



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),
REALIZADO EM UMA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE PESCADO E
PRODUTOS DE PESCADO LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE RECIFE - PE,
BRASIL.**

**IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS
DE CONTROLE (APPCC) NA INDÚSTRIA DE PESCADO: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

GIOVANNA KELLY GOUVEIA DE FREITAS

RECIFE, 2026



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS
CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC) NA INDÚSTRIA DE PESCADO: UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

Relatório de Estágio Supervisionado
Obrigatório (ESO) realizado como exigência
parcial para a obtenção do grau de Bacharel
em Medicina Veterinária, sob orientação da
Prof.^a Dr.^a Elizabeth Sampaio de Medeiros.

GIOVANNA KELLY GOUVEIA DE FREITAS

RECIFE, 2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

F862i Freitas, Giovanna Kelly Gouveia de.
Importância do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) na indústria de pescado : uma revisão de literatura. Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), realizado em uma unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado localizada no município de Recife - PE, Brasil / Giovanna Kelly Gouveia de Freitas. – Recife, 2026.

58 f.; il.

Orientador(a): Elizabeth Sampaio de Medeiros.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Medicina Veterinária, Recife, BR-PE, 2026.

Inclui referências.

1. Controle de qualidade. 2. Autocontrole. 3. Segurança alimentar. 4. Medicina veterinária - Estudo e ensino 5. APPCC . I. Medeiros, Elizabeth Sampaio de, orient. II. Título

CDD 636.089

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS
DE CONTROLE (APPCC) NA INDÚSTRIA DE PESCADO: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

Relatório elaborado por

GIOVANNA KELLY GOUVEIA DE FREITAS

Aprovado em 15/07/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^a ELIZABETH SAMPAIO DE MEDEIROS

Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Mv. EMILLY LARISSA DOS SANTOS

Mv. FELIPE DA SILVA AMORIM

Dedico este trabalho à minha resiliência e à
força que me fez continuar acreditando que era
possível chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Às minhas mães, Julita, Suene e Aldenice, e aos meus pais, Miguel e Eduardo, por todo o amor, suporte e resiliência que me deram e me ensinaram ao longo da minha vida. Sem o amor de vocês, eu nada seria.

À Danielle, minha incrível e leal companheira, que compartilha a vida comigo todos os dias, me dá suporte e amor diariamente e me faz enxergar a vida de forma mais bonita. Você me inspira todos os dias.

Às minhas filhas, Maria Gioconda (Gigi), Maria Júlia (Juju) e Maria Luísa (Lulu), que tornam os meus dias maravilhosos e me dão amor diariamente.

Ao meu avô, Manoel Arrais, por sempre se dispor a me ajudar antes e após a minha mudança para Recife, para que eu pudesse realizar a graduação.

Ao meu melhor amigo, Thiago, por compartilhar a vida comigo há muitos anos e por se fazer presente não apenas nos bons, mas também nos maus momentos.

Aos meus queridos amigos da SV1, Odeilza Trajano, Lucas Henry, Ana Beatriz Magalhães, Maria Luíza Albuquerque, Bárbara Mercante, Raiane Souza e Vitória Paixão, por compartilharem comigo essa grande e linda trajetória da graduação e por toda a ajuda e o apoio que pudemos oferecer uns aos outros.

À minha orientadora, Elizabeth Sampaio de Medeiros, por ser uma professora incrível, que se preocupa com a saúde dos seus alunos, por me incentivar, me dar oportunidades e despertar o meu interesse pela área de alimentos.

Ao meu supervisor, Pedro Generino, e a toda a equipe do Controle de Qualidade da unidade de beneficiamento, pela oportunidade de aprendizado e pela paciência ao compartilharem seus conhecimentos comigo durante o estágio supervisionado. Sempre me lembrarei de todos com muito carinho. Em especial, agradeço a João Santana, Tianna Lima e Yasmim Silva, por tornarem a minha rotina no estágio supervisionado mais leve e alegre.

Ao meu amigo João Pedro Melo, por vivenciar a experiência do estágio supervisionado comigo, tornando-a mais leve e alegre, e por todas as caronas na volta para casa.

Aos meus colegas do Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia e Inspeção de Alimentos (GECTIA), em especial, a Felipe Amorim e Emilly Larissa, pela oportunidade de fazer parte do grupo de estudos. Foi uma experiência muito importante para mim.

Por fim, à Universidade Federal Rural de Pernambuco, sou muito feliz e grata por ter realizado o curso de Medicina Veterinária nesta instituição

“When will you realize Vienna waits for you?”

Billy Joel

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ILUSTRAÇÃO 1	Barreira sanitária com pedilúvio (a) e pias para a higienização das mãos (b).....	17
ILUSTRAÇÃO 2	Esteira de camarão (a), esteira de peixe (b), passagem de lagosta (c) e óculo de resíduos (d).....	17
ILUSTRAÇÃO 3	Verificação da temperatura do camarão fresco recebido (a), da quantidade de metabissulfito de sódio no camarão por meio de teste rápido (b) e da classificação do camarão.....	20
ILUSTRAÇÃO 4	Análise biométrica de camarão cinza (a) e camarão recebido apresentando manchas (b).....	21
ILUSTRAÇÃO 5	Titulação para determinação de dióxido de enxofre (SO ₂) em camarão (a) e resultado da solução após a titulação (b).....	22
ILUSTRAÇÃO 6	Realização da análise de parasitas sob luz azul (A) e amostra de filé de peixe com presença de parasitas (B).....	23
ILUSTRAÇÃO 7	Verificação da temperatura do camarão durante o descongelamento (a) e durante a manipulação (b), e avaliação da temperatura do peixe durante o descongelamento (c).....	24
ILUSTRAÇÃO 8	Amostra de água coletada de um ponto da indústria (a), tubos contendo a amostra de água e os reagentes utilizados na análise (b e c). Colorímetro, reagentes e tubos utilizados para a determinação dos níveis de pH e cloro da água.....	25
ILUSTRAÇÃO 9	Colorímetro (a) e turbidímetro (b) utilizados para analisar a cor e a turbidez da água e do gelo.....	26
ILUSTRAÇÃO 10	Verificação da calibração da balança com peso de 1kg (a), placas compostas por diferentes tipos de metais, utilizadas para verificação dos detectores de metais (b), esteira do detector de metal com placa	27

	de metal não ferroso (c) e a paralisação da esteira após a detecção do metal (c).....	
ILUSTRAÇÃO 11	Câmara de estocagem no setor de logística.....	28
ILUSTRAÇÃO 12	Camarão cinza recebido fresco passando pela esteira de camarão para ser beneficiado.....	30
ILUSTRAÇÃO 13	Descasque e evisceração de camarão cinza no setor de crustáceos...	31
ILUSTRAÇÃO 14	Glaciamento de camarão cinza (a).....	31
ILUSTRAÇÃO 15	Recepção de peixe-agulha fresco no setor de recepção.....	33
ILUSTRAÇÃO 16	Filetagem de Pescada-amarela no setor de filetagem.....	35
ILUSTRAÇÃO 17	Filé de pescada amarela porcionado e em bandeja antes de seguir para o túnel de congelamento.....	36
ILUSTRAÇÃO 18	Glaciamento de filé de pescada amarela.....	37
ILUSTRAÇÃO 19	Filé porcionado sendo submetido à embalagem à vácuo em máquina Multivac.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

BPF - Boas Práticas de Fabricação

CQ - Controle de Qualidade

DHA - Ácido Docosahexaenoico

DML - Depósito de Material de Limpeza

DTAs - Doenças Transmitidas por Alimentos

EPA - Ácido Eicosapentaenoico

ESO - Estágio Supervisionado Obrigatório

FAO - *Food and Agriculture Organization*

FDA - *Food and Drug Administration*

HACCP - *Hazard Analysis and Critical Control Points*

IQF - *Individually Quick Frozen*

MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária

NASA - *National Aeronautics and Space Administration*

OMS - Organização Mundial da Saúde

PAC - Programas de Autocontrole

PCC - Pontos Críticos de Controle

PCC - Pontos Críticos de Controle

PPHO - Procedimento Padrão de Higiene Operacional

RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SciELO - *Scientific Electronic Library Online*

SIF - Serviço de Inspeção Federal

SO₂ - Dióxido de Enxofre

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco

UV - Ultravioleta

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo relatar as atividades desenvolvidas no Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), ocorrido no período de 09 de março a 25 de maio de 2026, contabilizando as 420 horas definidas para a disciplina, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Elizabeth Sampaio de Medeiros. O estágio foi realizado no setor de Controle de Qualidade de uma Unidade de Beneficiamento de Pescado e Produtos de Pescado localizada em Recife-Pernambuco. As atividades foram desempenhadas sob a supervisão do Médico Veterinário especialista Pedro Generino da Silva Junior e incluíram o preenchimento das planilhas dos Programas de Autocontrole (PAC), realização de análises biométricas, físico-químicas e sensoriais, verificações contínuas durante o beneficiamento do pescado, desde a matéria-prima até o produto final, bem como as condições das instalações e monitoramento do controle de pragas. O estágio proporcionou à discente compreender a importância da atuação de uma equipe de controle de qualidade para garantir alimentos seguros e em conformidade com a legislação, assim como o desenvolvimento de competências essenciais ao exercício da profissão.

Palavras-chave: controle de qualidade; programas de autocontrole; segurança dos alimentos.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to report on the activities carried out during the Mandatory Supervised Internship (ESO), which took place from March 9 to May 25, 2026, totaling the 420 hours required for the course, under the supervision of Prof. Dr. Elizabeth Sampaio de Medeiros. The internship was conducted in the Quality Control Department of a Fish and Fish Products Processing Plant located in Recife, Pernambuco. The activities were carried out under the supervision of veterinary specialist Pedro Generino da Silva Junior and included completing the Self-Control Program (PAC) spreadsheets, conducting biometric, physicochemical, and sensory analyses, performing continuous checks during fish processing, from raw materials to the final product, as well as assessing facility conditions and monitoring pest control. The internship enabled the student to understand the importance of a quality control team's role in ensuring food safety and compliance with legislation, as well as to develop essential skills for practicing the profession.

Keywords: quality control; self-control programs; food safety.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO).....	16
1. INTRODUÇÃO.....	16
2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	16
3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....	18
3.1 Preenchimento de planilhas dos Programas de Autocontrole (PAC).....	18
3.2 Recepção da matéria-prima.....	19
3.3 Biometria e classificação do camarão.....	20
3.4 Teste de Monier-Williams.....	21
3.6 Análise sensorial.....	22
3.6.2 Teste de cocção.....	23
3.7 Verificação da temperatura durante o processamento.....	24
3.8 Análise de cor, turbidez e dos níveis de pH e cloro da água e do gelo.....	25
3.10 Monitoramento dos Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO)...	26
3.11 Glaciamento.....	27
3.12 Monitoramento de balanças e detectores de metais.....	27
3.13 Expedição do produto final.....	28
3.14 Beneficiamento de camarão.....	30
3.14.1 Recepção da matéria-prima.....	30
3.14.2 Armazenamento, descongelamento e preparação da matéria-prima.....	30
3.14.3 Beneficiamento.....	31
3.14.4 Cozimento (se aplicável).....	32
3.14.5 Congelamento e glaciamento.....	32
3.14.6 Embalagem e expedição.....	33
3.15 Beneficiamento de peixe.....	34
3.15.1 Recepção da matéria-prima.....	34
3.15.2 Armazenamento, descongelamento e preparação da matéria-prima.....	35
3.15.3 Beneficiamento.....	35
3.15.4 Congelamento e glaciamento.....	37
3.15.5 Embalagem e expedição.....	38
4. DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	39
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
CAPÍTULO II - IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC) NA INDÚSTRIA DE PESCADO: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....	42
1. INTRODUÇÃO.....	45
2. METODOLOGIA.....	46
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	47
4. CONCLUSÃO.....	55

5. REFERÊNCIAS.....	56
----------------------------	-----------

CAPÍTULO I - RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) constitui uma disciplina do 11º período do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sendo um requisito indispensável para a conclusão do curso de graduação. A carga horária total do estágio é de 420 horas, de modo que o aluno realiza atividades pertinentes a uma área de atuação da medicina veterinária. O ESO tem como objetivo proporcionar ao graduando a experiência prática dos conteúdos vistos durante a graduação e contribuir para o desenvolvimento de competências profissionais essenciais ao exercício da profissão.

O ESO foi realizado no setor de Controle de Qualidade (CQ) de uma Unidade de Beneficiamento de Pescado e Produtos de Pescado, com jornada de 8 horas diárias, de segunda a sexta-feira, no período de 09 de março a 25 de maio de 2026. Por meio do estágio foi possível vivenciar a rotina da equipe do CQ da indústria de pescado, atuando diretamente na garantia da qualidade do pescado beneficiado pela empresa. O presente relatório tem por objetivo descrever o local de realização do estágio e as atividades que foram desenvolvidas.

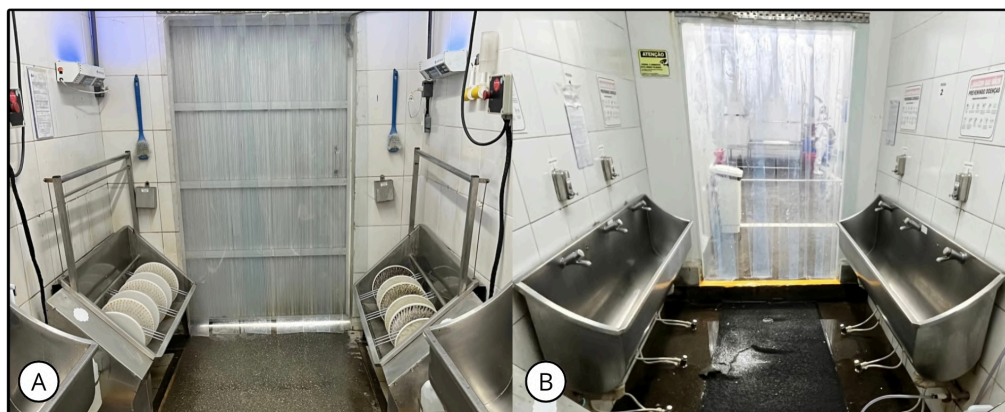
2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio foi realizado em uma Unidade de Beneficiamento de Pescado e Produtos de Pescado, localizada no município de Recife, no estado de Pernambuco. A empresa é registrada no Serviço de Inspeção Federal (SIF) e atua no beneficiamento e comercialização de pescado e produtos de pescado, atendendo ao mercado de peixe congelado, provenientes tanto de água doce quanto de água salgada, além de moluscos e crustáceos.

A estrutura da unidade é composta por diversas áreas e setores, como barreiras sanitárias, recepção, câmara de espera, silo de gelo, câmara de resíduos, setor de beneficiamento de crustáceos, sala de cozimento, setor de filetagem, sala de análise de parasitas, setor de postejamento, setor de embalagem a vácuo e embalagem secundária, setor de embalagem primária, setor de logística, câmara de estocagem, túneis de congelamento,

almoxarifado, depósito de material de limpeza (DML), além de banheiros, vestiários, refeitório, laboratório e salas anexas.

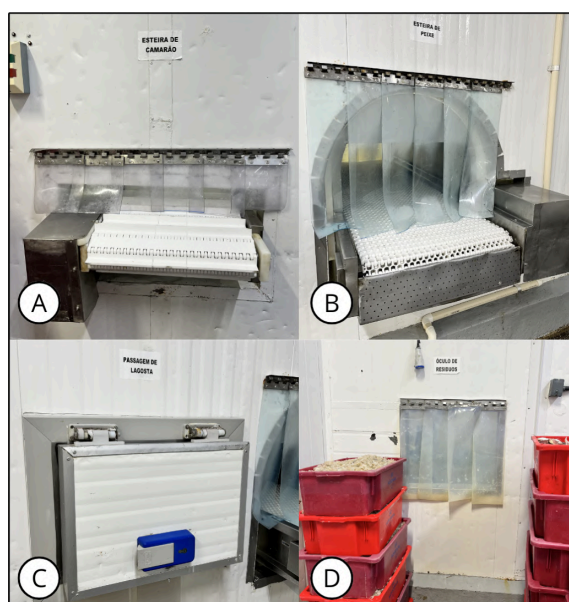
Figura 1 - Barreira sanitária com pedilúvio (a) e pias para a higienização das mãos (b).



Fonte: Autor (2026).

A empresa beneficia diversos produtos que incluem filés de peixe congelados, com ou sem pele e em diferentes pesos de porções, e peixes congelados em postas. Entre as espécies processadas destacam-se merluza (*Merluccius spp.*), pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*), pescada-cambucu (*Cynoscion virescens*), camurim (*Centropomus spp.*), saithe (*Pollachius virens*), bagre (*Arius spp.*), salmão chum (*Oncorhynchus keta*), salmão coho (*Oncorhynchus kisutch*), salmão do Atlântico (*Salmo salar*), tilápia (*Oreochromis niloticus*), entre outras espécies. Também são beneficiados crustáceos e moluscos, como camarão cinza (*Penaeus vannamei*), lagosta vermelha (*Panulirus argus*), lagosta verde (*Panulirus laevicauda*), lula (*Dosidicus gigas*) e polvo (*Octopus spp.*).

Figura 2 - Esteira de camarão (a), esteira de peixe (b), passagem de lagosta (c) e óculo de resíduos (d).



3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades desenvolvidas na indústria compreendiam o acompanhamento e execução das rotinas desempenhadas pela equipe do CQ. As atividades foram organizadas em sistema de rodízio, com permanência média de uma ou duas semanas em cada setor do CQ, permitindo uma visão abrangente das diferentes etapas do processamento de pescado realizado na indústria.

Dentre as atividades realizadas, destacaram-se o preenchimento das planilhas dos Programas de Autocontrole (PAC), realização de análises biométricas em peixes e camarões, análises físico-químicas, como o teste de Monier-Williams e análise dos níveis de pH, cloro, cor e turbidez da água e do gelo. Também foi possível realizar análises sensoriais da matéria-prima como o teste de cocção, avaliação do aspecto geral, cor, odor, textura e presença de espinhas e parasitas. Além disso, era realizada a verificação da temperatura do pescado nas diferentes etapas do beneficiamento, a recepção de matéria prima e expedição do produto final, bem como verificações quanto às temperaturas e organização das instalações, as condições de iluminação e integridade das armadilhas para controle de pragas.

A equipe do CQ era liderada pelo Responsável Técnico e composta por uma coordenadora, um supervisor e sete analistas de qualidade. Esses profissionais eram distribuídos entre os diferentes setores da unidade, sendo um analista responsável pelos setores de embalagem a vácuo e embalagem secundária, outro pela embalagem primária e pelo processamento de lagosta, e outro pelas análises laboratoriais e pelo controle de planilhas externas. Os demais atuavam nos setores de filetagem, logística, postejamento e processamento de camarão.

3.1 Preenchimento de planilhas dos Programas de Autocontrole (PAC)

As atividades desempenhadas durante o estágio concentravam-se no acompanhamento das atividades de controle da qualidade ao longo do processamento de pescado. Sob supervisão dos analistas responsáveis pelos setores, eram executadas verificações previstas nos Programas de Autocontrole (PAC), com posterior registro dos

resultados em planilhas específicas para cada setor. Entre as principais atribuições estavam o monitoramento de temperaturas da matéria-prima, a verificação da calibração de balanças, a avaliação do funcionamento dos detectores de metais, a realização de análises biométricas, sensoriais e físico-químicas de peixes e camarões, o acompanhamento do Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), a obtenção do percentual de glaciamento da matéria-prima e do produto final, a aferição do peso de porções de peixes, a conferência das informações contidas nas etiquetas e nas caixas dos produtos, a avaliação da integridade das embalagens primárias e secundárias, a análise do percentual de glaciamento para compensação, o monitoramento da qualidade da água e do gelo por meio da medição de cloro, pH, cor e turbidez, a verificação da temperatura, condições de iluminação e organização nas diferentes áreas de manipulação e setores anexos da indústria.

3.2 Recepção da matéria-prima

O recebimento da matéria-prima era conduzido por um analista da qualidade, iniciando-se pela verificação das condições higiênico-sanitárias e da temperatura do veículo. A seguir, era realizada a verificação das condições adequadas de acondicionamento em gelo da matéria-prima recebida fresca, bem como à higiene e à integridade das basquetas e embalagens, a fim de assegurar a conformidade com os requisitos sanitários estabelecidos. Posteriormente, era realizada a aferição da temperatura da matéria-prima. Para o pescado fresco, adotava-se como limite operacional de recebimento a temperatura de até 4 °C, em conformidade com a manutenção da cadeia do frio recomendada pelo Codex Alimentarius (FAO; WHO, 2020). Para o pescado congelado, a temperatura de recebimento era de -18 °C, conforme estabelecido pelo Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 (RIISPOA), que determina que o pescado congelado deve ser mantido a -18 °C (BRASIL, 2017). Em seguida, a matéria-prima era submetida às análises sensoriais, por meio da avaliação de características como a aparência geral, coloração, odor, brilho e textura. Para os peixes, eram observadas as condições dos olhos, guelras, escamas e ausência de vísceras, enquanto para os camarões verificavam-se a ausência de melanose, assim como a rigidez e a integridade corporal. Além disso, realizavam-se também análises biométricas por meio da verificação da classificação, uniformidade, gramatura e percentual de camarões defeituosos, bem como análises físico-químicas como o teste de Monier-Williams e/ou teste rápido com fita para

determinação da concentração de Metabissulfito de Sódio no recebimento de camarões. Por fim, procedia-se à conferência da documentação pertinente, como notas fiscais e certificado sanitário. Quanto às análises da matéria-prima, estas variavam de acordo com sua forma de conservação, uma vez que poderia ser recebida fresca ou congelada, o que torna necessário realizar o descongelamento prévio para a realização das análises sensoriais e físico-químicas.

Figura 3 - Verificação da temperatura do camarão fresco recebido (a), da quantidade de metabissulfito de sódio no camarão por meio de teste rápido (b) e da classificação do camarão (c).



Fonte: Autor (2026).

3.3 Biometria e classificação do camarão

Durante a recepção do camarão, eram realizadas a biometria e a classificação do camarão para o preenchimento da planilha de biometria, por meio da verificação da gramatura, uniformidade, classificação e a quantidade de defeitos dos camarões. A gramatura era obtida por meio da pesagem de até três porções de aproximadamente 1 kg, seguida da contagem de peças de cada porção e a da divisão do peso pelo número de peças contadas. A uniformidade, por sua vez, era determinada pela pesagem dos dez maiores e dos dez menores camarões de cada porção, sendo o resultado da divisão do peso dos dez maiores pelos dez menores considerada como a uniformidade.

Além desses parâmetros, também era realizada uma análise minuciosa das peças para obter o percentual de camarões defeituosos, sendo esses defeitos classificados em: cabeça mole ou solta, presença de manchas ou deformações, cabeça vermelha, hepatopâncreas esmagado, camarões quebrados ou avermelhados, presença de melanose e sujidades. Nessa

mesma planilha, também era registrada a classificação do camarão, a qual é obtida por meio da contagem de peças em uma porção de 1 kg para os camarões inteiros e, para camarões descascados ou sem cabeça, pela contagem de peças em 454 g, que corresponde a 1 libra, conforme preconizado internacionalmente.

Figura 4 - Análise biométrica de camarão cinza (a) e camarão recebido apresentando manchas (b).



Fonte: Autor (2026).

3.4 Teste de Monier-Williams

O teste de Monier-Williams é realizado com a finalidade de determinar a concentração de dióxido de enxofre (SO_2) residual em amostras de camarão submetidas ao tratamento com metabissulfito de sódio. Esse composto é amplamente utilizado na indústria de pescado para retardar o desenvolvimento da melanose, que consiste em manchas escuras presentes no corpo, cauda e nos apêndices locomotores, proveniente da oxidação enzimática da tirosina, um aminoácido muito presente na musculatura dos crustáceos. Nesse sentido, o metabissulfito de sódio contribui para a manutenção da aparência e da qualidade comercial do produto, mas sua utilização deve respeitar o limite de 100 ppm, conforme estabelecido pela legislação vigente.

As etapas do teste englobavam o preparo da amostra, a adição de reagentes, a montagem do sistema de destilação com vidrarias apropriadas, o aquecimento da amostra e a

coleta do destilado, seguido da etapa de titulação para determinação da concentração de Dióxido de Enxofre (SO_2). Os resultados obtidos eram registrados em planilhas específicas do PAC e avaliados pelo setor de controle de qualidade. Em casos de não conformidade, eram adotadas medidas corretivas para garantir que o produto final atendesse aos padrões estabelecidos.

Figura 5 - Titulação para determinação de dióxido de enxofre (SO_2) em camarão (a) e resultado da solução após a titulação (b).



Fonte: Autor (2026).

3.6 Análise sensorial

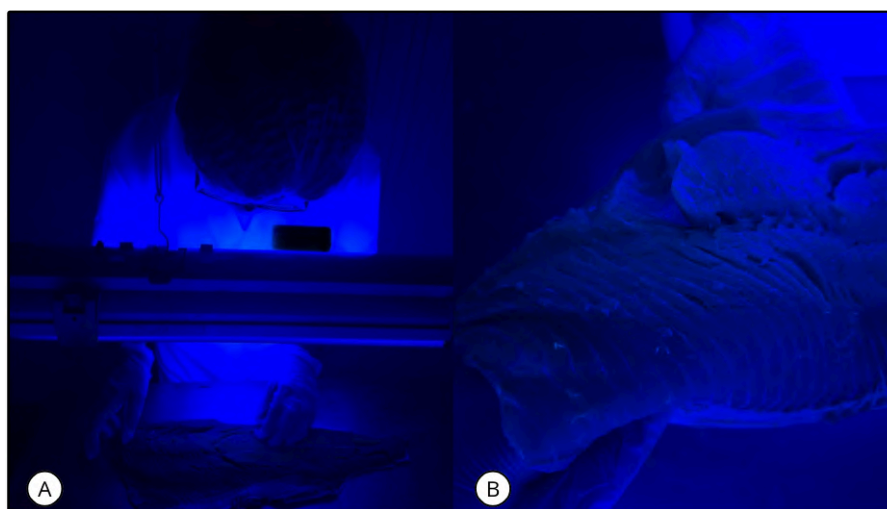
A análise sensorial era realizada nos filés de peixes durante as etapas do processo de filetagem e consistia no monitoramento da temperatura, ausência de parasitas, espinhas, vísceras, escamas e pele, quando aplicável. Também era verificado se o acabamento e o odor estavam conforme, bem como a ausência de corpos estranhos. Os resultados eram registrados na planilha de análise sensorial de peixe. A quantidade de amostras analisadas dependia do tamanho do lote da matéria-prima, conforme estabelecido pela indústria e informado em quadro específico da planilha.

3.6.1 Inspeção de parasitas

A inspeção de parasitas era realizada em uma sala instalada na área de filetagem, destinada exclusivamente para essa finalidade. Para o procedimento os filés de peixe eram dispostos sobre uma mesa apropriada, equipada com iluminação direcionada sobre o filé, que

possibilitava a identificação de parasitas por meio da projeção da luz. Em espécies alaranjadas como o salmão chum (*Oncorhynchus keta*), era necessária a utilização de iluminação ultravioleta (UV) e para os em peixes de carne branca, como o pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), utilizava-se uma *candling table* específica para esse tipo de inspeção.

Figura 6 - Realização da análise de parasitas sob luz azul (A) e amostra de filé de peixe com presença de parasitas (B).



Fonte: Autor (2026).

3.6.2 Teste de cocção

O teste de cocção é realizado como parte das atividades de controle de qualidade, com o objetivo de avaliar as características sensoriais dos produtos e verificar sua aptidão para o consumo. As análises eram conduzidas em amostras de pescado e camarão, submetidas ao processo de cocção por meio de métodos padronizados pela empresa.

Após o preparo, eram avaliados parâmetros sensoriais como odor, sabor, textura, coloração e aparência geral do produto. Durante a avaliação, buscava-se identificar possíveis alterações indesejáveis, como odores atípicos, textura excessivamente mole ou rígida, coloração inadequada e sabores desagradáveis, que pudessem indicar deterioração, falhas no processamento ou problemas relacionados à matéria-prima. Os resultados eram registrados nas planilhas de análises sensoriais, conforme estabelecido no PAC. Em casos de não conformidade, o setor de controle de qualidade era responsável pela adoção das medidas

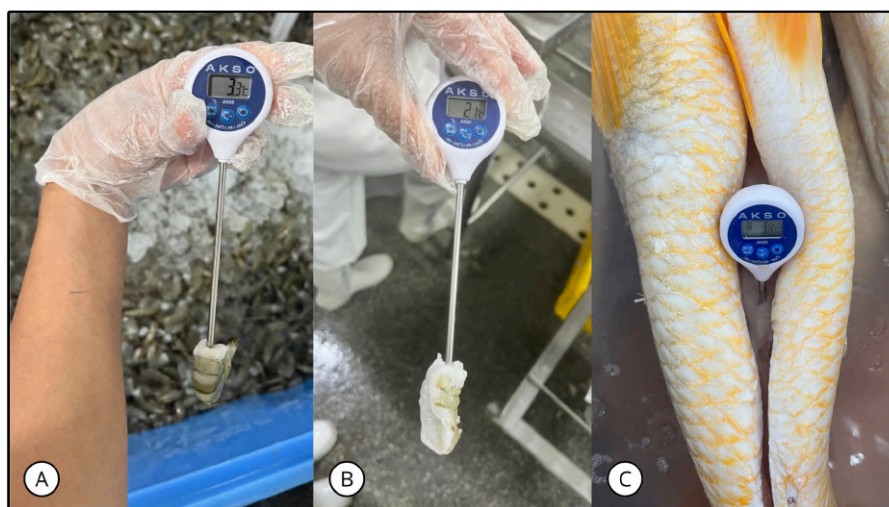
corretivas cabíveis, como o monitoramento sensorial do lote e descarte do pescado inapto para consumo.

3.7 Verificação da temperatura durante o processamento

O monitoramento era realizado em diferentes etapas do processamento, incluindo descongelamento e manipulação da matéria-prima. As aferições eram feitas com o auxílio de termômetro digital devidamente calibrado, sendo os valores registrados em planilhas específicas conforme estabelecido no PAC.

Durante o processo de descongelamento (Figura 7A) e manipulação do camarão (Figura 7B), eram realizadas medições diretas no camarão, por meio da inserção do termômetro digital de penetração no tecido, assegurando que a matéria-prima mantivesse a temperatura até 4°C, conforme preconiza a legislação. De forma similar, também eram realizadas aferições de temperatura em peixes e filés de peixes ao longo do processamento com o objetivo de garantir que o produto permanecesse dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente (Figura 7C). Os dados obtidos eram continuamente monitorados pelo setor de controle de qualidade, e quaisquer desvios em relação aos limites preconizados resultavam na adoção imediata de medidas corretivas, como a adição de mais gelo, visando garantir a segurança e a qualidade final dos produtos.

Figura 7 - Verificação da temperatura do camarão durante o descongelamento (a) e durante a manipulação (b), e avaliação da temperatura do peixe durante o descongelamento (c).

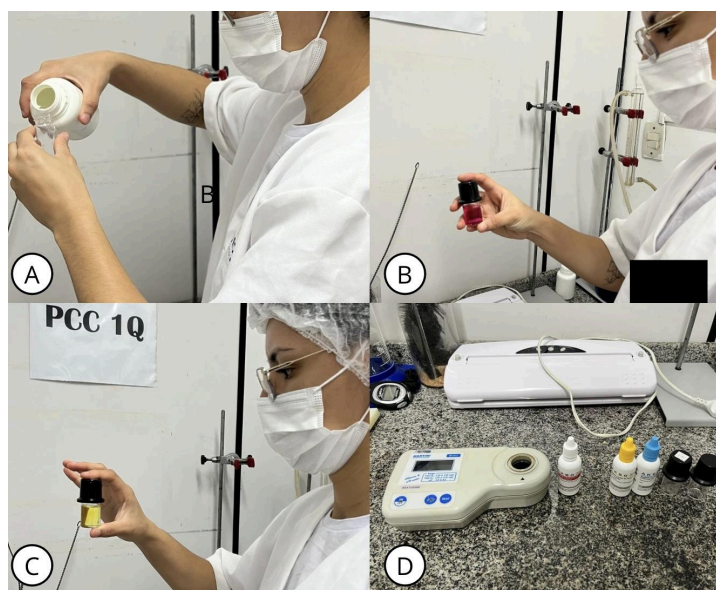


Fonte: Autor (2026).

3.8 Análise de cor, turbidez e dos níveis de pH e cloro da água e do gelo

As análises de cor e turbidez da água e do gelo eram realizadas quinzenalmente, utilizando tubos, água destilada, colorímetro e turbidímetro. De forma semelhante, os níveis de pH e cloro da água eram avaliados diariamente, em dois momentos, no início da manhã e no início da tarde, enquanto as análises de pH e cloro do gelo eram realizadas quinzenalmente. As amostras eram coletadas em diferentes pontos de abastecimento da indústria durante a semana e no silo de gelo e, em seguida, encaminhadas ao laboratório do setor de controle de qualidade. Nesse local, as análises eram realizadas com o auxílio de tubos, reagentes específicos e medidor de cloro e pH. Os resultados das análises eram registrados nas planilhas de monitoramento da qualidade da água e do gelo.

Figura 8 - Amostra de água coletada de um ponto da indústria (a), tubos contendo a amostra de água e os reagentes utilizados na análise (b e c). Medidor de Cloro e pH, reagentes e tubos utilizados para a determinação dos níveis de pH e cloro da água.



Fonte: Autor (2026).

Figura 9 - Colorímetro (a) e turbidímetro (b) utilizados para analisar a cor e a turbidez da água e do gelo.



Fonte: Autor (2026).

3.10 Monitoramento dos Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO)

O Procedimento Padrão de Higiene Operacional consiste nos procedimentos utilizados pelo estabelecimento para evitar a contaminação direta ou cruzada do produto, por meio da higienização dos setores, utensílios e equipamentos, antes, durante e após as operações, conforme estabelecido pelo Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 (RIISPOA)

(BRASIL, 2017). Cada setor da área de produção possui uma planilha de controle dos PPHO e o analista da qualidade responsável pelo setor realizava o preenchimento da planilha com os horários em que as higienizações foram realizadas e se elas estavam conforme ou não. Quaisquer não conformidades eram registradas, pontuadas e corrigidas de imediato, de modo em que os colaboradores eram sempre orientados da importância desses procedimentos para a produção de um alimento seguro.

3.11 Glaciamento

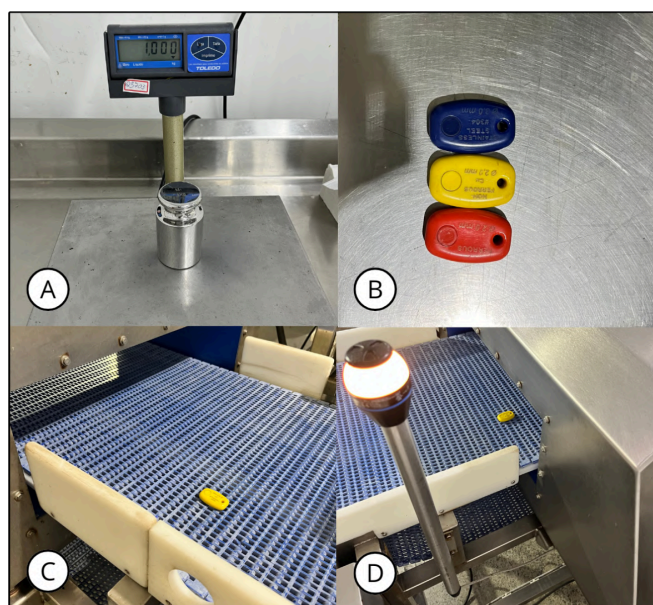
A indústria utiliza o método de glaciamento como forma de auxiliar na conservação do pescado. Esse processo consiste na aplicação de uma fina camada de gelo sobre o produto congelado, por meio de uma máquina glaciadora, com a finalidade de protegê-lo contra a desidratação e a oxidação durante o armazenamento, além de preservar suas características sensoriais. Nesse contexto, era verificado e registrado o percentual de glaciamento da matéria-prima congelada recebida e dos produtos beneficiados, sob supervisão do analista responsável pelo setor, a fim de garantir a conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação vigente e evitar possíveis fraudes. Durante o processo, eram registrados parâmetros como a temperatura da água da máquina de glazer, a temperatura do produto antes e após o glaciamento, o tempo de duração do processo e o percentual de glaciamento obtido por meio do cálculo do pescado com e sem glaciamento. Essas verificações eram executadas em uma área específica do setor de produção, de modo que o desglaciamento era realizado em uma cuba de inox destinada para essa finalidade contendo água resfriada.

3.12 Monitoramento de balanças e detectores de metais

O controle da calibração das balanças era realizado quatro vezes ao dia, sendo duas vezes em cada turno (manhã e tarde), com o auxílio de pesos-padrão de 1 kg ou 5 kg, utilizados de acordo com a capacidade máxima de cada balança. Com a mesma periodicidade, era verificado o funcionamento dos detectores de metais dos setores de embalagem primária e secundária, utilizando placas de teste contendo metais ferrosos, não ferrosos e aço inoxidável, as quais eram passadas pela esteira dos equipamentos. A interrupção da esteira após a

passagem das placas indicava o funcionamento adequado dos detectores. Esse procedimento tinha como finalidade prevenir a presença de contaminantes metálicos no pescado e nas embalagens, garantindo a detecção de metais ferrosos, não ferrosos e aço inoxidável (Figura 10).

Figura 10 - Verificação da calibração da balança com peso de 1kg (a), placas compostas por diferentes tipos de metais, utilizadas para verificação dos detectores de metais (b), esteira do detector de metal com placa de metal não ferroso (c) e a paralisação da esteira após a detecção do metal (c).



Fonte: Autor (2026).

3.13 Expedição do produto final

A expedição era realizada pelo analista da qualidade do setor de logística, sendo preenchidas documentações pertinentes, como a planilha de controle de temperatura do produto e do veículo transportador e sendo realizada a destinação dos lacres de identificação destinados ao motorista quando fosse necessário. Nessa etapa, eram conferidos os lotes, as datas de fabricação, a validade, a integridade das embalagens e se as informações do rótulo da embalagem primária estavam de acordo com o rótulo da embalagem secundária. Além disso, era verificado se o produto estava com $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, conforme preconizado pela legislação. Essas

verificações tinham a finalidade de assegurar que os produtos fossem entregues íntegros e corretamente.

O analista da qualidade do setor de logística também era responsável por monitorar a temperatura da câmara de estocagem e os outros integrantes da equipe de logística eram responsáveis por manter a organização da câmara de estocagem, através da verificação dos prazos de validade, lotes e integridade dos produtos, garantindo a manutenção das condições adequadas de armazenamento.

Figura 11 - Câmara de estocagem no setor de logística.



Fonte: Autor (2026).

3.14 Beneficiamento de camarão

3.14.1 Recepção da matéria-prima

A cadeia de processamento do camarão compreende uma sequência de etapas operacionais que se estendem desde a recepção da matéria-prima até a expedição do produto final, podendo ser subdividida em diferentes fluxos produtivos, conforme a destinação tecnológica do produto. A etapa inicial corresponde à recepção da matéria-prima, na qual o produto é recebido sob condições adequadas de refrigeração. Nesse momento, realiza-se a avaliação inicial da qualidade do camarão por meio da aferição da temperatura, que deve ser mantida em até 4 °C e da análise sensorial que inclui cor, odor, textura e sabor. Adicionalmente, é realizada a biometria e classificação, assim como testes físico-químicos, como a determinação do teor de metabissulfito de sódio por meio do teste de Monier-Williams e/ou teste rápido. Para o camarão que é recebido congelado, são separadas amostras pelo analista da qualidade do setor de logística para ser realizada as análises para verificar o peso e se a quantidade de peças está em conformidade com a classificação declarada na embalagem. Assim como, é verificado o percentual de glaciamento e se houve perda no peso dos camarões após o desglaciamento.

3.14.2 Armazenamento, descongelamento e preparação da matéria-prima

Após a recepção, quando a matéria-prima se encontra em conformidade e não é imediatamente destinada ao beneficiamento, o camarão fresco pode ser encaminhado em basquetas contendo gelo para a câmara de espera, mantida a até 4 °C. Posteriormente, a matéria-prima é lavada com água clorada em um separador de água e gelo e, na sequência, passa pela esteira de camarão antes de seguir para o setor de crustáceos para o beneficiamento. Sobre o camarão recebido congelado, este é destinado à câmara de estocagem, mantida entre -18 °C até -22 °C, para em seguida ser submetido ao processo de descongelamento em cubas apropriadas contendo gelo, sendo mantido sob temperatura controlada de até 4 °C. Após o descongelamento da matéria-prima recebida congelada ou após a lavagem e passagem pela esteira no caso da matéria-prima fresca, o camarão é encaminhado para a mesa de processamento.

Figura 12 - Camarão cinza recebido fresco passando pela esteira de camarão para ser beneficiado.



Fonte: Autor (2026).

3.14.3 Beneficiamento

No setor de crustáceos, o camarão pode ser descascado, descabeçado e/ou eviscerado, conforme a finalidade do produto (Figura 13). Os resíduos gerados durante o beneficiamento são acondicionados em caixas específicas e destinados à câmara de resíduos.

Figura 13 - Descasque e evisceração de camarão cinza no setor de crustáceos.



Fonte: Autor (2026).

3.14.4 Cozimento (se aplicável)

Quando destinado à comercialização como produto parcialmente cozido, o camarão é encaminhado para a sala de cozimento após o beneficiamento. O processo consiste na imersão dos camarões em uma panela contendo água quente com temperatura entre 90 °C e 100 °C por no máximo 2 minutos, seguido do choque térmico em uma cuba contendo água e gelo com temperatura de 0 °C a 3 °C entre 2 e 5 minutos.

3.14.5 Congelamento e glaciamento

Após o beneficiamento, os camarões podem seguir diferentes rotas de processamento, sendo comercializados na forma de IQF (*Individually Quick Frozen*) ou em blocos congelados. Os produtos IQF são encaminhados para uma sala específica no setor de crustáceos, onde são embandejados em bandejas forradas com plástico com a finalidade de obter o congelamento individual. Posteriormente, são acondicionados nos túneis de congelamento a temperaturas entre -25 °C e -30 °C. Após o produto atingir a temperatura

adequada, realiza-se o processo de glaciamento, que consiste na formação de uma camada protetora de gelo com o objetivo de preservar a qualidade do produto durante o armazenamento. Em seguida, o camarão é novamente encaminhado aos túneis de congelamento para posteriormente serem pesados e acondicionados em embalagens primárias de acordo com o peso declarado na embalagem. As embalagens primárias contêm informações referentes à espécie, peso, data de fabricação, validade e lote.

Já os camarões destinados para a formação de blocos, após o beneficiamento são pesados e acondicionados em embalagens primárias e direcionados aos túneis de congelamento.

Figura 14 - Glaciamento de camarão cinza (a).



Fonte: Autor (2026).

3.14.6 Embalagem e expedição

Após a embalagem primária dos produtos congelados, estes passam por detectores de metais para verificação da presença de contaminantes metálicos físicos e, em seguida, são

acondicionados em embalagens secundárias constituídas por caixas de papelão, podendo ser destinados imediatamente à expedição ou armazenados em câmara de estocagem para posterior expedição.

A expedição ocorre por meio de veículos devidamente higienizados e refrigerados, garantindo a integridade e a qualidade do produto até o destino final. De forma geral, independentemente da rota de processamento adotada, os produtos finais são mantidos sob condições controladas de temperatura, assegurando a preservação da cadeia de frio.

3.15 Beneficiamento de peixe

3.15.1 Recepção da matéria-prima

A cadeia de processamento do peixe congelado apresenta semelhanças com a do camarão, porém possui particularidades que permitem sua subdivisão em diferentes fluxos produtivos, conforme a destinação tecnológica do produto. A etapa inicial corresponde à recepção da matéria-prima, na qual o pescado é recebido sob condições adequadas de refrigeração e é pesado. Nesse momento, também realiza-se a avaliação inicial da qualidade por meio de análises sensoriais relacionadas ao frescor, consistência, odor, coloração e temperatura do produto. Em relação ao peixe recebido congelado, são separadas amostras para realizar as análises, que correspondem a verificação se o peso está de acordo com o peso declarado na embalagem, a obtenção do percentual de glaciamento e se houve perda no peso do produto após o desglaciamento.

Figura 15 - Recepção de peixe-agulha fresco no setor de recepção.



Fonte: Autor (2026).

3.15.2 Armazenamento, descongelamento e preparação da matéria-prima

Após a recepção, quando a matéria-prima fresca se encontra em conformidade e não é imediatamente destinada ao processamento, permanece acondicionada em cubas contendo gelo e é encaminhada para a câmara de espera, para posteriormente ser lavada e passada pela esteira de peixe. Já o pescado congelado, é armazenado na câmara de estocagem para posteriormente uma amostra ser descongelada e destinada para análise. Caso esteja em conformidade, é destinado para a produção, podendo ser descongelado para ser filetado e/ou porcionado ou postejado. Nos casos em que o produto é destinado ao descongelamento, o processo é realizado em cubas contendo gelo e água clorada, mantendo-se a temperatura da matéria-prima controlada em até 4 °C.

3.15.3 Beneficiamento

Após o descongelamento, o pescado é encaminhado para a etapa de filetagem em mesas de inox devidamente higienizadas. Em algumas espécies, como o salmão, o processamento pode ser realizado por meio de máquina filetadora e/ou por meio de faca de aço inoxidável. Quando aplicável, a pele é removida com facas apropriadas, enquanto as

espinhas são retiradas por meio de máquina removedora de espinhas e de alicates apropriados para remoção das espinhas remanescentes. Os resíduos gerados durante o beneficiamento são acondicionados em caixas específicas e destinados à câmara de resíduos.

Além disso, realiza-se a inspeção de parasitas encapsulados e não encapsulados em sala específica destinada para essa finalidade. Para determinadas espécies de salmão, utiliza-se luz UV, enquanto em espécies com musculatura clara emprega-se a mesa de inspeção denominada *candling table*. Ainda durante as etapas do processamento, o analista da qualidade também realiza verificações contínuas relacionadas à presença de escamas, espinhas, aspecto geral, coloração, odor e textura do peixe.

Figura 16 - Filetagem de Pescada-amarela no setor de filetagem.



Fonte: Autor (2026).

3.15.4 Congelamento e glaciamento

Após o beneficiamento, os filés podem ser mantidos inteiros ou submetidos ao processo de porcionamento, conforme a finalidade comercial do produto. Posteriormente, o pescado é colocado em bandejas e direcionado para o túnel de congelamento.

Figura 17 - Filé de pescada amarela porcionado e em bandeja antes de seguir para o túnel de congelamento.



Fonte: Autor (2026).

Após atingir a temperatura adequada no túnel de congelamento, os filés que não foram porcionados são submetidos ao processo de glaciamento, com a finalidade de formar uma camada protetora de gelo que contribui para a preservação da qualidade do pescado durante o armazenamento.

Figura 18 - Glaciamento de filé de pescada amarela.



Fonte: Autor (2026).

Após o acondicionamento nas embalagens primárias, os produtos são armazenados em caixas de papelão contendo a identificação correspondente. Em seguida, podem ser destinados imediatamente à expedição ou armazenados em câmara de estocagem para posterior distribuição.

Por outro lado, o pescado destinado diretamente ao processo de postejamento, após a recepção e o processo de postejamento, é submetido ao glaciamento e posteriormente encaminhado para as etapas de embalagem, armazenamento e/ou expedição, conforme descrito anteriormente.

4. DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas durante o ESO permitiram o acompanhamento das diferentes etapas do controle de qualidade em uma unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado, o que permitiu observar a importância dos PAC para a produção de alimentos seguros. Conforme determina o Decreto nº 9.013/2017 atualizado pelo Decreto nº

10.468/2020, os estabelecimentos de produtos de origem animal devem implementar procedimentos capazes de assegurar a inocuidade, identidade, qualidade e integridade dos produtos ao longo de todas as etapas de processamento. Nessa perspectiva, a aplicação das Boas Práticas de Fabricação, o preenchimento de planilhas dos PAC, o monitoramento dos PPHO e a verificação contínua dos parâmetros de qualidade ao longo do processamento do pescado são imprescindíveis para assegurar o atendimento aos requisitos estabelecidos pela legislação vigente.

Dentre as atividades acompanhadas, a recepção da matéria-prima destacou-se como uma das etapas mais importantes para a garantia da qualidade e segurança do produto final, uma vez que nessa etapa são realizadas as análises sensoriais, físico-químicas e biométricas para verificar a conformidade da matéria-prima antes de sua entrada na linha de processamento, contribuindo para a produção de alimentos seguros e protegendo o consumidor contra possíveis fraudes.

Além do controle da matéria-prima, foi possível observar a importância do controle da qualidade de insumos, como a água e o gelo utilizados na indústria para garantir os padrões estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, visto que esses insumos são essenciais para a execução das atividades e o não monitoramento contínuo de seus parâmetros pode acarretar na contaminação microbiológica e físico-química do alimento.

O acompanhamento e a garantia da temperatura nos limites determinados pela legislação desde a recepção até a expedição do produto final também constituíram um dos principais aspectos observados durante as atividades. Segundo Nateras-Ramírez *et al.* (2026), a manutenção adequada da cadeia do frio retarda as reações enzimáticas e inibe o crescimento de microorganismos responsáveis pela deterioração do pescado.

Nesse sentido, os controles observados durante o estágio demonstram que a qualidade do pescado depende da integração entre monitoramentos contínuos durante o processamento, programas de autocontrole e atendimento à legislação vigente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas durante o ESO permitiram a compreensão da aplicação prática dos PAC, BPF e PPHO, e a importância da atuação de uma equipe de controle de

qualidade na indústria de pescado para garantir alimentos seguros e em conformidade com a legislação e as exigências dos mercados consumidores. Além da contribuição técnica, o estágio proporcionou o desenvolvimento de competências como responsabilidade, trabalho em equipe, organização e capacidade de resolução de problemas, competências fundamentais para a atuação na área de controle de qualidade de alimentos. Dessa forma, a experiência adquirida contribuiu significativamente para a formação acadêmica e profissional, fortalecendo os conhecimentos relacionados à garantia da qualidade e à segurança dos alimentos, para o exercício da profissão na indústria de alimentos.

CAPÍTULO II - IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC) NA INDÚSTRIA DE PESCADO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

O pescado é uma importante fonte de nutrientes para a alimentação humana, entretanto suas características intrínsecas favorecem processos de deterioração e aumentam a suscetibilidade à contaminação por perigos biológicos, químicos e físicos. A adoção de medidas que assegurem a qualidade e a inocuidade dos produtos torna-se fundamental para a indústria de pescado. O presente trabalho tem como objetivo elucidar a relevância da implementação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na indústria de pescado, evidenciando sua contribuição para a garantia da qualidade e da segurança dos alimentos. Foi realizada uma revisão de literatura, proveniente de artigos científicos, dissertações, teses, documentos técnicos e legislações, sendo priorizados os publicados nos últimos 10 anos, sem excluir trabalhos clássicos e documentos normativos relevantes para a temática, em língua portuguesa e inglesa, Google Acadêmico, SciELO, Science Direct e PubMed e documentos oficiais publicados pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), Organização Mundial da Saúde (OMS), Comissão do Codex Alimentarius, Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e União Europeia. Pesquisou-se trabalhos mediante descritores: legislações, segurança dos alimentos, programas de autocontrole, APPCC. Com esta investigação, foram identificados 50 trabalhos que se enquadraram, com a leitura, 35 foram selecionados para integrar o texto final. Os artigos científicos e documentos técnicos analisados demonstraram que o APPCC é uma ferramenta preventiva eficaz para identificar, avaliar e controlar perigos ao longo da cadeia produtiva de pescado, contribuindo para a redução dos riscos de contaminação, o atendimento aos requisitos legais e o acesso a mercados mais exigentes. Verificou-se também que sua efetividade depende da adequada implementação dos programas de pré-requisitos, como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), além do comprometimento dos colaboradores e dos empresários com a cultura de segurança dos alimentos. Embora sua implantação apresente desafios relacionados a custos e qualificação de recursos humanos, os benefícios obtidos incluem maior segurança dos produtos, redução de perdas e não conformidades, melhoria do desempenho operacional e fortalecimento da competitividade das empresas. Conclui-se que o APPCC é uma ferramenta indispensável para a gestão da qualidade e a segurança dos alimentos na indústria de pescado.

Palavras-chave: segurança dos alimentos; programas de autocontrole; inocuidade; pontos críticos de controle; controle de qualidade.

ABSTRACT

Fish is an important source of nutrients for human consumption; however, its intrinsic characteristics promote spoilage and increase susceptibility to contamination by biological, chemical, and physical hazards. The adoption of measures to ensure the quality and safety of products is essential for the fish industry. The objective of this study is to elucidate the relevance of implementing the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system in the fish industry, highlighting its contribution to ensuring food quality and safety. A literature review was conducted, drawing on scientific articles, dissertations, theses, technical documents, and legislation, with priority given to those published in the last 10 years, without excluding classic works and normative documents relevant to the topic, in Portuguese and English, from Google Scholar, SciELO, ScienceDirect, and PubMed, as well as official documents published by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), the World Health Organization (WHO), the Codex Alimentarius Commission, the Ministry of Agriculture and Livestock (MAPA), and the European Union. The search was conducted using the following keywords: legislation, food safety, self-monitoring programs, HACCP. Through this research, 50 relevant studies were identified; after review, 35 were selected for inclusion in the final text. The scientific articles and technical documents analyzed demonstrated that HACCP is an effective preventive tool for identifying, assessing, and controlling hazards throughout the seafood production chain, contributing to the reduction of contamination risks, compliance with legal requirements, and access to more demanding markets. It was also found that its effectiveness depends on the proper implementation of prerequisite programs, such as Good Manufacturing Practices (GMP) and Standard Operating Procedures for Hygiene (SOPs), as well as the commitment of employees and business owners to a culture of food safety. Although its implementation presents challenges related to costs and human resource training, the benefits include greater product safety, reduced losses and nonconformities, improved operational performance, and enhanced competitiveness for companies. It is concluded that HACCP is an indispensable tool for managing quality and food safety in the seafood industry.

Keywords: food safety; self-monitoring programs; food safety; critical control points; quality control.

1. INTRODUÇÃO

Estima-se que em 2020 a produção global de pescado alcançou 178 milhões de toneladas e o consumo per capita de alimentos aquáticos atingiu 20,2 kg em 2020, representando o dobro da taxa registrada na década de 1960. Esses alimentos representam aproximadamente 17% da proteína animal em nível global (FAO, 2022). Segundo o Ministério da Pesca e Aquicultura (2025, p. 20), a produção da pesca e aquicultura em 2024 totalizou 1,359 milhões de toneladas. Tais informações reforçam a importância do pescado tanto no cenário produtivo quanto no atendimento à demanda alimentar da população.

O pescado é reconhecido por seu elevado valor nutricional, destacando-se como uma fonte de proteína de alta qualidade biológica, com composição equilibrada de aminoácidos essenciais e alta digestibilidade. Além de constituir uma importante fonte de ácidos graxos poliinsaturados da série ômega-3, especialmente ácido eicosapentaenoico (EPA) e ácido docosahexaenoico (DHA), os quais podem contribuir para a prevenção de doenças cardiovasculares, diversos tipos de câncer, distúrbios neurológicos e processos inflamatórios. Além desses benefícios, também apresenta concentrações relevantes de vitaminas como A, D, E, K e complexo B, assim como da vitamina C. Adicionalmente, esse alimento fornece minerais essenciais, incluindo iodo, selênio, cálcio, zinco, fósforo, sódio, ferro, potássio e magnésio, que desempenham funções importantes na manutenção da saúde humana (Nadeeshani; Rajapakse; Kim, 2020).

Esse alimento é considerado altamente perecível devido às suas características inerentes, como elevado teor de água, pH próximo à neutralidade e alta presença de ácidos graxos insaturados, que favorecem reações de oxidação e aceleram sua deterioração. A ação de enzimas autolíticas e o crescimento de microrganismos contribuem para alterações sensoriais e redução da vida útil do produto. Fatores externos, como manipulação inadequada, ausência do controle de temperatura, danos mecânicos durante transporte e armazenamento, também intensificam o processo de deterioração. Ademais, a estrutura muscular do pescado, caracterizada por fibras curtas e menor quantidade de tecido conjuntivo, torna esse alimento mais susceptível à degradação quando comparado a outros produtos de origem animal, uma vez que dispõe de menor proteção física, apresentando maior suscetibilidade a processos deteriorativos (Machado; Barbosa; Santos, 2022). Esses aspectos reforçam a necessidade da adoção de medidas de controle de qualidade ao longo das etapas produtivas.

Os produtos de origem animal devem atender a rigorosos parâmetros de qualidade e segurança, incluindo critérios microbiológicos e físico-químicos, conforme estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2020). Durante as etapas de processamento, a ausência de condições higiênico-sanitárias adequadas pode favorecer a introdução de contaminantes nos alimentos, o que compromete a sua segurança e qualidade. Entre os principais perigos associados ao pescado, destacam-se os de natureza química, como metais pesados, biotoxinas, aminas biogênicas e compostos orgânicos, além dos perigos microbiológicos relacionados à presença de microrganismos patogênicos, incluindo vírus, bactérias e parasitas (Cortés-Sánchez *et al.*, 2024).

A obtenção de alimentos seguros na indústria de pescado depende da adoção de medidas preventivas eficazes ao longo de todas as etapas do processamento. Dentre essas medidas, destaca-se o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que consiste em uma abordagem sistemática voltada à identificação, avaliação e controle de perigos significativos para a obtenção da inocuidade dos produtos de origem animal (BRASIL, 2017).

A adoção do sistema APPCC visa minimizar ou eliminar contaminações biológicas, químicas e físicas, por meio do controle em pontos críticos durante o processamento dos alimentos. Nesse contexto, o APPCC possibilita que as empresas exerçam controle não apenas sobre o produto final, mas também sobre as etapas do processo produtivo. Consequentemente, a implementação dessa ferramenta de gestão da qualidade confere maior segurança aos consumidores e às empresas (Liu *et al.*, 2021),

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo destacar a relevância da implementação do sistema APPCC na indústria de pescado, evidenciando sua contribuição para a garantia da qualidade e da segurança dos alimentos.

2. METODOLOGIA

O trabalho trata-se de uma revisão de literatura, com foco em analisar a relevância da implementação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na indústria de pescado.

O texto tem perfil qualitativo, com foco principal em avaliar os impactos da adoção do APPCC para segurança dos alimentos. Ademais, busca sensibilizar indústrias e órgãos fiscalizadores com relação à importância de seu correto seguimento para diminuição dos riscos microbiológicos.

Foi realizada uma revisão de literatura, proveniente de artigos científicos, dissertações, teses, documentos técnicos e legislações, sendo priorizados os publicados nos últimos 10 anos, sem excluir trabalhos clássicos e documentos normativos relevantes para a temática. Foram selecionadas publicações em língua portuguesa e inglesa, a partir das bases de dados Google Acadêmico, SciELO, Science Direct e PubMed e documentos oficiais publicados pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), Organização Mundial da Saúde (OMS), Comissão do Codex Alimentarius, Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e União Europeia. Pesquisou-se trabalhos mediante descritores: legislações, segurança dos alimentos, programas de autocontrole, APPCC.

Com esta investigação, foram identificados 50 trabalhos que se enquadraram, com a leitura, 35 foram selecionados para integrar o texto final. Para critério de exclusão e inclusão verificou-se a adesão aos objetivos, adequação aos descritores, inserção ao período estipulado de publicação e informações repetitivas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) constitui uma ferramenta preventiva voltada à garantia da segurança dos alimentos ao longo das etapas de produção, desde a matéria-prima até o consumidor final. Esse sistema fundamenta-se na identificação antecipada de potenciais perigos e na definição de medidas de controle adequadas, com o objetivo de minimizar riscos e assegurar a inocuidade dos alimentos durante o processamento, armazenamento e manipulação (Dias; Rodolpho, 2021; FAO, 2023). Para um correto funcionamento desse sistema são necessárias as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) como programas de suporte (Jahncke, 2016). Esses programas são importantes, pois contribuem para o controle sanitário e a padronização dos processos produtivos (Al-Busaidi; Jukes; Bose, 2017). Caso esses

programas não atuem de forma correta, pode ocorrer um excesso de etapas necessitando de correção pelo sistema APPCC, o que influencia no seu funcionamento (Oliveira, 2017).

Diante disso, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) consistem em um conjunto de medidas voltadas ao controle das condições higiênicas e operacionais no ambiente produtivo, sendo aplicadas de forma contínua em todas as etapas da produção, com a finalidade de assegurar que os produtos de origem animal sejam elaborados de maneira segura. Enquanto o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) refere-se a um conjunto de ações previamente definidas e documentadas pelo estabelecimento, cuja aplicação envolve etapas de execução, acompanhamento e avaliação contínua das práticas de higienização realizadas ao longo das operações produtivas para minimizar riscos de contaminação direta ou indireta. Esses elementos são classificados como programas de pré-requisitos e integram os Programas de Autocontrole (PAC), cujo objetivo é garantir a inocuidade, a identidade, a qualidade e a integridade dos produtos de origem animal (BRASIL, 2017).

O sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) ou Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) foi desenvolvido nos anos 50 em indústrias químicas no Reino Unido e posteriormente foi adaptado para o setor de alimentos entre 1960 e 1970 pela Pillsbury Company, em colaboração com a National Aeronautics and Space Administration (NASA), com o objetivo de evitar a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) entre os astronautas (Ribeiro-Furtini; Abreu, 2006). Em 1969, a Comissão do Codex Alimentarius desenvolveu uma metodologia para identificar os riscos que podem ocorrer na produção de alimentos (Nenciu *et al.*, 2022). Entretanto, somente na década de 70, a definição de HACCP é divulgada em uma conferência nacional sobre proteção alimentar e o sistema é utilizado pela primeira vez com a finalidade de capacitar indústrias do setor de alimentos. Ainda na mesma década, a Food and Drug Administration (FDA) utiliza os fundamentos do sistema na legislação de alimentos enlatados para diminuir os casos de botulismo e por volta de 1980 o método HACCP é consolidado entre as principais empresas de alimentos (FAO, 2023).

No Brasil, o sistema APPCC foi implementado inicialmente a partir da Portaria nº 1.428, de 26 de novembro de 1993 do Ministério da Saúde (MS), que diz respeito ao regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos (BRASIL, 1993). Em 1998, através da portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998 do Ministério da Agricultura e Pecuária

(MAPA), o sistema é instituído para os estabelecimentos de produtos de origem animal com registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF) (BRASIL, 1998), visando atender às exigências sanitárias internacionais e garantir a exportação de alimentos mais seguros.

Atualmente, a implementação do sistema APPCC está associada às exigências estabelecidas pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), aprovado pelo Decreto nº 9.013/2017 e atualizado pelo Decreto nº 10.468/2020. O regulamento determina que os estabelecimentos desenvolvam, implementem, monitorem e mantenham Programas de Autocontrole (PAC) e entre os procedimentos que compõem os PAC, destaca-se o sistema APPCC, utilizado para a identificação, avaliação e controle dos perigos relacionados à segurança dos alimentos. O Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) é responsável pela fiscalização e verificação desses programas nos estabelecimentos registrados. Nesse contexto, o APPCC constitui uma importante ferramenta para o atendimento das exigências legais e dos padrões de qualidade requeridos pelos mercados nacional e internacional (BRASIL, 2017; BRASIL, 2020).

A aplicação desse sistema é regida por uma estrutura de 12 etapas, que inclui a formação da equipe responsável, o estabelecimento dos objetivos, a descrição do produto, a identificação do uso esperado e os usuários, a elaboração e verificação de um fluxograma de processo, bem como a descrição dos potenciais perigos e a determinação dos pontos críticos de controle. A partir dessas etapas, são aplicados os 7 princípios fundamentais estabelecidos pelo Codex Alimentarius. Esses princípios envolvem a identificação e análise de perigos, seguida da definição dos Pontos Críticos de Controle (PCC). Para esses pontos, estabelecem-se limites críticos e um sistema de monitoramento contínuo e quando ocorrem desvios, devem ser aplicadas ações corretivas previamente definidas. O sistema deve ainda ser validado e verificado quanto à sua eficácia, além de contar com documentações e registros que assegurem sua adequada implementação e rastreabilidade (FAO, 2023).

Os PCC correspondem às etapas do processo produtivo em que a aplicação de medidas de controle é indispensável para prevenir, eliminar ou reduzir perigos relacionados à segurança dos alimentos a níveis toleráveis. A identificação desses pontos pode ser realizada por meio da avaliação das etapas de processamento, considerando a possibilidade de ocorrência ou aumento de contaminações que possam comprometer a inocuidade do alimento.

A correta identificação desses pontos é essencial para garantir a eficácia do sistema APPCC (Awuchi, 2023).

A adoção do APPCC proporciona benefícios relevantes, como a melhoria da qualidade e segurança dos alimentos, aumento da eficiência operacional, redução de riscos sanitários e ampliação do acesso a mercados internacionais. Entretanto, a implementação desse sistema ainda enfrenta alguns desafios significativos, como custos em relação à estrutura, equipamentos, máquinas, programas de treinamento e contratação de pessoas qualificadas para coordenar o sistema (Al-Busaidi; Jukes; Bose, 2017). Hassan, Jeeva e Prathap (2025) indicam que a implementação desse sistema pode ser limitada por fatores econômicos, uma vez que os custos associados à adequação estrutural e manutenção do sistema são elevados, especialmente para unidades de pequeno porte, o que dificulta sua aplicação em mercados não voltados à exportação.

Pequenas empresas costumam apresentar menos informação quanto às vantagens da implementação do sistema e associam essa implantação ao aumento de custos. Além disso, aspectos como limitações de estrutura, ausência de qualificação pertinente dos funcionários, restrição financeira e ausência de estímulo e perspectiva por parte dos empresárias sobre a relevância do sistema para a empresa são consideradas as principais barreiras para esse tipo de empresa. Dessa forma, grandes empresas tendem a perceber melhor os benefícios do APPCC e, conseqüentemente, alcançar resultados superiores (Oliveira, 2017)

Além dos aspectos estruturais e financeiros, a efetividade do APPCC também depende diretamente da atuação dos colaboradores envolvidos nas etapas produtivas. De acordo com a FAO (2024), a atuação dos colaboradores constitui um fator determinante para o adequado funcionamento do programa, uma vez que o cumprimento das medidas de controle depende diretamente das práticas adotadas no ambiente produtivo. Panisello e Quantick (2001) constataram que uma das barreiras na implantação e manutenção do APPCC em indústrias de alimentos é a dificuldade dos funcionários em renunciar velhos hábitos e se dispor a aprender novos comportamentos. Esse aspecto evidencia que a motivação por parte das pessoas envolvidas no APPCC contribui para o sucesso do sistema, bem como para a manutenção dos padrões de higiene pessoal e de saúde que são essenciais para prevenir a contaminação dos alimentos ao longo do processamento. Dessa forma, todos os trabalhadores envolvidos nas operações devem seguir rigorosamente as normas de higiene e adotar

precauções que minimizem os riscos de contaminação. (FAO, 2024; Panisello; Quantick, 2001).

De forma complementar, a disponibilidade de instalações adequadas também é um fator que favorece a adoção de comportamentos higiênicos, uma vez que contribui para a efetividade das medidas de controle. Da mesma forma, o papel da gestão também é fundamental, visto que é necessário promover capacitações periódicas, como treinamentos de reciclagem bimestrais, assegurando a atualização contínua dos colaboradores e fortalecendo a cultura de segurança dos alimentos (FAO, 2024). Sob essa perspectiva, destaca-se o conceito de cultura de segurança alimentar (food safety culture) que se refere às ações, condutas e à importância referente à segurança alimentar em uma organização. Diz respeito a como todas as pessoas da organização pensam e agem em seu trabalho diariamente para produzir alimentos seguros (FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2025). Esse tipo de cultura organizacional beneficia o cumprimento adequado das medidas de controle, o comprometimento dos funcionários com as práticas higiênico-sanitárias e a redução de falhas operacionais ao longo do processamento. Dessa forma, além da implementação de programas e procedimentos técnicos, a consolidação dessa cultura é considerada um fator essencial para a efetividade do sistema APPCC e para a prevenção de perigos associados ao pescado.

Nessa perspectiva, a análise de perigos é um ponto imprescindível para estabelecer os PCC que serão incluídos no programa APPCC. Esses perigos podem ser classificados em biológicos, físicos e químicos, os quais podem variar em relação ao nível de gravidade e ao potencial de causar danos ao consumidor, podendo ainda variar conforme as características de cada produto. Entre os perigos biológicos pode se destacar microrganismos como bactérias patogênicas, vírus, parasitas, sendo esses considerados os de maior relevância para a saúde pública devido à elevada frequência de surtos alimentares associados (Ribeiro-Furtini; Abreu, 2006). Além disso, existem bactérias consideradas deteriorantes que são capazes de comprometer características organolépticas, como cor e textura do alimento (Jahncke, 2016). Assim, seu controle contribui para a redução de perdas econômicas e para a manutenção da qualidade dos produtos.

Os perigos físicos referem-se à presença de materiais estranhos nos alimentos, como fragmentos de partículas metálicas, vidros e espinhas de peixe. Já os perigos químicos, envolvem substâncias como resíduos de antibióticos, micotoxinas, sanitizantes, metais

pesados e outros compostos que podem contaminar os alimentos durante as etapas de produção e processamento (FAO, 2024; Ribeiro-Furtini; Abreu, 2006). Nesse contexto, a adoção de medidas preventivas ao longo da cadeia produtiva torna-se essencial, destacando-se a aplicação do APPCC como ferramenta para prevenir, eliminar ou reduzir esses perigos a níveis aceitáveis (Jahncke, 2016).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que 600 milhões de pessoas adoçam e 420 mil morram anualmente devido às DTAs (WHO, 2024). Em um levantamento realizado por Roy *et al.* (2024), os principais patógenos associados a diferentes doenças transmitidas por pescado entre 2001 e 2021 incluíram *Salmonella* spp., *Vibrio* spp., *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, norovírus e vírus da Hepatite A. Esses microrganismos podem contaminar o pescado durante diferentes etapas da cadeia produtiva, especialmente em condições inadequadas de higiene, manipulação e controle de tempo e temperatura. Além dos perigos biológicos, o consumo de pescado também pode estar associado à presença de perigos químicos, como a histamina, cuja formação está relacionada ao armazenamento inadequado e à quebra da cadeia de frio, podendo causar intoxicações alimentares e outros agravos. Nesse contexto, a adoção de medidas preventivas, como a manipulação adequada e a implementação do sistema APPCC, torna-se fundamental para o controle desses perigos e para a garantia da segurança do pescado (Hungerford, 2021; Roy *et al.*, 2024).

Na indústria de pescado, os PCC podem variar conforme a espécie processada e as características do fluxo produtivo, o que torna necessária a adaptação das medidas de controle às particularidades da cadeia produtiva. Em um estudo realizado por Sousa, Lourenço e Lehalle (2020), foram constatados os principais pontos críticos de controle em uma unidade de beneficiamento de pescado com foco em filé de peixe congelado, sendo eles: descarregamento e recepção, armazenamento na câmara de espera, filetagem, bem como acondicionamento e pesagem. Denden, Njeh e Krifi (2024) destacam a importância do frescor e do controle dos níveis de histamina e mercúrio em espécies como o atum, fatores que influenciam a qualidade do pescado, tornando a etapa de recepção crucial e caracterizando-a como um PCC. Ainda nessa etapa, no beneficiamento e no posterior congelamento, o controle da temperatura torna essas etapas como pontos críticos de controle, uma vez que a sua não conformidade pode favorecer a multiplicação de microrganismos patogênicos (Nenciu *et al.*, 2022).

Ainda em relação ao beneficiamento de peixes, estes podem ser submetidos ao processo de marinada, que é considerado ponto crítico de controle, devido ao pH e o tempo desse processo que devem estar entre parâmetros específicos. Alguns peixes podem também passar pelo processo de defumação, o qual é utilizado também para a destruição de parasitas, sendo portanto, um outro ponto crítico de controle devido ao tempo de duração dessa etapa (Nenciu *et al.*, 2022).

Assim como em outras espécies de pescado, na produção de moluscos bivalves como mexilhões, destaca-se como PCC a etapa de recepção devido a temperatura de transporte, pois assim como no caso dos peixes, se esta não estiver em conformidade o mexilhão estará susceptível a contaminação por microorganismos patogênicos. A etapa de escaldagem também é um PCC, em função do controle rigoroso de tempo e temperatura necessários para garantir a eficácia do tratamento térmico. Adicionalmente, o congelamento IQF (*Individually Quick Frozen*) também constitui um PCC, uma vez que a temperatura de congelamento influencia diretamente na manutenção das características sensoriais e na qualidade do produto final (Nenciu *et al.*, 2022).

De forma semelhante, na cadeia produtiva da lagosta a recepção configura-se como um PCC, em virtude dos riscos químicos relacionados ao uso excessivo de metabissulfito de sódio e os riscos biológicos, associados à presença de microorganismos patogênicos e deteriorantes. A etapa de cozimento também se destaca como PCC, devido à possibilidade de sobrevivência microbiana, o que exige rigoroso controle de tempo e temperatura, enquanto as etapas de pesagem e classificação são relevantes para evitar não conformidades que possam caracterizar fraude (Fonseca *et al.*, 2013).

Em relação ao beneficiamento de camarão congelado, Ahzani, Tamsil e Hasnidar (2024) identificaram três pontos críticos de controle, sendo eles recebimento da matéria-prima, detecção de metais e rotulagem. Observa-se que os PCC variam conforme a espécie e o tipo de processamento empregado, porém o controle de fatores como tempo, temperatura, contaminação microbiológica, física e integridade do produto permanece como elemento central para a eficácia do sistema APPCC.

Esses estudos demonstram que as etapas relacionadas à recepção da matéria-prima, o controle das temperaturas durante o armazenamento e a manipulação do pescado representam pontos críticos recorrentes na indústria, evidenciando a necessidade de monitoramento contínuo, para garantir a segurança e a qualidade dos produtos. De acordo com Seki (2024), os produtos que não atendem aos critérios estabelecidos nos PCC apresentam maior probabilidade de contaminação por microrganismos, como *Escherichia coli* e *Vibrio parahaemolyticus*, o que reforça a importância do APPCC na prevenção e minimização dos perigos.

A União Europeia exige que os estabelecimentos do setor alimentício implementem procedimentos permanentes baseados nos princípios do APPCC, evidenciando o reconhecimento internacional desse sistema como ferramenta de gestão na produção de alimentos seguros (UNIÃO EUROPEIA, 2004). Além disso, os princípios desse sistema foram incorporados à norma ISO 22000, fazendo uma integração entre os programas de pré-requisitos e os elementos de gestão da segurança dos alimentos, o que amplia a sua aplicação ao longo da cadeia produtiva (ISO, 2018). Nesse contexto, a harmonização das normas alimentares não apenas contribui para a proteção da saúde dos consumidores, como também facilita o comércio internacional (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 2022).

FAO (2023) e Liu *et al.* (2021) destacam que além dos impactos em relação à garantia de alimentos seguros, a implementação desse programa também é relevante do ponto de vista econômico e de mercado para as indústrias, uma vez que contribui para a melhoria do desempenho operacional e para a redução do desperdício, por meio da verificação criteriosa das etapas produtivas. Do mesmo modo, reduz manifestações negativas de consumidores e custos com recolhimento de produtos, além de fortalecer a rastreabilidade documental, conferindo maior segurança jurídica às empresas e redução de penalidades sanitárias. Consequentemente, o APPCC também favorece a ampliação das oportunidades comerciais, uma vez que facilita o acesso a diferentes mercados, como o internacional, que exige elevados padrões de qualidade e segurança dos alimentos. Conforme Coelho e Toledo (2017), além de proporcionar a melhoria da imagem da marca e o aumento da satisfação dos clientes, a implementação de programas como BPF e APPCC reduz os incidentes relacionados à segurança dos alimentos, assim como aumenta o nível de capacitação dos colaboradores envolvidos na implantação e manutenção dos processos ao longo da cadeia produtiva.

Dessa forma, as empresas que não adotam o programa APPCC apresentam maior probabilidade de ocorrência de contaminações ao longo do processo produtivo, uma vez que não realizam o gerenciamento sistemático dos perigos associados à segurança dos alimentos. Em contrapartida, organizações que implementam esse sistema tendem a apresentar menor incidência de penalidades decorrentes de não conformidades sanitárias, além de redução dos custos relacionados a recolhimentos de produtos no longo prazo. Como resultado, as melhorias operacionais proporcionadas pela aplicação do APPCC podem resultar em desempenho econômico mais favorável, refletindo-se em maiores níveis de receita quando comparadas às empresas que não o utilizam (Liu *et al.*, 2021).

Portanto, de acordo com os estudos revisados, o sistema APPCC é uma ferramenta de gestão da qualidade imprescindível na cadeia produtiva de pescado, a qual aliada de forma contínua aos programas de pré-requisitos, garante alimentos mais seguros e de qualidade. Apesar dos custos com a implementação e manutenção, a prevenção de perigos proporciona para as empresas uma maior produtividade operacional e, consequentemente, redução de despesas com recolhimentos de produtos, assim como uma maior competitividade no mercado nacional e internacional.

4. CONCLUSÃO

A Análise de Perigos e Pontos Críticos é um sistema que atua de forma preventiva na identificação de potenciais perigos ao longo da cadeia de processamento de alimentos. O conhecimento acerca dos perigos e a definição de medidas de controle são imprescindíveis para a implementação e o correto funcionamento desse sistema e, consequentemente, para garantir a inocuidade dos alimentos.

5. REFERÊNCIAS

- AHZANI, R. T.; TAMSIL, A.; HASNIDAR, H. Pengendalian mutu produk udang beku (frozen shrimp) melalui penerapan HACCP pada unit pengolahan ikan (UPI). **Journal of Indonesian Tropical Fisheries**, v. 7, n. 1, p. 74-84, 2024.
- AL-BUSAIDI, M. A.; JUKES, D. J.; BOSE, S. (2017). Hazard analysis and critical control point (HACCP) in seafood processing: an analysis of its application and use in regulation in the Sultanate of Oman. **Food Control**, v. 73, p. 900-915.
- AWUCHI, C. G. HACCP, quality, and food safety management in food and agricultural systems. **Cogent Food & Agriculture**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 2176280, 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1.428, de 26 de novembro de 1993**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 dez. 1993.
- BRASIL. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 mar. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 85, p. 127, 7 maio 2021.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2023–2024. Brasília: MPA, 2025.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP). Rome: FAO; WHO, [s.d.].
- COELHO, R. P.; TOLEDO, J. C. Programas para segurança na indústria de alimentos para animais: caracterização e benefícios percebidos com a implantação. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 24, n. 4, p. 704–718, 2017.
- CORTÉS-SÁNCHEZ, A. D. J.; DIAZ-RAMÍREZ, M.; TORRES-OCHOA, E.; ESPINOSA-CHAURAND, L. D.; RAYAS-AMOR, A. A.; CRUZ-MONTERROSA, R. G.; AGUILAR-TOALÁ, J. E.; SALGADO-CRUZ, M. P. Processing, quality and elemental safety of fish. **Applied Sciences**, v. 14, n. 7, p. 2903, 2024.
- DENDEN, I.; NJEHI, M.; KRIFI, B. Implementation of HACCP system in a tuna fish industry. **World Journal of Advanced Research and Reviews**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 1899–1909, 2024.
- DIAS, J.; RODOLPHO, D. Análises dos perigos e pontos críticos de controle (APPCC): importância para a agroindústria de alimentos. **Revista Interface Tecnológica, Taquaritinga**, SP, v. 18, n. 2, p. 701–710, 2021.

EUROPEAN PARLIAMENT; COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs. Official Journal of the European Union, Luxembourg, L 139, p. 1–54, 30 Apr. 2004.

FAO; WHO. Code of Practice for Fish and Fishery Products (CXC 52-2003). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Health Organization, 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022: Towards Blue Transformation. Rome: FAO, 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Introduction to Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP): FAO Good Hygiene Practices (GHP) and Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Toolbox for Food Safety. Rome: FAO, 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Prerequisites programme for HACCP. [S. l.]: FAO, 2024.

FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND. Food safety culture. Canberra: FSANZ, 2025.

FONSECA, C. F.; STAMFORD, T. L. M.; ANDRADE, S. A. C.; SOUZA, E. L.; SILVA, C. G. M. Hygienic-sanitary working practices and implementation of a Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) plan in lobster processing industries. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 33, n. 1, p. 127–136, 2013.

HASSAN, F.; JEEVA, C.; PRATHAP, S. K. Economics of cost of compliance with HACCP in seafood export units and its limitations for applicability in domestic markets. **Indian Journal of Fisheries**, v. 59, n. 1, p. 141-145, 2025.

HUNGERFORD, J. M. Histamine and scombrotoxins. **Toxins**, v. 13, n. 9, p. 631, 2021.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). ISO 22000:2018 Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain. Geneva: ISO, 2018.

JAHNCKE, M. L. Seafood processing and safety. **Foods, Basel**, v. 5, n. 2, p. 34, 2016.

LIU, F.; RHIM, H.; PARK, K.; XU, J.; LO, C. K. Y. HACCP certification in food industry: trade-offs in product safety and firm performance. **International Journal of Production Economics**, v. 231, 2021.

MACHADO, Rafaela Assis; BARBOSA, Isabela Vieira; SANTOS, Emília Maricato Pedro dos. Cadeia produtiva de pescado no Brasil: atualidades e perspectivas futuras. In: BRAGA, Daniel L. S. (org.). Pesquisas e inovações nacionais em engenharias, ciências agrárias, exatas e da terra. Florianópolis: Instituto Scientia, 2022. p. 42-68.

NATERAS-RAMÍREZ, O.; FITCH-VARGAS, P. R.; MARTÍNEZ-MACÍAS, M. D. R.; SÁNCHEZ-CÁRDENAS, R.; CHOZA-FARÍAS, S.; FERNÁNDEZ-JARAMILLO, A. A. Fish Preservation Techniques: An Overview of Principles, Methods, and Quality Implications. **Processes, Basel**, v. 14, n. 4, art. 723, 2026.

NENCIU, M.; THEODOROU, J. A.; GEICU-CRISTEA, M.; NIȚĂ, V. Screening the implementation of HACCP principles in the Romanian seafood industry: case studies and optimisation scenarios. **Cercetări Marine – Recherches Marines**, n. 52, p. 123–147, 2022.

OLIVEIRA, Jamile Maureen de Sousa. Principais barreiras para a implantação e manutenção do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) em uma micro empresa (MPE). 2017. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

PANISELLO, P. J.; QUANTICK, P. C. Technical barriers to Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP). **Food Control**, v. 12, n. 3, p. 165-173, 2001.

RIBEIRO-FURTINI, L. L.; ABREU, L. R. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 358–363, 2006.

ROY, P. K.; ROY, A.; JEON, E. B.; MIRELES DEWITT, C. A.; PARK, J. W.; PARK, S. Y. Comprehensive analysis of major pathogenic bacteria and viruses in seafood products. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 23, n. 4, e13410, 2024.

SANTOS, J. A.; ALVES, S. Perceptions on voluntary adoption and certification of food safety management system HACCP: a case study of A&B staff in a five-star hotel in Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e14101421248, 2021.

SEKI, H. Developing flowcharts for hazard analysis in seafood retail: critical control point verification. **Journal of Food Quality and Hazards Control**, v. 11, n. 3, p. 166-176, 2024.

SOUSA, C. L.; LOURENÇO, L. F. H.; LEHALLE, A. L. C. Utilização de análise de perigos e pontos críticos para garantia da segurança de alimentos: estudo de caso em uma indústria de pescado. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 6, n. 3, p. 30–41, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Food safety. Geneva: WHO, 2024.