

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR PALOTINA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
ATIVIDADES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO
Área: Tecnologia do Pescado

LUCAS GUILHERME TIMOFEICZYK

PALOTINA – PR

Dezembro de 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PALOTINA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
ATIVIDADES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO
Área: Tecnologia do Pescado

Acadêmico: Lucas Guilherme Timofeiczuk

Orientador: Prof. Dr. Andre Muniz Afonso

Supervisor: Leandro Wisniewski Poppi

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná.

PALOTINA – PR

Dezembro de 2016

Lucas Guilherme Timofeiczky

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
ATIVIDADES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO
Área: Tecnologia do Pescado**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná.

Aprovado em 06 de dezembro de 2016.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Andre Muniz Afonso – Orientador UFPR



Prof. Dr. Marco Antônio B. Barreiros – Membro UFPR



M.V. Kadigia Pegoraro - Membro

PALOTINA – PR

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus, pois sem ele em minha vida, nada disso seria possível.

Gostaria de agradecer imensamente toda minha família por sempre ter me ajudado, apoiado em todos os momentos do curso e da minha vida, em especial a minha mãe Jucimara Timofeiczuk por ter abdicado de seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus.

Ao meu orientador Andre Muniz por ter aceitado meu convite para me orientar e a todos os professores que ajudaram na minha formação acadêmica.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso mostra as atividades técnicas desenvolvidas no período de 25 de julho a 2 de dezembro de 2016, na Empresa Gomes da Costa, sediada em Itajaí, Santa Catarina, no decorrer da disciplina de Estágio Supervisionado Obrigatório da Universidade Federal do Paraná. As atividades foram desenvolvidas no setor de Controle de Qualidade sob a supervisão do Oceanógrafo Leandro Wisniewski Poppi. Foram contemplados neste Trabalho de Conclusão de Curso os elementos descritivos constantes do Plano de Atividades do Estágio, como acompanhamento da recepção do pescado, das análises do laboratório, laboratório físico-químico e laboratório de análise sensorial.

Palavras-chave: Sardinha; Atum; Conservas enlatadas; Histamina.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Embalagens de sardinha tipo "abre fácil" (Gomes da Costa, 2016).	12
Figura 2. Filés de atum e de salmão da Gomes da Costa.	12
Figura 3. Linha de novos produtos congelados da Gomes da Costa (BDXPERT, 2016).	13
Figura 4. <i>Sardinella brasiliensis</i> (esq.), <i>Sardina pilchardus</i> (centro) e <i>Sardinella longiceps</i> (dir.) (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	15
Figura 5. A traineira e o caíco (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	16
Figura 6. Fluxograma de recepção da sardinha (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	18
Figura 7. Aferição da temperatura da sardinha com termômetro digital (MATTER, 2016).	19
Figura 8. Aferição da temperatura de sardinhas provenientes de Omã (esq.), com detalhe para temperatura sendo aferida dentro da caixa (dir.) (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	21
Figura 9. Formulário para análise sensorial (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	22
Figura 10. Ficha de avaliação sensorial de sardinha nacional e importada (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	23
Figura 11. Placas com análise de Histamina (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	25
Figura 12. Amostra sendo filtrada com auxílio da bomba de vácuo (FONSECA, 2012).	27
Figura 13. a) Placa de Conway durante a titulação; b) Placa de Conway após a titulação (FONSECA, 2012).	28
Figura 14. Formulário da análise dimensional para sardinhas recebidas na GDC (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	29
Figura 15. Tanque de descongelamento de sardinha (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	30
Figura 16. Sardinha sendo colocada na esteira para posterior corte de cabeça, cauda e evisceração (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	31
Figura 17. a) <i>Katsuwonus pelamis</i> ; b) <i>Thunnus obesus</i> ; c) <i>Thunnus albacares</i> (PEDRO, 2010).	34
Figura 18. Atum entrando na fábrica e passando por solução hipercloreada (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	35
Figura 19. Classificação do atum (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	36
Figura 20. Gaiola para acomodação do atum (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	38
Figura 21. Tabela de avaliação da qualidade do atum (Gomes da Costa, Itajaí/SC).	38

Figura 22. Amostra de lombo de atum enviada para o laboratório (Gomes da Costa, Itajaí/SC).....	39
Figura 23. Amostras de atum enviadas ao controle de qualidade (CQ) (Gomes da Costa, Itajaí/SC).....	40
Figura 24. Amostra separada para contagem e ser enviada ao laboratório físico-químico (Gomes da Costa, Itajaí/SC).....	41
Figura 25. Figura 28 Ficha para avaliação da qualidade de lombo ou ralado de atum (Gomes da Costa, Itajaí/SC).....	41
Figura 26. Fluxograma para entrada de lombo ou atum ralado na fábrica (Gomes da Costa, Itajaí/SC).....	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	11
2.1 POLÍTICA DE GESTÃO.....	13
2.2 LINHAS DE PRODUÇÃO.....	14
2.2.1 Sardinha.....	14
2.2.1.1 Recepção da sardinha fresca.....	16
2.2.1.1.1 Análise Sensorial.....	21
2.2.1.1.2 Análises Físico-químicas.....	23
2.2.1.1.3 Análise Dimensional.....	28
2.2.1.1.4 Congelamento da Sardinha.....	29
2.2.1.1.5 Descongelamento da Sardinha.....	29
2.2.1.2 Cortes da cabeça e cauda e evisceração.....	30
2.2.1.3 Adição do líquido de cobertura.....	31
2.2.1.4 Enlatamento.....	31
2.2.1.5 Recravação.....	31
2.2.1.6 Esterilização comercial.....	32
2.2.1.7 Embalagem, Estocagem e Expedição.....	32
2.2.2 Atum.....	32
2.2.2.1 Produtos à base de atum.....	33
2.2.2.2 Recepção do Atum.....	34
2.2.2.3 Análises Físico-químicas.....	42
2.2.2.3.1 Análise de Cloreto.....	42
2.2.2.3.2 Análise de Mercúrio.....	43
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

A produção industrial de pescado vem crescendo consideravelmente no Brasil, principalmente nas Regiões Sul e Sudeste onde se encontram maiores quantidades de cardumes como os de sardinha, de cavalinha, de corvina, entre outros.

Existe uma tendência mundial pela busca de produtos de qualidade e de alto valor nutricional, neste contexto, o pescado possui várias características que atendem as necessidades nutricionais do homem, principalmente quando comparado a outros alimentos de origem animal. Eles contêm, comparativamente, grandes quantidades de vitaminas lipossolúveis A e D, minerais como cálcio, fósforo, ferro, cobre, selênio e, no caso dos peixes de água salgada, iodo (SARTORI e AMANCIO, 2012). Possuem, ainda, alta concentração de ácidos graxos poli-insaturados, com destaque para os da série ômega-3 eicosapentaenoico (EPA) e docosaenoico (DHA), além de alta digestibilidade, que está em torno de 94% (FAO/WHO, 1985; BRETT e MÜLLER-NAVARRA, 1997).

A influência de fatores socioculturais, como o consumo de peixe cru, ligeiramente cozido ou condimentado em pratos da culinária hispano-americana (“ceviche”), holandesa (“green herring”) e, principalmente, a japonesa (“sushi” e “sashimi”), tem atraído a população brasileira para tal hábito (PEREZ et al., 2004). Em 2009 o Brasil ocupou a décima oitava posição com 1.240.813 toneladas, tendo como o Nordeste a principal região na questão de captura extrativa, porém, é no sul do Brasil que se encontra o estado de Santa Catarina, o principal produtor de pescado no país. As cidades de Itajaí com 63.473.109, Navegantes com 29.794.451 e Laguna com 11.481.745 toneladas, contribuíram para formação do ranking dessa produção pesqueira (BRASIL, 2010). De acordo com a Lei no 5.517, capítulo II, Art. 5º, alínea f (BRASIL, 1968), é função do médico veterinário, entre outros atributos, a inspeção e a fiscalização sob o ponto de vista sanitário, higiênico e tecnológico em frigoríficos e fábricas de conservação de carne e de pescado.

Com base nesse grande crescimento de mercado e sendo uma área muito promissora, onde faltam profissionais bem qualificados, escolheu-se pela Gomes da Costa como empresa a ser realizado o estágio supervisionado de final de curso, pois

além das características antes mencionadas, a empresa é referência no mercado produtor de pescado, sendo a maior da América Latina.

2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

A empresa Gomes da Costa foi fundada no Brasil no ano de 1954, próxima à Baía da Guanabara, estado do Rio de Janeiro, pelo imigrante português Rubem Gomes da Costa. Em 1988 a fábrica foi transferida para a cidade de Itajaí (SC), estando situada à Rua Eugênio Pezzini, nº 500, às margens do Rio Itajaí- Açú. A GDC está registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sob o nº 2087. Hoje ela é o maior complexo de recepção e processamento de pescado da América Latina onde possui um cais próprio, câmaras frias, laboratórios para análises de controle de qualidade dos seus produtos, fábrica de gelo, refeitórios, vestiários, estações de tratamento de água e efluentes, balança para caminhões, docas e área de descanso para colaboradores.

Em 2004 a Gomes da Costa se uniu ao Grupo Calvo, uma das maiores empresas do segmento no mundo, promovendo um grande crescimento da sua marca. Em 2006, a empresa, que já ocupava a posição de líder no segmento na América Latina, deu continuidade ao franco crescimento 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 de 10 mil m², estrategicamente montada e equipada para produzir as latas “abre fácil” de atuns e, pioneiramente, de sardinhas (Fig.1). No final do ano, os consumidores puderam encontrar no mercado as novas sardinhas em óleo, em molho de tomate e em óleo sabor limão.

Mais recentemente, em 2011, a empresa lançou a linha de patês de sardinha, e de atum picante, os filés de salmão e atum e a linha de atuns com baixo teor de sódio (Fig. 2). Além disso, demonstrando total sintonia com as necessidades do consumidor, a empresa desenvolve produtos que, além de práticos, são também muito saudáveis por possuírem alta concentração de proteínas e ômega 3. Em 2012, a marca, com o objetivo de oferecer ao consumidor um cardápio ainda mais saboroso e variado, ingressou em novas categorias ao lançar as pizzas de atum, as lasanhas de atum (em três diferentes versões de molho) e patês de salmão (Fig.3).

Recentemente, a empresa iniciou as atividades de vendas e “marketing” em diversos países como Angola, Jordânia, Líbia, Suriname, Costa Rica, Síria, Cuba e

Austrália. Além disso, a marca GDC® já está consolidada em mais de 30 outros países.



Figura 1. Embalagens de sardinha tipo "abre fácil" (Gomes da Costa, 2016).



Figura 2. Filés de atum e de salmão da Gomes da Costa.



Figura 3. Linha de novos produtos congelados da Gomes da Costa (BDXPRT, 2016).

2.1 POLÍTICA DE GESTÃO

A GDC Alimentos, produtora de Conserva de Pescados, tem o compromisso de comercializar produtos saudáveis, inovadores e de qualidade que satisfaçam as expectativas das partes interessadas. A política, alicerçada aos seus valores tem como base a padronização de seus processos em sistemas de qualidade, meio ambiente, segurança alimentar e segurança em suas operações e o alinhamento da gestão com base nos critérios de excelência PNQ – Prêmio Nacional de Qualidade. Possui ainda:

Missão

- ✓ Oferecer alimentos saudáveis e de qualidade que satisfaçam os consumidores;
- ✓ Gerar valor para todas as partes interessadas;
- ✓ Manter um clima de trabalho que permita atingir as metas e estimule o desenvolvimento das pessoas;
- ✓ Incentivar o hábito saudável de consumo de pescado.

Visão

- ✓ Ser líder do segmento de pescado em conserva e referência de empresa de alimentação no Brasil, sinônimo de produtos saudáveis, inovadores e de qualidade.

Valores

Compromisso:

- ✓ Nos comprometemos no alcance de nossas metas atuando com ética e responsabilidade.

Qualidade:

- ✓ Geramos confiança alcançando a excelência em tudo o que fazemos.

Inovação:

- ✓ Nos antecipamos aplicando novas ideias para superar expectativas.

Pessoas:

- ✓ Criamos valor através do trabalho em equipe e do desenvolvimento das pessoas.

2.2 LINHAS DE PRODUÇÃO

2.2.1 Sardinha

A Família Clupeidae inclui os representantes mais importantes para a pesca. Nessa família estão inclusas espécies do gênero *Sardina* da Europa, *Sardinops* dos oceanos Pacífico e Índico e *Sardinella* (sardinha-verdadeira) nos mares tropicais e subtropicais. São peixes pequenos, com corpo comprimido lateralmente, com

coloração prateada, formadores de cardumes e habitantes de águas costeiras, podendo entrar em baías e estuários (CERGOLE e NETO, 2011).

O Gênero *Sardinella* ocorre desde o Cabo de São Tomé, no estado do Rio de Janeiro, estendendo-se para o Sul do Brasil até o Cabo de Santa Marta, no estado de Santa Catarina, e é considerado o mais importante recurso pesqueiro marinho do país em volume de produção (PAIVA e MOTTA, 2000) A sardinha-verdadeira é de grande importância nas regiões Sudeste e Sul, envolvendo uma ampla frota de traineiras com base nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; e um setor de processamento de pescado responsável pela produção de conservas e sua distribuição em escala nacional (CERGOLE, M. C.; NETO, J. D. p 16).

A Gomes da Costa utiliza para conserva três espécies de sardinha (Fig. 4): a) a *Sardinella brasiliensis*, originária do Brasil; b) a *Sardina pilchardus*, originária de Marrocos; e c) a *Sardinella longiceps*, originária de Omã.



Figura 4. *Sardinella brasiliensis* (esq.), *Sardina pilchardus* (centro) e *Sardinella longiceps* (dir.) (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

A pesca da sardinha-brasileira ocorre no período denominado de “safra”, entre os dias 16 de fevereiro a 14 de junho e 1 de agosto a 31 de outubro. Sendo feita por barcos denominados “traineiras” que usavam o sistema de cerco. Por meio de um sonar instalado nos barcos era possível saber a localização do cardume. O período em que não ocorre a pesca, é chamado de “defeso” e tem como objetivo garantir a proteção dos cardumes, evitar a sobrepesca e a captura de espécimes menores de 17 centímetros, tamanho mínimo que a legislação permite (BRASIL, 2009).

De acordo com a Instrução Normativa nº 15, de 21 de maio de 2009, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, é proibida a captura da sardinha verdadeira (*S. brasiliensis*), na área compreendida entre Cabo de São Tomé (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC), anualmente, 15 de junho a 31 de

julho e 1 de novembro a 15 de fevereiro. Esta medida é popularmente conhecida como “período de defeso” (BRASIL, 2009).

Quando o cardume era localizado, o caíco (pequeno barco que fica preso atrás do barco principal) (Fig. 5) era lançado ao mar, no qual ficava presa a ponta da rede. O caíco não saía do lugar, o barco principal é quem fazia um círculo na água lançando a rede ao redor do cardume. Após fechar a rede, ela era puxada pelo barco principal por um sistema mecânico e, por fim, o sarico (cesto) retirava as sardinhas da água e as armazenavam nas tinas (CLICRBS, 2010).



Figura 5. A traineira e o caíco (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

2.2.1.1 Recepção da sardinha fresca

As sardinhas chegavam na Gomes da Costa por meio de barcos ou caminhões. Após sua captura com de rede de cerco por barcos denominados traineiras, as sardinhas eram armazenadas nos porões dos barcos (tinas), formando

camadas alternadas de gelo e peixe. Porém outros barcos possuíam o sistema de salmoura e assim podiam conservar o peixe por mais tempo.

O descarregamento dos peixes era feito pelos pescadores com o auxílio de roldanas. Este procedimento consistia no primeiro ponto crítico de controle (PCC). De acordo com a Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 1998), o PCC corresponde a “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”. O Controle de Qualidade era responsável por avaliar a quantidade de gelo presente nas tinas, temperatura da salmoura, condições de higiene na qual o peixe estava acondicionado, vestimenta e limpeza dos pescadores que iriam entrar no setor. Aleatoriamente alguns peixes eram escolhidos durante o descarregamento para que fosse avaliada a temperatura deles, que não poderia ser superior a 4,4°C.

Nos barcos que continham as sardinhas com camadas de gelo, os peixes eram descarregados por meio de cestos, passando por uma esteira a qual em sua parte superior continha uma ducha com água hiperclorada (5 ppm) para a lavagem do peixe na parte externa da empresa. Logo após, a matéria prima entrava na empresa, através de um óculo na parede. O cloro é um agente bactericida amplamente utilizado como sanitizante na indústria de pescado para a limpeza de superfícies, utensílios e matéria-prima, com o objetivo de redução da carga microbiana (KIM, 1998). No entanto, concentrações elevadas de cloro podem afetar a qualidade sensorial do produto (PRINCE, 2003).

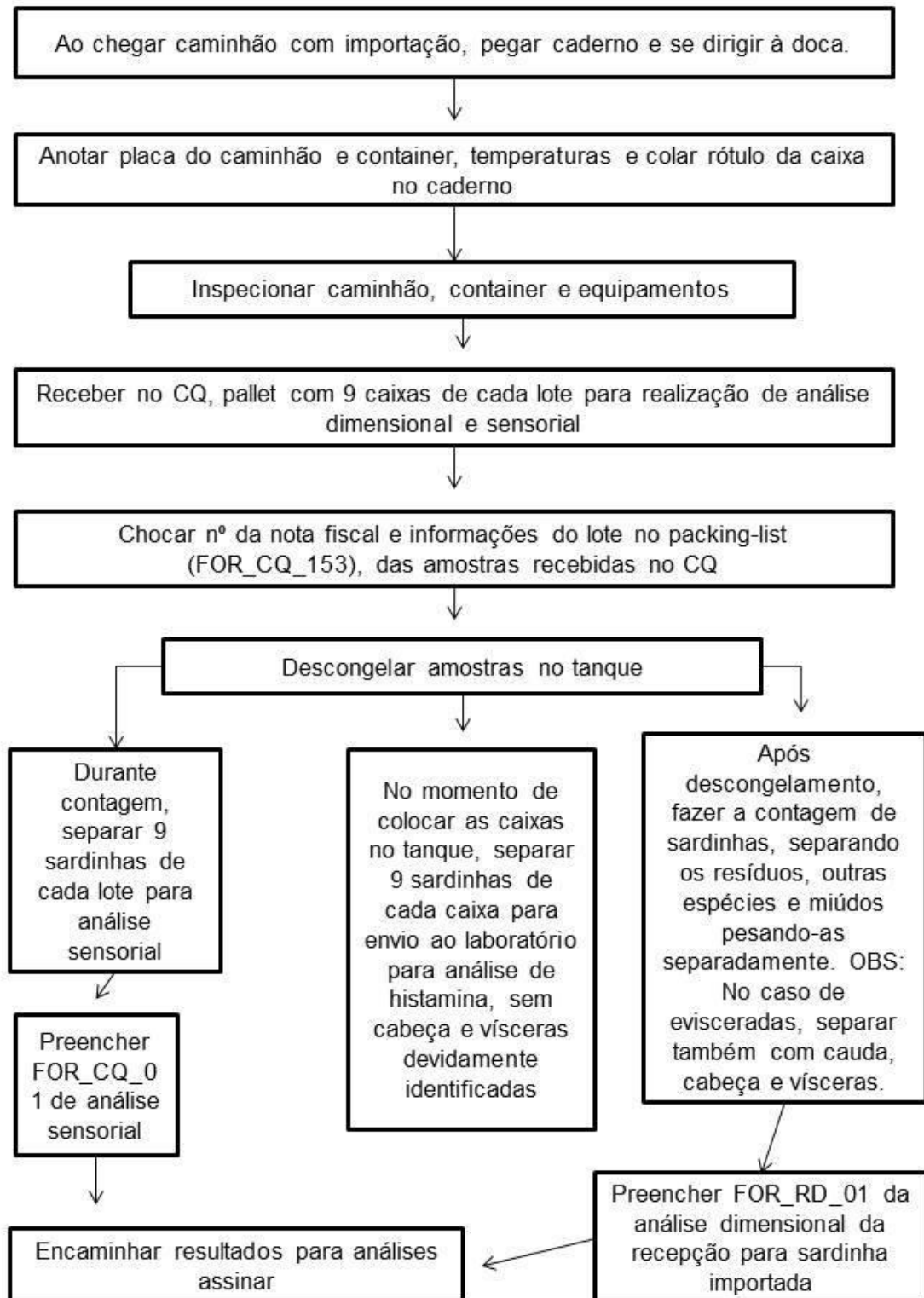


Figura 6. Fluxograma de recepção da sardinha (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

Já nos barcos que continham a salmoura, os peixes eram descarregados por meio de canos de sucção. Assim como no sistema de gelo, para cada cinco toneladas de peixe descarregado, 3 caixas (monoblocos) contendo 20 kg de sardinhas, eram retirados para que pudessem ser feitas análises dimensional, sensorial, prova de cocção e de histamina, sendo esta última realizada caso o peixe se encontrasse com sinais evidentes de deterioração.

Para o peixe ir para produção, primeiramente se avaliavam as condições de higiene do barco e dos pescadores, logo após isso, eram feitas as análises no peixe nas quais deveriam apresentar temperatura inferior a 4,4 graus (Fig. 7) e o limite de histamina, que não poderia passar de 10 mg/kg.



Figura 7. Aferição da temperatura da sardinha com termômetro digital (MATTER, 2016).

As sardinhas também chegavam à empresa por caminhões. Destes eram recolhidos dados como placa e procedência. Na empresa, eles passavam por uma balança própria da GDC, onde eram pesados e a partir daí, calculava-se o pagamento pela matéria-prima eliminando resíduos e outras espécies. Logo após, era feito o descarregamento dos peixes, avaliando-se a higienização, assim como a quantidade de gelo presente em cada caixa de sardinha. A temperatura das sardinhas era medida em três pontos diferentes do caminhão (começo, meio e fim), não podendo ultrapassar os 4,4°C. As análises sensoriais eram feitas da mesma forma que nos barcos.

Após a aprovação das sardinhas, elas poderiam ter destinos diferentes. Poderiam ir para um tanque contendo salmoura de fluxo contínuo e em seguida

encaminhadas diretamente para a produção, serem congeladas e ficarem armazenadas em câmaras frigoríficas a -40°C e, caso não estivessem em boas condições, iriam para a produção de farinha de peixe. As sardinhas que iam direto para a produção eram encaminhadas para tanques de armazenamento onde a temperatura não poderia ultrapassar os $4,4^{\circ}\text{C}$, sendo 12 horas o tempo máximo de estocagem. Logo após, por tubos menores, eram encaminhadas para uma esteira onde seriam evisceradas. As sardinhas congeladas em salmoura eram direcionadas em tanques de fluxo contínuo com temperatura entre -17 a -20°C com o congelamento sendo realizado através de amoníaco. Após isto, o pescado era então coletado em sacos de ráfia, peletizado e armazenado em câmaras frigoríficas com temperatura máxima de -18°C .

A sardinha importada, proveniente de Marrocos ou Omã, chegava na GDC congelada podendo ser de dois tipos, inteira ou eviscerada. Essas sardinhas chegavam por meio de contêineres em navios e, logo após sua chegada no porto, um caminhão as levava até a GDC. Esses caminhões chegando na empresa, eram vistoriados através de um agente do Serviço de Inspeção Federal que, primeiramente, verificava a integridade do lacre do contêiner, o número da placa do caminhão e o número do contêiner, que deveriam conferir com os documentos apresentados. Estando tudo certo era realizada a abertura do contêiner para se avaliar as condições de higiene, a temperatura do pescado, o número do lote e a data de produção. Ao coletar a temperatura (Fig. 8), a mesma deveria ser proveniente de três locais diferentes dentro do contêiner. A temperatura ideal era de -18°C , mas poderia variar de -15 até -21°C . Caso alguma das três temperaturas coletadas estivesse acima de -15°C , mais sete coletas eram feitas, num total de dez.

Depois do produto liberado, 18 caixas com o pescado iam para o Controle de Qualidade, onde de nove caixas eram retiradas nove amostras cada, sendo, então, enviadas ao laboratório para os testes de histamina e de sódio. As outras nove caixas iam para o descongelamento para se fazer as análises sensoriais e dimensionais. As outras caixas presentes no contêiner, eram acondicionadas em câmaras frigoríficas com temperatura máxima de -18°C . Caso a sardinha apresentasse alguma irregularidade como temperatura superior a -15°C , sujidades, lacre rompido, era feito um Relatório de Não-Conformidade (RNC) e enviado à empresa responsável pela matéria-prima.




Figura 8. Aferição da temperatura de sardinhas provenientes de Omã (esq.), com detalhe para temperatura sendo aferida dentro da caixa (dir.) (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

2.2.1.1.1 Análise Sensorial

A análise sensorial era feita pelo Auxiliar de Inspeção de Qualidade do setor de Controle de Qualidade. A análise era feita através do tato, olfação, visão e paladar obrigatoriamente para sardinhas importadas e fortuitamente em sardinhas frescas oriundas de barcos com aspecto duvidoso. Para a análise, eram coletados peixes aleatoriamente durante a descarga dos mesmos (a cada 5 toneladas).

A ficha de avaliação (Fig. 9) era classificada em tipos: "EXTRA", "A", "B" ou "C" mediante a pontuação das amostras analisadas. Caso as amostras tivessem classificação como "EXTRA" ou "A", o descarregamento seguia normal até o final. Se a matéria-prima obtivesse um critério de avaliação "B" então, durante todo o descarregamento era feita a realização de coletas de amostras para posteriormente encaminha-las ao laboratório (análise físico-química). Porém, se a classificação estivesse em "C", o descarregamento era paralisado, retido e a carga devolvida.



Gomes da Costa
SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE

PCC 1 - MONITORAMENTO DE RECEPÇÃO SARDINHA E CAVALINHA

FOR-CQRP-01-02

LOTE INTERNO: _____ Nº LI: _____

ORIGEM DA PESCA: _____ DATA DE RECEBIMENTO: _____

Nº NOTA FISCAL/ NOTA DO PRODUTOR: _____ VOLUME APTO RECEBIDO (Kg): _____

FORNECEDOR: _____

MODAL DE RECEBIMENTO

EMBARCAÇÃO: _____

CAMINHÃO/CONTÊINER: _____

COM GUIA DE TRÂNSITO

SEM GUIA DE TRÂNSITO

CSN (CERTIFICADO SANITÁRIO NACIONAL)

PCC 1 – Recepção de pescado Frequência: A cada recebimento Métodos e limites: Detalhado no rodapé Arquivo: Conforme FOR-50

MONITORAMENTOS E ENSAIOS REALIZADOS – RECEPÇÃO DE PESCADOS		DATA DA ANÁLISE:										
EXAME	REFERÊNCIA	RESULTADO										
ASPECTOS SANITÁRIOS VEÍCULO	ISENTO DE SUJIDADES E CONTAMINANTES	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Não conforme		Obs.: _____								
CONDIÇÕES DE MANUTENÇÃO DE FRIO VEÍCULO RODOVIÁRIO	VEDAÇÃO E ESTRUTURA FÍSICA ADEQUADAS	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Não conforme <input type="checkbox"/> Não aplica		Obs.: _____								
TEMPERATURA DO PESCADO	IN NATURA (Fusão do gelo 0°C, tolerância +3°C) CONGELADO (-5°C para barco, tolerância +1,5°C e -18°C para contêiner, tolerância +3°C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		10	11	12	13	14	15	16	17	18		
CATEGORIA DE FRESCOR ¹ <small>(Fórmula detalhada no rodapé)</small>	EXTRA >2,70 A de 2,69 até 2,00 B 1,99 até 1,00 C menor que 1,00 (Conforme FOR-CQRP-18)	LOTES FORN: _____ ITEM/ANÁLISE: _____										
		1-PELE										
		2-MUCO										
		3-OLHOS										
		4-GUEIRAS										
		5- COR MÚSCULO										
		6-TEXTURA MÚSCULO										
		7-ESPINHA DORSAL										
		8-ODOR MÚSCULO										
		RESULTADO: _____										
SABOR + ODOR (após cozimento) ²	CARACTERÍSTICO, ISENTO DE SABOR / ODOR ANORMAL	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Não conforme		Obs.: _____								
CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO À BORDO	<input type="checkbox"/> Gelo <input type="checkbox"/> Salmoura <input type="checkbox"/> Não aplica	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Não conforme		Obs.: _____								
CONTAMINAÇÃO FÍSICA/QUÍMICA	AUSÊNCIA	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Não conforme		Obs.: _____								

RECOMENDATIVAS / OBSERVAÇÕES:

REPOSIÇÃO DE GELO / ABANDONO DE TEMPERATURA () SEGREGAÇÃO PARCIAL DO LOTE Monitorado por: _____

PRIORIZAÇÃO DE UTILIZAÇÃO, COM OUTRO LOTE () REJEIÇÃO DO LOTE

OUTROS: _____

LEGENDA: ND = não detectável / NA = não se aplica / NI = não informado / NR = não realizado

GDC Alimentos S/A
Fábrica Alimentos: Rua Eugênio Pereira, 100 – Cordeiros – CEP 88311-000 - Itajaí - SC. Tel: (51) 3633-1111

Figura 9. Formulário para análise sensorial (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

AVALIAÇÃO DE FRESCOR DA MATERIA PRIMA _ SARDINHA _ CAVALINHA				
Local de inspeção no pescado	Critério e notas			
	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	Firma e elástica; superfície macia (3).	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	A algas marinhas.	Ausência de cheiro a algas marinhas; cheiro neutro.	Fermentado; ligeiramente ácido.	Extremamente ácido ou num estado de decomposição mais adiantado

Figura 10. Ficha de avaliação sensorial de sardinha nacional e importada (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

2.2.1.1.2 Análises Físico-químicas

As análises físico-químicas eram realizadas no intuito de se verificar o nível de histamina e de bases voláteis totais (BVT) presentes na matéria-prima. As análises para histamina, eram realizadas em todas as cargas importadas e em algumas sardinhas frescas de caráter duvidoso.

A histamina é um dos principais mediadores químicos envolvidos na resposta inflamatória, anafilática e alérgica. Ela é liberada mediante uma estimulação, como no caso da hipersensibilidade imediata e nas reações alérgicas, pela interação do complexo antígeno-anticorpo na superfície dos mastócitos. Ela apresenta ainda ações sobre diversos grupos de músculos lisos, em especial sobre os músculos brônquicos e dos vasos sanguíneos, responsáveis em parte pelos sinais e sintomas da resposta alérgica. (GILMAN, 1996). Bactérias como *Morganella morganii*, *Hafnia alvei*, *Proteus* sp., *Escherichia coli* e *Salmonella* sp. são capazes de produzir a enzima histidina descarboxilase, porém essas bactérias não estão presentes normalmente no intestino, pele ou brânquias dos peixes, isso indica que o pescado que apresenta histamina passou por condições desfavoráveis de manuseio e estocagem podendo indicar,

quando histamina presente, que o perfil bacteriológico do pescado também está ruim (CARMO et al., 2010).

A concentração crítica de histamina capaz de causar intoxicações é da ordem de 100 partes por milhão (100 ppm) ou 100mg por 100g de alimento. A histamina é estável em altas temperaturas, portanto os processos térmicos pelos quais os peixes são submetidos na indústria não são capazes de inativá-la (SOARES et al., 1998). Desse modo, é possível afirmar que a presença de histamina é um indicador de qualidade bacteriológica ruim. Quando o pescado, após-captura, é mantido em temperaturas que favoreçam o crescimento bacteriano, inicia-se um processo de degradação proteica com formação de histamina e outras aminas. O consumo de pescado com níveis elevados de histamina pode provocar intoxicação com sintomatologia bem variada, uma vez que a histamina é um potente vasodilatador. A dilatação é acompanhada por um aumento da permeabilidade capilar, possibilitando a perda de líquidos de vasos para o meio extracelular juntamente com proteínas plasmáticas e células vermelhas. Os sintomas podem aparecer alguns instantes após a ingestão do produto, variando de acordo com a quantidade consumida e a sensibilidade do indivíduo. Os sintomas principais são náuseas, vômitos, diarreia, dor abdominal, edema cutâneo, urticária, hipotensão, cefaleia, vertigens, rubor, ardência na boca. Em casos graves, em curto espaço de tempo podem ocorrer broncoespasmo, asfixia, dores respiratórias e choque (RUSSEL & MARETIC, 1986). O limite preconizado pela legislação brasileira, de 100 ppm (10mg/100 g), encontra-se no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco Resfriado e Congelado, Portaria nº 185 (BRASIL, 1997). Em função de seus efeitos tóxicos, a histamina é a única amina biogênica com limite regulatório também na União Europeia de 100 mg/Kg (COMMISSION REGULATION, 2005).

Para a análise eram coletadas nove amostras de 500g de sardinha, aleatoriamente, durante o descarregamento dos peixes. Em seguida essas amostras eram levadas ao laboratório e lá retirava-se 0,1g da parte muscular da matéria-prima, que era colocada num tubo de ensaio. Logo após esse procedimento, adicionava-se 2 mL de metanol nesse tubo e logo após este era levado para o agitador de tubos (vórtex). Cada amostra era processada individualmente, em tubo devidamente identificado de 1 a 9. Depois dos nove tubos agitados, eles eram levados ao banho maria até levantar fervura e logo após eram colocados em centrífuga a 3.000 rpm

durante 2 min., de modo a separar a parte líquida da sólida. Preparava-se as placas de sílica e eram pipetados 100µL do líquido sobrenadante de cada tubo e o líquido padrão para histamina. Depois da pipetagem, as placas eram colocadas em cubetas contendo uma mistura de 1mL de hidróxido de amônia e 20 mL de acetona até que a mistura subisse até altura de 2 cm do topo da placa. Então, as placas eram retiradas da cubeta e colocadas em estufa a 50°C para secar e depois realizava-se a revelação. Após a secagem as placas eram borrifadas com solução de ninidrina a 0,5% em metanol, secadas e aquecidas com auxílio de secador de cabelos até obtenção de boa visualização das manchas dos padrões de aminas e das amostras (se presente histaminas nas amostras). Logo após a revelação eram demarcadas as manchas dos padrões e das amostras quando presentes, então a placas eram escaneadas para manter a imagem em arquivo e o resultado dos testes enviado aos supervisores.

As manchas dos padrões de 50 e 100ppm de histamina correm pela placa até determinada altura (Fig. 11). A presença de histamina de uma respectiva amostra é determinada se aparecer uma mancha na vertical (acima da mesma) e ao lado dos padrões. A presença de outras aminas de uma respectiva amostra é determinada se aparecer manchas em alturas diferentes (acima da mesma). A quantificação de histamina é feita em função da intensidade de cor da mancha, de forma comparativa aos padrões. Esse teste ainda revelava a presença de putrescina, cadaverina e triptamina.

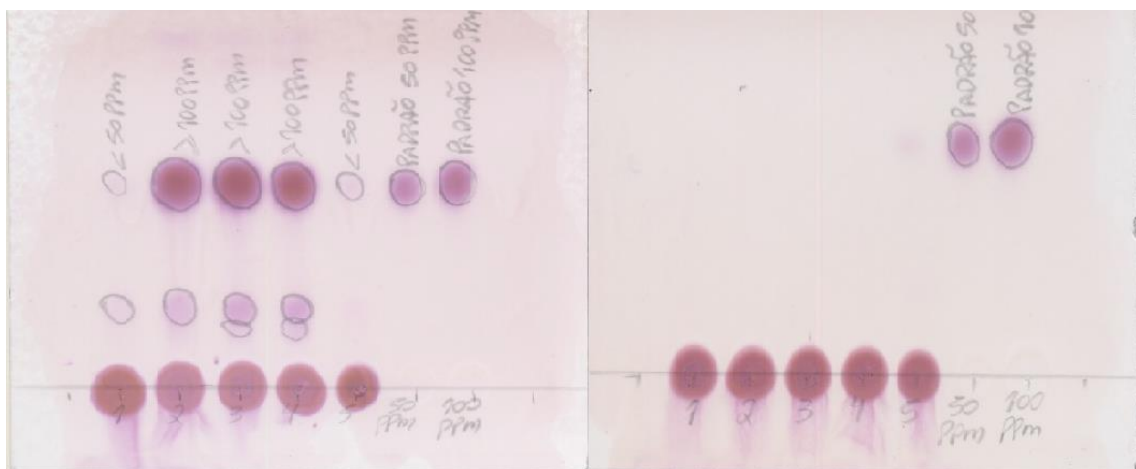


Figura 11. Placas com análise de Histamina (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

O teor de BVT pode ser indicativo de frescor do grau de conservação do pescado, pois é quando ocorre a deterioração que há a formação dos compostos nitrogenados, sendo os de maior ocorrência a dimetilamina, trimetilamina, amônia, putrescina, cadaverina e espermidina.

A análise de BVT era feita por meio do método de microdifusão em placas de Conway. Para a realização desta análise pesava-se 10 gramas da musculatura do pescado e misturava-se em um Becker com 10 mL de ácido tricloroacético a 10% que, em contato com o tecido, ajudava a extrair as bases voláteis da amostra. Em seguida era feita a trituração da amostra no liquidificador e era filtrada na bomba de vácuo com o auxílio do filtro de Whatman em um funil de Büchner acoplado à um Kitasato, que ficava conectado à uma bomba (Fig. 12).

A placa de Conway possuía dois compartimentos, um interno e outro externo, sendo que o interno ficava com um nível mais baixo que o externo. Depois de preparar a amostra, eram transferidos 2 mL de ácido bórico de Conway para o compartimento interno e 2 mL da amostra no compartimento externo. Então era feita a vedação parcial da placa com uma lâmina de vidro e vaselina sólida. Por fim, eram adicionados 2 mL de carbonato de potássio no compartimento externo da placa e fazia-se a vedação completa da mesma.

A placa ficava na estufa a 37°C por duas horas para que o carbonato de potássio acelerasse a volatilização das bases da amostra, que migravam para o compartimento interno. Quando entravam em contato com o ácido bórico, no compartimento interno, as bases voláteis tornavam a solução alcalina e a cor mudava para verde.

A etapa final da análise consistia na titulação da solução do compartimento interno da placa, que era feita com ácido clorídrico a 0,01 N até a cor verde passar ao azul original. A cor azul do início da análise é devido ao fato de a solução ser preparada com ácido bórico e indicador de Tashiro, deste modo, se a solução estiver com o pH ácido, a cor fica azul, se for alcalina, a cor é verde.



Figura 12. Amostra sendo filtrada com auxílio da bomba de vácuo (FONSECA, 2012).

Para se determinar os níveis de BVT na amostra era utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{mg de Nitrogênio/100g} = \frac{V \times N \times 14 \times 100 (T+U)}{V_a \times P}$$

Onde,

V= volume de HCl gasto na titulação;

N= normalidade da solução de HCl (0,01);

14= equivalente grama do nitrogênio;

T= volume da solução de ácido tricloroacético (10 mL);

U= umidade da amostra (g);

V_a= volume da alíquota analisada (2 mL);

P= peso da amostra utilizada no preparo do extrato (10 g).

De acordo com a Portaria nº 185 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), os níveis aceitáveis de BVT no pescado de água salgada,

exceto elasmobrânquios, são de 30 mg de Nitrogênio/100 g de carne (BRASIL, 1997). Níveis acima deste valor indicam que o pescado já está em avançado processo de deterioração.

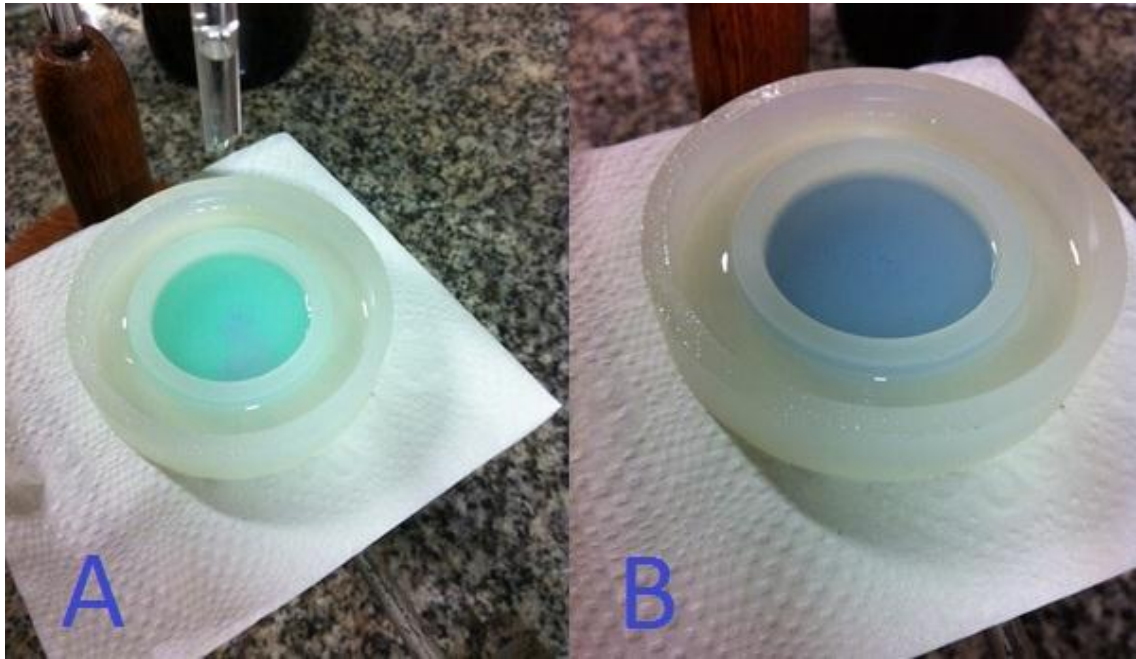


Figura 13. a) Placa de Conway durante a titulação; b) Placa de Conway após a titulação (FONSECA, 2012).

2.2.1.1.3 Análise Dimensional

Na análise dimensional eram retirados peixes de outras espécies, sardinhas machucadas (sem condições de irem para produção), sardinhas com tamanho inferior a 17 cm (miúda). Em seguida era realizada a contagem e pesagem das sardinhas e calculavam-se quantas sardinhas haviam por quilo. Após os cálculos eram realizados ajustes no maquinário para que a evisceração das sardinhas pudesse ser realizada. Peixes de outras espécies (fauna acompanhante) e resíduos eram encaminhados para a produção de farinha de peixe.

Na análise era tolerado um valor de até 20% de resíduo, outras espécies ou sardinha miúda. Caso esse valor fosse maior, no mesmo instante o descarregamento era paralisado, o barco ou caminhão eram retirados e a carga rejeitada assim, ficando

a critério do setor de compras aceitar o peixe ou mandá-lo para a produção de farinha de peixe.

Gomes da Costa		ANÁLISE DIMENSIONAL DE RECEPÇÃO		FOR-CORP-06-00		GDC						
		SARDINHA INTEIRA NACIONAL				SGI						
Frequência: A cada recebimento.		Métodos e limites: Conforme ESP-CQ-MP-07 e ESP-CQ-MP-17		Arquivo: Conforme TIL_CQ								
LOTE		ORIGEM		CONTÊINER/CAMINHÃO								
DATA DA ANÁLISE		FORNECEDOR		EMBARCAÇÃO								
PEDIDO DE COMPRA												
AMOSTRA ->	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL ANALISADO (SOMA DAS 9 CAIXAS)	MÉDIA (TOTAL ANALISADO/9)	TOTAL RECEBIDO (MÉDIA x Nº DE CAIXAS RECEBIDAS)
PESCADO CONFORME												
MIÚDA (<17cm)												
RESÍDUO												
OUTRAS ESPÉCIES												
PEÇAS/Kg												
TOTAL DE CAIXAS RECEBIDAS:		PESO LÍQUIDO TOTAL (Kg):		RESÍDUO TOTAL (Kg): (RESÍDUO + OUTRAS ESPÉCIES + MIÚDA)				PEÇAS/Kg:				
Observação: EM CASO DE REJEIÇÃO: MOTIVO:										Analista:		

Figura 14. Formulário da análise dimensional para sardinhas recebidas na GDC (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

2.2.1.1.4 Congelamento da Sardinha

Quando a sardinha nacional chegava por meio de barcos ou caminhões, ela ia para o salmourador para ser congelada. Nesse processo a sardinha passa por uma solução concentrada de água e sal a uma temperatura de -20°C , onde o produto congela e é submetido à desidratação osmótica pela salmoura (GONÇALVES, 2011). Logo após esse processo, a matéria-prima era embalada e levada à câmara frigorífica e lá permanecia até que fosse encaminhada à produção.

2.2.1.1.5 Descongelo da Sardinha

O descongelamento da sardinha era feito por imersão em tanques com água numa temperatura máxima de 21°C . A sardinha congelada era colocada em gaiolas de descongelamento e colocadas num equipamento que movimentava o pescado, de

forma contínua, até a saída do mesmo. O ciclo tinha duração de 18 a 36 minutos onde, ao final do processo, o peixe não poderia apresentar temperatura acima de 5°C.



Figura 15. Tanque de descongelamento de sardinha (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

2.2.1.2 Cortes da cabeça e cauda e evisceração

Assim que descongelada, a sardinha era encaminhada para o setor de cortes de cabeça, cauda e evisceração. A matéria-prima era colocada na esteira (Fig. 16), em seguida um disco de corte separava a cabeça e a cauda e um aparelho de sucção retirava as vísceras. Logo após os cortes e a evisceração, a sardinha era lavada com água hiperclorada a 5 ppm e enviada ao enlatamento.



Figura 16. Sardinha sendo colocada na esteira para posterior corte de cabeça, cauda e evisceração (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

2.2.1.3 Adição do líquido de cobertura

Após a acomodação dos peixes na lata, os mesmos seguiam para o local de adição do líquido de cobertura. O líquido poderia ser à base de óleo vegetal comestível, molho de tomate, molho de tomate picante, entre outros. O líquido de cobertura era adicionado até que houvesse o transbordamento do caneco, estando aquecido a aproximadamente 70°C. Era muito importante atingir essa temperatura, para que o ar pudesse sair totalmente da lata e não houvesse a expansão da mesma, o que poderia deformá-la ou causar odor e sabor desagradáveis ao produto devido a presença de oxigênio seu interior.

2.2.1.4 Enlatamento

O enlatamento era feito em mesa de aço inoxidável e as sardinhas eram manualmente dispostas nas latas com o dorso voltado para fora. O número de peixes por lata variava conforme o tamanho da sardinha e com o cálculo de desidratação, que verificava a quantidade de água perdida na esterilização. Os canecos eram previamente higienizados e chegavam na mesa por meio automatizado

2.2.1.5 Recravação

A recravação é avaliada pelo Controle de Qualidade e consistia no 2º Ponto Crítico de Controle (PCC). Recravação é a ação de fechamento de recipientes metálicos através de operação de dobramento das bordas superiores das latas, com o encaixe rebaixado e arredondado da periferia da tampa (AFEIRA,2016). Depois do recebimento do líquido de cobertura, as latas eram recravadas com os tampos contendo informações da empresa, data de fabricação, validade comercial, número da recravadeira, número do lote, entre outras informações.

2.2.1.6 Esterilização comercial

Logo após a recravação as latas eram encaminhadas para autoclaves, onde ocorria o processo de esterilização comercial, cujo objetivo era a destruição de micro-organismos indesejáveis, com destaque para o *Clostridium botulinum*, e também amolecer a espinha da sardinha, tornando-a de fácil digestão e rica fonte de cálcio (GONÇALVES, 2011). A esterilização comercial compreendia 3º Ponto Crítico de Controle (PCC). Depois da esterilização, era feito o teste de estufa onde coletava-se uma amostra da produção diária de cada produto e condicionava-os em uma estufa a 37°C durante 10 dias. Passado esse tempo, era realizada uma inspeção visual a fim de encontrar não conformidades como o estufamento, que é consequência da produção de gás por bactéria patogênica, principalmente *Clostridium botulinum*.

2.2.1.7 Embalagem, Estocagem e Expedição

Depois do produto devidamente pronto, as latas eram colocadas em caixas de papelão e enviadas ao setor de estocagem. Nesse setor, elas permaneciam por dez dias até que o Controle de Qualidade liberasse o produto.

2.2.2 Atum

Os atuns pertencem à Família Scombridae e são um importante grupo de peixes para o setor pesqueiro, tanto do ponto de vista econômico quanto do ponto de vista da produção de alimentos. São facilmente encontrados em toda a costa brasileira, desde o Rio Grande do Sul até o Nordeste. O cardume normalmente está localizado entre 500 e 600 metros da costa, por isso sua pesca é considerada oceânica. Quando o cardume é visto em alto mar, iscas vivas são lançadas ao mar para atraí-los. Sua pesca consiste em várias varas feitas de bambus ou fibra de vidro com anzóis sem iscas. As linhas variam de 20 a 100 libras ou mais e os anzóis de nº 3/0 a 8/0. Na borda da embarcação são instaladas saídas de água semelhantes a chuveiros, simulando a movimentação de presas junto à superfície, aumentando a voracidade do cardume. As iscas, por sua vez, são mantidas vivas a bordo em tinas com circulação contínua de água do mar (GEP, 2012).

Depois da sua captura, é muito importante que se evite o estresse do animal para que possa ser retardado o rigor mortis, que representará melhor qualidade de carne e prolongará sua validade comercial. O ideal é que ele venha a óbito congelado.

2.2.2.1 Produtos à base de atum

São vários os produtos à base de atum fabricados na empresa. Os clássicos: atum sólido; em pedaços; com baixo teor de sódio, que garante uma redução de até 80% na concentração de sal, sendo ideal para hipertensos; e atum claro, cujo produto é mais fino e de sabor suave, sendo elaborado com a parte mais nobre do atum, o lombo. O Pedaço e o ralado são encontrados nas versões ao óleo e ao natural. O ralado ainda pode ser encontrado nas versões molho de tomate e molho de tomate picante. Há ainda os molhos com atum que possuem 65% de atum em sua composição e podem ser adicionados em diversos tipos de pratos.

Existe também a linha de molhos pronto-pasta, tendo como matéria prima o atum em pedaços. São produtos já prontos para serem misturados a qualquer prato e são encontrados nos sabores, tomate, alho e óleo e tomate picante.

Além deles, também encontramos o patê e a salada à base de atum. O patê é encontrado nas versões tradicional, com azeitonas, sabor defumado, "light" e picante. A salada em três versões: salada com atum e batata; salada com atum,

batata, maionese, azeitonas e salsinha; e salada com atum, batata, ervilha e cenoura sendo um produto muito prático também, pois além de saudável, possuindo em sua composição legumes altamente selecionados, é acompanhado de um garfo.

2.2.2.2 Recepção do Atum

Barcos atuneiros que chegavam na GDC traziam consigo espécies como *Katsuwonus pelamis* (Skipjack tuna ou SKJ), *Thunnus albacares* (Yellowfin tuna ou YF) e *Thunnus obesus* (Bigeye tuna ou BE) de modalidade de pesca de vara e isca viva, ao longo da costa do Brasil, principalmente nas Regiões Sul e Sudeste. As espécies *Katsuwonus pelamis*, *Thunnus obesus*, *Thunnus tonggol*, *Thunnus alalunga*, *Thunnus orientalis*, *Thunnus albacares*, *Thunnus atlanticus*, *Thunnus maccoyii* eram capturadas por embarcações equipadas com sistemas de congelamento a bordo, recebidas sob a forma de lombos pré-cozidos e limpos congelados e embalados a vácuo, provenientes de fornecedores do Equador e Tailândia.



Figura 17. a) *Katsuwonus pelamis*; b) *Thunnus obesus*; c) *Thunnus albacares* (PEDRO, 2010).

A recepção do atum constituía o 1º ponto crítico de controle (PCC 1). Para atuns provenientes de barcos, anotava-se os dados sobre o barco, logo após questões como higiene do barco e tripulantes eram vistoriadas, presença de contaminantes físicos ou químicos e se a quantidade de gelo estava de acordo com a quantidade de peixe. Se o barco fosse salmourado, coletava-se uma amostra da salmoura para análises de sódio e então, o pescado era retirado diretamente da embarcação por esteira que os conduzia aos paletes para posterior classificação. Eram classificados de acordo com o peso e espécie. No caso de barco com conservação do pescado em gelo, o pescado era retirado das embarcações por recipientes plásticos com auxílio

de roldanas e lavado com água hiperclorada a 5 ppm em esteira que conduzia o pescado até a área interna (Fig. 18).

Conforme os peixes iam passando pela esteira, funcionários iam separando-os e classificando em diferentes espécies e tamanhos, baseando-se numa tabela própria da empresa (Fig. 19). Também verificava-se a presença de algum tipo de lesão ou dano.



Figura 18. Atum entrando na fábrica e passando por solução hiperclorada (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

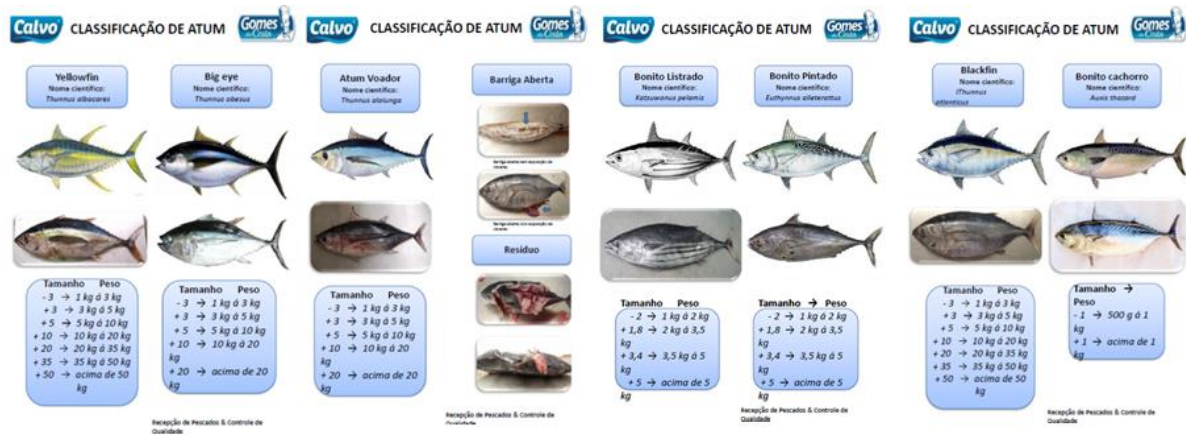


Figura 19. Classificação do atum (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

Os atuns poderiam chegar na GDC de quatro formas diferentes: inteiro, fresco, com gelo nas tinas de barcos pesqueiros ou caminhões isotérmicos, com temperatura máxima 4,4°C; inteiro, congelado em salmoura a bordo de barcos pesqueiros, com temperatura máxima de -9°C; inteiro, congelado, em caminhões isotérmicos ou frigoríficos com temperatura máxima de -15°C; e lombo, cozido, limpo, congelado, em caminhões frigoríficos ou contêineres frigoríficos, com temperatura máxima de -15°C.

Quando os atuns chegavam congelados por meio de salmoura, eram descarregados, colocados em esteiras e posteriormente colocados em paletes, logo após era feita a identificação da espécie e do tamanho. Em seguida iam para gaiolas (Fig. 20) e eram levados para túneis de congelamento a uma temperatura mínima de -18°C. De forma amostral coletava-se um indivíduo de cada classificação, a cada cinco toneladas recebidas, para a realização das análises de recepção efetuadas pelo Controle de Qualidade (monitoramento de temperatura, avaliação sensorial, prova de cocção e análise de histamina).

Quando era dado o início do descarregamento do atum, nove aferições de temperatura deveriam ser realizadas em horários bem distribuídos durante toda recepção do atum. O termômetro era colocado bem no lombo do atum, no sentido craniocaudal, paralelamente a medula espinhal. Caso o atum estivesse congelado, inicialmente deveria utilizar um furador de aço inoxidável para dar abertura e auxiliar no posicionamento do termômetro.

Coletavam-se nove amostras aleatórias e estas eram destinadas para análise sensorial, realizada na recepção. Na análise sensorial se verificava a consistência da pele, consistência e aparência dos olhos, guelras, cor e odor das guelras, da musculatura, estado físico da textura do músculo, espinha dorsal e cavidade abdominal. Eram dadas notas de 1 a 3, onde 3 era o pescado ótimo e pronto para ir para a produção e 1 era o pescado inadequado. O resultado da análise sensorial era registrado em planilha e realiza-se o cálculo do índice de frescor. Para tal, deveriam-se somar as notas parciais e dividi-las pela multiplicação do número das características examinadas pelo número de amostras avaliadas. O resultado obtido era analisado de acordo com os valores: $> 2,70$ era considerado Extra; entre 2,69 e 2,00 classificado como A; B para os valores de 1,99 a 1; e < 1 classificado como C. Se o resultado fosse B, o lote era retido e mais amostras eram coletadas para uma nova análise e, se o resultado fosse C, as amostras eram devolvidas ou descartadas.

Para resultado B, era realizada a prova de cocção, onde aleatoriamente eram escolhidas três amostras. Em seguida retiravam-se pequenas porções do músculo que eram cozidas num forno micro-ondas, na própria área de recepção do pescado.



Figura 20. Gaiola para acomodação do atum (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

AVALIAÇÃO DE FRESCOR DA MATERIA PRIMA _ ATUM _ BONITO				
Local de inspeção no pescado	Critério e notas			
	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.	Cinzeno 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 alga marinha fresca; picante; iodado.	Ausência de cheiro a algas marinhas; cheiro neutro	Cheiro à ranço, um pouco sulfuroso ou a fruta podre (4)	Extremamente ácido ou num estado de decomposição mais adiantado

Figura 21. Tabela de avaliação da qualidade do atum (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

Para se realizar o teste de histamina, eram coletadas nove amostras, cada uma contendo 500 gramas da musculatura (lombo) do atum. Então, eram colocadas em sacos plásticos, identificadas e enviadas ao laboratório físico-químico. Até sair o resultado das amostras, o lote os peixes eram classificado como matéria-prima em análise. Se positivo para histamina ou outras aminas, o produto era descartado ou devolvido. Se aprovado, o atum era armazenado nas câmaras frigoríficas que possuíam equipamentos regulados para a temperatura de -18°C , com tolerância de $+2^{\circ}\text{C}$. Do lado externo das câmaras havia termômetros para monitoramento da temperatura. Caso o atum possuísse mais do que 15 kg recomendava-se analisar a presença de mercúrio. A matéria-prima podia ser mantida por até seis meses na câmara frigorífica e ia para produção de um modo que o primeiro lote de peixes que chegasse, era também o primeiro a ir para produção evitando assim a expiração da sua validade comercial.



Figura 22. Amostra de lombo de atum enviada para o laboratório (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

O atum importado proveniente do Equador ou da Tailândia chegava na GDC na forma de lombo ou ralado, por meio de contêineres que mantinham a temperatura máxima em -15°C . Depois de aferida a temperatura, avaliada a higiene e posterior

liberação da carga pelo Serviço de Inspeção Federal, eram coletadas amostras para a realização das análises de recepção efetuadas pelo Controle de Qualidade (CQ) (mesmas citadas anteriormente para o atum nacional). Quando as amostras chegavam no CQ iniciavam-se os procedimentos para realização das análises. O pacote era aberto e separava-se 1kg para análise sensorial. Esmiuçava-se o lombo ou ralado com as mãos à procura de peles, sangacho (parte escura do peixe, localizada ao redor da espinha), espinhas, escamas e material estranho, em geral. Em seguida fazia-se a contagem de quantos pedaços de sangacho, pele, espinha, escamas e material estranho havia. Do material que fora esmiuçado, separava-se 500g para enviar ao laboratório para realização de análises físico-químicas. Eram embaladas em saco plástico transparente, limpo e íntegro, com identificação individual de cada amostra de acordo com número do lote interno, lote fornecedor e container. As amostras eram mantidas refrigeradas em freezer até o envio.



Figura 23. Amostras de atum enviadas ao controle de qualidade (CQ) (Gomes da Costa, Itajaí/SC).



Figura 24. Amostra separada para contagem e ser enviada ao laboratório físico-químico (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

Gomes		PCC 1 - MONITORAMENTO DE RECEPÇÃO LOMBO DE ATUM / ATUM RALADO CONGELADO			FOR_CQ_03_11					
LOTE INTERNO:	RFI:	FORNECEDOR:	ORIGEM:	DATA DE RECEBIMENTO:						
LOTE DO FORNECEDOR:		IDENTIFICAÇÃO DO VEÍCULO:		TIPO DE AMOSTRA <input type="checkbox"/> Lombo / <input type="checkbox"/> Ralado						
PCC 1 - Recepção de pescado		Frequência detalhada no rotulagem		Métodos e limites especificados no formulário		Árvore de Qualidade				
MONITORAMENTOS E ENSAIOS REALIZADOS - RECEPÇÃO DE PESCADOS				DATA DA ANÁLISE:						
EXAME	REFERÊNCIA	RESULTADO								
ASPECTOS SANITÁRIOS DO VEÍCULO	ISENTO DE SUJIDADES E CONTAMINANTES									
CONDIÇÕES DE MANUTENÇÃO DE FRIO DO VEÍCULO	VEDAÇÃO E ESTRUTURA FÍSICA ADEQUADAS									
TEMPERATURA DO PESCADO	-15 °C	1	2	3	4	5	6	7	8	
CONTAMINAÇÃO FÍSICA OU QUÍMICA	AUSÊNCIA	10	11	12	13	14	15	16	17	18
EMBALAGENS	ÍNTEGRA, COM PRESENÇA DE VÁCUO									
PELE	AUSÊNCIA									
SANGACHO	AUSÊNCIA									
ESPINHAS	LOMBO (1 unid/Kg), RALADO (3 unid/Kg)									
ESCANAS	LOMBO (ausência), RALADO (1 unid/Kg)									
MATERIAL ESTRANHO	AUSÊNCIA									
PRESENÇA DE PEDAÇOS	MÁXIMO 10% EM EMBALAGENS SEPARADAS									
CONSISTÊNCIA E TEXTURA DO LOMBO	CONSISTÊNCIA FÍMIA / TEXTURA QUE FAVORITE DEGRADATIVA SECA E AGRESSIVA / SEM FORMAÇÃO DE PASTA OU MASSA / SEM EXCESSO DE ORO À COMPRESSÃO									
Monitorado por:										
ENSAIOS REALIZADOS - LABORATÓRIO FÍSICO-QUÍMICO				DATA:						
EXAME	REFERÊNCIA	RESULTADO								
MERCÚRIO:	300 - 800 µg/g									
CLORETOS	máx. 2,0%									
HISTAMINA:	<ul style="list-style-type: none"> NENHUMA AMOSTRA ACIMA DE 10 mg / 100 g ATÉ DUAS AMOSTRAS ACIMA DE 3 mg / 100 g 									
OUTRAS AMINAS:	AUSÊNCIA									
AÇÕES CORRETIVAS E OBSERVAÇÕES										
<input type="checkbox"/> reposição de gelo / abaixamento de temperatura			<input type="checkbox"/> reposição de utilização, com cubra de PFO							
<input type="checkbox"/> substituição parcial do lote			<input type="checkbox"/> reposição do lote							
<input type="checkbox"/> OUTROS										

Figura 25. Figura 28 Ficha para avaliação da qualidade de lombo ou ralado de atum (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

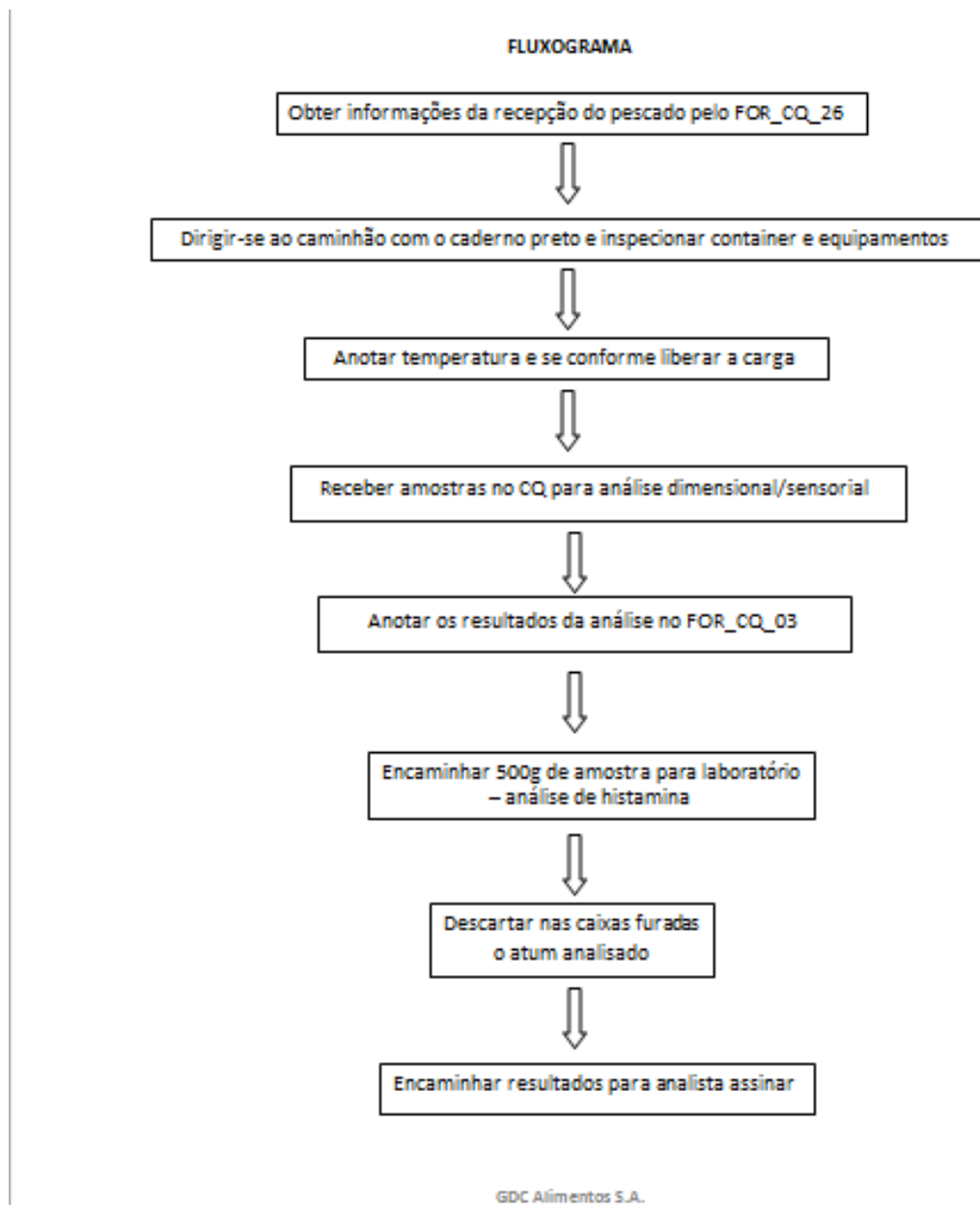


Figura 26. Fluxograma para entrada de lombo ou atum ralado na fábrica (Gomes da Costa, Itajaí/SC).

2.2.2.3 Análises Físico-químicas

2.2.2.3.1 Análise de Cloreto

A análise de Cloreto (Cloreto de Sódio) consiste numa importante análise por parte da indústria, pois o uso excessivo de sódio afeta, negativamente, a saúde do consumidor, aumentando a pressão arterial, provocando problemas renais e

osteoporose (MARTELLI, 2013). A análise era feita em atuns e sardinhas nacionais armazenados em barcos salmourados ou atuns importados, tanto em ralado ou lombo. Mensurava-se a quantidade de sódio a ser adicionada ao líquido de cobertura, pois o pescado deveria conter exatamente a quantidade descrita na embalagem.

Essa análise era feita a partir do método “Fotometria em chama”. Nela pesava-se 4g de amostra e adicionava-se 100mL de água destilada. Logo após a mistura era aquecida no micro-ondas por um minuto, então era separado o líquido do sólido com auxílio de uma peneira. Adicionava-se 25mL do líquido em um frasco do tipo “Erlenmeyer” e adicionava-se 25mL de água destilada. Pipetava-se 1mL de cromato de potássio e titulava-se com nitrato de prata até obter coloração semelhante a tijolo, anotando a quantidade de nitrato de prata utilizada.

O resultado era obtido com o auxílio da fórmula:

$$\text{Teor de Cloretos} = \frac{V \times 2 \times 0,585}{P}$$

Onde, V= volume de Nitrato de Prata e P= peso exato da amostra.

O limite de cloretos era de 2%, caso os valores encontrados fossem inferiores a este valor, a matéria-prima era enviada para a produção normalmente; se fossem encontrados valores superiores, era feita a correção no líquido de cobertura.

2.2.2.3.2 *Análise de Mercúrio*

Essa análise era feita para atuns com peso maior que 15 kg. Sua importância se deve ao fato de que o mercúrio constitui um metal pesado que pode causar intoxicação ao consumidor. Por ser carnívoro, o atum é um peixe que se alimenta de outras espécies e isso o coloca no topo da cadeia alimentar, podendo, por biomagnificação, acumular metais pesados, como o mercúrio. A forma mais tóxica é o metil-mercúrio e os dados de intoxicação por mercúrio em humanos relatam que, a

principal via se dá por ingestão de pescado e os sinais clínicos podem variar de agudo a crônico com vômitos freqüentes, tremores, ataxia, parestesia, paralisia, perda de voz, cegueira, coma e morte (ALLEGRA et al., 2001). No Brasil, os limites estabelecidos pela legislação vigente para consumo seguro de peixes são de 0,5 mg Hg/kg para pescado não-predador e de 1,0 mg Hg/kg para peixes piscívoros. Esta diferença nos valores de referência quanto às concentrações aceitas em peixes dá-se devido à posição trófica de uma determinada espécie que é fator importante na bioacumulação de Hg em músculos de peixes (AMARO et al., 2014).

O teste era feito pelo método de “Allegra”, um método semiquantitativo de determinação de mercúrio, pois o resultado é obtido pela visualização de uma faixa de cores que expressam valores pré-estabelecidos. O método dá como resultado a faixa de concentração da amostra, que se torna visível por respostas colorimétricas em papéis detectores (HOMERO, 2007). A cor resultante da análise é devida à formação de um complexo durante a reação do vapor de mercúrio com o iodeto cuproso que recobre o papel detector. A intensidade de cor varia de vermelho tijolo para amostras contendo mais que 1 mg/kg de mercúrio até uma coloração salmão suave em amostras com aproximadamente 300 mg/kg (FERREIRA,2013)

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio obrigatório supervisionado é de suma importância para a formação acadêmica. Nele podemos empregar todo o conhecimento adquirido ao longo do curso.

Nesse período foi possível perceber a importância do Médico Veterinário dentro de indústria alimentícia, assegurando a qualidade e inocuidade dos produtos e lidando com situações do cotidiano, que dentro de uma sala de aula seria impossível.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEGRA, Y.; CAMPOS, R.C.; LOUZADA, A. **Níveis de mercúrio em atum sólido enlatado comercializado na cidade do Rio de Janeiro**. Ciência Tecnologia de Alimento, v.21 n.1. janeiro/abril 2001.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 15, de 21 de maio de 2009. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 21 maio 2009.
- CARMO, T.F.C.; MÁRSICO, E.T.; SÃO CLEMENTE, S.C.; CARMO, R.P.; FREITAS, M.Q. **Histamina em conservas de sardinha**. Ciência Animal Brasileira, vol.11, n.1, 2010.
- CERGOLE, M. C.; NETO, J. D. **Plano de gestão para uso sustentável da sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis* no Brasil**. Brasília: Ibama, pag.16, 2011.
- CLICRBS. **Pesca da sardinha**. Diário Catarinense, domingo, 16 de maio de 2010. Disponível em:
<http://www.clicrbs.com.br/diariocatarinense/swf/16_05_2010_pesca_da_sardinha/loader5550x400.swf>. Acesso em: 24 out., 2016.
- FERREIRA, C. M. A. **Avaliação Semiquantitativa de Teores de Mercúrio Total em Sedimento e *Pygocentrus nattereri* KNER, 1858 (Piranha) na Bacia do Alto Paraguai, Mato Grosso, Brasil**. Cáceres, 2013. 62 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais) - Universidade do Estado do Mato Grosso, Cáceres, 2013.
- GOMES DA COSTA. Disponível em:
<<http://gomesdacosta.com.br/site/2011/pt/produto.php>>. Acesso em 05 dez 2016.
- HOMERO, V. **Kit reduz custos para detectar mercúrio em peixes e efluentes industriais**. 26 de julho de 2007. Disponível em:
<<http://www.faperj.br/?id=1035.2.4>>. Acesso em: 24 de out. 2016.
- ONU-BR (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL). **Produção da aquicultura no Brasil poderá crescer 104% até 2025, destaca levantamento da FAO**. Disponível em:< <https://nacoesunidas.org/producao-da-aquicultura-no-brasil-podera-crescer-104-ate-2025-destaca-levantamento-da-fao/>>. Acesso em: 05 dez. 2016.
- PIAZZOLO, M. **Relatório de Estágio Supervisionado (Área: Patologia Animal)**. Palotina, 2012. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2012.