
7. Anexos.....	37
Apêndices.....	40

No Brasil, a carcinicultura comercial teve início na década 1970 (MOLE; BUNGE, 2003), baseando-se em tecnologias importadas, cujas validações e aprimoramentos contribuíram para a definição de um pacote tecnológico próprio e adequado à realidade nacional.

O aproveitamento dos benefícios nutricionais da carne do pescado só é possível quando os fatores de qualidade deste alimento em termos de saúde pública e ausência de riscos ao consumidor forem garantidos, e por esta razão é fundamental o emprego de ferramentas de avaliação da qualidade do produto de comercialização desses produtos (GERMANO; GERMANO, 2008; NUNES et al., 2007).

O consumidor brasileiro segue a tendência mundial de consumo de alimentos mais saudáveis. Deste modo, o pescado assume destaque pelo seu alto valor proteico e baixo teor de gordura, sugerindo tendência de aumento do consumo interno (SOARES et al., 2011).

No Brasil, desde 1965 pelo Decreto nº 55.871, a utilização de aditivos em alimentos está regulamentada (BRASIL, 1988). O Ministério da Saúde (MS), por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é o órgão responsável por essa regulamentação (BRASIL, 2005), permitindo o emprego direto de dióxido de enxofre (SO₂) ou indiretamente de sais de sulfito que o produzam, porém, a legislação estabelece limites residuais máximos para sua utilização, sendo permitido até 100ppm.

A fim de avaliar se o uso de sulfitos em crustáceos está adequado e de acordo com a quantidade permitida, torna-se necessário e indispensável um rigoroso controle de seu conteúdo nesses produtos. A determinação do teor de sulfito é importante para preservar a segurança alimentar do consumidor, conforme determina a legislação que o regulamenta (CLAUDIA; FRANCISCO, 2009)

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o nível residual de sulfitos em camarão *Litopenaeus vannamei* inteiro cru, tratados com metabissulfito de sódio no período de janeiro a dezembro de 2017.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 A CARCINICULTURA: CONCEITO HISTÓRICO

O cultivo do camarão surgiu no sudeste da Ásia, daí expandindo-se para o restante do mundo. Considerado um acepipe pelos gourmets, o camarão sempre despertou curiosidade pelos pesquisadores de alimentos. Dessa forma, a história nos conta que no início “Pescadores artesanais construíam diques de terra nas zonas costeiras para o aprisionamento de pós-larvas selvagens que habitavam as águas estuarinas e observavam seu posterior crescimento nas condições naturais prevalentes. O regime das marés cuidava do abastecimento e da renovação da água dos reservatórios superficiais, proporcionando oxigenação natural. Em alguns países do sudeste asiático, como Taiwan, Filipinas e Indonésia, o camarão era cultivado como subproduto da criação de peixes” (MAPA/SARC/DPA, CNPq, ABCC, 2001, pp 23-28).

No Brasil, a carcinicultura comercial teve início na década 1970 (MOLE; BUNGE, 2003), baseando-se em tecnologias importadas, cujas validações e aprimoramentos contribuíram para a definição de um pacote tecnológico próprio e adequado à realidade nacional.

A falta de um plano abrangente de pesquisa e validações tecnológicas, acarretou o fracasso da domesticação do *P. Japonicus*, depois de resultados iniciais promissores, foi o período de sua adaptação (1978/1983). Essa fase coincidiu com uma das estiagens mais prolongadas do Nordeste, criando condições excepcionalmente favoráveis para o seu bom desempenho. (ABCCAM, 2005).

O nordeste brasileiro tornou-se a região que detém as melhores condições para exploração de camarão marinho em cativeiro, tanto em pequena como em grande escala comercial, visto que as condições de clima, solo e água podem ser consideradas ideais durante todo o ano (SANTOS, 2006).

Conforme dados apresentados na conferência GOAL’16 da Aliança Global da Aquicultura (GAA) realizada em setembro na cidade de Guangzhou, China, espera-se que a produção de cultivo global de camarão passe de 4,1 milhões de toneladas em 2016 para 4,5 milhões de toneladas em 2018, de acordo com dados apresentados por James Anderson, professor de Economia de Alimentos Recursos e diretor do Instituto de Sistemas Alimentares Sustentáveis na Universidade da Flórida.

Segundo Rocha (1995), a experiência acumulada nos países onde a carcinicultura marinha vem apresentando crescimento acelerado tem revelado três aspectos: 1) o aspecto

Carcinicultura – Nordeste Oriental econômico, no sentido de que a exploração da atividade de cultivo do camarão marinho pode ser conduzida com bastante nível de eficiência de emprego de capital, tanto por pequenos, como por médios e grandes produtores; 2) o aspecto social, através do emprego maciço de mão-de-obra não especializada, representada pelos próprios pescadores artesanais, os quais encontram-se em situação constante de risco, com a sensível diminuição dos estoques naturais, via predação e poluição; e 3) o aspecto ecológico, diretamente relacionado com a preservação do meio ambiente, uma vez que essa atividade exige excepcionais condições hidrobiológicas, sendo, portanto, uma grande aliada no efetivo controle das condições ambientais.

2.2 LITOPENAEUS VANNAMEI

O camarão *Litopenaeus vannamei* popularmente conhecido como camarão cinza ou camarão branco do pacífico é o mais produzido no Brasil (FURTADO, et al., 2010). Estes animais são crustáceos meroplancctônicos, do grupo Arthropoda, da ordem Decapoda e da subordem Dendrobranchiata, originários do Oceano Pacífico, da região do Peru ao México, com predominância na área costeira do Equador (MAGALHAES, 2004; SILVA, 2009).

Tornou-se uma das espécies exóticas mais cultivadas no Brasil, pela fácil adaptação ao clima tropical, especialmente no nordeste brasileiro. Isto é devido às temperaturas que variam em torno de 22°C a 30°C, à relativa estabilidade climática, à ampla disposição de terras às margens do litoral, à boa qualidade da água e disponibilidade de mão-de-obra barata, esses fatores favorecem excelentes condições para o desenvolvimento dessa atividade (SILVA, 2009).

O *Litopenaeus vannamei* tem uma ótima tolerância para fatores ambientais–suportando uma gama de salinidade entre 0,5-45 ups (unidades práticas de salinidade); particularmente cresce muito bem em densidades de plantio acima de 50 org/m² em ambientes com baixas salinidades entre 10 e 15 subidas onde a médio aquático e a hemolinfa são isosmótico (WYBAN E SWEENY, 1991; MCGRAW *et ai.*, 2002).

A reprodução de camarões marinhos em cativeiro é realizada em laboratórios especializados e é iniciada a partir da obtenção dos primeiros reprodutores, que no caso do camarão *L. vannamei*, uma espécie exótica, foram obtidos nos anos de 1990 através de importação do Equador, Colômbia e México. Desde a década de 2000, a importação de camarões marinhos está proibida pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, com o objetivo de evitar a entrada de doenças no país. (GONÇALVES, 2004).

2.3 SISTEMA DE CRIAÇÃO DE CAMARÃO

A pesca de camarões é uma atividade de grande valor em quase todo o mundo, porém a criação de camarões (carcinicultura) é uma atividade relativamente nova e no Brasil ainda de pouca expressão econômica. O principal mercado para a produção de camarões é a exportação (ABCCAM, 2004).

Atualmente, os sistemas de cultivo de camarões podem ser classificados em três tipos: extensivo, semi-intensivo e intensivo, baseados em diferenças no nível de envolvimento tecnológico e econômico na produção, podendo ter efeitos significativos na viabilidade socioeconômica e ambiental. Sistema extensivo caracterizado principalmente pela baixa densidade de estocagem de camarões (0,5 – 4,0 camarões/m²), a produção nesse sistema fica em torno de 450 Kg/ha/ano. A principal vantagem desse sistema é que ele demanda baixo investimento por não usar alimentação artificial e nem aeradores. Sistema semi-intensivo possui maior aporte de camarões/m² (6-20 camarões/m²), a produção é muito variável podendo chegar a 10 toneladas/ha/ano. A alimentação artificial neste sistema é fundamental, porém o uso de alimento natural (zooplâncton) ainda tem importante papel. Sistema intensivo que utiliza pequenos tanques com altas taxas de estocagem (20-100 camarões/m²), utiliza-se alimento de alta qualidade e o alimento natural é de pequena importância, ainda utiliza-se altas taxas de renovação de água (50-100%/dia). Este é o sistema de cultivo de custo de produção mais caro e por isso o de maior risco, um controle dos custos é essencial para a viabilidade econômica da atividade. (SHANG; LEUNG; LING, 1998).

Pode-se concluir que a criação de camarão é uma atividade de alto retorno econômico, porém é essencial (como em qualquer outra criação) os rígidos controles de custos e decisões técnicas de qual melhor sistema de produção de acordo com cada propriedade. (POLI, C. R.; ARANA, L. V., 2004).

Com vistas a atender a demanda por alimentos de origem marinha, com a qualidade e valor nutricional adequado, a carcinicultura vem desenvolvendo várias tecnologias para potencializar a produção, por meio da redução dos custos e dos impactos ambientais da atividade. O cultivo destes animais em tanques de polipropileno, com emprego da técnica dos bioflocos, com adição de probióticos, com ou sem renovação de água, são alguns exemplos de tecnologias alternativas que objetivam o desenvolvimento sustentável do segmento (FIGUERÊDO, 2006).

2.4 ALTERAÇÕES BIOQUÍMICAS NO POST MORTEM

2.4.1 PERDA DA QUALIDADE

Apesar da elevada importância nutricional, o pescado é o alimento de origem animal com maior probabilidade de deterioração, principalmente por apresentar pH próximo a neutralidade, elevada atividade de água nos tecidos, alto teor de nutrientes facilmente utilizáveis pelos microrganismos, acentuado teor de fosfolípidios e rápida ação destrutiva das enzimas presentes nos tecidos e nas vísceras. (GASPAR JR et al., 1997; LEITÃO, 1997; MASSAGUER, 2005; JAY, 2005).

VIEIRA e SAKER-SAMPAIO (2003) ressaltam que ação microbiana no post-mortem se deve a ausência de defesas naturais contra a penetração de microrganismos na carne, o que existia enquanto músculo.

Considerando que o camarão é bastante apreciado pelos consumidores devido as suas características sensoriais, e em função de alguns aspectos de sua composição, como elevada umidade (entre 70% à 85%), é altamente perecível tendo uma vida de prateleira curta. Esses fatores, aliados a uma precária estrutura de comercialização, geralmente acaba resultando e perda de seu valor comercial (TSIRONI et al., 2009; FARIA et al., 2011).

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), Decreto 9.013, artigo 210 de 2017 o crustáceo próprio para consumo deverá apresentar as seguintes características organolépticas: aspecto geral brilhante, úmido, corpo em curvatura natural, rígida, artículos firmes e resistentes, carapaça bem aderente ao corpo, coloração própria á espécie, sem qualquer pigmentação estranha, olhos vivos, proeminentes, odor próprio e suave. (BRASIL, 2017).

2.4.2 MELANOSE

O crescimento na produção de camarão resultou em uma maior preocupação, por parte dos produtores, quanto às perdas de frescor que ocorrem durante o armazenamento deste produto, como a melanose, um processo bioquímico post-mortem natural do camarão causado por polifenoloxidase (PFO). A PFO induz a oxidação de substratos fenólicos para quinonas, que sofrem auto-oxidação e polimerização para formar pigmentos escuros de alta massa molecular, a melanina (KIM; MARSHALL; WEI, 2000).

Após a morte do crustáceo ocorre a liberação da hemolinfa, devido à degradação dos tecidos, que leva à liberação de profenoloxidase no cefalotórax. As enzimas proteolíticas em contato com a hemolinfa ativam a profenoloxidase e a impulsionam a formar a polifenoloxidase ativa, que oxidará diversos compostos fenólicos, como a tirosina, dando lugar a melanina, composto de coloração negra. A melanose se inicia no cefalotórax com produção de um

exsudato preto seguido do aparecimento de pontos pretos na carapaça. O processo pode finalizar em um enegrecimento total do indivíduo ou restringir-se ao escurecimento da cabeça e manchas parciais no resto do corpo (MARCOS; MAQUEDA, 2003).

Essa coloração começa a aparecer dentro de horas após a despesca, ao entrarem em contato com o oxigênio atmosférico, caso os crustáceos não sejam refrigerados imediatamente, porém oscilações de temperaturas, bem como a interrupção da cadeia do frio também facilitam o processo de deterioração microbológica e enzimática, uma vez que, até camarões congelados, após sofrerem descongelamento, também podem apresentar melanose (GOKOGLU; YERLIKAYA, 2008; MARTÍNEZ-ÁLVAREZ et al., 2008; GONÇALVES; OLIVEIRA, 2016).

Tal fenômeno ocasiona perda da qualidade visual do pescado pelo aparecimento de pontos pretos, escurecendo a carapaça do camarão e, em graus mais avançados, o músculo. No entanto, estudos afirmam que este fenômeno não acarreta alterações nutricionais no produto, nem danos a saúde pública (FURLAN, 2011).

Atualmente, a forma de combate à melanose mais empregada é o uso de aditivos à base de sulfito (HARDISSON et al., 2002), funcionando o dióxido de enxofre (SO₂) como um potente agente inibidor do oxigênio molecular (O₂), prevenindo o escurecimento pela redução das o-quinonas para o-difenóis; ou pela complexação com produtos da reação enzimática, com formação de compostos claros e estáveis; ou ainda pela inativação irreversível da PFO (LOZANO-DE-GONZALEZ et al., 1993).

2.5 ADITIVOS ALIMENTARES

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), um dos maiores problemas enfrentados pela indústria de alimentos refere-se à preservação de seus produtos vinte e nove por cento dos alimentos produzidos são perdidos por deterioração.

A avaliação dos aditivos alimentares no âmbito mundial é baseada no controle das IDAs (Ingestão Diária Aceitável), desenvolvida pelo Comitê de Expertos em Aditivos Alimentares da Organização Mundial da Saúde (OMS)/Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) [The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA]. Esse comitê define aditivo alimentar como qualquer substância que enquanto tal não se consome normalmente como alimento, nem tampouco se utiliza como ingrediente básico em alimentos, tendo ou não valor nutritivo, e cuja adição intencional ao alimento com fins tecnológicos (incluindo os organolépticos) em suas fases de fabricação, elaboração, preparação, tratamento, envasamento, empacotamento, transporte ou armazenamento, resulte

ou possa preservar razoavelmente por si, ou seus subprodutos, em um componente do alimento ou um elemento que afete suas características (WHO, 2002).

No Brasil, o órgão responsável por legislar sobre o uso de aditivos em alimentos é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que, através da Resolução NS/MS Nº 04 de 24 de novembro de 1988 (BRASIL, 1988), estabelece o emprego devido de aditivos por razões tecnológicas, nutricionais ou sensoriais.

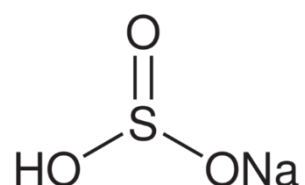
A ANVISA ainda fiscaliza quanto ao procedimento realizado pelo Ministério da Saúde de liberação do International Numbering System (INS), um sistema de numeração de aditivos alimentares elaborado pelo Comitê do Codex Alimentarius da Organização Mundial de Saúde. O aditivo deve ser identificado no rótulo do alimento pelo nome ou pelo INS; no caso do Metabissulfito de Sódio é o INS 223 (AUN et al., 2011).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) para camarão fresco, através da portaria Nº 456 o metabissulfito de sódio é o único conservante mencionado. Este regulamento menciona o uso obrigatório do nome deste aditivo na rotulagem quando este for utilizado no produto comercializado, além de frisar a obrigatoriedade em respeitar o limite de enxofre residual estabelecido pelo órgão competente da saúde, sendo esta análise realizada na matéria prima e no produto final (BRASIL, 2010).

2.6 METABISSULFITO

O metabissulfito de sódio é um sal inorgânico que apresenta fórmula molecular NaHSO_3 (Figura 1), conhecido também como dissulfito de sódio, pirossulfito de sódio e bissulfito de sódio (Nunes *et al.*, 2005).

Figura 1: Fórmula molecular do metabissulfito



Fonte: www.indiamart.com/proddetail/nahso3-sodium-bisulphite

Os agentes sulfítantes são quimicamente equivalentes após incorporação no alimento, uma vez que são convertidos às mesmas espécies iônicas ou não-iônicas em um determinado pH, força iônica, concentração não-eletrolítica e temperatura. Parte dos sulfitos adicionados em alimentos pode se ligar reversível ou irreversivelmente a outras moléculas presentes na matriz, como aldeídos, cetonas, açúcares, taninos e proteínas, originando diferentes formas combinadas de sulfitos. A fração de sulfitos que não se liga a outros compostos do alimento é definida como sulfito livre, constituindo uma mistura de SO_2 , íons bissulfito e íons sulfito em um equilíbrio químico dinâmico. Essa fração é convertida rapidamente em dióxido de enxofre molecular quando o alimento sulfitado é acidificado (FAZIO & WARNER, 1990; WEDZICHA, 1992; LÜCK & JAGER, 1997).

O resíduo do metabissulfito de sódio é o dióxido de enxofre (SO_2), que não é prejudicial à saúde dos consumidores, quando se encontra numa faixa de 40ppm a 100 ppm, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), citado por Rocha e Maia (1998), tendo, por isso, exigências diferenciadas dos países importadores quanto à sua concentração em camarões frescos e congelados. Silva (1988) alertou que o procedimento preconizado pelo FDA é a rejeição de todo lote mesmo que apenas uma das amostras analisadas apresente valores superiores a 100 ppm, porque poderá ocasionar crises de asma, reações cutâneas (urticárias), diarreias, choque anafilático, dores de cabeça, dores abdominais, náuseas e tonturas em indivíduos sensíveis.

2.7 MÉTODO DE MONIER-WILLIAMS

O método mensura sulfitos livres e não livres, como os produtos provenientes de adições carbonílicas, em alimentos. Uma amostra é aquecida em presença de ácido clorídrico, convertendo os sulfitos em SO_2 , levados por um fluxo de nitrogênio até uma solução de peróxido de hidrogênio na qual são oxidados a H_2SO_4 . O teor de sulfitos na amostra é então obtido a partir da titulação com uma solução padronizada de NaOH (BRASIL, 2011).

$$\text{A Expressão dos resultados } \text{SO}_2 = 32,02 \cdot V \cdot 0,01 \cdot f \cdot 1000/m$$

Em que: 32,02 = miliequivalente-grama do SO_2 ;

V = volume de Solução de NaOH 0,01 mol/L gasto na titulação, em mL;

0,01 = concentração da Solução de NaOH, em mol/L;

f = fator de correção para a Solução de NaOH;

m = massa de amostra utilizada, em g.

3 OBJETIVO

3.1 OBJETIVO ESPECIFICO

- a) Avaliar o nível residual do aditivo alimentar das amostras coletadas na recepção do camarão *Litopenaeus vannamei*.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL E INSTALAÇÕES EXPERIMENTAIS

O experimento foi realizado na Samaria Camarões LTDA (POTIPORÃ), localizada na rodovia RN 118, Km 45, S/N, Conjunto Independências, Pendências/RN (Figura 2). A Unidade de Beneficiamento possui 4.762,3 m² de área construída e dispõe de vias de acesso pavimentado, salão de processamento, área social, depósitos, escritórios, rede de abastecimento, sistema de tratamento de água, sistema de tratamento de efluentes e fornecimento de energia elétrica. Possui um *layout* com fluxo contínuo das etapas de processo, desde a recepção da matéria-prima até sua expedição, sendo o beneficiamento dos produtos isolado da recepção de matéria-prima e da área de expedição, para prevenir ou reduzir o risco de contaminação. Conta com 233 funcionários e uma capacidade de processamento de 50 toneladas/dia.

Figura 2: Layout da empresa Samaria Camarões LTDA (Potiporã)

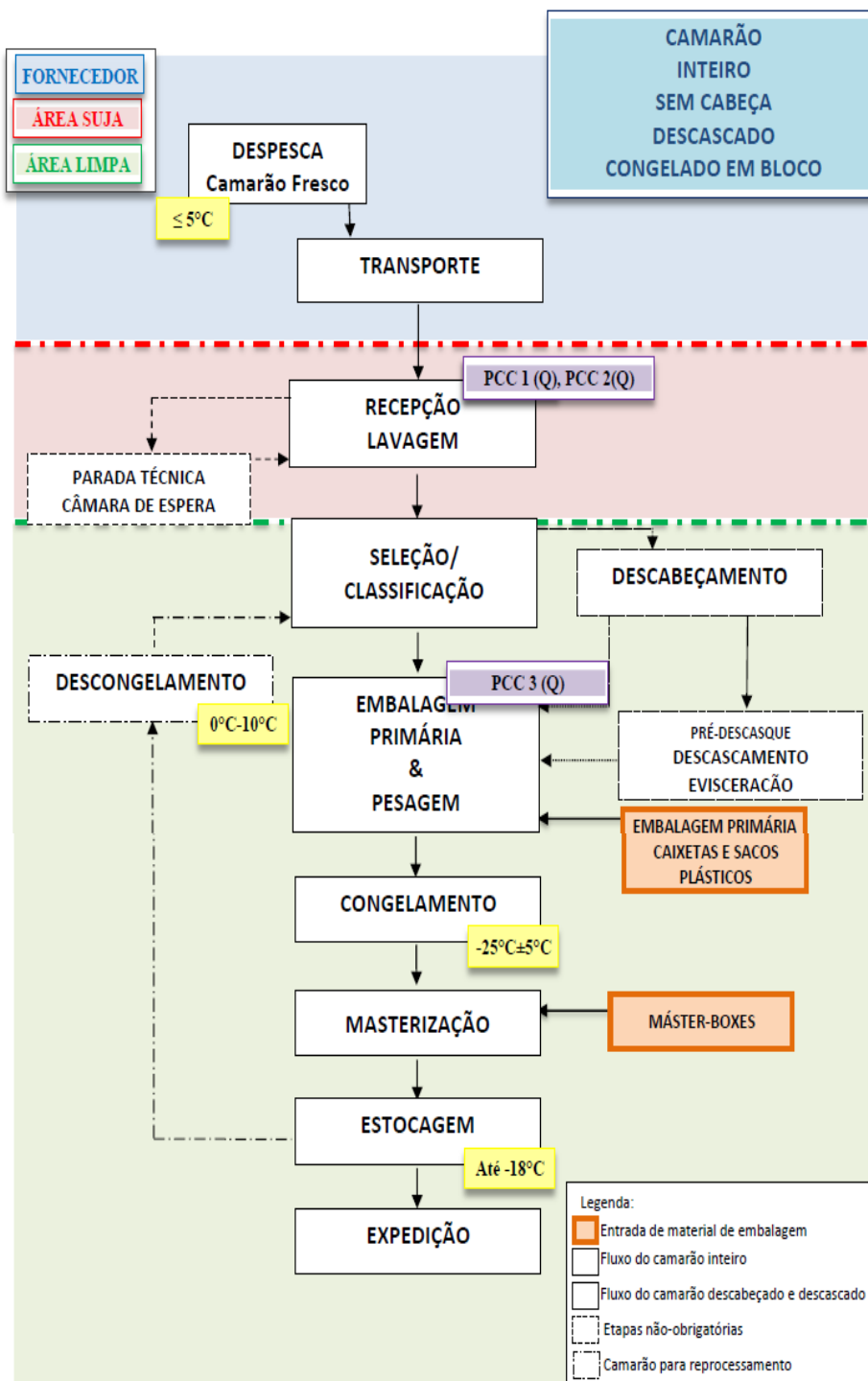


Fonte: <http://pendenciashoje.blogspot.com.br>

4.2 FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO

Durante o período de estágio foi possível acompanhar as atividades desempenhadas do beneficiamento do camarão *Litopenaeus vannamei* desde sua chegada a recepção até a expedição (Figura 3).

Figura 3: Fluxograma de Produção da Samaria Camarões LTDA



O camarão processado pela empresa era proveniente de cultivo, produzido principalmente pela fazenda da própria empresa, podendo ser de outras aquiculturas, a maioria das quais se localizavam no próprio Estado do Rio Grande do Norte e nos estados circunvizinhos. O camarão que era despescado da fazenda era acondicionado em bins (caixas isotérmicas de PVC) contendo 200 litros de água, 12,5 kg de sal, metabissulfito de sódio já diluído em água, a quantidade dependia da gramatura a ser despescada não podendo seu residual ultrapassar 100ppm na análise de residual de SO₂ da matéria-prima, e 410Kg de gelo.

Mistura essa que saía da indústria para fazenda onde os bins eram lacrados sendo abertos apenas na fazenda e depois com a chegada deles a indústria. Essa mistura faz com que aconteça a inibição da reação oxienzimática de escurecimento, responsável pelo aparecimento de melanose no camarão que se trata de uma coloração cinza ou preta no cefalotórax ou em partes da carapaça, apesar de não representar nenhum risco à saúde, deixa um aspecto pouco atrativo (OGAWA et al 2003).

Uma vez no entreposto, ainda na recepção a temperatura era aferida para identificar se encontrasse em no máximo de 5° C (Figura 4), no caso do camarão fresco. Era exigido, a cada lote, o recebimento do formulário de Boletim Sanitário de Produção (Anexo 1) assim como a nota fiscal de remessa para beneficiamento constando as informações obrigatórias conforme a IN MAPA/MPA n° 4/2014 e IN MPA n°23/2014.

Posteriormente eram realizadas as análises residuos de SO₂ através do método de Monnier-Willians, a cada 1500kg de cada lote (Figura 5). Esse teor não deveria ultrapassar o limite crítico de 100 ppm. Para isso, caso houvesse alguma extrapolação do limite crítico, o produto era retrolavado com água abundante no intuito de reduzir os níveis de SO₂. Após o reteste, caso esta ação corretiva não surtasse efeito, o camarão era rejeitado.

A lavagem era realizada com água gelada (15° C ± 5° C), hiperclorada com um teor de 2,1 a 5,0 ppm de cloro livre nos tanques separadores de gelo e chuveiros de aspersão da recepção. Simultaneamente às análises de SO₂, eram realizadas as análises sensoriais e organolépticas na matéria-prima, posteriormente conduzidos para as linhas 1 ou 2 para classificação de inteiro ou para as linhas 3 ou 4 para descabeçamento, de acordo com o planejamento de produção ou determinado por alguma questão de qualidade.

Durante o processo procedia-se uma avaliação contínua da matéria-prima, incluindo a análise do seu grau de frescor, resistência e temperatura, seguindo diretamente para o salão de beneficiamento, que era mantido sempre a uma temperatura ambiente em torno de 18° C ± 2 °C. O excedente era mantido na câmara de espera em bins com gelo, onde eram conservados em temperatura ≤ 5° C até que fossem processados. As informações do recebimento do lote eram registradas em formulário próprio (Anexo 2).

Figura 4: Controle da temperatura da matéria prima ao chegar na recepção da empresa Potiporã



Fonte: Acervo pessoal, 2017

Figura 5: Análise residual de SO₂, através do método de Monnier-Willians, realizada no Laboratório de análises química da empresa Potiporã



Fonte: Acervo pessoal, 2017

4.2.2 Seleção

O camarão que passava na esteira do salão de beneficiamento era separado de qualquer material estranho que o tenha acompanhado no processo de despesca, quer seja pedaços de pau, pedra, fauna acompanhante, entre outros (Figura 6). Também eram removidos os camarões que apresentassem qualquer defeito que não se enquadrassem nas especificações da empresa, quer seja melanose, necrose, entre outros.

Figura 6: Seleção e retirada de riscos físicos advindo da despesca, realizada no salão de beneficiamento da empresa Potiporã



Fonte: Acervo pessoal, 2017

4.2.3 Classificação

A classificação dos camarões inteiros eram realizadas por tamanho, desta forma retirado uma amostra e pesado 1kg de camarão e contado quantas unidade existiam dentro dessa amostragem, sendo assim classificados 10/20, 20/30, 30/40, 40/50, 50/60, 60/70, 70/80, 80/100, 100/120, 120/150, 150/200, 150/UP.

Na classificadora o produto que caíam na primeira e na última boca (fundo de máquina) da classificadora, precisava retornar para reclassificar, pois se encontravam fora dos padrões de tamanho regulados para o primeiro momento de classificação (Figura 8).

Figura 7: Camarão fora dos padrões de tamanho regulado na classificadora



Fonte: Acervo pessoal, 2017

4.2.4 Estocagem

No que se refere a estocagem, o produto era levado às câmaras, onde ficavam armazenados sob temperaturas controladas de até -18°C , sobre estrados, organizados em fileiras e devidamente identificados por lote, respeitando a distância entre lotes, produtos e as paredes das câmaras, permitindo uma boa circulação do frio até o momento do embarque.

4.2.5 Expedição

Com a ajuda de empilhadeiras era possível conduzir os pellets da câmara de estocagem para a expedição. As portas da expedição eram projetadas para que ocorresse o encaixe perfeito do caminhão, com sistema de vedação para que não tivesse queda de temperatura. O transporte do produto era realizado sempre através de caminhões frigoríficos, diretamente até o cliente ou até o aeroporto/porto de onde eram enviados para o destino, mantendo-se a cadeia do frio com a temperatura de até -18°C .

4.3 COLETA DOS DADOS

Os dados foram coletados a partir de dados cedidos pela SAMARIA CAMARÕES LTDA, com base nos teores de metabissulfito encontrados nos lotes de camarão *Litopenaeus vannamei*, inteiro cru analisados no período de janeiro a dezembro de 2017.

4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram armazenados em planilhas do Microsoft Excel 2010, inicialmente separados por mês, posteriormente agrupados por local de coleta da amostra (recepção, antes do cozimento e câmara fria), em seguida por apresentação do camarão e então calculado o percentual dos níveis residuais de SO₂.

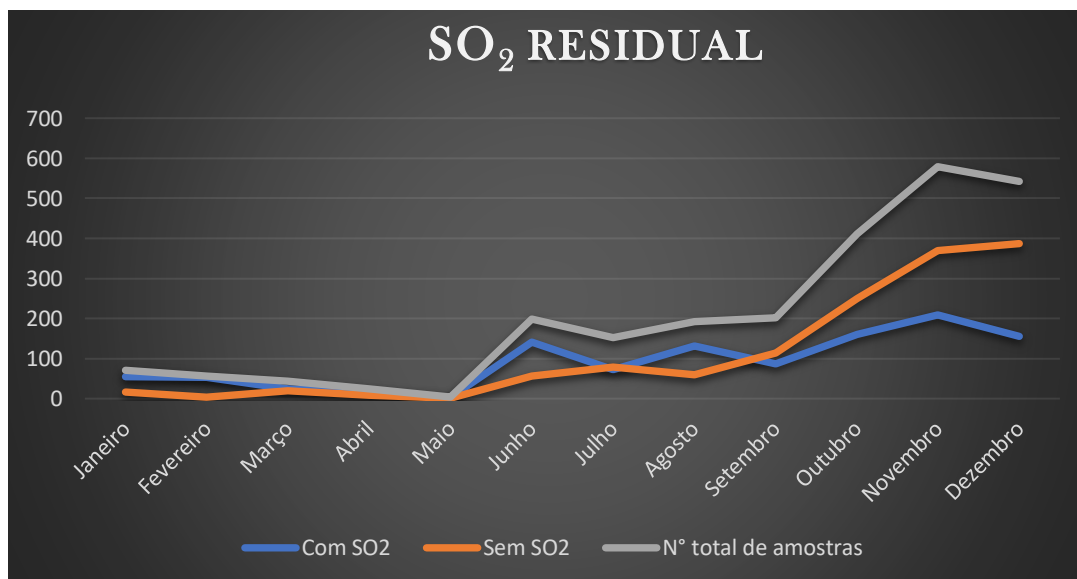
4.5 ASPECTOS ÉTICOS

Por tratar-se de um estudo que utiliza dados da empresa Samaria Camarões LTDA, foi previamente solicitado a divulgação do mesmo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos durante o período de coletas, verificou-se que havia variações expressivas nas análises realizadas com a matéria prima que chegava no entreposto (Gráfico 1).

Gráfico 1: Resíduos de SO₂ em camarão *Litopenaeus vannamei* inteiro cru, coletados na recepção, no período de janeiro a dezembro de 2017.



Pelo gráfico 1 é possível observar as variabilidades de SO₂ no período de janeiro a dezembro de 2017, onde foram analisados 2.4740 amostras de *Litopenaeus vannamei* com o método de Monnier-Williams, os meses em que existe uma alta rotatividade de produção (agosto a dezembro), os níveis residuais de metabissulfitos apresentaram resultados contendo zero parte por milhão de SO₂, quando comparados com a quantidade de amostras em seus respectivos meses.

Discordando dos resultados de Slattery; Williams; Nottingham (1991) e Daniel et al (1992), que descrevem que camarões submetidos ao choque térmico na presença do conservante apresentaram teores residuais de SO₂ mais elevados, não havendo necessidade de reaplicação do produto posteriormente.

Sobre parâmetros de análises do produto, percebeu-se que as amostras poderiam estar viciadas, ou seja, sendo coletadas de apenas um ponto específico na qual poderia conter ou não a solução, ou que a diluição da solução contendo metabissulfito não estava sendo realizada de forma homogênea, devido ao aumento na demanda e consequentemente de bins a serem preparados para a despesca. As chances de erro humano nesta preparação é relativamente maior,

quando comparado com os meses de janeiro a maio, onde a demanda é menor, sendo menos passivos a erros, ou seja, em situação normal, esta é uma atividade sem fadiga e onde a probabilidade de ocorrência de erro humano é baixa.

Diante das considerações descritas e com objetivo de obter dados mais seguros foi solicitado uma contra prova, onde foi realizada em um bim, coletas de 3 (três) pontos distintos e identificadas da seguinte maneira: Normal (do centro do bim como é realizada a comumente), Direito e Esquerdo.

Os resultados obtidos foram: Normal (10,24ppm), direito (19,21ppm) e esquerdo (24,34ppm), estes reforçam que está ocorrendo uma má diluição dos compostos da solução contendo metabissulfito, assim como a homogeneização do mesmo ao ser adicionado nos bins, enfatizando a ocorrência de falha humana. Contribuindo para o trabalho de Taylor; Higley; Bush (1986) onde relataram que, dependendo do método de extração, podem-se obter diferentes níveis de SO₂ de uma mesma amostra.

Conforme relatado por Lucien (2003), o resultado do processamento com o metabissulfito de sódio não é final, pois quando sua concentração nos tecidos decai com o tempo, os mecanismos *post-mortem* se reiniciam. Por este motivo, deve-se ter uma precisão na sua aplicação, a fim de se obter um efeito suficientemente durável. Todavia, com a devida atenção para que a taxa residual de sulfito no tecido fresco não exceda limite autorizado pelos órgãos competentes.

Segundo Silva (1988), a natureza química do alimento, o processo de adição, as condições de armazenamento, dentre outros fatores, podem influir nos níveis finais de sulfito no produto, uma vez que reagem com seus constituintes.

O nível associado aos fatores que influenciam a performance dos trabalhadores tem um impacto direto na probabilidade de ocorrência do erro humano, pois está associado às características de complexidade das atividades versus a capacidade física, mental e técnica do homem executar a atividade. Segundo a visão de erro humano que foca a relação entre a demanda requerida pelo trabalho e atividade e dos recursos disponíveis ao homem para realização do mesmo, quando esta diferença é negativa, ou seja, quando a demanda é maior que os recursos disponíveis (humanos, técnicos e organizacionais), existiu uma situação de risco, tem-se uma grande probabilidade de ocorrência de erros que podem gerar perdas (AMERICAN, 1994).

6 CONCLUSÃO

Considerando estes aspectos, percebe-se que os níveis residuais de SO₂, encontrados nos camarões inteiros cru da espécie *Litopenaeus vannamei* processado pela Samaria Camarões LTDA, apresentaram zero parte por milhão nos meses de agosto a dezembro, meses estes em que a rotatividade de produção aumenta. Na contra prova solicitada observou-se variações distintas de resíduos de SO₂ em um mesmo bim.

Concluiu-se que, a falha humana na diluição e homogeneização da solução gelo, água, SO₂ e sal, portanto é necessário aplicar de maneira correta no lote de camarão a ser beneficiado, a fim de evitar a melanose nos camarões e, conseqüentemente perdas econômicas.

7 REFERENCIAS

- ABCCAM. História da Carnicultura no Brasil. Disponível em <<http://www.abccam.com.br>>. Acesso em: janeiro de 2018.
- AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS (AIChE). Center for Chemical Process Safety (CCPS). Guidelines for preventing human error in process safety. New York, 1994.
- AUN, M. V. et al. Aditivos em alimentos. Revista Brasileira de Alergia e imunopatologia, v. 34, n.5, p. 177-186, 2011.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Defesa Agropecuária. Portaria Nº 456, 10 de Setembro de 2010.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 25, 02 de junho de 2011.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL. Aprovado pelo Decreto nº 9.013, 29 de março de 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 217, de 29 de julho de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 ago. 2005.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução do Conselho Nacional de Saúde. Aprova a revisão das Tabelas I, III, IV e V referente a Aditivos Intencionais, bem como os Anexos I, II, III e VII, todas do Decreto n.º 55.871, de 26 de março de 1965. Ministério da Saúde, nº 04, de 24 de novembro de 1988. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dez. 1988.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n.04, de 1988. Diário Oficial da União, Brasília, Seção I, p. 24716-24723, janeiro. 1988.
- CLAUDIA, R.; FRANCISCO, J. Application of flow injection analysis for determining sulphites in food and beverages: a review. Food Chemistry, v. 112, n. 2, p. 487–493, janeiro. 2009.
- DANIELS, D. H. et al. Survey of sulphites determined in a variety of foods by the optimized Monier-Williams method. Food Additives and Contaminants, Basingstoke, v.9, n.4, p.283-289, 1992.
- FARIA, J. A. F.; CRUZ, A. G. & GONÇALVES, A. A. Embalagem Ativa e com Atmosfera Modificada (Capítulo 2.2.1 – p. 209-216). In: Gonçalves, A. A. (Ed.). Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação. São Paulo, SP: Atheneu, 608 p., 2011.

- FAZIO, T.; WARNER, C. R. A review of sulphites in foods: analytical methodology and reported findings. *Food Additives and Contaminants*, v. 7, n. 4, p. 433-454, 1990.
- FIGUEIRÊDO, M. C. B, et al. Impactos Ambientais da Carcinicultura de Águas Interiores. *Eng. Sanit. e Ambient.* 231s. Vol.11 - Nº 3 - jul/set 2006, 231-240.
- FURLAN, E. F.; TORRES, E. A. F. S. Segurança alimentar na Cadeia produtiva do camarão sete-barbas (*Xyphopeneaus kroyeri*). In: II Simpósio de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Aracaju, 18-21 Abril, 2010.
- FURTADO, et al. Suplementação de taurina em dietas com duas concentrações proteicas para pós-larvas de camarão-branco-do-pacífico. *Rev. Bras. Zootec.*, v.39, n.11, p.2330-2335, 2010.
- GASPAR, J.;VIEIRA, R.;TAPIA, M. Aspectos Sanitários do pescado de origem de água doce e marinha , comercializado n afeira de Gentilândia , Fortaleza , Ceará. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, São Paulo. v.11, p.20-287,1997.
- GERMANO, P. M. L.; OLIVEIRA, J. C. F.; GERMANO, M. I. S. O pescado como causa de toxinfecções bacterianas. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 7, p. 40- 45, 1993.
- GOKOGLU, N., & YERLIKAYA, P. Inhibition effects of grape seed extracts on melanosis formation in shrimp (*Parapeneaus longirostris*). *International Journal of Food Science & Technology*, 43(6), 1004 e 1008, 2008.
- GONÇALVES, A. A.; OLIVEIRA, A.R.M. Melanosis in crustaceans: A review. *LWT - Food Science and Technology*, v. 65, p. 791-799, 2016.
- GONÇALVES, M.M. Diversidade genética do camarão *Litopenaeus vannamei* cultivado no Nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, 2004.
- HARDISSON, A. et al. Content of sulphite in frozen prawns and shrimps. *Food Control*, Guildford, v. 13, p. 275-279, 2002. Disponível em:< <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713502000221#>>. Acesso em: 15 maio 2014.
- JAY, J. M. *Microbiologia de Alimentos*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005, 711p.
- KIM, J.; MARSHALL, M. R.; WEI, C. Polyphenoloxidase. In: N. F. Haard & B. K. Simpsons (Eds.), *Seafood enzymes. Utilization and influence on post harvest seafood quality*. New York: Marcel Decker Inc., p. 271–315, 2000.
- LEITAO, M.F.F. et al. Alterações químicas e microbiológicas em pacu (*Piaractus mesopotamicus*) armazenado sob refrigeração a 5°C. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 17, p. 160-166, 1997.

- LOZANO-DE-GONZALEZ, P. G. et al. Enzymatic browning inhibited in fresh and dried apple rings by pineapple juice. *Journal of Food Science*, v. 58, p. 399-404, 1993.
- LUCIEN, H. Processo de despesca do camarão “hoso” (Head on Shell on). *Revista Associação Brasileira de Criadores de Camarão*, Recife, ano 5, n.1, p.90-96, mar. 2003.
- LÜCK, E.; JAGER, M. Sulfur Dioxide, Chapter 12 in: *Antimicrobial Food Additives – characteristics, uses, effects*. 2nd Edition – Berlin Springer-Verlag, 260p., 1997.
- MAGALHAES, M.E.S. Cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) em sistema multifásico /Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Pesca. 2004.
- MAPA/SARC/DPA, CNPq, ABCC. Plataforma do camarão cultivado: seguimento de
- MARCOS, L.; MAQUEDA, N. Guía de Buenas Prácticas para la conservación de los crustáceos. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2003. 318p.
- MARTÍNEZ-ALVAREZ, Ó.; GÓMEZ-GUILLÉN, M. DEL C.; MONTERO, P. Presence of hemocyanin with diphenoloxidase activity in deep water pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) post mortem. *Food Chemistry*, v. 107, n. 4, p. 1450 e 1460, 2008.
- MASSAGUER, P. R. Microbiologia dos processos alimentares. São Paulo: Varela, 2005. 258 p.
- McGraw, W., Davis, D., Teichert-Coddington, D., Rouse, D. 2002. Acclimation of *Litopenaeus Vannamei* postlarvae to low salinity: Influence of age, salinity endpoint and rate of salinity reduction. *Journal of the World Aquaculture Society*. 33: 78-84.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Pesca e Aqüicultura – Brasília: 2001. 276 páginas.
- MOLES, P.; BUNGE, J. Shrimp farming in Brazil: an industry overview. Roma: FAO/WWF/NACA, 2002, 26 p.
- Nunes, A.J.P.; Gesteira, T.C.V.; Oliveira, G.G.; Lima, R.C. & Miranda, R.M. Princípios para boas práticas de manejo (BPM) na engorda de camarão marinho do Estado do Ceará. Programa de Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do Estado do Ceará, 109 p., Fortaleza, 2005.
- OGAWA, N. B. P.; ARAÚJO, I. W. F.; LUCENA, L. H. L.; MAIA, E. L.; OGAWA, M. Teor Residual de SO₂ em Camarões Congelados Exportados pelo Estado do Ceará, *Bol. Téc. Cient. CEPNOR*, Belém, v.3, n.1, p. 191-196, 2003.
- POLI, C. R.; ARANA, L. V. (Org.). Aqüicultura: Experiências Brasileiras. 1º ed. Florianópolis-SC: Multitarefa, 2004. p. 45-72.

REVISTA DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO; ANO XVIII Nº2 NOV DE 2016.

ROCHA, I. P. 1995. Aquicultura: realidade mundial e perspectivas para o Brasil. Brasília: Câmara dos Deputados. Palestra proferida no Seminário "A pesca no Brasil", Brasília, em 23/1/1995.

ROCHA, I. P.; MAIA, E. P. Desenvolvimento tecnológico e perspectivas de crescimento da carcinicultura marinha brasileira. In: AQUACULTURA BRASIL, 1998, 98., Recife. Anais... Recife: [s.n.], p. 213-235, 1998.

SANTOS, J.E. A carcinicultura no ceará: principais impactos ambientais em uma fazenda no cumbe: estuário do Rio Jaguaribe 2006 79p. Dissertação (mestrado) em engenharia de pesca Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

SHANG, Y. C.; LEUNG, P.; LING, B. H. Comparative economics of shrimp farming in Asia. Aquaculture, Amsterdam, Vol.164, Issue 1-4, pp. 183-200, May 1998.

SILVA, M. M. Análise estatística das variáveis de manejo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), na fase berçário / Dissertação (Mestrado em Biometria e Estatística Aplicada) Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Estatística e Informática, 2009.

SILVA, R. R. da. Considerações sobre o uso e o mal uso de sais de sulfito em crustáceos. In: SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO, 1988, Santos: [Anais...]. Santos: Loyola, 1988. p.244-259.

SILVA, R.R. da. Considerações sobre o uso e o mal uso de sais de sulfito em crustáceos. In: SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO, 1988, Santos. Anais... Santos: Loyola, 1988. p. 244-259.

SOARES, V. M.; PEREIRA, J. G.; IZIDORO, T. B.; MARTINS, O. A.; PINTO, J. P. A. N.; BIONDI, G. F. UNOPAR Cien Ciênc Biol Saúde, v. 13, n. 2, 85-88, 2011.

TAYLOR, S. L.; HIGLEY, N. A.; BUSH, R. Sulfites in foods: uses, analytical methods, residues, fate, exposure assessment, metabolism, toxicity, and hypersensitivity. Nova Jersey: Academic Press, 1986. 77p.

TSIRONI, T.; DERMESONLOUOGLU, E.; GIANNAKOUREU, M.; TAOUKIS, P. Shelf life modelling of frozen shrimp at variable temperature conditions. LWT - Food Science and Technology. v. 42, p. 664-671, 2009.

VIEIRA RHSF. Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática. São Paulo: Varela; 2003.

WEDZICHA, B. L. Chemistry of sulphiting agents in food. Food Additives and Contaminants, v. 9, n. 5, p. 449-459, 1992.

WHO, Food safety and foodborne illness (2002) World Health Organization Fact sheet.
Geneva, Revised January 2002. 237p.

WYBAN, J., SWEENEY, J.N. 1991. Intensive shrimp Production technology. High Health
Aquaculture Inc., Hawaii. 158 pp.

APÊNDICES**APÊNDICE A: DESCRIÇÃO SUCINTA DAS ATIVIDADES VIVENCIADAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO.**

Quadro 1. Resumo das atividades realizadas durante o Estágio Supervisionado Obrigatório, Rio Grande do Norte 2017.

PERÍODO	ATIVIDADES	LOCAL
1º semana a 4º semana	Manejo de reprodutores; chegada das fêmeas, desova; eclosão dos ovos; Coletas de náuplios; controle de qualidade de nauplios; preparo para estocagem.	Maturação – Touros/RN
5º semana a 8º semana	Estocagem de náuplios; checagem das fases larvais; Manejo das PL's; controle de qualidade; despescas; Expedição de larvas.	Larvicultura- Touros/RN
9º semana	Preparo e cultivo das algas. Manejo e eclosão dos ovos das artêmias; coleta de náuplios; manejo dos cistos.	Algas e Artémia – Touros/RN
10º semana	Recepção e manejo de berçário, estocagem e manejo dos viveiros; despescas	Fazenda de cultivo – Pendências/RN
10º a 12º semana	Procedimento padrão de recepção - Recebimento de matéria prima; Verificações (pesagem e aferições dos bins, controle de lote); Câmara de espera (higienização e temperatura); Silo de gelo; Preparação e drenagem dos bins; aferir temperatura da água, assim como pH e cloro. Processo do salão de beneficiamento – classificação, lavagem, seleção,	Entreposto de Beneficiamento – Pendências/RN

	<p>pesagem, media, uniformidades e caixaria.</p> <p>Procedimento padrão de laboratório – Água (cloro e pH) e produto (Residual de metabissulfito, através do método de Monnier Willians.</p> <p>Procedimento padrão de Controle de qualidade – Análisar matéria prima (fresca e congelada), produto acabado cru e cozido, desglazamento de produtos IQF.</p> <p>Procedimento padrão de embalagens primárias e secundárias, estocagem, organização das câmaras, controle de temperaturas e expedição.</p> <p>Auditória interna.</p>	
<p>13° semana a 15° semana</p>	<p>Seleção e identificação dos animais para cruzamentos; coleta de hemolinfas; técnicas de PCR; acompanhamento das linhas puras</p>	<p>Génetica – Touros/RN</p>