



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

**ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DA CADEIA PRODUTIVA DO CAMARÃO
(*Litopenaeus vannamei*) REALIZADO NA POTIPORÃ - SAMARIA CAMARÕES
LTDA**

Manoela do Rêgo Barros Santos

Recife, 2019

MANOELA DO RÊGO BARROS SANTOS

**ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DA CADEIA PRODUTIVA DO CAMARÃO
(*Litopenaeus vannamei*) REALIZADO NA POTIPORÃ - SAMARIA CAMARÕES
LTDA**

Trabalho apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Medicina Veterinária pela discente Manoela do Rêgo Barros Santos como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária, sob orientação da Profa. Dra. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura e sob Supervisão da Médica Veterinária Dra. Roseli Pimentel Pinheiro e Silva.

Recife, 2019

**ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DA CADEIA PRODUTIVA DO CAMARÃO
(*Litopenaeus vannamei*) REALIZADO NA POTIPORÃ - SAMARIA CAMARÕES
LTDA**

MANOELA DO RÊGO BARROS SANTOS

Aprovada em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura (orientadora)

Profa. Dra. – UFRPE

Elizabeth Sampaio de Medeiros (membro)

Profa. Dra. - UFRPE

Roseli Pimentel Pinheiro e Silva (membro)

Médica Veterinária - Potiporã

Daniel Dias da Silva (suplente)

Médico Veterinário - Mestrando UFRPE

CONCEITO FINAL: _____

DEDICATÓRIA

*À Manoel Ferreira, voinho, pelo
exemplo de fé, perseverança,
honestidade e força.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por nunca ter me deixado desistir, mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao meu avô Manoel, meu maior exemplo de vida, por ter me ensinado o verdadeiro significado de resiliência, não medindo esforços ao se tratar da minha felicidade.

À minha avó paterna Maria Lucineia, por ter lutado com unhas e dentes para que, desde a minha infância, me fosse oferecida a melhor educação possível. Por todas as orações e velas acesas em vésperas de provas e momentos importantes da graduação.

À minha avó materna Angelita, por todo amor, carinho e torcida, me fazendo sempre me sentir especial por ser fruto do amor.

À minha mãe Zenate, por sempre acreditar em mim e me aconselhar a seguir meu sonho, independente das adversidades, por todo seu amor incondicional eu agradeço.

Ao meu pai Humberto, por todas as demonstrações de amor e afeto, mesmo que não correspondidas, mas que guardo com muito carinho em meu coração. Por sempre ficar feliz e reconhecer minhas conquistas, sou grata.

Ao meu amado e inseparável irmão Henrique, exemplo de bondade e generosidade, por me fazer sorrir nos momentos em que eu mais precisava.

À minha tia e madrinha Katarina e minha prima Sole, que mesmo de tão longe se fazem sempre tão presentes em sua torcida pela minha felicidade e sucesso.

À Luzia (*in memoriam*) exemplo de luta que estará sempre em meu coração, por desde o princípio acreditar em minha vitória, sei que agora você está orgulhosa ao lado d'Ele.

Aos amigos da turma SV1, os quais me acompanharam ao longo da graduação dividindo felicidades e superando obstáculos, em especial, Bruna, Consuelo, Daniel, Hayla, Iana, Luan, Nathalia, Otávio, Raíssa, Rummenigge, Thaiza e Xênia.

À minha irmã de coração que ganhei durante a graduação, Gabriela Fernandes, pela paciência de me explicar todas as piadas, pelos bons drinks assistindo RuPaul e por sempre me apoiar em todas as minhas decisões.

Agradeço também aos amigos da turma SV3 que me acolheram com tanto carinho no último semestre, em especial, ao meu companheiro de ESO, Otávio Nascimento. Por todos os conselhos, por todas as conversas madrugada adentro, por ser um exemplo de luta e força, obrigada.

A todos os mestres do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE que sempre serão minha fonte de inspiração, especialmente minha orientadora neste trabalho, Prof^ª Dr^ª Andrea Paiva, a quem sou eternamente grata por todo aprendizado, apoio e oportunidades proporcionadas.

À toda equipe da empresa Potiporã, em especial à minha supervisora Dra. Roseli Pimentel, por ter me acolhido, me fazendo sentir como parte de uma família, obrigada por todo apoio e confiança. Ainda da Potiporã, agradeço imensamente à Italo Mendes e Michael Yves que me auxiliaram durante a vivência na fazenda de engorda e a Solange Amorim que me recebeu de braços abertos na unidade de beneficiamento.

Aos amigos que fiz durante o estágio, que sempre me ajudaram e que vou levar durante toda vida: Dona Elvira, Andréia, Anderson, Deliane, Rildo e sua esposa Roseane, muito obrigada por tudo.

Por fim a todos os animais, esses seres de luz que eu tanto amo desde que nasci e que me fizeram escolher a Medicina Veterinária como caminho a seguir.

Meu eterno amor e gratidão a todos que me acompanharam durante essa, às vezes tão feliz e às vezes tão tortuosa, jornada que me transformou não só numa Médica Veterinária, como também em um ser humano melhor.

RESUMO

Tendo a percepção de que o estágio supervisionado obrigatório, exigido para obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária, é o momento onde há a associação entre o conhecimento teórico adquirido ao longo da graduação com a vivência prática diária, este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo relatar a experiência de acompanhamento técnico da produção do camarão branco do pacífico (*Litopenaeus vannamei*). O estágio foi realizado no período compreendido entre 18 de setembro de 2018 e 05 de dezembro de 2018, na Empresa Potiporã - Samaria Camarões Ltda. As atividades desenvolvidas foram praticadas na Unidade de Pós-Larva, localizada em Touros-RN, na Fazenda de Engorda e na Unidade de Beneficiamento da Empresa, ambas localizadas em Pendências-RN. As práticas foram desempenhadas seguindo o fluxograma de produção da Empresa, iniciando-se na Unidade de Pós-Larvas (UPL), que tem como finalidade a produção de pós-larvas de qualidade, seguindo para a Fazenda de Engorda, onde os animais são cultivados por cerca de 105 dias e tem produção aproximada de seis toneladas por hectare por ano e, por fim, na Unidade de Beneficiamento onde foram acompanhados procedimentos desde a despesca dos animais nos viveiros até a expedição do produto final (camarão congelado) para centros comerciais. Cada uma destas etapas foi supervisionada pela Médica Veterinária Roseli Pimentel Pinheiro e Silva, gerente geral da Unidade de Pós-Larva e responsável técnica da empresa. No total, cumpriu-se a carga horária de 420h prevista para a disciplina 08525 – Estágio Supervisionado Obrigatório do Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, sob orientação da Professora Dra. Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura.

Palavras-chave: Beneficiamento; Carcinicultura; Crustáceo; Inspeção.

ABSTRACT

Having the perception that the supervised internship required to obtain a Bachelor's Degree in Veterinary Medicine is the moment where there is the association between the theoretical knowledge acquired during the graduation with the daily practical experience, this final paper aims to report the experience of technical monitoring of the production of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). The internship was carried out in the period between September 18, 2018 and December 5, 2018 in the company Potiporã - Samaria Camarões Ltda. The activities developed were carried out at the Post-Larva Unit, located in Touros-RN, at the Shrimp Farm and at the Beneficiation Unit of the company, both located in Pendências-RN. The practices were performed following the production flow chart of the company, starting at the Post-Larvae Unit, which has the objective of producing quality post-larvae, going to the Shrimp Farm, where the animals are cultivated for about 105 days and has an approximate production of six tons per hectare per year, and lastly, at the Processing Unit where procedures were followed from the animals in the nurseries until the final product (frozen shrimp) was sent to shopping centers. Each of these stages was supervised by Veterinary Roseli Pimentel Pinheiro e Silva, general manager of the post-larva unit and the company's technical manager. In total, the 420 hours hourly load scheduled for 08525 - Compulsory Supervised Internship of the Bachelor's Degree in Veterinary Medicine at Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE was completed, under the guidance of Professor Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura.

Keywords: Crustacean; Inspection; Shrimp Farming; Processing.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- APPCC** – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle;
- DNA** – Ácido desoxirribonucleico;
- EDTA** – Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético;
- ESO** – Estágio Supervisionado Obrigatório;
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- IHNV** – *Infectious hematopoietic necrosis vírus*;
- IMNV** – *Infectious Myonecrosis Virus*;
- IQF** – *Individually Quick Frozen*;
- ISO** – Organização Internacional de Normalização;
- Kg** – Quilograma;
- Ltda** – Limitada;
- MAPA** – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- Micras** – Micrômetros;
- MI** – Mililitros;
- NHP** – *Necrotising hepatopancreatitis*;
- PCR** – *Polymerase Chain Reaction*;
- pH** – Potencial Hidrogeniônico;
- PLs** – Pós-Larvas;
- PPM** – Partes por Milhão;
- RNA** – Ácido Ribonucleico;
- SIF** – Serviço de Inspeção Federal;
- TSV** – *Taura syndrome vírus*;
- UFRPE** – Universidade Federal Rural de Pernambuco;
- UPL** – Unidade de Pós Larva;
- US\$** – Dólar Americano;
- WSSV** – *White spot syndrome vírus*.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Camarão <i>Penaeus japonicus</i>	p. 16
FIGURA 2 – Camarão <i>Litopenaeus vannamei</i>	p. 17
FIGURA 3 – Unidade de Pós-Larva Potiporã.....	p. 20
FIGURA 4 – Vista aérea fazenda de engorda Potiporã.....	p. 21
FIGURA 5 – Tanques Externos de Quarentena.....	p. 22
FIGURA 6 – Coleta de Hemolinfa.....	p. 23
FIGURA 7 (A e B) – Colocação do Anel de Identificação.....	p. 24
FIGURA 8 – Sala de Produção.....	p. 25
FIGURA 9 (A e B) – Dieta Alimentar dos Reprodutores.....	p. 25
FIGURA 10 – Sala de Desova.....	p. 26
FIGURA 11 – Retirada da Tubulação Central.....	p. 26
FIGURA 12 – - Bacia de Desova.....	p. 27
FIGURA 13 – Sala de Eclosão.....	p. 27
FIGURA 14 – Sala de Armazenamento.....	p. 28
FIGURA 15 (A e B) - Náuplios e Ovos de Camarão.....	p. 28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 Carcinicultura no Brasil	16
2.2 Impacto Econômico	17
2.3 Sustentabilidade	18
3. DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESO	20
3.1 Unidade de Pós-Larva	20
3.2 Fazenda de Engorda	21
3.3 Unidade de Beneficiamento	21
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA EMPRESA	22
4.1 Unidade de Pós-Larva	22
4.1.1 Setor de Genética	22
4.1.2 Setor de Maturação	23
4.1.3 Setor de Larvicultura	29
4.2 Fazenda de Engorda	30
4.2.1 Berçário	30
4.2.2 Viveiros	32
4.3 Unidade de Beneficiamento	33
4.3.1 Recepção de matéria-prima	34
4.3.2 Análise de metabissulfito de sódio	35
4.3.3 Salão de beneficiamento	35
4.3.4 Expedição	37
4.3.5 Pontos críticos de controle	37
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

1. INTRODUÇÃO

Entende-se por pescado os animais que habitam em água doce ou salgada e que são utilizados para a alimentação, incluindo-se nesta categoria peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos (BRASIL, 2017).

Em aspectos nutricionais, os pescados têm atraído a atenção dos consumidores por apresentarem altas quantidades de proteína, vitaminas, minerais além de serem ricos em ácidos graxos essenciais, como ômega-3, se tornando desta forma uma alternativa mais nutritiva em relação a outras fontes protéicas. Em relação ao camarão, associado a alta qualidade nutricional, também possuem atributos sensoriais bastante palatáveis tais como sabor, odor e textura (SARTORI e AMANCIO, 2012).

Sendo uma prática agropecuária recente, a carcinicultura dispõe de poucas informações históricas, mas, apesar disto, é uma atividade que vem demonstrando grande potencial tanto no mercado interno como no externo. Alguns fatores são responsáveis pelo aumento de consumo, tais quais a substituição de espécies capturadas em natureza por aquelas cultivadas, o custo de produção, a padronização do produto e também a constância de fornecimento (ORMOND et al., 2004).

Nos últimos anos, a carcinicultura obteve grande avanço produtivo no Brasil e no mundo. A produção nacional baseia-se no cultivo do camarão branco do Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), espécie introduzida no país por volta de 1980 e que, a partir da década de 1990, os laboratórios passaram a ter domínio da produção de sua pós-larva, fazendo com que os produtores brasileiros passassem a cultivar unicamente tal espécie. Apesar dos resultados satisfatórios, que levaram a uma produção recorde de 90.190 toneladas em 2003, o aparecimento de enfermidades, como também fatores econômicos desfavoráveis, fizeram com que a atividade decaísse a partir de 2004. Devido a esta crise, houveram algumas modificações no sistema de produção o que culminou no aparecimento de melhorias tecnológicas, levando à sinais de recuperação da atividade (CAVALLI e FERREIRA, 2010).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), no ano de 2017 foram produzidas aproximadamente 41 mil toneladas de camarão no país, sendo os estados que mais produziram o Rio grande do Norte e o Ceará, com cerca de, respectivamente, 15,5 mil toneladas e 12 mil toneladas de camarão.

Visto a importância da carcinicultura no mercado econômico nacional associada ao papel do médico veterinário na inspeção das atividades pertinentes à produtos de origem animal, objetivou-se com esse trabalho adquirir experiências práticas a fim de consolidar os fundamentos teóricos oferecidos ao longo do curso de graduação em Medicina Veterinária. Para isto, toda a cadeia produtiva do camarão *Litopenaeus vannamei* foi acompanhada, desde a criação das pós-larvas, passando pela fazenda de engorda e, por fim, a unidade beneficiadora do pescado.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Carcinicultura no Brasil

A introdução da carcinicultura no Brasil divide-se em três etapas, tendo sido iniciada a primeira etapa no Rio Grande do Norte a partir de 1970 através do programa governamental “Projeto Camarão”, que incentivava o cultivo do crustáceo como alternativa ao extrativismo de sal, atividade tradicional na região, porém em crise na época. Foram então importados do Japão, pelo governo do estado camarões da espécie *Penaeus japonicus* (Figura 1), os quais eram cultivados predominantemente em sistemas extensivos de baixa densidade de estocagem, baixa renovação de água e utilizando alimentação natural. Apesar dos resultados promissores obtidos nos três primeiros anos, consequência de um longo período de estiagem na região, observou-se a insustentabilidade da domesticação do *Penaeus japonicus* devido a sua baixa resistência a variações de salinidade, observada a partir do início do período de chuvas (ROCHA, 2011).

Figura 1 – Camarão *Penaeus japonicus*.



(Fonte: Google Imagens, 2019).

A segunda etapa de introdução da carcinicultura no panorama nacional deu-se pela tentativa do cultivo de espécies nativas de camarão *Litopenaeus subtilis*, *Litopenaeus paulensis* e *Litopenaeus schimitti*, no final da década de 1980. Foram realizados diversos estudos e trabalhos com o objetivo de desenvolvimento tecnológico da maturação, reprodução e larvicultura dessas espécies, porém, apesar dos esforços, o

desempenho produtivo demonstrou-se baixo, o que tornou seu cultivo inviável do ponto de vista econômico para os produtores (FIGUEIRÊDO et al., 2003).

A partir da década de 90, a espécie *Litopenaeus vannamei* (Figura 2), originária do Oceano Pacífico, foi introduzida no país, o que caracterizou a terceira etapa da implantação da carcinicultura no Brasil. Alguns fatores característicos da espécie, como rusticidade e rápido crescimento, favoreceram sua rápida expansão e exploração comercial em todo país. Atualmente participa de quase todos os cultivos brasileiros, tendo como característica principal sua tolerância a variações ambientais e boa adaptação às condições climáticas do Brasil (CAVALCANTI, 2003).

Figura 2 – Camarão *Litopenaeus vannamei*.



(Fonte: Associação Brasileira de Criadores de Camarão, 2016).

2.2 Impacto Econômico

Ocupando papel de destaque na aquicultura da região nordeste, a produção de camarões marinhos tem domínio principalmente de grandes produtores, que direcionam seus produtos tanto para o mercado interno quanto para o externo, a depender das flutuações de câmbio (VALENTI, 2012). A região responde por 99,3% da produção nacional e 92% do total de produtores, tendo o Rio Grande do Norte e Ceará como estados que concentram o maior número de empreendimentos, com 360 e 325, respectivamente (TAHIN et al, 2014).

Apresentando um excepcional patrimônio ecológico natural, contando com 1 milhão de hectares de áreas apropriadas para a exploração da carcinicultura marinha,

juntamente às favoráveis condições de clima e à estratégica localização geográfica em relação aos Estados Unidos e Europa, fazem do Brasil um país privilegiado no que diz respeito a produção e exportações de pescado, necessitando, para isso, de uma política pública responsável e consistente (ROCHA, 2018).

Ainda segundo Rocha (2018), apesar disso, a participação brasileira no mercado de exportações de pescado é mínima se compararmos com a de carne (gráfico 1), tendo participação no ano de 2016 de 0,17% (US\$ 260,8 milhões) nas exportações globais de pescados contra 30,6% (US\$ 14,2 bilhões) das exportações globais de carne.

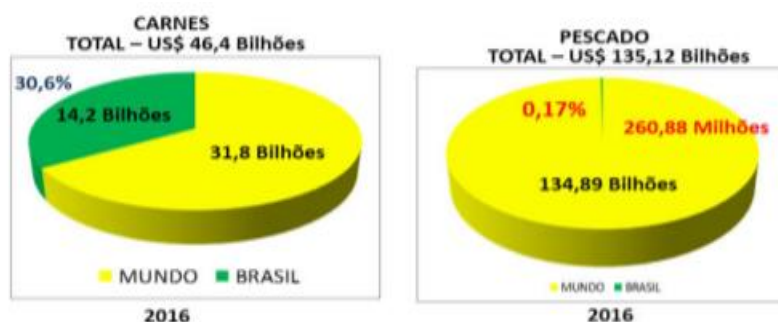


Gráfico 1 – Participação do Brasil nas exportações mundiais de carne e pescado (Fonte: abcc, 2018).

Em escala mundial, os preços do camarão *vannamei* declinaram no ano de 2018, tendo seus menores preços atingidos em abril. Entretanto, a partir de junho, houve uma leve recuperação e estabilização do preço, o que resultou no aumento das importações em todos os mercados globais. A Índia ficou com o posto de país que mais exportou, seguida do Vietnã e Equador. Em relação às importações, a grande demanda veio da Europa, seguida pelos Estados Unidos da América e Vietnã (FAO, 2018).

2.3 Sustentabilidade

“Podemos definir sustentabilidade como o gerenciamento dos recursos naturais, financeiros, tecnológicos e institucionais de modo a garantir a contínua satisfação das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras.” (VALENTI, 2012, p. 4).

Apesar do sucesso mundial da carcinicultura, não se pode negar os danos ambientais estabelecidos em sua consequência, como é o caso da destruição das áreas de manguezais em Taiwan, Filipinas, Tailândia e Equador. Para que haja o desenvolvimento sustentável e responsável da atividade, o meio ambiente deve ser

considerado um fator primordial, necessitando, portanto, de um rígido controle sobre as características relacionadas à produção, processamento e distribuição. (REIS, 2008)

Para Figueirêdo (2003), os principais impactos ambientais da cadeia produtiva da carcinicultura estão na larvicultura, nas fazendas de engorda e nas unidades de beneficiamento. Na larvicultura, os impactos mais comuns são: mudança da paisagem de praias e estuários, desmatamentos e contaminação de corpos hídricos. Em relação às fazendas de engorda, os impactos associam-se mais comumente à localização do empreendimento em áreas de preservação ambiental, mudança de paisagem, solos salinizados, alto consumo de água, evasão de espécies exóticas e salinização de aquíferos subterrâneos. Já no beneficiamento, o impacto de maior importância é a geração de resíduos sólidos orgânicos provindos da retirada das cascas e cabeças do camarão.

Como maneira de desacelerar esses impactos, surgem novos sistemas visando a sustentabilidade, como a produção de camarões em sistemas fechados utilizando bioflocos, que possibilitam a redução dos níveis proteicos das rações, e também a realização de pesquisas em busca de alternativas à farinha e óleo de peixe (NATORI et al., 2011).

Diante do exposto, observa-se a necessidade de adotar um estilo de desenvolvimento que se baseie no conceito de sustentabilidade. E, para que isso aconteça, é de fundamental importância a criação de mecanismos e estratégias que enquadrem a aquicultura, no geral, dentro de uma perspectiva em que se preze pela união harmônica e respeitosa entre sociedade, desenvolvimento e natureza (JOVENTINO, 2008).

3. DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESO

O estágio supervisionado obrigatório foi realizado no período de 18 de setembro de 2018 a 5 de dezembro de 2018 na empresa Potiporã, pertencente ao grupo Samaria Camarões Ltda., tendo como supervisora a Médica Veterinária Dra. Roseli Pimentel, gerente geral da Unidade de Pós-Larva e técnica responsável pela empresa.

O Grupo Samaria - Potiporã é composto por três subunidades, a Unidade de Pós Larvas, localizada no Município de Touros/RN, a Unidade de Beneficiamento e a Fazenda de Engorda, ambas localizadas no Município de Pendências/RN.

Atuando na carcinicultura desde o ano de 2002, a empresa encontra-se registrada no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e seu número de registro no Sistema de Inspeção Federal (SIF) é o 832, estando classificada como Unidade de Beneficiamento de Pescado e Produtos de Pescado. Além disso, possui também certificação ISO 9001 versão 2015, sendo atualmente a única empresa no ramo da carcinicultura com este certificado e garantindo assim a qualidade de seu produto.

3.1 Unidade de Pós-Larva

Localizada em Touros/RN, a Unidade de Pós-Larva (Figura 3) tem como objetivo principal a produção de pós-larvas de qualidade e em quantidade. Também contam nesta unidade com um laboratório de biologia molecular, no qual são realizadas pesquisas de presença de patógenos, para garantir a sanidade dos plantéis, como também trabalhos do programa de melhoramento genético animal da empresa, o qual possibilita o desenvolvimento de uma pós-larva resistente às enfermidades.

A unidade conta com a participação de aproximadamente 190 colaboradores, tem funcionamento integral 24h por dia, 365 dias por ano e, por mês, a comercialização ultrapassa a marca de 300 milhões de pós-larvas.

Figura 3 – Unidade de Pós-Larva – Potiporã 2018.



(Fonte: Revista Panorama da Aquicultura, 2018).

3.2 Fazenda de Engorda

Contando com 303 viveiros distribuídos em 1177 hectares de espelho d'água, a fazenda de engorda (Figura 4), localizada em Pendências/RN, tem um estoque submerso de mais de 1000 toneladas de camarão. Os viveiros são abastecidos através do canal de abastecimento que, por sua vez, tem a captação de água proveniente do trabalho de 50 bombas flutuantes localizadas no estuário do rio Piranhas.

Faz parte ainda da fazenda o berçário, que tem por finalidade a recepção, aclimatação, tratamento nutricional e sanitário das pós-larvas para que as mesmas sejam transferidas fortalecidas aos viveiros de engorda. Ao total são 60 tanques circulares com capacidade de 60 toneladas cada, acomodando cerca de 24 pós-larvas por litro.

Figura 4– Vista aérea Fazenda de Engorda – Potiporã 2018.



(Fonte: Revista Panorama da Aquicultura, 2018).

3.3 Unidade de Beneficiamento

Também localizada no Município de Pendências/RN, a unidade de beneficiamento da empresa Potiporã é dividida em diversos setores. Inicia-se o processo com a recepção dos animais vindos da fazenda de engorda, seguindo para a sala de beneficiamento e, por fim, câmaras de estocagem e área de expedição.

O fluxo de atividades, que segue da área suja para a área limpa, é sempre respeitado, evitando assim contaminações.

Conta também com laboratório para análises de controle de qualidade, fábrica de gelo, refeitório, vestiário, lavanderia, além das instalações administrativas.

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA EMPRESA

As atividades realizadas no período de estágio basearam-se no acompanhamento da rotina diária dos profissionais responsáveis por cada setor, iniciando o estágio pela Unidade de Pós-Larva, seguindo para a Fazenda de Engorda e, por fim, para a Unidade de Beneficiamento.

4.1 Unidade de Pós-Larva

A unidade de produção de pós-larva era responsável pela produção e distribuição de cerca de 300 milhões de larvas do camarão *L. Vannamei* por mês e, para isso, contava com três setores principais em sua unidade: genética, maturação e larvicultura, os quais serão abordados individualmente neste relatório.

4.1.1 Setor de Genética

Ao chegarem da fazenda, os animais reprodutores ficavam ambientados em 12 tanques externos (Figura 5) de quarentena. Para que esses animais fossem direcionados à produção, os mesmos precisavam passar pelo processo de certificação, o qual acontecia no laboratório de biologia molecular que fazia parte do setor da genética.

Figura 5 – Tanques Externos de Quarentena - Potiporã 2018.



(Fonte: Arquivo Pessoal, 2018).

Este processo era realizado através da coleta de amostras de 0,1 ml de hemolinfa das fêmeas (Figura 6), que seguiam para o laboratório, onde era feita a extração de DNA e RNA para posterior realização de PCR. Os patógenos analisados eram o vírus da síndrome da mancha branca (WSSV), vírus da necrose hipodermal e hematopoiética infecciosa (IHHNV) e vírus da mionecrose infecciosa (IMNV) e, caso a amostra fosse positiva para qualquer uma destas, o animal era descartado do plantel.

Figura 6 - Coleta de Hemolinfa - Potiporã 2018.



(Fonte: Samaria Camarões, 2018).

Também era realizada a análise para as mesmas patologias, porém utilizando-se de amostras de músculo, em pós-larvas do setor da larvicultura e em reprodutores que ainda estavam em viveiros da fazenda. Com isso, há uma maior garantia da sanidade dos plantéis, assegurando assim a qualidade das pós-larvas a serem comercializadas.

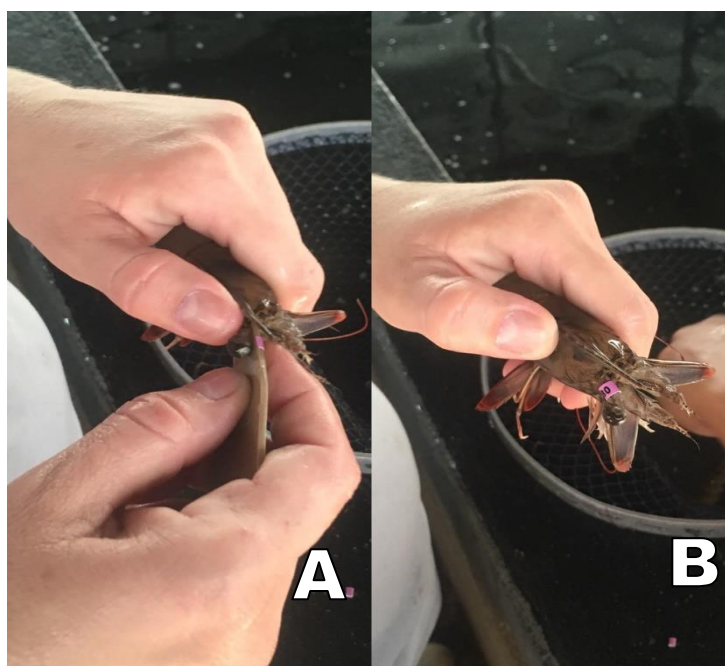
Ainda no laboratório, realizava-se a genotipagem de animais reprodutores, procedimento que faz parte do programa de melhoramento genético animal da empresa, o qual cria famílias cada vez mais resistentes à estresses ambientais, tais quais variação de salinidade e temperatura e, com isso, tornam-se menos susceptíveis a patógenos.

4.1.2 Setor de Maturação

Na quarentena, além da certificação, as fêmeas reprodutoras eram identificadas com anéis numerados (Figura 7 - A e B) e passavam pelo processo de ablação. Este processo consistia na retirada de um dos pedúnculos oculares e tinha como objetivo um

aumento da fertilidade. Isto ocorre, pois, é na base do pedúnculo ocular das fêmeas onde encontra-se o órgão X, que é responsável, através de seu conjunto de células neurosecretoras, pela produção do hormônio repressor da maturação da gônada, que somente é inativado em grandes profundidades em mar aberto, onde naturalmente as fêmeas copulam caso estejam em vida livre.

Figuras 7 (A e B) – Colocação do Anel de Identificação - Potiporã 2018.



(Fonte: Arquivo Pessoal, 2018).

Apenas depois de passar por estes procedimentos, os animais reprodutores originários da fazenda eram transferidos da quarentena para o setor da maturação.

A área da maturação era responsável pela produção do primeiro estágio larval do camarão, identificado como náuplio, e tinha como meta a produção de 30 milhões de náuplios diariamente, os quais posteriormente eram transferidos para o setor da larvicultura.

Este setor possuía quatro salas principais: sala de produção, sala de desova, sala de eclosão e sala de armazenamento.

A sala de produção (Figura 8) possuía 36 tanques com uma média populacional de 180 animais cada, tendo uma proporção aproximada de um macho para uma fêmea. Nestes tanques ocorriam a copula e fertilização das fêmeas e, duas vezes por dia, às 16:00 e às 18:00 horas, era feita a checagem de fêmeas copuladas e a transferência das

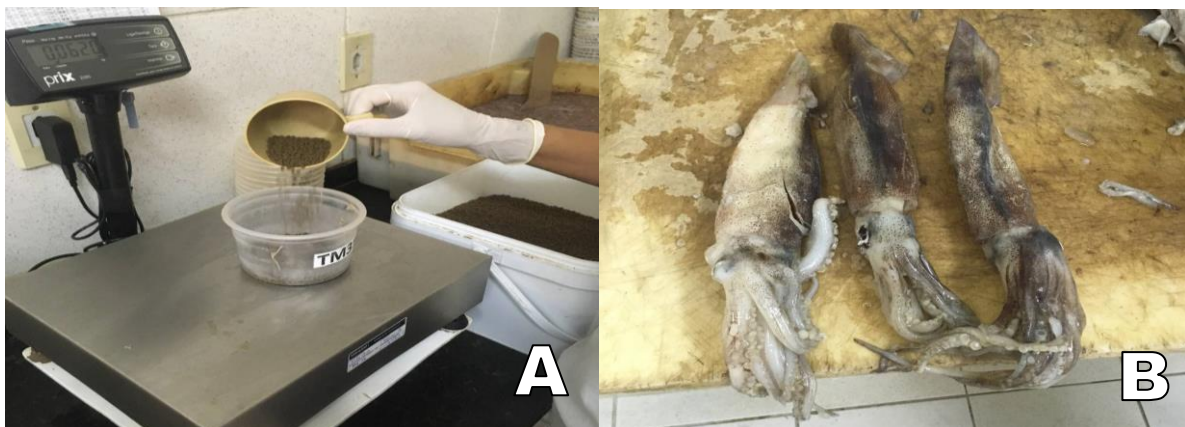
mesmas para a sala de desova. Cada tanque continha 08 toneladas de água, que deveria estar com temperatura entre 27,5 a 28,5°C, salinidade 34 a 36% e pH 7,8. Sendo estes parâmetros aferidos a cada 3 horas. A dieta alimentar (Figuras 9 - A e B) dos animais reprodutores era baseada em lula moída enriquecida com vitamina C e E, além de ração balanceada, ambas ofertadas intercaladamente em horários pré-estabelecidos, seis vezes ao dia. A quantidade de alimentação ofertada diferia a cada tanque e essa variação tinha influência de alguns fatores como, por exemplo, quando se observava sobra de alimento, que levava a uma diminuição do nível de oxigênio podendo, portanto, aumentar a taxa de mortalidade do tanque.

Figura 8 - Sala de Produção - Potiporã 2018.



(Fonte: Arquivo Pessoal, 2018).

Figura 9 (A e B) - Dieta Alimentar dos Reprodutores - Potiporã 2018.



(Fonte: Arquivo Pessoal, 2018).

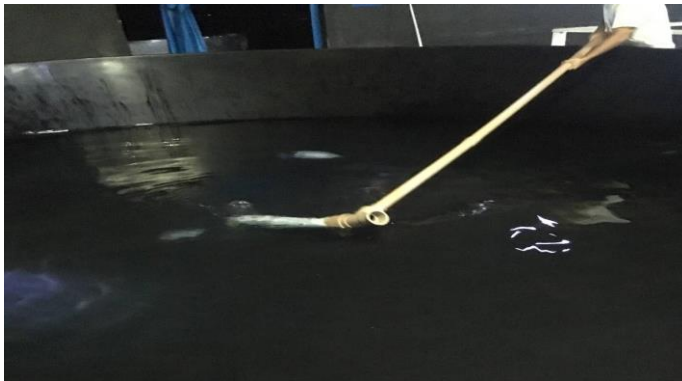
A sala de desova (Figura 10), contava com 08 tanques e cada um deles era povoado com cerca de 50 fêmeas copuladas, originárias dos tanques da sala de produção. A desova iniciava-se por voltas das 21 horas e, então, às 23 horas a equipe de colaboradores transferia de volta as fêmeas para seus plantéis de origem na sala de produção para posteriormente iniciar a coleta dos ovos. No centro dos tanques de desova havia uma tubulação (Figura 11), que, no momento da coleta, era retirada para que a água contendo os ovos escoasse para a bacia de coleta (Figura 12), que estava em um plano inferior, sendo, portanto, toda esta ação auxiliada pela força da gravidade. Esta bacia localizada no plano inferior continha uma malha, de 100 micras, que tinha como objetivo impedir a passagem dos ovos, fazendo com que os mesmos ficassem concentrados ao centro, facilitando assim sua coleta. Nos tanques de desova, que continham 6 toneladas de água cada, a salinidade ideal era 30%, a temperatura deveria se manter entre 27 a 28°C e pH entre 8 e 8.5.

Figura 10 – Sala de Desova - Potiporã 2018.



(Fonte: Arquivo Pessoal, 2018).

Figura 11 – Retirada da Tubulação Central - Potiporã 2018.



(Fonte: Arquivo Pessoal, 2018).

Figura 12 - Bacia de Desova - Potiporã 2018.



(Fonte: Arquivo Pessoal, 2018).

Ao fim da coleta, que durava até por volta das 2 horas da madrugada, os ovos eram transferidos para a sala de eclosão (Figura 13), onde era feita a higienização, contagem por amostragem e distribuição dos mesmos. Nesta sala, que continha 13 *carboys* com capacidade de 950 litros de água cada, a temperatura deveria estar entre 31 a 32°C para que os ovos eclodissem, e este processo iniciava-se por volta das 6 horas da manhã. Pelo fato dos náuplios terem fototropismo positivo, em cima do *carboy*, ao centro, era posicionada uma luz para que os animais se concentrassem, facilitando assim sua coleta, que era iniciada às 14 horas.

Figura 13 – Sala de Eclosão - Potiporã 2018.



(Fonte: Arquivo Pessoal, 2018).

Visto que os náuplios possuem sub-estágios (náuplio I à V), após a coleta na sala de eclosão, quando se encontram no sub-estágio I, os mesmos eram transferidos para a sala de armazenamento (Figura 14), onde ficavam até às 5 horas da manhã do dia seguinte, quando já teriam evoluído para o sub-estágio V. A sala de armazenamento possuía 14 *carboys* com capacidade de 450 litros de água cada, sendo os parâmetros físico-químicos ideais da água temperatura 31°C a 32°C e salinidade 33%.

Figura 14 – Sala de Armazenamento - Potiporã 2018.

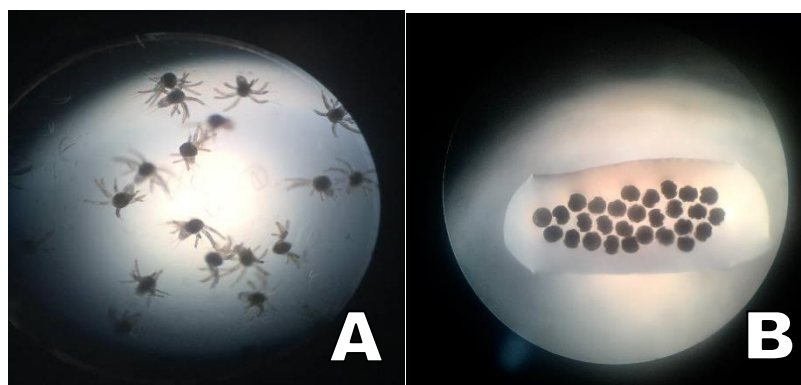


(Fonte: Arquivo Pessoal, 2018).

Por volta das 8 horas realizava-se a contagem por amostragem da população total de náuplios e, em seguida, transferia-se para o setor da larvicultura.

Ainda no setor da maturação realizava-se a análise microscópica (Figura 15 - A e B) tanto dos ovos como dos náuplios em cada sub-estágio, observando-se uniformidade e possíveis deformidades, garantindo assim o controle de qualidade das futuras pós-larvas.

Figuras 15 (A e B) – Náuplios e Ovos - Potiporã 2018



(Fonte: Arquivo Pessoal, 2018).

4.1.3 Setor de Larvicultura

No setor da larvicultura as larvas de camarão eram cultivadas até seu estágio pós-larval, quando eram posteriormente comercializadas para fazendas de carcinicultura.

O fluxo de cultivo seguia o estágio evolutivo larval, iniciando-se em náuplio (sub-estágio V), seguindo para protozoa (sub-estágio I a III), em seguida mÍsis (sub-estágio I a III) e, por fim, pós-larva. Cada mudança, tanto de estágio quanto de sub-estágio, era observada microscopicamente, onde era possível verificar a cada um dia as evoluções anatômicas que caracterizam cada momento de evolução das larvas.

O setor era dividido em dois subsectores, fase 1 e fase 2. A fase 1 era composta por 4 salas contendo, cada uma, 10 tanques com capacidade de 35 toneladas de água e onde ficavam armazenadas cerca de 5,5 milhões de larvas as quais eram cultivadas desde o estágio de náuplio até se transformarem em pós-larvas, quando eram transferidas para a fase 2 do setor. Já a fase 2 era composta por 15 *raceways* contendo 75 toneladas de água e estavam posicionados ao ar livre, porém cobertos com tendas de lona para evitar mudanças climáticas bruscas. Estes *raceways* recebiam as larvas em estágio mais avançados, provenientes dos tanques das salas da fase 1, as quais seriam cultivadas na fase 2 por cerca de 12 a 30 dias, a depender da demanda do cliente.

A dieta alimentar dos animais era baseada em misturas de rações secas de gramaturas adequadas a cada estágio evolutivo, rações líquidas, além de microalgas do gênero *Thalassiosira* e *Tetraselmis*, cisto de artemia e artemia. Cada sub-estágio tinha uma dieta específica que variava de acordo com sua demanda nutricional, características anatômicas e observações diárias manejo.

Além disso eram utilizados probióticos, que tinham como objetivo prevenir o surgimento de patologias através do estímulo à proliferação de bactérias benéficas em detrimento de bactérias potencialmente prejudiciais. Como aditivos também eram adicionados Vitamina C e EDTA, para diminuir a concentração de metais pesados na água. Diariamente, a cada 3 horas, parâmetros físico-químicos tais como temperatura, salinidade e pH da água de todos os tanques eram aferidos, para assegurar condições ambientais ideais para as larvas e pós-larvas.

Para que as pós-larvas pudessem ser despescadas e transportadas para o consumidor, a equipe de controle de qualidade fazia alguns testes para garantir que o

padrão de larvas *supreme*, prezado pela empresa, fosse mantido. Estes testes referiam-se a análises microscópicas, de variação e tamanho, de estresse, além de uma média de pós-larvas por grama.

Após a aprovação pela equipe de controle de qualidade, era feita a despesca das pós-larvas nos *raceways*, seguida da contagem por amostragem com o auxílio de um balde automatizado e específico para esta função e, por fim, transferência dos animais para *containers* apropriados e equipados para garantir a segurança no transporte das mesmas até o local de destino.

4.2 Fazenda de Engorda

A segunda etapa do estágio supervisionado foi realizada na Fazenda de Engorda, localizada no município de Pendências/RN. Sendo responsável por cerca de 20% da produção total de camarão do estado do Rio Grande do Norte. A fazenda da empresa Potiporã – Samaria Camarões, contava com 303 viveiros, com média de 4 hectares cada, distribuídos em 1177 hectares. A média produtiva do ano de 2018 chegou a marca de 550 toneladas de camarão por mês, para isso tendo que despescar cerca de 100 a 120 hectares.

4.2.1 Berçário

Sendo considerado uma extensão da fase 2 do setor de larvicultura da UPL, o berçário era composto por 60 tanques circulares com capacidade de 60 toneladas de água cada. Acomodava cerca de 24 pós-larvas por litro e tinha papel fundamental no sucesso da criação dos animais.

Os animais passavam cerca de 15 dias no berçário, que tinha como objetivo principal o fortalecimento dos mesmos, sendo, portanto, responsável pelo cultivo das pós-larvas desde a aclimação receptiva, passando por tratamentos nutricionais e sanitários adequados, até a transferência para os viveiros de engorda.

A preparação dos tanques berçários se dava primeiramente pela sua limpeza, que era realizada utilizando-se peróxido de hidrogênio, ácido clorídrico e cloro, com posterior enxágue dos produtos. Em seguida, montava-se o sistema de aeração e avaliava-se a higiene das mangueiras, sopradores e tubulações. O abastecimento de água

dos tanques era feito de 48 a 72 horas antes da chegada das pós-larvas e, quando o nível desejado era atingido, adicionava-se cloro e aumentava-se a aeração para garantir que o produto evaporasse e não houvesse resquícios dele quando o tanque fosse povoado com os animais. Como última etapa de preparação dos tanques para a recepção das pós-larvas, verificava-se a ausência de cloro e, caso positiva, adicionava-se probiótico e melação, que agia como ativador do probiótico.

A recepção das pós-larvas era feita, inicialmente, com a observação e aclimação das mesmas. Conferia-se o comportamento e qualidade das pós-larvas, eram aferidos os parâmetros tanto dos tanques transportadores como também dos tanques receptivos e realizavam-se trocas de água, até que os parâmetros entre os dois meios obtivessem equilíbrio. As pós-larvas eram alimentadas e então transferidas para os tanques que estavam destinadas.

O manejo dos tanques berçários era baseado na alimentação, avaliação dos parâmetros físico-químicos da água e observação das PLs. A alimentação era realizada diariamente a cada 2 horas, acrescentando 20 gramas de ração a cada 24 horas de acordo com a idade da pós-larva e densidade povoada, porém esse valor poderia ser ajustado pelo gestor de acordo com a observação de fatores como mortalidade ou sobra de alimento. Os parâmetros físico-químicos avaliados na água dos tanques eram: nível de oxigênio, que deveria estar maior que 4 miligramas por litro e era aferido a cada 2 horas; temperatura, que deveria estar entre 26 a 32°C e também era aferida a cada 2 horas; salinidade, que deveria estar entre 15 a 35‰ e era aferida diariamente. Também era feita diariamente a observação das larvas, sendo características como motilidade, presença de alimento no trato digestivo e coloração anotadas em uma planilha.

A transferência do berçário para os viveiros iniciava-se com a avaliação da idade e dias de cultivo da pós-larva, seguida da verificação dos viveiros preparados para a recepção e se havia compatibilidade em relação à salinidade dos mesmos. Os tanques que iriam realizar o transporte eram então preparados com água clorada e abastecidos com água do canal de abastecimento. Drenava-se 50% da água do tanque berçário, realizava-se a despesca das pós-larvas, pesando-as em baldes e selecionando de 3 a 4 amostras para realizar biometria e, por fim, transferência das mesmas dos tanques berçários para os viveiros de destino.

4.2.2 Viveiros

A fazenda de engorda contava com cerca de 303 viveiros com uma média de 4 hectares cada, tendo uma produção mensal de aproximadamente 550 toneladas de camarão. Estes viveiros tinham profundidade que variava de 1,2 a 2 metros e possuíam comportas tanto de abastecimento quanto de drenagem, ambas com telas de 1000 e 4000 micras. Os viveiros eram equipados também com 14 aeradores do tipo chafariz, além de bandejas específicas para alimentação dos animais. A média de sobrevivência nos viveiros era de 50% e a densidade populacional chegava a 40 camarões por metro quadrado sendo, portanto, considerado um sistema semi-intensivo de criação. O peso médio de despesca destes camarões era de 10 gramas, tendo que, para alcançar este peso, serem cultivados por cerca de 90 dias.

A preparação dos viveiros era iniciada com a coleta de, no mínimo, 3 amostras de solo de locais distintos para análise de matéria orgânica, sendo seu limite crítico 4%. Eram preparadas também as comportas de abastecimento, as quais deviam ser raspadas a fim de eliminar todo tipo de sedimento e/ou animais aderidos a ela. A desinfecção dos viveiros e seus utensílios iniciava-se primeiramente com a retirada de todos os resíduos orgânicos presentes, seguida pela aplicação de hidróxido de cálcio, que deveria ser distribuído uniformemente sobre todo o solo úmido. Já os utensílios como, por exemplo, caiaques, bandejas, tarrafas e telas eram desinfetados com solução clorada na concentração de 100ppm. Por fim eram posicionadas as telas de filtragem nas comportas de abastecimento e drenagem e iniciava-se o abastecimento de água, que durava em torno de três dias.

O povoamento dos viveiros podia ser feito diretamente de larvas vindas da Unidade de Pós-Larva ou originárias do berçário da fazenda e em ambas as situações era realizado o monitoramento dos parâmetros físico-químicos e hidrobiológicos do viveiro. Ainda na etapa de povoamento, realizava-se um bioensaio para avaliar a sobrevivência após o povoamento e o sucesso da operação.

O manejo dos viveiros englobava ações como alimentação, limpeza de telas e comportas, biometria e avaliação de enfermidades. A alimentação dos animais era ofertada em bandejas três vezes ao dia, sendo o cálculo da quantidade diária de ração baseado no peso médio a ser atingido, no percentual de peso corporal atual dos animais e na população estimada do viveiro. Esta quantidade também poderia ser ajustada de

acordo com observações de fatores como sobra de alimento nas bandejas por exemplo. As comportas e telas eram higienizadas diariamente e as telas danificadas trocadas para evitar a entrada de ovos e larvas de peixes prejudiciais ao cultivo. Semanalmente realizava-se a biometria de cada viveiro, que era feita calculando-se o total de animais capturados em uma tarrafada, em relação ao peso total dos mesmos, obtendo-se assim o peso médio dos camarões do viveiro. Assim era possível acompanhar a média semanal de crescimento dos animais de cada viveiro facilitando, deste modo, a realização do planejamento de produção. Durante a biometria também era avaliada a presença de características das enfermidades que mais afetavam o cultivo, tais quais a síndrome da mancha branca (WSSV), necrose hipodermal e hematopoiética infecciosa (IHHNV), mionecrose infecciosa (IMNV), síndrome de taura (TSV), hepatopancreatite necrosante (NHP) e doença bacteriana da carapaça.

Por questões de logística, a despesca dos viveiros e encaminhamento para a unidade de beneficiamento era realizada a noite. As caixas térmicas de transporte, chamadas de *bins*, eram preparadas na unidade de beneficiamento e encaminhadas à fazenda em caminhões, que eram pesados em sua chegada. Para iniciar a despesca dever-se-ia primeiramente abrir a comporta de drenagem para que o nível de água do viveiro diminuísse até o nível de 30% do volume final e, em seguida, fazia-se a inspeção da máquina de despesca e equipamentos que iriam ser utilizados, assegurando que os mesmos estivessem em condições adequadas de uso.

O método de abate utilizado era o choque térmico, através do contato dos animais com o gelo presente nos *bins* e seguia, portanto, as regras de bem-estar animal. Ao fim da despesca era realizada uma inspeção pelo profissional responsável, que conferia a quantidade de *bins* no caminhão, se foram lacrados individualmente e se algum dos *bins* estava vazio. Após a inspeção o caminhão era novamente pesado, era preenchido um boletim sanitário de produção, a nota fiscal era emitida e o caminhão liberado para a unidade de beneficiamento.

4.3 Unidade de Beneficiamento

A última etapa do estágio supervisionado obrigatório foi vivenciada na Unidade de Beneficiamento da empresa Potiporã, localizada no município de Pendência/RN. Contando com a colaboração de cerca de 350 funcionários, sendo 90% mulheres. A

unidade tinha uma média de produção diária de 23 toneladas de camarão congelado. Segundo dados da empresa, o produto com mais demanda era o camarão 71/90, com cauda e descabeçado, e o principal mercado consumidor da empresa era São Paulo (30%), seguido pelo Rio de Janeiro (18,2%), Brasília (17,1%), Bahia (13,9%) e Pernambuco (9,8%). No tempo em que foi realizado o estágio foram acompanhados processos desde a recepção de matéria prima até a expedição do produto final.

4.3.1 Recepção de matéria-prima

Tinha como objetivo o recebimento dos animais da fazenda com adequada destinação dos mesmos. Era considerada área suja e a comunicação e encaminhamento da matéria-prima para a sala de beneficiamento era feita através de esteiras rolantes.

Além disso, também faziam parte da área de recepção, uma câmara de espera e uma câmara de gelo as quais eram utilizadas, respectivamente, para armazenamento dos camarões e de gelo.

Recebia-se os camarões em *bins*, com capacidade de aproximadamente 400 kg de camarão, os quais já iam para a despensa na fazenda preparados com 400 kg de gelo, 200 Kg de água, 5 Kg de sal e 300 gramas de metabissulfito.

Eram recepcionados por dia cerca de 6 a 8 caminhões, estes, com 12 a 14 *bins* cada. Na chegada dos caminhões, verificava-se primeiramente a nota fiscal e o boletim sanitário de cada, observando se as informações contidas correspondiam com as observadas. Realizava-se a aferição de temperatura dos *bins*, a qual não deveria ultrapassar 5°C e, caso este valor estivesse acima do permitido, medidas de controle eram tomadas, tais quais recirculação e adição de mais gelo, reaferindo em seguida a temperatura.

Era feita também a coleta de amostras, a cada 1000 Kg para a realização de análises. Pesava-se aproximadamente 1 Kg de camarão, contava-se a quantidade de camarões nessa amostra e, em seguida, era feita a biometria. Também eram analisados os percentuais de defeitos das amostras, como por exemplo camarão mole, blando, cabeça vermelha, quebrado, etc. Eram enviadas amostras também para a realização dos testes de teor de metabissulfito de sódio, organoléptico e de resistência.

4.3.2 Análise de metabissulfito de sódio

Sendo utilizado como aditivo alimentar, o metabissulfito de sódio agia como conservante, evitando o processo de melanose nos camarões. Por ser uma substância alérgica, a legislação impunha um limite do teor de metabissulfito menor ou igual a 100 partes por milhão para camarões crus e 30 partes por milhão para camarões cozidos.

A cada dois *bins* (aproximadamente 800 kg) coletava-se uma amostra de 50 gramas de camarão e realizava-se o teste de teor de metabissulfito através do método de *Monier-Williams*.

Esse teste era realizado tanto na matéria-prima como também no produto final já embalado e, se o valor fosse ultrapassado, era feita uma lavagem com água nos *bins*, seguida de um segundo teste. Caso o resultado ainda ultrapassasse os limites, o lote era rejeitado.

4.3.3 Salão de Beneficiamento

Após as análises realizadas, o camarão era liberado da recepção para o salão de beneficiamento através de esteiras rolantes as quais eram denominadas como Linhas 1, 2, 3 e 4.

Na Linha 1 eram conduzidos camarões inteiros e, nas restantes, camarões que iriam passar pelo processo de descabeçamento. O processo de descabeçamento era realizado manualmente por colaboradores previamente treinados, que desarticulavam a junção céfalo-abdominal do animal sob água corrente, gelada e tratada com cloro (0,2 a 2 partes por milhão).

Após este processo, o camarão seguia ou para uma parada técnica, caso houvesse necessidade, ou era direcionado à máquina classificadora. No caso dos animais inteiros, fazia-se uma seleção manual, onde eram retirados materiais estranhos e animais com defeitos, e, em seguida, seguiam para a classificação.

A máquina classificadora fazia uma seleção de tamanho entre os animais, sendo este tamanho ajustado de acordo com a exigência da produção. A classificação seguia como base a Portaria nº 457 de 2010 (não homologada) onde determinava-se para Camarão Inteiro: 10/20, 20/30, 30/40, 40/50, 50/60, 60/70, 70/80, 80/100, 100/120, 120/150, 150/200, 150/UP e, para Sem Cabeça e Descascado: U/15, 16/20, 21/25,

26/30, 31/35, 36/40, 41/50, 51/60, 61/70, 71/90, 91/110, 111/130, 131/150, 111/200, 151/UP. Além da máquina, os animais ainda passavam posteriormente por um processo de classificação manual, onde colaboradores treinados selecionavam o camarão de acordo com seu tamanho, a fim de garantir maior uniformidade ao lote.

Ainda no setor de classificação, eram realizados testes de defeitos e uniformidade, que, caso não estivessem dentro dos conformes, procedia-se com uma reclassificação, ajustando a máquina e orientando os colaboradores.

A partir da classificação, os animais eram destinados ou ao congelamento (individual ou em bloco), ou ao cozimento ou, ainda, ao descasque/evisceração. O congelamento era realizado em túneis de congelamento, no caso de congelamento em bloco ou, no caso de congelamento individual, em girofreezer ou IQF, tendo o produto em ambas situações que atingir a temperatura de -18°C .

Após o congelamento, o produto poderia, ou não, seguir para a etapa de glazamento, que era realizada pela imersão do produto em tanques com água e gelo, em temperatura menor a 4°C , por um tempo de 1 a 3 segundos. Esta etapa tinha como propósito produzir uma camada de gelo sobre o crustáceo para, com isso, evitar oxidação e desidratação do mesmo através da proteção contra a ação do frio.

O processo de embalagem era realizado em duas etapas, a embalagem primária e a embalagem secundária. No caso do processo de embalagem primária, o produto era pesado e embalado em sacos plásticos de forma manual ou automática e, em seguida, as embalagens passavam por detector de metais para garantir que não houvesse inclusão metálica. Fazia-se a identificação das embalagens com etiquetas, contendo informações sobre o produto, como data de fabricação, validade, número do lote, peso, classificação, indicativo da presença de camarão, do uso de aditivo químico alergênico (metabissulfito de sódio) e número de registro no Serviço de Inspeção Federal. O processo de embalagem secundária se dava pelo acondicionamento das embalagens primárias em máster-boxes, as quais eram lacradas, identificadas com informações necessárias e inspecionadas com um detector de metais. Em seguida, o produto seguia para câmaras de estocagem com temperatura de -18°C , onde ficavam armazenados até serem liberados para a expedição.

4.3.4 Expedição

A expedição do produto era feita através de carga estivada, ou paletizada, transportada em caminhões ou containers frigoríficos até o destino ou aeroporto/porto de onde era enviada para o destino final. Era feita a verificação das condições gerais de higiene do caminhão e das condições de manutenção da cadeia de frio do produto, não devendo estar a temperatura acima de -18°C.

4.3.5 Pontos Críticos de Controle

Através do programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) foram determinados seis pontos críticos de controle no processo de beneficiamento do camarão congelado.

O primeiro ponto crítico de controle estava na recepção da matéria-prima, onde o perigo se encontrava nas drogas de uso veterinário e na contaminação ambiental por pesticidas e metais pesados. Como medida preventiva, realizava-se o controle de todos os lotes de camarão de cultivo através do recebimento do Boletim Sanitário de Produção dos fornecedores cadastrados, onde o produtor certificava que não fazia uso de drogas ilegais na aquicultura e que os viveiros estavam estabelecidos em áreas livres de poluição, como prevenção em relação à presença de contaminantes ambientais e metais pesado. O produtor certificava também que não houve ocorrência de doenças ou outros patógenos de risco para o cultivo ou para a saúde pública.

Como ações corretivas, poder-se-ia rejeitar a matéria-prima que não estivesse acompanhada do boletim sanitário; reter o lote até a providência do certificado; reter o lote para realização de testes laboratoriais; recolher lotes onde fossem encontrados, através de análises, desvios; descontinuar recebimento de matéria-prima ou descadastrar o produtor.

O segundo ponto crítico de controle também se encontrava na recepção de matéria-prima e o perigo, neste caso, estava na concentração residual de metabissulfito de sódio. Como medida de controle, adotava-se a análise de metabissulfito na parte comestível das amostras do camarão de cada lote recebido na empresa. As ações corretivas realizadas neste ponto crítico de controle eram a retrolavagem do camarão, até o abaixamento do nível de metabissulfito residual com posterior reteste; rejeite de

matéria-prima fora das especificações; realização de recolhimento do lote; treinamento dos funcionários da despesca, recapitando ou substituindo o pessoal.

O terceiro ponto crítico de controle estava localizado na etapa de cozimento. O perigo estava relacionado à concentração residual de metabissulfito de sódio. As medidas de controle e ações corretivas utilizadas eram as mesmas do segundo ponto crítico de controle.

O quarto ponto crítico de controle também estava situado na etapa de cozimento e o perigo encontrado era a sobrevivência de patógenos. A medida de controle utilizada era a exposição do camarão a temperaturas acima de 55°C por tempo suficiente para eliminar as principais bactérias patogênicas, tendo como referência a *Listeria monocitogenes*, microrganismo mais resistente. As ações corretivas eram o ajuste da velocidade ou vapor do cozedor; reprocessamento da batelada caso a temperatura estivesse menor que 68°C; rejeitar o produto fora das especificações após cozimento; recolhimento do lote e treinamento do funcionário do setor de cozimento, recapitando ou substituindo o pessoal.

O quinto ponto crítico de controle estava no processo de embalagem/pesagem e o perigo era a não declaração de alérgeno na rotulagem. Como medida preventiva, os rótulos de produtos acabados deveriam declarar a presença de sulfito ou pescado. Como ação corretiva, poder-se-ia realizar o sequestro do lote para a retirada do produto das embalagens errôneas; suspender o uso da embalagem não conforme para correção; separar e reetiquetar qualquer produto com rotulagem incorreta; treinar funcionários da embalagem e/ou almoxarifado de embalagens, recapitando ou substituindo o pessoal.

O sexto, e último, ponto crítico de controle também se estabelecia na etapa de embalagem/pesagem e o perigo se referia a presença de inclusões metálicas. A medida preventiva adotada era a avaliação de todas as embalagens provenientes da embaladora automática com o uso do detector de metais. As ações corretivas usadas eram a remoção da inclusão metálica; nova conferência e checagem do lote que passou no processo pelo detector de metais, caso o equipamento estivesse sem aferição; retirada e encaminhamento ao conserto dos equipamentos não conformes; separar e armazenar a produção para ser repassada pelo detector quando o mesmo estivesse em pleno funcionamento; treinamento do funcionário responsável pela operação do detector de metal, recapitando ou substituindo o mesmo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que o estágio supervisionado obrigatório exigido para obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária é o momento onde há a associação entre os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo dos anos de graduação com a vivência prática diária, concluo como positiva e enriquecedora a experiência de estágio na Potiporã – Samaria camarões Ltda.

Foi possível acompanhar todos os processos pertinentes a cadeia de produção do camarão branco do pacífico, desde o cultivo das larvas, passando pela fase de engorda dos animais até a expedição do produto final, camarão congelado.

Com o aprofundamento dos conhecimentos na área da carcinicultura, foi possível compreender o quão fascinante e promissora esta área é para o profissional da Medicina Veterinária, que tem um papel fundamental na cadeia produtiva da atividade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**, 2017.

CAVALCANTI, L.B.; **Variações das Condições Hidrológicas e da Clorofila Associadas ao Cultivo do Camarão Marinho *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931), na Região Estuarina do Rio Paraíba do Norte (PARAÍBA – BRASIL)**. 2003. 148 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

CAVALI, R.O. e FERREIRA, J.F. **O futuro da pesca e da aquicultura Marinha no Brasil: a maricultura**. Revista Ciência e Cultura, Vol 62. no3, 2010. são Paulo- SP.

FAO, **Organização de Alimentos e Agricultura das nações Unidas**, 2018. Disponível em <<http://www.fao.org/3/ca2830en/CA2830EN.pdf>. Acesso em > 10/01/2019, às 23:00 horas.

FIGUEIRÊDO, M.C.B. e ROSA, M.F.; **Sustentabilidade ambiental da carcinicultura no brasil: desafios para a pesquisa**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 34, nº 2, abr-jun. 2003.

IBGE, **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**, 2017. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940>. Acesso em 10/01/2019, às 22:00 horas. Acesso em 03/01/2019, às 11:00 horas.

JOVENTINO, F.K.P.; **A sustentabilidade da carcinicultura no município de Fortim-CE, com ênfase nos aspectos sociais, ambientais e tecnológicos**. Revista Pós Ciências Sociais - São Luís, v. 5, n. 9/10, jan./dez. 2008.

NATORI, M.M.; e SUSSEL, F.R.; SANTOS, E.C.B.; PREVIERO, T.C.; VIEGAS, E.M.M.; e GAMEIRO, A.H.I.. **Desenvolvimento da carcinicultura marinha no Brasil e no mundo: avanços tecnológicos e desafios**. Informações Econômicas, SP, v. 41, n. 2, fev. 2011.

ORMOND, J.G.P.; MELLO, G.A.T.; FERREIRA, P.R.P.; LIMA, C.A.O.; **A Carcinicultura Brasileira**. BNDS Setorial, Rio de Janeiro, 2004.

REIS, J.N.P.; **Sustentabilidade na Produção de Camarão: o caso da comunidade Requenguela, no município de Icapuí-Ceará.** Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 39, nº 2, abr-jun 2008.

ROCHA, I.P.; **História da Carcinicultura no Brasil.** Associação Brasileira de Criadores de Camarão, Disponível em < 2011. <http://abccam.com.br/>.

ROCHA, I.P.; **Setor Carcinicola, Aquícola e Pesqueiro: Potencialidades e oportunidades.** Disponível em < <http://abccam.com.br/2018/12/setor-carcinicola-aquicola-e-pesqueiro-potencialidades-oportunidades-e-desafios-para-uma-efetiva-contribuicao-com-o-fortalecimento-da-socia-economia-primaria-do-brasil/>., Acesso em 03/01/2019, às 11:00 horas.

SARTORI, A.G.O. e AMANCIO, R.D.; **Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil,** 2012. Revista Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas - SP. ISSN 192.8393-2012.

TAHIN, E.F. e ARAUJO JUNIOR, I.F. **A Carcinicultura do Nordeste Brasileiro e sua Inserção em Cadeias Globais de Produção.** RESR, Piracicaba - SP. Vol. 52, no 3, 2014.

VALENTI, W.C.; **Avanços e desafios tecnológicos para a sustentabilidade da carcinicultura.** Anais da 49ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia A produção animal no mundo em transformação Brasília – DF, 23 a 26 de Julho de 2012.