



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA – CAMPUS CURITIBANOS
DISCIPLINA: ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO EM MEDICINA
VETERINÁRIA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO SUPERVISIONADO

Área de Controle da Qualidade do Pescado

CURITIBANOS-SC
2019/2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA – CAMPUS CURITIBANOS
DISCIPLINA: ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO EM MEDICINA
VETERINÁRIA

MARCO AURÉLIO GAMA RECH

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO SUPERVISIONADO

Área de Controle da Qualidade do Pescado

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Médico Veterinário.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos

Supervisor: M.V. Gustavo Adolfo Marconcin Faria

Curitibanos-SC

2019/2

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Rech, Marco Aurélio Gama
RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO
SUPERVISIONADO : Na Área de Controle da Qualidade do
Pescado / Marco Aurélio Gama Rech ; orientador, Rogério
Manoel Lemes Campos, 2019.
39 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,
Curitibanos, 2019.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Controle de qualidade na
indústria de pescado. I. Campos, Rogério Manoel Lemes .
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Medicina Veterinária. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA – CAMPUS CURITIBANOS
DISCIPLINA: ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO EM MEDICINA
VETERINÁRIA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO SUPERVISIONADO

Área de Controle da Qualidade do Pescado

MARCO AURÉLIO GAMA RECH

Este relatório foi apresentado ao Curso de Graduação em Medicina Veterinária, do Centro de Ciências Rurais, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Médico Veterinário e julgado _____ (aprovado/ reprovado) em defesa pública realizada em ___ / ___ / ____.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos – orientador
CCR/ UFSC

Prof.^a Dra. Aline Félix Schneider Bedin
CCR/ UFSC

Prof.^a Dra. Juliana Cavalli
CCR/ UFSC

Curitibanos, 2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meu pais Beatriz Duve e Adriano Rafael Rech, que sempre fizeram de tudo para me apoiar nessa caminhada, sempre estiveram do meu lado nas minhas decisões e mesmo nas horas mais difíceis me deram suporte e conselhos para que eu chegasse até aqui.

AGRADECIMENTOS

As dificuldades de morar longe, fazer novas amizades, conhecer novos horizontes e viver novas histórias pareciam querer atrapalhar meu sonho, sonho esse de ser médico veterinário, quando entrei na faculdade tudo parecia impossível. A vontade de desistir, a insegurança, tudo conspirava para eu pensar em sair do curso, mas quando olhei para cima e lembrei que eu não estava sozinho nessa jornada, tudo ficou mais fácil. Hoje só sobrou saudades das histórias, das amizades e dos momentos que vivi na minha caminhada acadêmica. No final não há sensação melhor do que a de ter feito a escolha certa, de poder ver que você nasceu para fazer aquilo que escolheu, as adversidades sempre estarão presentes, mesmo quando se faz o que ama, por isso é importante você acreditar em você mesmo, mesmo que os outros te digam o contrário.

Agradeço a Deus, por me dar sabedoria e discernimento mesmo quando tudo parecia impossível, me fez ver que eu era capaz de chegar longe, sem esquecer de onde eu vim e por qual motivo cheguei até aqui.

Aos meus pais, Beatriz Duve e Adriano Rafael Rech, pelo apoio e o amor incondicional que foram fundamentais para que eu pudesse realizar esse sonho.

Ao meu avô Joaquim Schmitt pelo apoio e por ter me ensinado desde pequeno a gostar de trabalhar com animais.

A minhas irmãs Patrícia Duve e Camila Rech pelo apoio, amor e pelo incentivo nesta caminhada.

A minha avó Bertolina Batista Schmitt por sempre me incentivar, me apoiar e pelas orações, que foram muito importantes nessa caminhada.

Ao meu avô Osvaldo Rech pelas orações e ensinamentos passados durante a vida.

A minha avó Marlene Rafael Rech por ter me apoiado e orado por mim durante essa trajetória.

Aos meus padrinhos Wilson Luiz Furlani e Adriana Furlani que sempre me apoiaram e me ajudaram nessa caminhada até aqui.

Aos meus amigos por serem minha família longe de casa e por sempre poder contar com eles para qualquer coisa.

A minha namorada Anita Brugge Martins por ser meu porto seguro, por me apoiar e me incentivar incondicionalmente nessa reta final da faculdade.

A Manuela Camile Franco pelo apoio e companhia durante esta trajetória.

A Pedro Ronsani e Eli de Liz Ronsani por serem a extensão da minha família em Curitiba, por me apoiarem e darem suporte para que eu chegasse até aqui.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos pela confiança, pelos conselhos e por todo ensinamento passado a mim.

Aos meus professores que dedicaram seu tempo e sua paciência para repassar seus conhecimentos.

A todos que de alguma maneira participaram dessa trajetória e que mesmo não tendo seu nome citado tem meu agradecimento especial.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	11
2.DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO	12
2.1.DESCRICÃO DA EMPRESA	12
2.2.BENEFICIAMENTO DO PESCADO	13
2.3.LINHAS DE PRODUÇÃO	15
2.3.1.Indústria da Sardinha.....	16
2.3.2.Indústria do Atum.....	19
2.4.PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (PCC)	21
2.4.1.PCC 1: Recepção de Pescados.....	22
2.4.2.PCC 2: Recravação.....	22
2.4.3.PCC 3: Esterilização.....	22
2.5.ATIVIDADES.....	23
2.5.1.Recepção de Pescados.....	23
2.5.1.1.Análise dimensional.....	24
2.5.1.2.Análise sensorial	25
2.5.1.3.Monitoramento de cloro.....	28
2.5.1.4.Preparação de amostras para envio ao laboratório	29
2.5.2.Laboratório de Controle e Qualidade	30
2.5.2.1.Análise do Potencial Hidrogeniônico (pH).....	30
2.5.2.2.Análise de histamina.....	30
2.5.2.3.Análise de Bases Voláteis Totais (BVT)	31
3.CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Grupos de autoclaves utilizadas na linha de produção da GDC alimentos.....	23
Tabela 2 - Análise sensorial de sardinha: critérios de notas (Regulamento do Conselho (CE) N. 2406/96)	26
Tabela 3 - Análise sensorial de atum: critério e notas (Regulamento do Conselho (CE) N. 2406/96)	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Câmara fria de estocagem	14
Figura 2 - Fluxograma de higienização da barreira sanitária.....	15
Figura 3 - Fluxograma de produção de sardinha	16
Figura 4 - Posicionamento das sardinhas no equipamento (A) e sardinhas evisceradas (B)..	17
Figura 5 - Dosagem do líquido de cobertura pelo método de transbordamento.....	18
Figura 6 - Fluxograma de produção do atum	19
Figura 7 - Câmara de resfriamento (chill room).....	20
Figura 8 - Toaleta do atum	21
Figura 9 - <i>Teste de cocção de Sardinha verdadeira</i>	24
Figura 10 - Análise dimensional de Sardinha laje	24
Figura 11 - Análise sensorial do atum	27
Figura 12 - Separação do lombo do atum para análises laboratoriais.....	29
Figura 13 - Análise de BVT por acidimetria utilizando destilador de nitrogênio.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BPF- Boas Práticas de Fabricação

BVT- Bases Voláteis Totais

CQ- Controle de Qualidade

GDC- Gomes Da Costa

GDCA- Gomes Da Costa Alimentos

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

PCC- Ponto Crítico de Controle

POP- Procedimento Operacional Padrão

UFSC- Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

O presente estágio foi realizado no período de agosto a novembro de 2019, na Gomes da Costa Alimentos, localizada na cidade de Itajaí-SC, sob supervisão do Médico Veterinário e responsável técnico da empresa, Gustavo Adolfo Marconcin Faria e orientação do Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos, médico veterinário e professor da Universidade Federal de Santa Catarina. O estágio foi realizado no setor de Controle de Qualidade da indústria na Recepção de Pescados, que é responsável pelo primeiro Ponto Crítico de Controle da empresa. Durante o período de estágio, foi acompanhado através de observação o processamento da sardinha e do atum, para melhor compreensão da metodologia de industrialização das linhas citadas. Também foram realizadas atividades de análises físico-químicas e microbiológicas do pescado, especialmente as análises de Histamina utilizando a técnica de Cromatografia em Camada Delgada e Nitrogênio de Bases Voláteis Totais (N-BVT) por acidimetria; análises de recravação, onde era verificado o correto procedimento de fechamento das latas; acompanhamento dos processos de esterilização, sendo observadas as curvas de temperatura e pressão das autoclaves. O estágio curricular teve duração de 450 horas, tendo como principal objetivo a integração da teoria e prática, para o desenvolvimento profissional e pessoal.

Palavras-chave: Gomes da Costa, Pescado, Industrialização, Controle de Qualidade.

ABSTRACT

This internship was held from August to November 2019, at Gomes da Costa Alimentos, located in the city of Itajaí-SC, under the supervision of the Veterinarian and the company's technical manager, Gustavo Adolfo Marconcin Faria and guidance of Professor. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos, veterinarian and professor at the Federal University of Santa Catarina. The internship was held in the industry's Quality Control sector at the Fish Reception, which is responsible for the company's first Critical Control Point. During the probationary period, the sardine and tuna processing were followed through observation to better understand the industrialization methodology of the mentioned lines. Physicochemical and microbiological analyzes of fish were also performed, especially histamine analysis using the Thin Layer Chromatography and Total Volatile Bases Nitrogen (N-BVT) technique by acidimetry; recap analysis, where the correct can closure procedure was verified; monitoring of sterilization processes, observing the temperature and pressure curves of the autoclaves. The curricular internship lasted 450 hours, having as main objective the integration of theory and practice, for professional and personal development.

Keywords: Gomes da Costa, Fish, Industrialization, Quality Control.

1. INTRODUÇÃO

Indústrias de produção de conservas de pescados encontram-se em franca expansão no Brasil, contando com dois grandes polos, que alocam as principais empresas de conservas de pescado do Brasil: Rio de Janeiro/Santa Catarina.

O grande aquecimento do mercado de pescado e a necessidade de garantir um produto de qualidade para o consumidor gera um déficit de profissionais que atuem na garantia de qualidade destas empresas, área na qual, o Médico Veterinário é de suma importância. Devido aos fatos elencados, surgiu o interesse de realizar o estágio curricular obrigatório explorando este nicho de mercado, no qual, apesar da grande necessidade de profissionais qualificados, gera baixo interesse de estudantes de Medicina Veterinária e Médicos Veterinários.

No presente trabalho foram relatadas as atividades acompanhadas e realizadas na empresa Gomes da Costa Alimentos S.A, durante a disciplina de Estágio Obrigatório Supervisionado, no período de 26 de agosto a 14 de novembro de 2019. O estágio foi orientado pelo Prof. da UFSC, Médico Veterinário Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos e supervisionado pelo Médico Veterinário Gustavo Adolfo Marconcin Faria. O mesmo foi realizado no setor de Controle de Qualidade, com foco maior na Recepção de Pescados, que é o primeiro Ponto Crítico de Controle da indústria. Foram acompanhadas as análises dimensional e sensorial, retirada de amostras para análise em laboratório, avaliação das condições da recepção de matéria-prima importada e nacional. No laboratório físico-químico foram acompanhadas análises de Histamina, Cloreto, Bases Voláteis Totais, Mercúrio e aferição de pH e umidade. No laboratório sensorial foi acompanhada a análise sensorial e metrológica do pescado já processado. No processo de beneficiamento do pescado, foram acompanhadas as análises de recravação das embalagens.

2. DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO

2.1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A Gomes da Costa Alimentos (GDCA) localiza-se no município de Itajaí-SC, estabelecida na Rua Eugênio Pezzini nº 500, às margens do Rio Itajaí-Açu. A empresa possui estrutura completa para o recebimento e processamento de pescado. Conta com cais próprio, fábrica de gelo, áreas de refrigeração industrial, instalações completas para beneficiamento de sardinhas, atuns e afins, laboratório devidamente equipados para garantia da qualidade dos produtos, estação de tratamento de esgotos e afluentes, instalações administrativas, almoxarifado, refeitório, vestiários dentre outras instalações necessárias para o funcionamento da empresa. No Brasil, a empresa está registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sob o nº 2007.

A GDCA foi fundada em 1954 por um imigrante português chamado Rubem Gomes da Costa, no estado do Rio de Janeiro. Até então, o pescado enlatado era um produto desconhecido para os brasileiros, e com a inserção deste no mercado pela indústria, obteve rápida aceitação, instituindo o hábito de consumo de sardinhas enlatadas no Brasil. Em 1998, a fábrica até então estabelecida na Baía de Guanabara foi transferida para o município de Itajaí. Em 2004 a empresa foi associada ao grupo espanhol Calvo, um dos cinco maiores do segmento no mundo, consolidando-se como a líder na produção de sardinhas e atuns no Brasil.

A compra da empresa pelo grupo Calvo fez com que a GDCA tivesse acesso a uma das mais conceituadas tecnologias de processamento distribuição e comercialização de pescado do mundo. No ano de 2006 a Gomes da Costa passou a ocupar a posição de líder no segmento de pescados enlatados na América Latina. O consistente crescimento da marca continuou, com a finalização das obras de ampliação da fábrica de atum, que ganhou mais 7 mil m² de área, e também com a inauguração da exclusiva fábrica de embalagens de aço com mais de 10 mil m², estrategicamente montada e equipada para produzir as latas e tampas abre fácil, sendo esta, patente pertencente ao grupo Calvo.

Com o tempo, a empresa se tornou líder no mercado nacional de atuns e sardinhas, inovando com a produção de diversos produtos, como saladas de atum, patês, filés de sardinhas, filés de atum além do processamento de outras espécies de pescados, tais como o Salmão, Bonito, Cavalinha e Arenque. A GDCA passou também a comercializar outros produtos em conserva, alguns tipos de vegetais, tais como palmito de açaí, aspargos, champignons e alcachofras.

Em 2016, em parceria com o Grupo Ecil, inaugurou uma fábrica de bioprodutos denominada de BIO FOOD PRODUCTS (BFP). Esta foi projetada para aproveitar de maneira eficiente os resíduos de subprodutos de pescados gerados na GDC Alimentos, produzindo farinha e óleo de peixe. E mais recente, no ano atual de 2019, a fábrica passou por uma reforma para renovação de sua estrutura física.

A escolha do local para realização do estágio, se deu por conta da estrutura da empresa, que hoje está presente em mais de 70 países, sendo uma marca referência no ramo de beneficiamento de pescados em toda a América Latina. Portanto, o presente relatório tem por objetivo descrever a estrutura do local, seu funcionamento e atividades acompanhadas durante o período de estágio obrigatório.

2.2. BENEFICIAMENTO DO PESCADO

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) são considerados pescados, todos os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, equinodermos e demais animais aquáticos inseridos na alimentação humana (BRASIL, 2017). O pescado possui elevada qualidade nutricional e valor biológico, e faz parte da dieta humana nas mais diferentes culturas, sendo importante agregador socioeconômico e cultural.

Considerado um alimento saudável, o pescado vem sendo cada vez mais consumido pela população por possuir diversas qualidades nutricionais, como alto valor proteico com aminoácidos essenciais e de fácil digestão, além de vitaminas A e D e ácidos graxos, como ômega 3 e 6. (PEREZ et al., 2004).

O aumento do consumo e da popularidade do pescado na última década, associado aos benefícios à saúde pela inclusão do mesmo na dieta, tem sido particularmente importante para o crescimento da indústria de pescado. Entretanto a competitividade do mercado atual evidencia a necessidade do desenvolvimento de estratégias criativas para diferenciação dos demais concorrentes, como a oferta de produtos que se identifiquem pela sua elevada qualidade (GONÇALVES, 2011).

A excelência na qualidade do pescado pressupõe a integração da cadeia produtiva em sua totalidade, desde sua captura/colheita ao prato do consumidor, bem como o desenvolvimento e disseminação das boas práticas de fabricação e com a implantação de sistemas de garantia de qualidade e inocuidade, com vistas à almejada rastreabilidade (PARDI et al., 1996).

Outro aspecto relevante para o desenvolvimento no setor do país é o treinamento e atualização dos recursos humanos, visando à melhoria da qualidade do pescado e seu

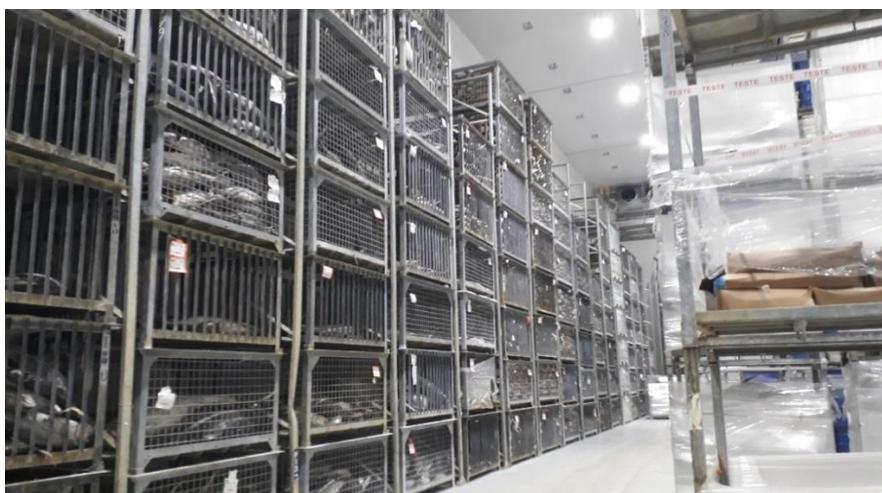
aproveitamento integral, com conseqüente redução nas perdas durante as etapas de operações de pesca e processamento, bem como a valoração do produto (GERMANO et al., 2000).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Conserva de Peixes, de 4 de março de 2010, a conserva de pescado trata-se de um alimento elaborado a partir de matéria-prima fresca ou congelada, sem cabeça, eviscerada e sem nadadeira caudal, acrescido de meio de cobertura, e que deve ser acondicionado em um recipiente hermeticamente fechado e que tenha sido submetido a um tratamento térmico que garanta sua esterilidade comercial (MAPA/SDA, 2011).

O Principal objetivo do enlatamento do pescado é produzir um produto de qualidade que seja capaz de ficar armazenado por um determinado período de tempo sem que haja alterações de suas características, o que se torna fundamental a utilização de uma matéria-prima fresca e de qualidade, caso contrário as conservas de pescado podem ter mudanças na cor, sabor, odor e outras características da matéria prima, e que interfere na elaboração de produtos de boa qualidade (MINOZZO, 2011).

O processo da fabricação das conservas de pescado vai desde a recepção da matéria-prima até a expedição do produto final e se inicia com o recebimento do pescado, verificação das condições de higiene da carga e do meio de transporte onde os peixes são armazenados após captura, verificação da temperatura e realização da análise sensorial, dimensional e físico-química dos lotes recém-chegados. Entre o período que abrange a liberação dos laudos das análises físico-químicas e a necessidade de o produto ir para a linha produção, os lotes ficam armazenados na câmara fria da indústria (Figura 1). Após a liberação do laudo das análises realizadas, e conforme a demanda da produção, o pescado segue o processo destinado à sua espécie.

Figura 1 - Câmara fria de estocagem

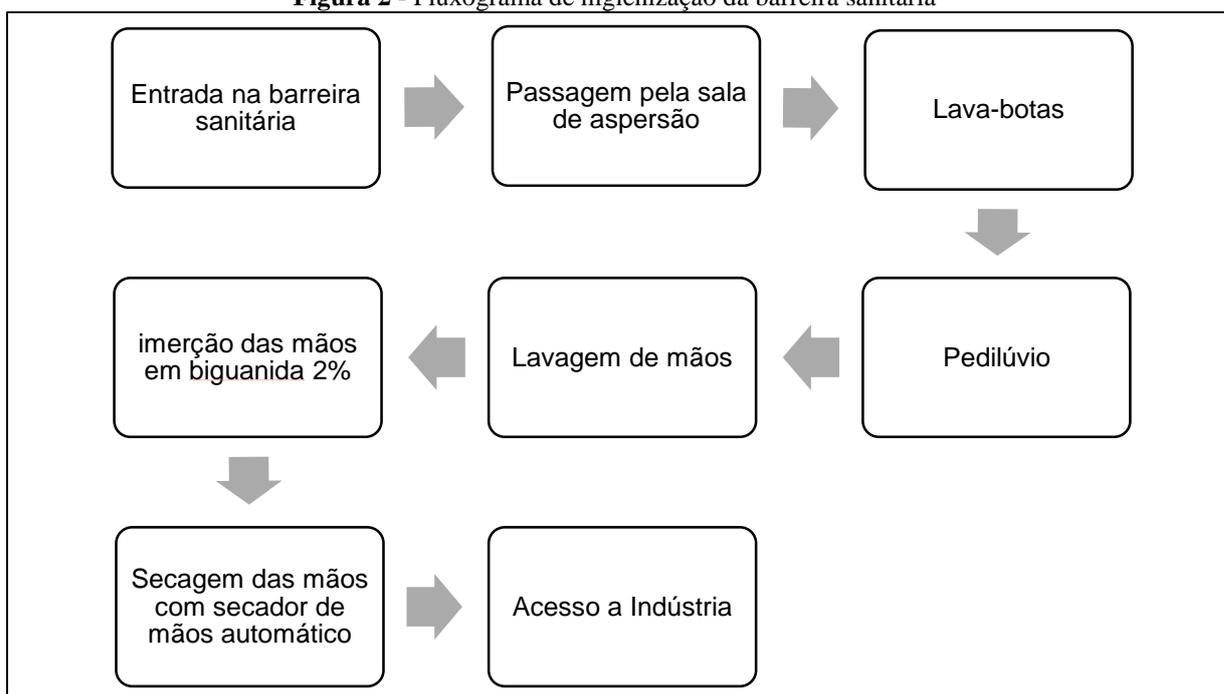


Fonte: GDCA (2019).

2.3. LINHAS DE PRODUÇÃO

Dentro do galpão industrial há a divisão da indústria em duas grandes linhas de produção denominadas: Indústria da Sardinha e Indústria do Atum. Os setores da indústria da sardinha e atum são interligados fisicamente, com acesso por passagens e portas, porém, a entrada de funcionários da linha de produção dos dois setores é separada, existindo uma barreira sanitária na indústria da sardinha e outra para a indústria do atum. Desta forma, os funcionários de cada setor devem obrigatoriamente passar pelas barreiras e realizar os procedimentos padrões de Boas Práticas de Fabricação (BPF) passando pela sala de aspersão de sanitizante, lava-botas, pedilúvio, lavagem de mãos, imersão das mãos em biguanida a 2% e posterior secagem das mãos a fim de garantir as condições de higiene adequadas, conforme o fluxograma da Figura 2. Os dois setores, produzem todos os produtos à base de sardinha (*Sardinella brasiliensis*, *Sardina pilchardus* e *Sardinella longiceps*) e atum (*Katsuwonus pelamis*, *Thunnus tonggol*, *Thunnus orientalis*, *Thunnus atlanticus*, *Thunnus maccoyii*, *Thunnus obesus*, *Thunnus albacares* e *Thunnus alalunga*).

Figura 2 - Fluxograma de higienização da barreira sanitária



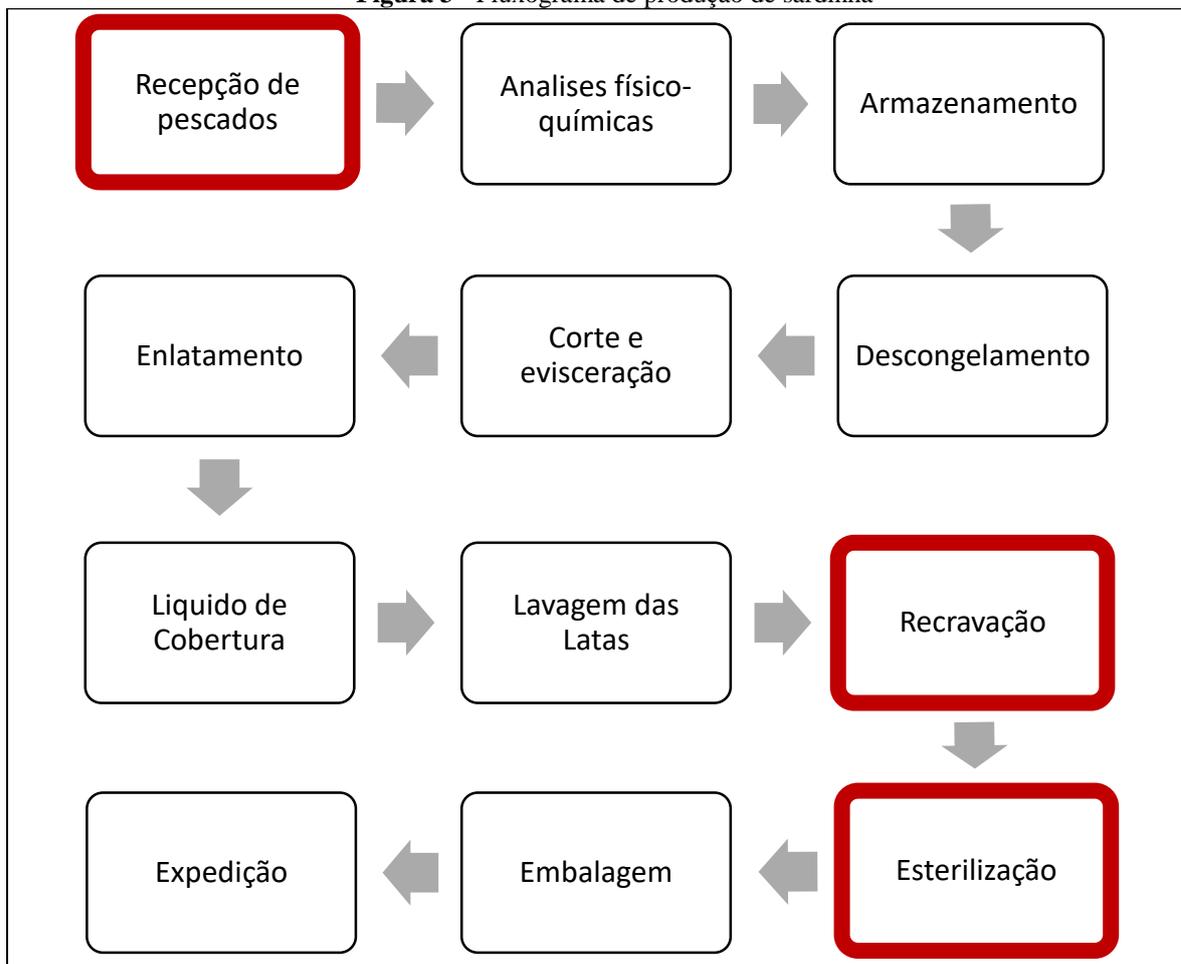
Fonte: GDCA (2019).

2.3.1. Indústria da Sardinha

A indústria da sardinha é subdividida em três linhas: sardinha 125g, sardinha 250g e filé de sardinha. Na linha da sardinha 125g é produzido o principal produto da GDC alimentos, a sardinha em óleo 125g que, devido ao baixo custo e alto valor nutricional é o produto do gênero mais consumido no Brasil. Na linha do filé de sardinha, como o próprio nome já diz, é produzido o filé de sardinha, que geralmente se usa a sardinha 250g.

Devido a sua grande importância comercial, a linha de produção da sardinha 125g conta com um grande número de funcionários envolvidos, em comparação às outras linhas, e com equipamentos de alta tecnologia. Todos os procedimentos realizados possuem instruções de trabalhos escritas claramente e contendo o passo a passo de cada atividade, denominados POP's (Procedimentos Operacionais Padrão) sendo que estes se encontram sempre próximos às áreas que lhes dizem respeito e qualquer funcionário do setor possui acesso livre a este documento. São diversas instruções abrangendo os temas: Descongelamento, Evisceração, Enlatamento, Adição do líquido de cobertura, Recravação, esterilização, embalagem e expedição (Figura 3).

Figura 3 - Fluxograma de produção de sardinha



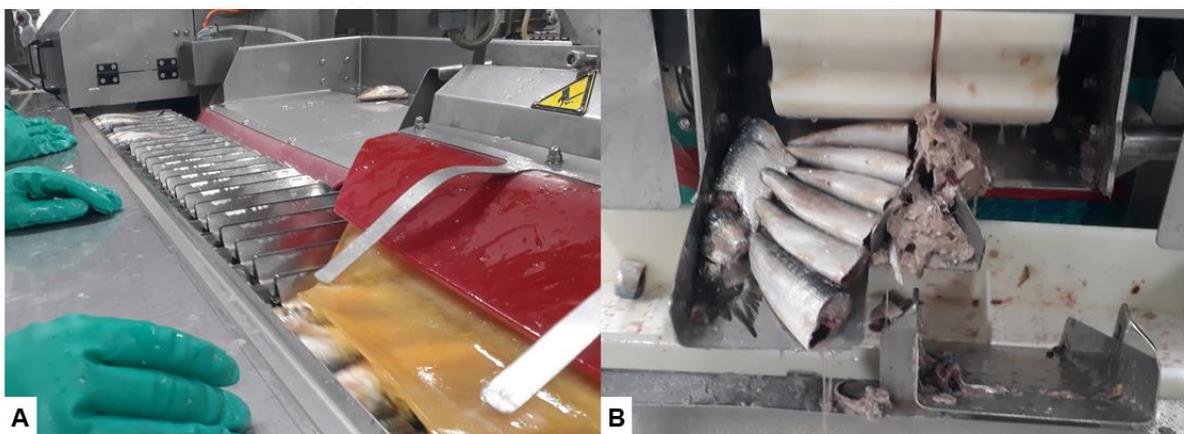
* Os pontos em destaque simbolizam os Pontos Críticos de Controle (PCC) do processo.

Fonte: GDCA (2019).

O procedimento de descongelamento da sardinha variava de acordo com as necessidades da produção. Quando há uma grande demanda de produção, é optado pelo descongelamento rápido, onde o pescado é acondicionado dentro de balsinas de aço, içado por um guindaste e submerso em tanques onde através de injeções de vapor, a água ali contida era mantida a uma temperatura de, no máximo, 21°C. A temperatura máxima final após descongelamento que o pescado pode atingir é de 17°C. Após o processo de descongelamento, o pescado era conduzido à área de evisceração por meio de esteiras, onde é higienizado com jatos de água clorada a 5ppm.

A linha de produção da sardinha inicia-se na esteira de evisceração, na qual o peixe oriundo da recepção de pescados chega à área limpa da indústria. Os peixes são dispostos na canaleta da evisceração com a cabeça voltada à área de corte pelos auxiliares de produção. Na canaleta da evisceração, os peixes passam por uma serra-fita que realiza um duplo corte, eliminando a cabeça e a cauda, após esse processo, o pescado segue na canaleta até a área da evisceração em si, onde a partir de uma bomba de vácuo o pescado é eviscerado (Figura 4).

Figura 4 - Posicionamento das sardinhas no equipamento (A) e sardinhas evisceradas (B)



Fonte: Autor (2019).

Após a evisceração, o pescado é encaminhado para o enlatamento por meio de esteiras e higienizados com água clorada a 3 ppm. O enlatamento é realizado em mesas de aço inoxidável e as sardinhas são colocadas seguindo o padrão, com o dorso voltado para a fora. Usualmente são colocados dois peixes por lata, porém, devido a variação do tamanho do pescado conforme a sua sazonalidade e também aos seus graus de desidratação eventualmente podem ser colocados três peixes por lata, para que estas variáveis não alterem o peso final do produto.

Por meio de esteiras, o produto já enlatado é direcionado para a adição do líquido de cobertura. O líquido deve ser adicionado a no mínimo 45C°, para auxiliar a formação do vácuo. Este procedimento é de extrema importância para a não permanência de oxigênio, o que geraria defeitos de recravação e oxidação do produto acabado. Não há uma quantidade exata de líquido de cobertura adicionado por lata, este ocorre por transbordo: a lata permanecia disposta abaixo do equipamento de adição do líquido até que o mesmo transborde, seguindo para a recravação (Figura 5).

Figura 5 - Dosagem do líquido de cobertura pelo método de transbordamento



Fonte: Autor (2019).

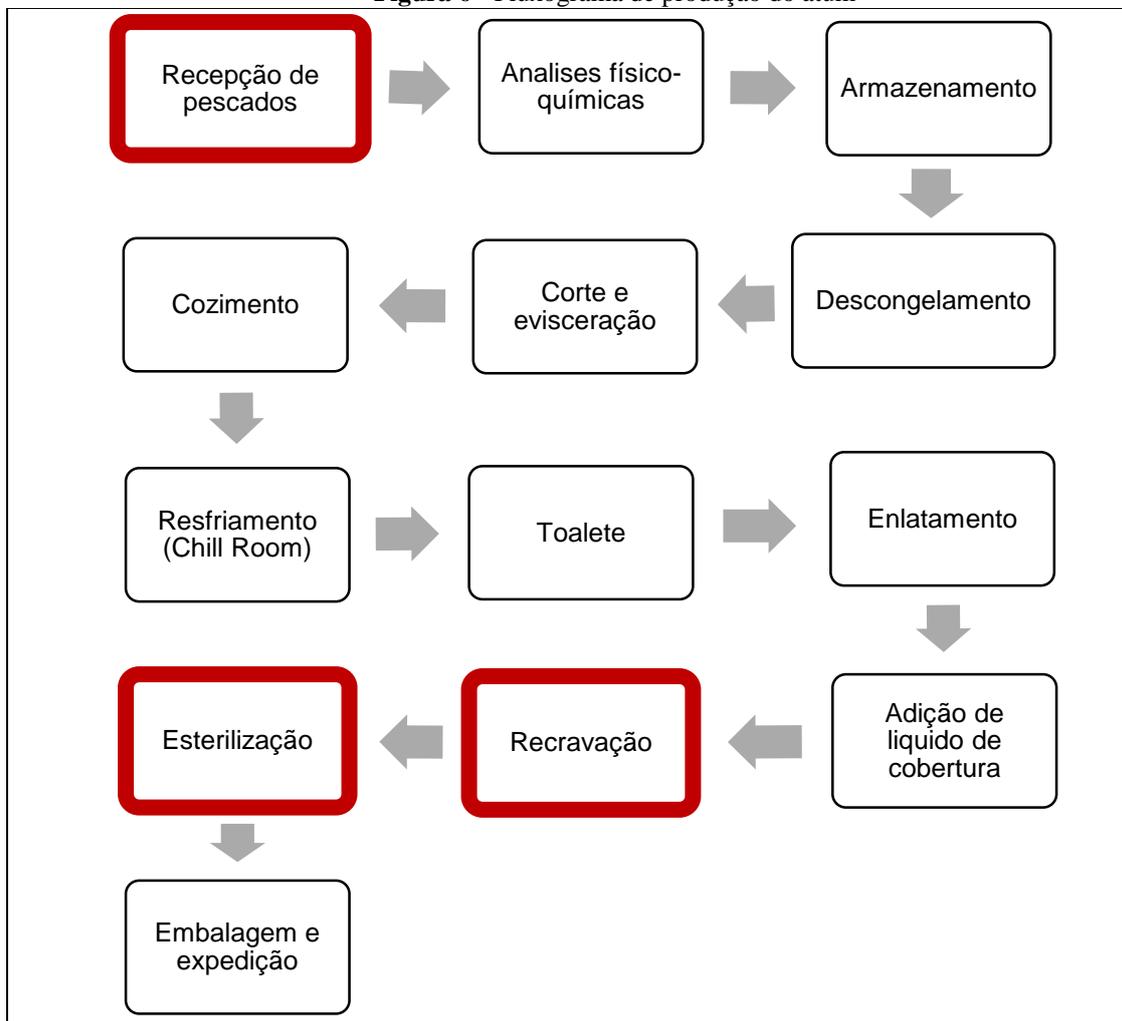
A recravação constitui o segundo Ponto Crítico de Controle (PCC) da fábrica, sendo essencial para permanência da inocuidade do produto após a esterilização. Portanto, são tomadas amostras de latas após a recravação para análise do Controle de Qualidade (CQ). Recravação é a operação responsável pela união da tampa ao corpo da lata pela operação de dobramento das suas bordas superiores, com o encaixe rebaixado e arredondado da periferia da tampa. Esse processo resulta em um fechamento hermético, protegendo adequadamente o alimento durante o processo de esterilização, resfriamento e estocagem.

A esterilização é o processo responsável pela eliminação completa de qualquer organismo vivo, patogênico ou não, presente no produto, inclusive bactérias na forma esporulada; desta forma, juntamente com o processo de recravação, a esterilização garante a total inocuidade do produto, possibilitando a conservação do produto sem a necessidade de refrigeração por vários anos (SILVA; PESSOA, 2015). Além disto, no caso da sardinha, havia o amolecimento da espinha, tornando-a de fácil digestão e rica fonte de cálcio (GONÇALVES, 2011).

2.3.2. Indústria do Atum

A indústria de produção do atum produz latas de atum 170g além de sachês de atum para *food service* e outros produtos, tais como patês e saladas de atum e filés de salmão. O atum enlatado 170g é o principal produto desta linha, se destacando dos demais produtos nas vendas. Apesar de uma produção inferior à da sardinha 125g, devido ao seu valor agregado, o atum 170g chega próximo de sua importância econômica. Seu processo produtivo é semelhante ao da sardinha, diferindo-se em alguns pontos. As etapas são: descongelamento, evisceração, cozimento, resfriamento, toailete, enlatamento, recravação, esterilização, embalagem e expedição (Figura 6).

Figura 6 - Fluxograma de produção do atum



* Os pontos em destaque simbolizam os Pontos críticos de controle do processo.

Fonte: GDCA (2019).

O descongelamento do atum é feito da mesma maneira ao descongelamento rápido da sardinha, onde os mesmos são alocados congelados em balsinas, içados por um guindaste e descongelados em tanques que mantêm uma temperatura de 21C°. A temperatura máxima que o pescado poderia atingir nesta etapa é de 21°C.

Após o descongelamento o pescado é eviscerado. A linha inicia por uma mesa com pequena inclinação, em seguida o pescado é conduzido por esteira transportadora, até a área onde os funcionários fazem a evisceração. Toda a evisceração é feita manualmente por aproximadamente 10 colaboradores que realizam um corte longitudinal ventral no pescado. Ao final da esteira o mesmo é lavado com jatos de água clorada a 5ppm e encaminhado para os fornos de cozimento.

O cozimento é realizado em fornos industriais por calor úmido e chega à temperatura de 95°C, e a pressão era de 1 PSI (0,453kg/cm²). O tempo de permanência do pescado, que varia de acordo com o seu peso e tamanho, vai de 1 a 2 horas. A temperatura final após cozimento é aferida com termômetro na espinha do peixe e deve estar entre 65°C e 68°C. Além do cozimento, ainda no forno, o atum recebe uma aspensão de jato de água fria durante 20 minutos ou até chegar à temperatura de 38°C. Esse processo é denominado “*side spray*” e a função é criar uma camada de gordura na pele do atum, facilitando a sua retirada e mantendo a temperatura e umidade. Após esse processo os carrinhos são retirados dos fornos e alocados na câmara de resfriamento (Figura 7).

Figura 7 - Câmara de resfriamento (*chill room*)



Fonte: Autor (2019).

Após o resfriamento, na etapa de toailete, ocorre a limpeza e separação do lombo do atum. O processo é realizado em mesas de aço inoxidável em um total de quatro linhas, cada uma com 30 plataformas de cada lado, onde cada plataforma conta com uma colaboradora. O processo ocorre todo manualmente, sendo a retirada a cabeça, a raspagem da pele e em seguida é realizado um corte longitudinal na região ventral do pescado, onde se é obtido o lombo e feito a retirada da espinha (Figura 8).

Figura 8 - Toailete do atum



Fonte: Autor (2019).

Da mesma forma que é utilizado na linha da sardinha, a adição do líquido de cobertura ocorria por transbordo, onde o líquido de cobertura é adicionado a uma temperatura de 45°C, auxiliando na manutenção do vácuo no interior das latas. O tipo de líquido de cobertura varia de acordo com a programação do dia, podendo ser óleo de soja, azeite de oliva, salmoura entre outros.

A recravação também segue o modelo da sardinha, onde as latas são conduzidas pela esteira magnética até as recravadeiras. Após a recravação, seguem para a higienizadora de latas, que com jatos de alta pressão, retiram quaisquer sujidades presentes nas latas. Em seguida, as esteiras desembocam em cestos de aço, que são abastecidos e levados manualmente para as autoclaves, onde se inicia o processo de esterilização.

2.4.PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (PCC)

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2017), o Ponto Crítico de Controle (PCC) é qualquer ponto, operação, procedimento ou etapa do processo de fabricação ou preparação do produto, onde se aplicam medidas preventivas de controle sobre um ou mais fatores, com o objetivo de prevenir, reduzir a limites aceitáveis ou eliminar os perigos para a saúde, a perda da qualidade e a fraude econômica.

A GDC alimentos possui três PCC, sendo eles os setores de recepção de pescado, recravação e esterilização respectivamente.

2.4.1. PCC 1: Recepção de Pescados

A recepção de pescados é responsável pela primeira inspeção da matéria prima que recebida pela indústria. A matéria prima chega através de barcos, no cais que se encontra anexo ao setor de recepção de pescados, e através de caminhões.

É onde se instala o primeiro Ponto Crítico de Controle (PCC) da indústria, já que, as atividades realizadas neste PCC devem garantir a qualidade da matéria prima e qualquer falha influenciará diretamente todo o processo produtivo. Os principais pontos deste PCC são: presença de histamina no pescado, contaminação por agentes físicos e grau de deterioração. Qualquer alteração nestes pontos acarretará em grandes prejuízos econômicos com o descarte de matéria prima, e se caso não seja realizado corretamente a verificação do PCC poderá culminar com graves problemas de saúde pública.

2.4.2. PCC 2: Recravação

O procedimento de recravação é o segundo PCC da indústria. A recravação é de suma importância para a garantia de um produto com características organolépticas ideais e inocuidade. O sucesso do procedimento de recravação depende da realização contínua de testes nas latas recravadas e ajustes constantes nas recravadeiras. Com o auxílio de softwares e equipamentos específicos além de diversos formulários, são realizados testes dimensionais e de pressão nas latas, visando principalmente à sobreposição ideal da recravação.

2.4.3. PCC 3: Esterilização

A esterilização é o terceiro PCC da indústria. Neste ponto, são verificados todos os detalhes dos processos das autoclaves. Ao total são quatro grupos de autoclaves, sendo que cada um deles é responsável por esterilizar determinados produtos, a partir de estudos realizados com o F0 de cada produto, estabelecendo o tempo e temperatura ideal de esterilização dos produtos comercializados. Cada grupo de autoclave recebe uma denominação, seguido de uma ordem numérica ou alfabética (Tabela 1).

Tabela 1 - Grupos de autoclaves utilizadas na linha de produção da GDC alimentos.

Grupo de autoclaves	Quantidade de autoclaves	Produtos esterilizados	Capacidade por turno
Tacore	4	Todos os produtos da linha 125g	600.000 Latas
Lubeca	6	Sardinha 250g, Sardinha 2,5kg, Filé de Sardinha	~100.000 Latas
Stemil	4	Todos os produtos enlatados a base de atum e salmão	225.000 Latas
Steribrul	1	Sachê 500g, 1kg e 6kg	25.000 Sachê (500g)

Fonte: GDCA (2019).

O Controle de esterilização das autoclaves é realizado a partir dos registros de temperatura e pressão. Estes registros são aferidos por sensores presentes nas autoclaves e salvos automaticamente em cartões SD localizados nos painéis digitais de cada autoclave. Todos os dias, os dados são coletados e levados ao laboratório, onde o inspetor de qualidade realizava a leitura e verificava processo por processo.

2.5.ATIVIDADES

2.5.1. Recepção de Pescados

A recepção de pescados é responsável pela primeira inspeção da matéria prima que é recebida na indústria. A matéria prima chega através de barcos, no próprio cais da fábrica, ou caminhões (container). Para o pescado fresco (nacional) são feitas análises prévias durante o descarregamento, as quais permitiam o descarregamento ou não do pescado. Essas análises são realizadas através de amostragens retiradas e analisadas ao longo do descarregamento. As especificações exigidas pela GDC são basicamente relacionadas ao tamanho do peixe, à integridade do pescado e ao seu grau de frescor. Neste momento também são feitas análises sensoriais que ajudam a identificar o frescor do pescado, e também prevê de uma maneira mais prática a probabilidade da presença de histamina, através do teste de cocção do peixe recém-chegado (Figura 9).

Figura 9 - Teste de cocção de Sardinha verdadeira



Fonte: Autor (2019).

2.5.1.1. Análise dimensional

Quando se inicia o descarregamento do peixe nacional, a cada 5 toneladas de matéria prima, coleta-se 2 caixas do pescado, pesando 20kg cada, onde são contados e separados os resíduos, outras espécies de peixes e miúdos, posteriormente pesados para realizar o pagamento ao fornecedor. O valor final é dado pelo setor de compras de pescado tendo como base a avaliação do tamanho, peças/kg e resíduo.

A análise dimensional (Figura 10) avalia as grandezas físicas que o pescado apresenta, sendo realizada apenas para sardinha, e o pescado só poderia ser descarregado se o CQ autorizasse. É proibida a captura, o desembarque, o armazenamento, o transporte, a salga e a comercialização da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) de comprimento total ou inferior a 17 centímetros (IBAMA, 2009). A tolerância era de até 10% de sardinha-verdadeira com comprimento inferior a 17 centímetros (miúda), em relação à captura total da espécie, em peso. Se a quantidade de miúda ultrapassasse 10% do peso, a carga era recusada pelo CQ. Resíduos e outras espécies se limitavam a 15% do peso da caixa, conforme as diretrizes de compra da empresa.

Figura 10 - Análise dimensional de Sardinha laje



Fonte: Autor (2019).

2.5.1.2. Análise sensorial

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição. O resultado da análise sensorial mostra o frescor do pescado, e é essencial para que se tenha um produto final com qualidade e seguro para o consumidor.

Cada veículo inspecionado gera um lote interno. Para cada lote são coletadas nove caixas, onde cada caixa é retirado um pacote de exemplares da sardinha e, no caso de atum, nove unidades, abrangendo o maior número de caixas possíveis entre começo meio e fim da carga, e realizado a análise sensorial (Figura 11). A tabela utilizada para esta análise, foi adaptada do Conselho Nacional da União Europeia (CE, 1996), onde são avaliados itens de frescor, as características do pescado e atribuída uma nota para cada item (Tabelas 2 e 3). No final é feita uma média de todos os itens analisados e admitido o valor de frescor para o pescado. O pescado com categorias de frescor EXTRA e A são aceitos sem restrições. Pescado B entra em alerta e são realizadas análises complementares. Pescado de categoria C é rejeitado.

Tabela 2 - Análise sensorial de sardinha: critérios de notas (Regulamento do Conselho (CE) N. 2406/96)

Local no pescado				
	EXTRA = 3	A = 2	B = 1	NÃO ADMITIDOS (C = 0)
Pele	Pigmento vivo e brilhante; sem descoloração.	Pigmentação viva, mas sem brilho.	Pigmentação baça e em vias de descoloração.	Pigmentação baça ou em estado de decomposição mais adiantado.
Muco da pele	Aquoso, transparente.	Ligeiramente turvo.	Leitoso.	Cinzento amarelado, opaco.
Olhos	Convexo, pupila negra e viva; córnea transparente.	Convexo, pupila negra e embaçada; córnea ligeiramente sem brilho.	Chato; córnea sem brilho e pupila opaca.	Côncavo no centro; pupila cinzenta; córnea leitosa ou em estado de decomposição mais adiantado.
Guelras	Cor viva; sem muco.	Cor menos viva; muco transparente.	Castanho/cinzento em descoloração; muco opaco e espesso.	Amareladas; muco leitoso ou em estado de decomposição mais adiantado.
Coloração do músculo	Incolor	Ligeiramente rosada	Rosada	Avermelhada
Textura do músculo	Firme e elástica; superfície macia.	Menos elástico	Ligeiramente mole (flácida), menos elástico.	Mole flácida ou em estado de decomposição mais adiantado, escamas facilmente separáveis da pele, superfície rugosa.
Espinha dorsal	Firmemente aderida ao músculo	Aderida ao músculo	Levemente aderida ao músculo	Sem aderência ao músculo
Odor do músculo	Há algas marinhas. (<i>sui generis</i>)	Ausência de cheiro a algas marinhas; cheiro neutro.	Fermentado; ligeiramente ácido.	Extremamente ácido ou num estado de decomposição mais adiantado

Fonte: GDCA (2019).

Tabela 3 - Análise sensorial de atum: critério e notas (Regulamento do Conselho (CE) N. 2406/96)

Local no pescado				
	EXTRA = 3	A = 2	B = 1	NÃO ADMITIDOS (C = 0)
Pele	Pigmentação viva, cores vivas, brilhantes, diferença nítida entre superfície dorsal e ventral	Perda de brilho; cores menos definidas; menos diferença entre superfície dorsal e ventral.	Sem definição, sem brilho, cores deslavadas; pele plissada quando se dobra o peixe.	Pigmentação sem nenhuma definição; pele a destacar-se da carne ou num estado de decomposição mais adiantado.
Muco	Aquoso, transparente.	Ligeiramente turvo.	Leitoso.	Cinzento amarelado, opaco.
Consistência da músculo	Muito firme, rígida.	Bastante rígida, firme.	Ligeiramente mole.	Mole (flácida) ou num estado de decomposição mais adiantado.
Opérculo	Prateados	Prateados, ligeiramente tingidos de vermelho ou de castanho	Escurecimento e extravasações sanguíneas extensas	Amarelados ou num estado de decomposição mais adiantado.
Olhos	Convexo, pupila negra e viva; córnea transparente.	Convexo, pupila negra e embaçada; córnea ligeiramente sem brilho.	Chato; pupila opaca, presença de sangue ao redor do olho.	Côncavo no centro; pupila cinzenta; córnea.
Guelras	Vermelho vivo a púrpura por todo o lado; sem muco	Cor menos viva, mais pálida nos bordos; muco transparente	Em descoloração, muco opaco	Amareladas; muco leitoso ou num estado de decomposição mais adiantado
Odor das guelras	A algas marinhas frescas; picante; iodado.	Ausência de cheiro a algas marinhas; cheiro neutro	Cheiro à ranço, um pouco sulfuroso ou a fruta podre (*)	Extremamente ácido ou num estado de decomposição mais adiantado

Fonte: GDCA, 2019.

Figura 11 - Análise sensorial do atum



Fonte: Autor (2019).

O atum ralado importado é recebido pré-cozido e congelado em embalagens de 10 Kg fechadas hermeticamente. A análise de atum ralado visa observar a existência de resíduos em meio ao produto, como a presença de espinhos, escamas, pele, sangacho e contaminantes. Esta análise é realizada após a inspeção veicular e transcrita para um formulário de controle. O atum ralado é descongelado em temperatura ambiente até atingir aproximadamente 0 °C e pesado 1 kg para análise. É feito o separo da carne para identificar e quantificar a presença de itens não conformes. Os itens analisados são registrados em formulário específico para o atum importado e devem respeitar os limites específicos.

2.5.1.3. Monitoramento de cloro

O pescado armazenado por longos períodos fica propício ao desenvolvimento microbiológico, além de sujidades causadas por água de derretimento de gelo, salmoura e sangue. Desta forma, é obrigatória a lavagem prévia do pescado utilizado como matéria-prima para consumo humano direto ou para a industrialização, de forma a promover a limpeza, a remoção de sujidades e microbiota superficial (BRASIL, 2017).

O pescado de embarcações de gelo ou salmoura e caminhões com pescado no gelo são lavados no recebimento. Já o pescado congelado é lavado somente na produção. A água para lavagem é clorada com concentração de no mínimo 3 ppm e máximo 5 ppm.

Para análise da concentração de cloro é coletada água dos aspersores que lavam o pescado nas esteiras de recebimento. Posteriormente, a amostra de água é analisada com o auxílio de um medidor de cloro multiparâmetro portátil. O equipamento utiliza reagentes depositados em tiras de papel e dispensa o uso de cubetas, pois realiza as medições em célula embutida no instrumento.

Procedimento para análise do Cloro:

1. Lavar a cubeta de 3 a 4 vezes com a amostra de água a ser analisada para ambientar o recipiente, evitando desvios de leitura;
2. Preencher a cubeta com 4ml da amostra de água a ser analisada;
3. Pressionar o botão ZERO/ON para zerar a amostra;
4. Pegar a fita do reagente correspondente à medição selecionada, mergulhar na amostra e, ao mesmo tempo, pressionar o botão READ para iniciar a leitura. O MICRO7+ iniciará contagem regressiva de 20 segundos;
5. Durante a contagem, movimentar a fita de reagente suavemente na cubeta de modo que todo o reagente se dissolva na amostra de água;

6. Ao final dos 20 segundos, retirar a fita da amostra e encaixar a tampa de medição sobre a cubeta. O instrumento efetuará a leitura da amostra;
7. Observar no visor o valor da medição;
8. Ao término da medição, descartar a amostra analisada e lavar imediatamente a cubeta com água destilada;

2.5.1.4.Preparação de amostras para envio ao laboratório

Para enviar amostras para o laboratório é feito mínimo de manipulação possível para não alterar as características do pescado a ser avaliado. O cuidado deve-se ao fato de gerar resultados confiáveis, onde decisões importantes serão tomadas a partir destes, por exemplo, o descarte de todo um contêiner de pescado. Gerar um resultado errado poderá acarretar em prejuízos para a empresa ou consumidor. Por isso, é essencial o cuidado na preparação das amostras.

São retirada amostras de cada lote gerado. Para amostras de sardinha são coletadas aproximadamente 250 g do pescado de cada caixa, ao total são nove caixas por lote. As amostras são acondicionadas em embalagens plásticas, identificadas de acordo com os dados que constam na caixa e posterior se armazena as nove amostras em uma única embalagem para enviar ao laboratório. O pacote é mantido resfriado ou congelado até o envio ao laboratório.

Para amostras de atum e bonito, após separar as amostras e realizar a análise sensorial, coleta-se o lombo do peixe para as análises necessárias (Figura 12). É utilizado somente músculo, a amostra não pode conter pele ou sangacho. Após coletado o lombo, este é acondicionado em embalagem plástica e mantido resfriado até o envio ao laboratório. Repete-se esse processo com todos os exemplares a serem amostrados. As amostras são identificadas e solicitadas as análises ao laboratório. Para atum ralado importado é coletado 500 g de cada embalagem, ao todo eram realizadas amostragem de duas embalagens por lote.

Figura 12 - Separação do lombo do atum para análises laboratoriais



Fonte: Autor (2019).

2.5.2. Laboratório de Controle e Qualidade

2.5.2.1. Análise do Potencial Hidrogeniônico (pH)

Os métodos físico-químicos são utilizados para quantificar a formação de compostos de degradação no pescado. Várias são as determinações que podem avaliar o grau de conservação do pescado, entre eles a medição do pH (TAVARES; MORENO, 2005). Segundo o RIISPOA fica estabelecido que o pH da carne de peixes seja inferior a 7,00 (BRASIL, 2017).

A análise do pH no laboratório do CQ é realizada no atum ralado e lombo. O pHmêtro utilizado é calibrado com solução tampão (pH \pm 4,0 e pH \pm 7,0), de acordo com o manual do equipamento, e realizado antes de iniciar os trabalhos de medição, para maior exatidão.

Após o processo de calibração é inserido o eletrodo do pHmêtro nas amostras previamente identificadas em sacos plásticos. Espera-se alguns segundos até que o valor apresentado pelo equipamento se tornava estável e então se registrava o resultado. A superfície do eletrodo era limpa com água destilada, seca com papel macio e inserida novamente na próxima amostra.

2.5.2.2. Análise de histamina

Entre os produtos de origem animal, o pescado é um dos mais susceptíveis ao processo de deterioração. Há alguns fatores que contribuem para este fato, entre eles: condições de higiene, transporte e armazenamento, o pH próximo à neutralidade, a elevada atividade de água nos tecidos, o alto teor de nutrientes, a quantidade de lipídios insaturados, a presença de pouco tecido conjuntivo, a ação das enzimas autolíticas presentes nos tecidos e a alta atividade metabólica dos micro-organismos presentes (SOARES et al., 1998).

A histamina é uma amina biogênica formada a partir da descarboxilação da histidina, um aminoácido essencial para animais em crescimento. As espécies pelágicas, que possuem carne escura e sabor intenso, como é o caso da sardinha, possuem valores médios de histidina livre na musculatura de 250mg (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994). Aminoácidos livres no músculo e produzidos pela decomposição de proteínas podem sofrer descarboxilação e desaminação por ação de enzimas bacterianas (POMBO et al., 2009) A histidina descarboxilase age sobre o aminoácido histidina transformando-a em histamina (OGAWA; MAIA, 1999). As principais bactérias responsáveis pela formação de histamina são pertencentes à família Enterobacteriaceae (LEHANE; OLLEY, 2000). Porém, outras bactérias também produzem enzimas descarboxilases, como algumas bactérias ácido lácticas (SUZZI; GARDINI, 2003), *Enterococcus* spp. (GIRAFFA, 2002) e o *Tetragenococcus muriaticus* (KUDA; MIHARA; YANO, 2006). A histidina descarboxilase está amplamente distribuída nos gêneros *Salmonella*, *Escherichia*, *Clostridium*, *Bacillus* e *Lactobacillus* (SUZZI & GARDINI, 2003),

A técnica utilizada no laboratório é a Cromatografia de Camada Delgada (CCD). Nesta técnica, somente músculos são utilizados. A amostra é homogeneizada, pesada (1g) e adicionadas a um tudo com 2ml de metanol, agitando em um vortex; na sequência, é aquecida em banho-maria até a fervura, logo após centrifugar por dois minutos, a 3000 rpm. O líquido sobrenadante é então pipetado e adicionado nas placas. As placas de sílica em alumínio para cromatografia têm dimensões marcadas em lápis, com tamanho de 10 x 10cm. A placa é cortada e o líquido indicado é aplicado sobre as linhas. Com o auxílio de uma micropipeta automática pipeta-se na placa 10uL da solução padrão e também 10uL da amostra. É utilizado um secador manual para secagem das amostras até que o solvente seja totalmente eliminado da placa por evaporação. A câmara é preparada com 20ml de acetona e 2ml de hidróxido de amônia, aguarda-se aproximadamente 2 minutos em repouso para que a atmosfera interna equilibrasse e a placa é então colocada na câmara e esta por sua vez é lacrada. Após o solvente subir até aproximadamente 2 cm do topo da placa, a mesma é retirada e levada a estufa, onde permanece de 30 a 45 minutos. Para revelar o resultado, borrifa-se a solução de ninidrina e com o auxílio do secador, seca-se a placa até obter uma boa visualização da mancha correspondente ao padrão de histamina.

2.5.2.3. Análise de Bases Voláteis Totais (BVT)

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, existem várias provas físicas químicas para avaliar o frescor e a qualidade do pescado resfriado, entre elas está à mensuração das bases voláteis totais (BVT) (BRASIL, 2017). A Análise de BVT é realizada principalmente em atuns, e se inicia com a pesagem de 10 + 0,05 g de amostra previamente preparada em um tubo Kjeldahl. A variação da pesagem é anotada em ata não oficial para que ao fim da análise junto com os resultados, sejam transferidas para planilhas onde essas informações são adicionadas a uma fórmula para obtenção dos resultados.

Antes de iniciar o ensaio, são previamente preparados 25ml de Ácido Bórico (H_3BO_3) 4% com indicador misto em erlenmeyers de 250ml sendo que a solução possui a coloração rosa. Em seguida são adicionados ao tubo macro 2g de óxido de magnésio (MgO), e por fim é adicionado 20ml de água destilada (Figura 10), levado ao Vortex para homogeneização e por fim se acopla o tubo Kjeldahl e o Erlenmeyer ao destilador de nitrogênio para se iniciar a destilação (Figura 13).

Figura 13 - Análise de BVT por acidimetria utilizando destilador de nitrogênio



Fonte: Autor (2019).

A destilação por arraste de vapor é realizada por um período de 30 minutos ou até coletar 150ml, em cada um dos 9 (nove) Erlenmeyer, onde os mesmos, por viragem do indicador passavam a assumir uma colocação esverdeada, por reação do nitrogênio liberado por destilação em contato com o H_3BO_3 e o indicador misto.

Finalmente, o líquido recolhido no Erlenmeyer contendo ácido bórico e indicador, é titulado com o uso da bureta de 25ml com HCl 0,1, até o ponto de viragem do indicador, de verde para rosa novamente. Anotava-se então o volume gasto ao lado do valor da pesagem feita no início da análise. Sendo que o resultado final era expresso em mg de $N-BVT.100g^{-1}$.

Segundo Decreto N° 9.013, de 29 de março de 2017 do MAPA, as amostras se encontram dentro no padrão, quando apresentam valores inferiores a 30mg de Nitrogênio/100g de carne (BRASIL, 2017).

3. CONCLUSÃO

A vivência prática adquirida durante o período de estágio foi de grande importância para a complementaridade do conhecimento obtido durante a graduação em Medicina Veterinária. O estágio na GDCA concedeu a oportunidade de conhecer todos os pontos críticos de controle da empresa, podendo assim se ter uma maior noção da importância do Controle de Qualidade na indústria na busca de um produto seguro e de qualidade para o consumidor. Proporcionou ampliar a visão em relação ao mercado de pescados e permitiu presenciar o importante avanço deste mercado no Brasil.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017.** Regulamenta a Lei Nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei Nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial União. 30 de março de 2017

BRASIL. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal.** MAPA. Brasília. 2017.

CE, CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento Nº 2406/96 do conselho de 26 de novembro de 1996 relativo à fixação de normas comuns de comercialização para certos produtos da pesca.**

COLEMBERGUE, J. P.; CARBONERA, N.; SANTO, M. L. P. E. **Avaliação química, física e sensorial de conserva de anchoita (*Engraulis anchoita*) em molho com tomate.** Rio Grande: Rev Inst Adolfo Lutz, 2011. 6 p.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescados e derivados.** Jaboticabal: FUNEP, 409 p., 1994.

GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L.; KAMEI, C. A. K.; *et al.* Manipuladores de alimentos: **capacitar? é preciso. regulamentar?. será preciso???** *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 14, n. 78/79, p. 18-22, 2000. GIRAFFA, G. Enterococci from foods. *FEMS Microbiology Reviews*. v.26, p. 163-171, 2002.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação.** Editora Atheneu. São Paulo, 2011.

IBAMA. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 15, de 21 de maio de 2009.** Mantém limitado o esforço de pesca para a captura de sardinha-verdadeira e respectiva fauna acompanhante, pela modalidade de cerco, na área compreendida entre o Cabo de São Tomé (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC), às embarcações devidamente permissionadas e inscritas no Registro Geral da Pesca -RGP, com base na Portaria IBAMA nº 96/97, 22 ago. 1997. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de maio de 2009.

KUDA, T.; MIHARA, T.; YANO, T. **Detection of histamine and histamine-related bacteria in fish-nukazuke, a salted and fermented fish with rice-bran, by simple colorimetric microplate assay.** *Journal of Food Control*. v. 18, n. 6, p.677-681, 2006.

LEHANE, L.; OLLEY, J. **Review: Histamine fish poisoning revisited.** *International Journal of Food Microbiology*. v. 58, p 1-37, 2000.

MAPA/SDA. (2011). **Instrução Normativa SDA 45/2011.**

MAUSSE, E. C. J. **Shelf life of red fish stored in ice and modified atmosphere (MA) and some aspects on the development of a Quality Index Method (QIM) scheme for red fish stored in MA.** *Fisheries Training Programme.* The United Nations University. Final Project. Beira, Mozambique, 2000.

MINOZZO, M. G. **Processamento e Conservação do Pescado.** Curitiba-pr: E-tec Brasil!, 2011. 166 p. Disponível em: <http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/411/Processamento_e_Conservacao_do_Pescado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 nov. 2019.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual da pesca: Ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Livraria Varela, 430p., 1999.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. 2ª. Ed. Editora Varela, São Paulo, p. 524, 1996.

PEREZ, A. C. A; OKUMURA, M. P. M.; ESPÍNDOLA FILHO, A. **Fagicolose, uma zoonose emergente transmitida por tainhas**. In: IV COMPAVET-congresso paulista de medicina veterinária. 2004.

POMBO, C. R.; MÁRSICO, E. T.; FRANCO, R. M.; GUIMARÃES, C. F.; DA CRUZ, A. M.; PARDI, H. S. (2009), **Salted and fermented fish processes evaluation**. **International Journal of Food Science & Technology**, 44: 2100-2105. doi:10.1111/j.1365-2621.2009.02043.xSILVA, B. R. T. C.

PESSOA, N. O. **Botulismo por Clostridium botulinum na intoxicação alimentar animal e humana. Uma Revisão**. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 9, n. 4, p. 733-747, 2015.

SOARES, V. F. M.; VALE, S. R.; JUNQUEIRA, R. G.; GLÓRIA, M. B. A. **Histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.18, n. 4, p.462-467, 1998.

SUZZI, G.; GARDINI, F. **Biogenic amines in dry fermented sausages: A review**. International Journal of Food Microbiology, v.88, p. 41-54, 2003.

TAVARES M.; MORENO R. B. **Pescado e derivados**. In: Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª. Ed. Brasília: Anvisa cap. 18, p. 633-43. 2005.