

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA  
SOUZA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTONIO SEABRA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA QUALIDADE**

**LAÍS VIEIRA ALVES SANTOS  
LEILA DOS SANTOS**

**IMPLANTAÇÃO DO HACCP NA INDÚSTRIA DE COLÁGENO PARA A  
PRODUÇÃO DO COLÁGENO EM PÓ**

**LINS/SP  
1º SEMESTRE/2023**

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA  
SOUZA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTONIO SEABRA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA QUALIDADE**

**LAÍS VIEIRA ALVES SANTOS  
LEILA DOS SANTOS**

**IMPLANTAÇÃO DO HACCP NA INDÚSTRIA DE COLÁGENO PARA A  
PRODUÇÃO DO COLÁGENO EM PÓ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Tecnologia de Lins para a obtenção  
do título de Tecnólogo (a) em Gestão da Qualidade

**Orientador:** Prof. Me. Rafael Belintani.

**LINS/SP  
1º SEMESTRE/2023**

Santos , Laís Vieira Alves

S237i Implantação do HACCP na indústria de colágeno para a produção do colágeno em pó / Laís Vieira Alves Santos , Leila dos Santos. — Lins, 2023.

21f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão da Qualidade) — Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra: Lins, 2023.

Orientador(a): Me. Rafael Belintani

1. Ferramentas de Gestão. 2. Segurança de Alimentos. 3. HACCP. I. Santos, Leila dos . II. Belintani, Rafael. III. Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra. IV. Título.

CDD 658.562

**LAÍS VIEIRA ALVES SANTOS  
LEILA DOS SANTOS**

**IMPLANTAÇÃO DO HACCP NA INDÚSTRIA DE COLÁGENO PARA A  
PRODUÇÃO DO COLÁGENO EM PÓ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de Lins como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Qualidade sob orientação do prof. Me. Rafael Belintani.

Data de aprovação: 14/06/2023

---

**Prof. Me. Rafael Belintani**

---

**Prof. Dr. Fernando Augusto Garcia Muzzi**

---

**Prof. Me. Sandro da Silva Pinto**

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| RESUMO.....  | 5  |
| ABSTRACT.....  | 5  |
| 1.INTRODUÇÃO.....  | 6  |
| 2. QUALIDADE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS.....              | 7  |
| 2.1 FERRAMENTAS DE GESTÃO DA SEGURANÇA DE ALIMENTOS..... | 7  |
| 2.1.1 Codex Alimentarius.....                            | 7  |
| 2.2.CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA.....                      | 7  |
| 2.2.1 Definição de HACCP.....                            | 8  |
| 2.2.2 Pré-requisitos.....                                | 9  |
| 2.3 SISTEMA HACCP.....                                   | 10 |
| 2.3.1 Princípios de sistema HACCP.....                   | 10 |
| 2.3.2 PROCEDIMENTOS PRELIMINARES.....                    | 11 |
| 3 MATERIAIS E METODO.....                                | 11 |
| 3.1 Descrição do produto.....                            | 11 |
| 3.2 FLUXOGRAMA DO PROCESSO DO COLAGENO E PÓ .....        | 12 |
| 3.3 PROCESSO DO COLAGENO EM PÓ.....                      | 13 |
| 3.4 RISCOS.....  | 14 |
| 3.5 ÁRVORE DECISÓRIA NO HACCP EM COLAGENO EM PÓ.....     | 15 |
| 3.6 Pontos Critico de Controle - PCC.....                | 16 |
| 3.7 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS PROCESSO.....               | 16 |
| 4. CONCLUSÃO .....                                       | 17 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                          | 18 |

# IMPLANTAÇÃO DO HACCP NA INDÚSTRIA DE COLÁGENO PARA A PRODUÇÃO DO COLÁGENO EM PÓ

Laís Vieira Alves Santos<sup>1</sup>, Leila dos Santos<sup>2</sup>

Prof. Me. Rafael Belintani<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Acadêmicos do Curso de Tecnologia em Gestão da Qualidade da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra – Fatec, Lins – SP, Brasil

<sup>3</sup>Docente do Curso de Tecnologia em Gestão da Qualidade da Faculdade de Tecnologia De Lins Prof. Antônio Seabra – Fatec, Lins – SP, Brasil

## RESUMO

Com os avanços da tecnologia o consumidor está cada vez mais interessado e melhor informado acerca do consumo de alimentos seguros. O não monitoramento da qualidade pode afetar a segurança do produto e atingir diretamente o consumidor. O presente estudo pretende promover uma revisão bibliográfica e sua metodologia consistiu em um estudo exploratório quanto da aplicabilidade do sistema de gestão de segurança de alimentos HACCP, bem como seus princípios e formas de aplicação e a identificação dos pontos críticos e de controle em uma unidade fabril de Colágeno em pó do interior de São Paulo. Além disso irá revisar as principais ferramentas de gestão da segurança de alimentos disponíveis no mercado e fazer uma abordagem no que há de mais recente em gestão de segurança de alimentos, o sistema HACCP que estabelece um sistema de controle com foco na prevenção e que tem como método vários princípios diferentes de detecção direta ou indireta de contaminação.

**Palavras chaves:** Ferramentas de Gestão, Segurança de Alimentos, HACCP.

## ABSTRACT

With advances in technology, consumers are increasingly interested and better informed about the consumption of safe foods. Failure to monitor quality can affect product safety and directly reach consumers. consisted of an exploratory study of the applicability of the HACCP food safety management system as well as its principles and forms of application and identification of critical and control points in a collagen powder manufacturing unit in the interior of São Paulo to review the main tools of management of food safety available on the market and approach the latest in food safety management, the HACCP system that establishes a control system with a focus on prevention the method is based on several different principles of direct detection or indirect contamination.

**Keywords:** Management tools. Food Safety, HACCP.

# 1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos o consumidor está cada vez mais interessado e melhor informado acerca do consumo de alimentos seguros o não monitoramento da qualidade pode afetar a segurança do produto e atingir diretamente o consumidor.

Diante dessa crescente preocupação com a busca da qualidade, surgiram as Ferramentas de Gestão da Qualidade e Segurança de Alimentos, também conhecidas como os Programas de Auto Controle de Alimentos, entre os quais estão, Boas Práticas de Fabricação (BPF); Procedimentos Operacionais Padronizados (POP); Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (SALVARO, 2016)

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é uma abordagem sistemática para garantir a segurança do Colágeno e seu produto final. O método é baseado em vários princípios diferentes de detecção direta ou indireta de contaminação.

É indispensável controlar a segurança do alimento analisando os perigos em potencial, planejando o sistema para evitar problemas, envolvendo os operadores em tomada de decisão e registro das ocorrências.

O conceito da HACCP cuja sigla em inglês é (Hazard Analysis and Critical Control Point) ou APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle como é popularmente conhecido consiste em um sistema de controle sobre a segurança do alimento mediante a análise e controle dos riscos biológicos, químicos e físicos em todas as etapas ou seja aplicado em conjunto com as BPF - Boas Práticas de Fabricação, ao decorrer do trabalho vamos abordar a importância do APPCC na Indústria de Colágeno e que tipo de contaminação pode ocorrer e qual o ponto fraco deste produto e diversos problemas/risco existente.

Por fim, como forma de apresentação da aplicabilidade dessa ferramenta vamos utilizar representação visual estruturada do fluxograma que vai proporcionar uma descrição clara, simples e objetiva dos processos envolvidos. A elaboração do diagrama irá conter todas as etapas de processamento, de forma simples e sequencial.

É uma etapa fundamental do plano que permite à equipe HACCP conhecer e descrever o processo. É a base para a identificação dos pontos críticos e para a aplicação das medidas relacionadas com os perigos identificados.

O presente estudo pretende promover uma revisão bibliográfica para tanto a metodologia consistiu em um estudo exploratório quanto da aplicabilidade do sistema de gestão de segurança de alimentos HACCP bem como seus princípios e formas de aplicação e identificação dos pontos críticos e de controle em uma unidade fabril de Colágeno em pó do interior de São Paulo

Identificar os perigos físicos, químicos e microbiológicos na produção de alimentos tendo como matéria prima base o colágeno, estabelecer os possíveis riscos e severidade, que possam vir a afetar a qualidade e a segurança do produto, nas etapas que envolve a produção deste, definir os Pontos Críticos de Controle – PCC na produção de Colágeno em pó

Estabelecer limites críticos, para que nenhum perigo possa intervir na qualidade e segurança do produto, estabelecer um sistema para monitorar, com o objetivo de verificar se os Pontos Críticos de Controle estão sendo cumpridos dentro do limite crítico estabelecido, planejar e estabelecer ações corretivas, caso os critérios de

limites críticos não sejam atendidos; estabelecer documentação concernente e auditável a todos os procedimentos e registros apropriados a esses princípios e suas aplicações.

## **2 QUALIDADE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS**

O conceito de qualidade dos alimentos, visto pelos consumidores, nada mais é do que a satisfação com atributos como sabor, aroma, aparência, embalagem, preço e disponibilidade. (WURLITZER, 2007).

A globalização da economia brasileira e a abertura do mercado interno ao comércio internacional permitiram que a indústria atingisse um maior grau de flexibilidade e especialização, orientada para o atendimento ao cliente. (THRUN, 2003)

É lógico que a principal tarefa de uma estratégia de gestão da qualidade é promover a melhoria contínua do processo de produção. Mas deve-se sempre ter em mente que tais melhorias visam desenvolver um melhor atendimento ao cliente.

A higiene na indústria alimentícia merece atenção especial. Variações alimentares e casos de contaminação inaceitáveis envolvendo custos foram atribuídos a falhas ou inadequações desses procedimentos. (PALADINI, 1995)

No sentido dos conceitos de qualidade oferecidos, o autor MANN (1992) defende que uma empresa preocupada com a qualidade de seus produtos resulta em uma reação em círculo, custos mais baixos, melhor posição competitiva, pessoas mais felizes no trabalho e mais empregos. Melhor qualidade significa menos retrabalho e menos desperdício e, portanto, mais produtividade.

### **2.1 FERRAMENTAS DE GESTÃO DA SEGURANÇA DE ALIMENTOS**

#### **2.1.1 Codex Alimentarius**

O *Codex Alimentarius* é um fórum internacional de normalização de alimentos estabelecido pela Organização das Nações Unidas por meio da *Food and Agriculture Organization* – FAO e Organização Mundial de Saúde – OMS, criado em 1963, com a finalidade de proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas equitativas no comércio regional e internacional de alimentos (BRASIL, 2006).

Desde a sua criação, o *Codex* gerou investigações científicas sobre os alimentos e contribuiu para que aumentasse consideravelmente a consciência da comunidade internacional acerca de temas fundamentais, como a qualidade e inocuidade dos alimentos e a saúde pública (BRASIL, 2006).

### **2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO HACCP**

O sistema HACCP originou-se na indústria química no Reino Unido nas décadas de 1950, 1960 e 1970 e foi amplamente utilizado em projetos de usinas nucleares. No início da década de 1960, a NASA nos Estados Unidos fez do estudo da segurança sanitária dos astronautas uma prioridade para eliminar potenciais toxinas durante sua permanência no espaço (SENAI, 2000).

Pillsbury que era na época companhia responsável investigou situações que deram errado ou que poderiam dar em cada etapa para desenvolver melhores sistemas de gerenciamento de manipulação de alimentos e segurança alimentar para o programa espacial da NASA (, “*Failure Mode and Impact Analysis*” , FMEA).

O primeiro documento sobre HACCP foi publicado como base para o treinamento de inspetores da FDA. Em 1985, a Academia Nacional de Ciências sugeriu o uso do sistema HACCP em programas de proteção de alimentos. Em 1988, o Comitê Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos (ICMSF) publicou um livro propondo o APPCC como ferramenta de qualidade para higiene e microbiologia; em 1993, a Comissão do *Codex Alimentarius* incorporou as “Diretrizes para a Aplicação de Sistemas HACCP” (SENAI, 2000).

No Brasil, a legislação relacionada ao HACCP teve início em 1993 com o desenvolvimento de normas e procedimentos para alimentos oriundos do pescado pela SEPES/MAARA, mesmo ano em que a Portaria do Ministério da Saúde nº 1.428 – MS preconizava normas obrigatórias para todas as indústrias de alimentos. Em 1997, foram desenvolvidas as diretrizes do *Codex* para a aplicação do sistema (SENAI, 2000).

O Decreto nº 46 (1998) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento passou obrigar todas as indústrias de produtos de origem animal a implementar gradativamente um plano de qualidade HACCP, cuja premissa básica são as BPF (FURTINI; ABREU, 2006). As empresas que exportam carne para a União Europeia e Canadá passaram seguir a Circular 369/2003, que estabeleceu e implementou os sistemas PPHO e APPCC até junho de 2003. As empresas da Lista Mestre de Exportadores devem aplicar o plano PPHO até janeiro de 2004. Em 2004, o plano APPCC foi implementado voluntariamente.

O plano PPHO também é determinado para entrepostos-frigoríficos exportadores. As empresas devem passar pelas auditorias semestrais da Divisão de Controle do Comércio Internacional (DCI) e pela avaliação dos planos pelo Sistema de Inspeção Federal.

### **2.2.1 Definição de HACCP**

Se associado com mecanismo para a garantia da qualidade é possível obter diferentes entendimentos neste sentido (ILSI4, 1997 *apud* FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001) sistemático para identificar perigos, avaliar a probabilidade de eles acontecerem durante o processamento, distribuição ou uso do produto e definir meios para contornar.

Segundo Silva Jr (2001) é um sistema que deve ser entendido e implementado adequadamente, apresentando as seguintes características:

- É preemptivo;
- É um instrumento de gerenciamento usado para manter os produtos alimentícios contra perigos microbiológicos, químicos e físicos;
- Tem base científica e o reconhecimento da existência ou não de procedimentos seguros de controle de perigos;
- Tem por propósito reduzir os riscos dos perigos relacionados aos alimentos;
- É relevante em toda cadeia alimentar;
- É um conjunto que busca controlar as etapas que estão associadas inteiramente com perigos não controláveis ou incontroláveis, visando a qualidade e segurança do produto e a proteção do consumidor final.

Da sigla APPCC, a Análise de Perigos – AP é, sem dúvida, a peça chave para todo o sistema, principalmente para a determinação dos Pontos Críticos de Controle – PCC (FURTINI; ABREU, 2005).

Os perigos variam quanto ao grau de severidade e riscos potenciais de manifestação em consumidores, além de serem específicos de cada produto. O

PCC é qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas de controle (preventivas) para manter um perigo significativo sob controle, com objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir os riscos à saúde do consumidor (SENAI,2000).

Um ponto de controle (PC) é qualquer ponto ou etapa ou procedimento no qual um fator biológico, químico ou físico pode ser controlado, principalmente por meio de programas e procedimentos de pré-requisitos, como boas práticas (CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA, 2001).

A presença de resíduos químicos representa uma grande ameaça, especialmente quando se analisam os efeitos a longo prazo. A contaminação microbiana, conhecida como a maior ameaça à saúde humana, pode ser bem controlada por meio de boas práticas de higiene durante o manuseio e processamento de alimentos, enquanto a contaminação química é muitas vezes difícil de controlar. (BARENDZ, 1998 *apud* FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

### 2.2.2 Pré-requisitos

Para que o HACCP funcione efetivamente, ele deve ser complementado por programas de pré-requisitos que forneçam as condições operacionais e ambientais básicas necessárias para produzir alimentos seguros e saudáveis.

Ferramentas de gestão de qualidade, como 5S e garantia de qualidade (GMP, PPHO e POP), embora consideradas genéricas, são parte integrante de um sistema APPCC e devem ser implementadas em uma base sólida de conformidade (FURTINI; ABREU, 2005).

As GMPs são necessárias para controlar fontes potenciais de contaminação cruzada e garantir a conformidade do produto com as especificações de identidade e qualidade. De acordo com a legislação, um Programa de Boas Práticas de Fabricação (PBPF) deve contemplar:

- Projetos dos prédios e instalações – facilidade de limpeza, operações sanitárias e fluxos lógicos;
- Higienização e conservação e manutenção de instalações hidráulicas, pisos e paredes, terrenos, instalações elétricas e isolamentos, tratamento de lixo;
- Programa de qualidade da água – potabilidade da água;
- Recebimento de matérias-primas e estocagem – áreas apropriadas para conservação da matéria-prima, como propriedades embalagens, produto acabado, produtos químicos e insumos;
- Matéria-prima selecionada e ingredientes que deve-se conhecer o grau de possíveis contaminação especificando produtos e selecionando fornecedores;
- Assepsia pessoal – higiene corporal, controle de doenças, uso de uniformes, toucas e calçados limpos e adequados, evitar fontes de contaminação;
- Controle integrado de pragas;
- Projeto sanitário dos equipamentos;
- Higienização de equipamentos e utensílios;
- Calibração de ferramentas – deve-se realizar à calibração rotineira dos instrumentos de controle de temperatura, pressão, peso e outros parâmetros relacionados à garantia de segurança do produto;
- Programa de recolhimento do produto (*recall*) – procedimentos escritos para assegurar o recolhimento do lote de um produto de forma eficiente, rápida e completa;
- Garantia e controle de qualidade – atividades que complementam as BPF;

- Capacitação intermitente para os colaboradores, tornando-os responsáveis e envolvidos com a qualidade e serviços.

Os Procedimentos Padrão de Higiene Operacionais - PPHOs representam procedimentos escritos desenvolvidos, implementados, monitorados, registrados e verificados pelos estabelecimentos para ações corretivas a serem tomadas (SENAI, 2000).

## 2.3 SISTEMA HACCP

Para aplicar adequadamente um sistema HACCP, é importante entender o que são os princípios e exatamente o que eles significam. A abordagem é lógica e ordenada, com sete princípios pelos quais os riscos à saúde dos consumidores podem ser controlados. Estes são aplicados em ordem de princípios que vamos tratar ao longo da pesquisa de maneira organizada e sistemática (FELIX *et al*, 2003).

O sistema HACCP de acordo com o *Codex* trata apenas da segurança alimentar e não da operação diária da planta, que envolve questões de qualidade, econômicas e regulatórias. O conceito HACCP aplica-se a todas as fases da cadeia de produção alimentar, desde o cultivo, colheita, processamento, criação, distribuição e comercialização até à preparação dos alimentos para consumo. Recomenda-se que o APPCC seja aplicado da forma mais abrangente possível em toda a cadeia alimentar, a fim de obter produtos seguros para os consumidores.

### 2.3.1 Princípios do sistema HACCP

#### **Princípio 1 - Análise dos perigos e das medidas preventivas**

Identificar perigos significativos e caracterizar as medidas preventivas correspondentes.

Modificar uma etapa de preparo para garantia da segurança, quando necessário.

#### **Princípio 2 – Identificação dos pontos críticos de controle**

Qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas de controle (preventivas), para manter um perigo significativo sob controle, com objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir os riscos à saúde do consumidor. (GUIA PLANO APPCC, 2001).

#### **Princípio 3 – estabelecimento dos limites críticos**

Limite crítico é um valor máximo e/ou mínimo de parâmetros biológicos, químicos ou físicos que assegure o controle do perigo. Os limites críticos são estabelecidos para cada medida preventiva monitorada dos PCC. (GUIA PLANO APPCC, 2001)

#### **Princípio 4 – estabelecimento dos procedimentos de monitorização**

A monitorização é uma sequência planejada de observações ou mensurações para avaliar se um determinado perigo está sob controle e para produzir um registro fiel para uso futuro na verificação. (SILVA JR., 1995)

#### **Princípio 5 – estabelecimento das ações corretivas**

Ações corretivas devem sempre ser aplicadas quando ocorrerem desvios dos limites críticos estabelecidos. (GUIA PLANO APPCC, 2001).

#### **Princípio 6 – estabelecimento dos procedimentos de registro e documentação:**

Geralmente os registros utilizados no Sistema HACCP devem incluir: Equipe HACCP e definições de responsabilidades de cada integrante; Descrição do produto e do uso pretendido e destino; Diagrama de fluxo de preparo; Bases para identificação

dos PCC; Perigos associados com cada PCC, em função das medidas preventivas, e as bases científicas respectivas; Limites críticos e bases científicas respectivas; Sistema e programa de monitorização; Ações corretivas em caso de desvios dos limites críticos; Registros de monitorização de todos os PCC.

**Princípio 7 – estabelecimento dos procedimentos de verificação:**

A verificação consiste na utilização de procedimentos em adição aqueles utilizados na monitorização para evidenciar se o sistema HACCP está funcionando corretamente. Existem três processos adotados na verificação, a saber:

- a) Processo técnico ou científico: verifica se os limites críticos nos PCC são satisfatórios;
- b) Processo de validação do plano: assegura que o sistema APPCC está funcionando efetivamente. Exames Laboratoriais e de Auditorias Internas podem ser programados;
- c) Processo de revalidação: Revalidações periódicas documentadas, independente de auditorias ou outro procedimento de verificação, devem ser realizadas para assegurar a eficiência e exatidão do sistema HACCP. (GUIA PLANO HACCP, 2001).

### 2.3.2 Procedimentos preliminares

A primeira situação a ser definida é o comprometimento da alta direção, onde os executivos envolvidos devem estar cientes da importância do sistema e dos benefícios que ele pode trazer para a empresa (FURTINI; ABREU, 2005).

Um profissional competente, treinado e com facilidade de trabalhar em equipe deve liderar o programa. A formação da equipe multidisciplinar com representantes de diversas áreas deve também compor pessoal que está diretamente envolvido no processamento do alimento, pela vivência com a prática da indústria (SILVA JR, 2001; SENAI, 2000; FURTINI; ABREU, 2005).

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo de caso foi realizado em uma indústria produtora de colágeno em pó, localizada no interior de São Paulo, produz proteínas de alta funcionalidade e soluções inovadoras em ingredientes para diversos setores da indústria alimentícia.

Com atuação global, exporta para mais de 40 países em 5 continentes, que conta com apoio de 200 funcionários.

A empresa conta com os setores de produção, logística/expedição, qualidade, administrativo, almoxarifado e manutenção.

Atualmente a empresa produz em média 10 tons/dia, porém, sua capacidade é de 15 tons/dia.

Estabelecer o Plano de HACCP para o colágeno em pó com o objetivo de demonstrar a sistemática do estudo nas etapas de identificação, avaliação, monitoramento e controle dos perigos encontrados no processo produtivo, visando a segurança dos alimentos produzidos.

### 3.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO

A nomenclatura do produto é conhecida como fibra de colágeno em pó, sua composição é determinada por proteína de origem animal, com alta funcionalidade, é obtido pelo processamento da derme bovina, o produto é sólido, com aspecto de pó

seco e cor creme e possui odor neutro, e sua principal característica é atender os limites para segurança de alimentos.

O produto é embalado em sacos de polietileno de alta densidade fechado com lacre plástico. Disponível em sacos de 10Kg (ou em variações de acordo com a necessidade do cliente) em caixa de papelão ou em torres como embalagem secundária (dependendo da configuração solicitada pelo cliente), é necessário que sua estocagem em local coberto, protegido da luz, seco e ventilado, para garantir sua vida útil que é de 18 meses a partir da data de fabricação, na embalagem original, conforme condições de armazenagem e transporte.

No rótulo consta as informações como nome e Código do Produto, Número do Lote, Data e Horário de Produção, Validade, Registro no Ministério da Agricultura, Peso Líquido, Endereço da Indústria, CNPJ e Cuidados de Armazenamento, relacionados à segurança do produto e de suas características.

O colágeno em pó pode ser utilizado em uma grande variedade de produtos cárneos processados (crus, cozidos, curados, embutidos, formatados e injetados), sobremesas e alimentos em geral e não há população sensível ao produto, nos alimentos em geral, o colágeno em pó deve ser adicionado na etapa inicial, juntamente com os ingredientes em pó e misturado até completa homogeneização.

### 3.2 FLUXOGRAMA DO PROCESSO DO COLAGENO E PÓ

→ Entradas

← Saídas

Etapas do Processo

→ Derme bovina com embalagem  
← Derme bovina com embalagens

→ Derme bovina com embalagem  
← Embalagens da derme bovina

→ Derme bovina com filme estirável  
→ Retalho da linha da fibra em caixa branca polietileno e filme estirável  
← Derme bovina picada  
← Filme estirável  
← Caixa branca

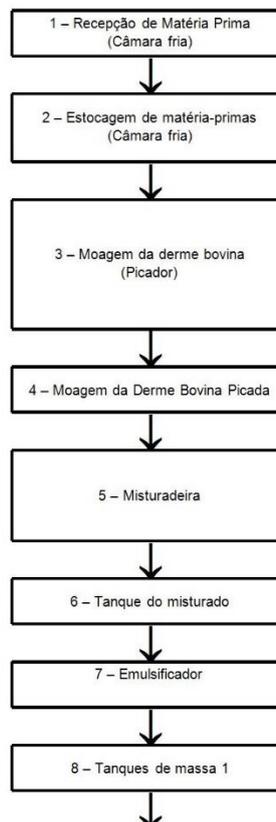
→ Derme bovina picada  
← Derme bovina moída

→ Derme bovina moída  
→ Água  
→ Coadjuvante de processo para ajuste de pH (se necessário)  
← Mistura de derme bovina

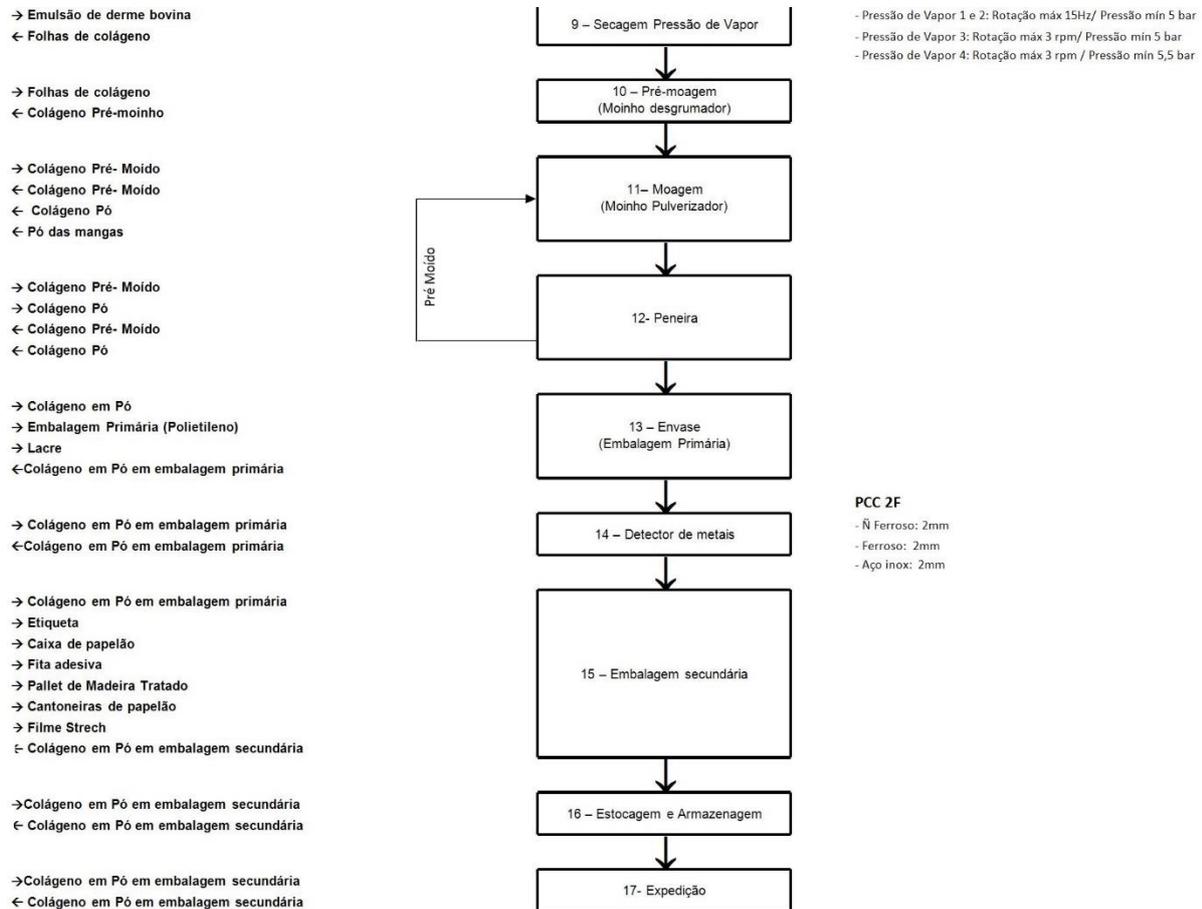
→ Derme bovina misturada  
← Derme bovina misturada

→ Derme bovina misturada  
← Emulsão de derme bovina

→ Emulsão de derme bovina  
← Emulsão de derme bovina



PCC 3B



Fonte: Elaborado pelas autoras,2023

As etapas do processo, vistas no diagrama anterior, resume-se abaixo:

### 3.3 PROCESSOS DO COLAGENO EM PÓ

**1. Recepção de Matéria-Prima (Câmara Fria):** A derme bovina é recebida em contêineres de aço inoxidável. Todos os containers são devidamente fechados com filme stretch e identificados com as informações de lote e origem. É realizada uma amostragem da derme para verificação da coloração, presença/ ausência de materiais estranhos e pH. A mesma deve vir acompanhada de documento comercial e certificado sanitário emitido pelo estabelecimento de origem do frigorífico de abate. É realizada a inspeção de recebimento da derme, Recebimento da matéria prima.

**2. Estocagem de Matéria-Prima (Câmara Fria):** A matéria-prima é estocada em câmara refrigerada, mantida por no máximo 20°C.

**3. Moagem da Derme Bovina (Picador):** Os containers são esvaziados no picador para redução do tamanho da derme bovina em pedaços. Nessa etapa podem ser adicionados os recortes da linha da Fibra.

**4. Moagem da Derme Bovina Picada:** A derme picada passa por rosca sem fim de aço inoxidável até a moagem no moedor. Após moagem, a derme é armazenada em tanque

**5. Misturadeira:** A matéria prima é adicionada na misturadeira para realizar a homogeneização da massa. Nessa etapa é adicionado água no processo e coadjuvante de secagem (maltodextrina DE10, é realizada uma amostragem da matéria prima moída para verificação do pH. Se necessário será adicionado coadjuvante de processo para ajuste de pH da mistura (Ácido Cítrico).

**6. Tanque de Misturado:** A massa homogeneizada é armazenada no tanque de misturado.

**7. Emulsificador:** A massa homogeneizada passa por emulsificação, com uma sequência de discos perfurados para ainda maior redução das mesmas e formação da emulsão. É realizada uma amostragem das matérias primas moídas para verificação do pH.

**8. Tanque de Massa 1:** A emulsão é armazenada no tanque de massa emulsificada 1

**9. Secagem Pressão do Vapor:** Neste equipamento, a emulsão entra em contato com uma superfície aquecida, com pressão de vapor controlada, formando um filme que seca ao ser submetido a temperaturas maiores que 100°C. O binômio velocidade de rotação do tambor x pressão de vapor são responsáveis por garantir os parâmetros microbiológicos do produto.

**10. Pré-Moagem (Moinho Desgrumador):** Ao sair do secador pressão de vapor o colágeno seco passa por uma pré-moagem em moinho desgrumado.

**11. Moagem (Moinho Pulverizador):** O colágeno pré-moído passa por moagem em moinho pulverizador.

**12. Peneiramento:** Passa por peneira de 100mesh de forma à ajustar a granulometria do produto final. O colágeno pré-moído que está com granulometria maior de que 100 mesh retorna para a etapa de moagem. Nesta etapa é realizado o monitoramento e verificação das peneiras.

**13. Envase (Embalagem Primária):** Após a moagem e peneiramento, o colágeno moído em forma de pó segue por tubulação para a sala específica de embalagem primária, onde é embalado em sacos de polietileno de alta densidade, fechados com lacre de segurança plástico ou fita adesiva vermelha. Nesta etapa são realizadas análises de processo (umidade, absorção, cor e formação de gel).

**14. Detector de Metais:** Os sacos passam por um detector de metais de forma a ser uma barreira contra perigo físico metálico. É realizado o monitoramento e verificação do PCC.

**15. Embalagem Secundária:** Seguem para a área de embalagem secundária, onde são acondicionados em caixas de papelão corrugado ou torres envolvidas por plástico stretch. As caixas são rotuladas, seladas com fita adesiva, paletizadas e aguardam avaliação das análises do produto final pelo Controle de Qualidade.

**16. Estocagem e Armazenagem:** O produto é estocado e armazenado em raques na área de expedição e aguardam liberação pelo laboratório de CQ, após avaliação das análises do produto final.

**17. Expedição:** O transporte é feito em veículos limpos, higienizados e próprios para alimentos. É realizada a liberação pelo controle de qualidade e SIF. Realizado o monitoramento do embarque.

### 3.4 Riscos

Os possíveis perigos aplicáveis aos processos da indústria, produção de colágeno em pó, estão listados abaixo juntamente com sua severidade que será utilizada no cálculo: quanto aos riscos biológicos são possíveis identificar, *Coliformes*, *Bacillus cereus*, *E.coli*, *Salmonella sp*, *Listeria sp*, *Staphylococcus aureus*, *Mesófilos aeróbios*, *Patógenos com severidade grau 3*, físicos podem ser identificados Metais, Madeira, Plástico, Osso, Insetos, Parafuso também de grau 3 Sujidades / materiais estranhos, Areia, Borracha/ vedação grau 2, quanto ao risco químico Lubrificante de grau alimentício, Óleo do compressor, Resíduo de químicos utilizados no tratamento de água da caldeira, Migração de metais pesados e grau 2 e Avermectina, Cromo, Arsênico, Chumbo, Antibióticos, Metais pesados e Residual CIP, sendo esse de grau 3.

### 3.5 Árvore decisória no HACCP em colágeno em pó

Após a identificação e cálculo de risco dos perigos, é realizada a árvore decisória, na etapa Análise de risco, para todos os fatores, que consiste na representação visual de todos possíveis ações que se podem seguir através da tomada de decisão, no caso da Indústria e colágeno é através de 06 (seis) perguntas, os perigos biológicos, físicos e químicos devem ser controlados para atender no produto final as especificações/legislações vigentes. A probabilidade varia a cada processo e é definida como a possibilidade de o risco acontecer. A severidade é única para cada perigo, e é definida considerando a gravidade se o perigo atingir o produto, O fator de risco é a multiplicação da probabilidade vs Severidade. Todos os processos e/ou insumos com fator de risco  $\geq 6$  na identificação de perigos (IP) deverão ser avaliados por meio da árvore decisória, onde serão definidos os PCCs, PPROs e PPRs.

### 3.6 Pontos Críticos de Controle – PCC

|                        | <b>Pontos Críticos de Controle 3B</b>   | <b>Pontos Críticos de Controle 2F</b>  |
|------------------------|---|--|
| <b>Etapa</b>           | Secagem (Pressão do Vapor)  | Detector de metais   |
| <b>Perigo</b>          | Biológico: Coliformes, Bacillus cereus, E. coli, Salmonella sp, Listeria sp,  | estranhos (parafusos, pedaços de metal e objetos metálicos) maiores que os corpos de prova do detector |
| <b>Medida Controle</b> | Controle contínuo de tempo e de temperatura de secagem  | Contínuo (toda produção passa pelo detector de metais)   |
| <b>Limite Crítico</b>  | Pressão do Vapor 1 e 2: Velocidade máx 15 Hz/ Pressão mínima 5 bar<br>Pressão do Vapor3: Velocidade máx 3 rpm/Pressão mínima 5 bar<br>Pressão do Vapor 4: Velocidade máx 3 rpm/Pressão mínima 5,5 bar | Não ferroso: 2mm<br>Ferroso: 2 mm<br>Aço inox: 2mm   |
| <b>Procedimento</b>    | PCC 3B  | PCC 2 Pó   |
| <b>Frequência</b>      | Pressão de vapor é contínua por meio do supervisor/ Rotação do tambor a cada 2 horas  | A cada 2 horas, após parada e final/Inicio das atividades  |

|                 |                                    |   |   |
|-----------------|------------------------------------|---|---|
| Monitoramento   | <b>Registro</b>                    | PCC 1 e 2<br>PCC 3<br>PCC 4   | FR-CQ   |
|                 | <b>Responsabilidade autoridade</b> | Monitoramento: Op. de máquina industrial de secagem<br>Verificação: Controle de qualidade | Monitoramento - Operador de Detector de Metais Verificação – Analista CQ e Manutentor |
| Correções       | <b>Procedimento</b>                | CQ-0010- PCC 3B   | PCC 2 Pó  |
|                 | <b>Registro</b>                    | PCC 1 e 2<br>PCC 3<br>PCC 4   | FR-CQ   |
|                 | <b>Responsabilidade autoridade</b> | Op. de máquina industrial de secagem<br>Controle de qualidade Manutenção                  | Operador Detector de Metais<br>Analista CQ Manutentor                                 |
| Ações corretiva | <b>Procedimento</b>                | Abertura de não conformidade   Avaliação sistêmica do problema                            | Abertura de não conformidade   Avaliação sistêmica do problema                        |
|                 | <b>Responsabilidade autoridade</b> | Gestor da qualidade, produção e manutenção.   | Gestor da qualidade, produção e manutenção.   |

Fonte: Elaborado pelas autoras,2023

### 3.7 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS- PROCESSOS

Na linha de produção do colágeno em pó, pode estar presente alguns contaminantes biológico, químico e físico, outros fatores de contaminação não foram encontrados.

A matéria prima pode estar contaminada, levando contaminação a área de recepção, pode conter materiais estranhas provenientes as etapas anteriores (curtume e frigorifico), seus perigos são classificados os biológicos e físicos, químicos não foram identificados. Na estocagem dessas matérias primas microrganismos podem se desenvolver devido falha na manutenção de temperatura, os perigos encontrados são biológicos, físicos e químicos não foram identificados, para amenizar o crescimento desses perigos existem controles de higienização das áreas, controle de FIFO.

Ao iniciar a produção, na etapa de moagem da derme bovina foram identificados somente perigo físico e biológico, os perigos físicos podem se desprender do equipamento e/ou por desgaste. Após a moagem, o produto passará para outro equipamento, nesta etapa será feito a mistura os perigos encontrados foram biológicos e físico, na finalização desta mistura o produto irá para o tanque de misturado e logo em seguida para o emulsificador onde foram encontrados perigos biológicos em ambos o processo.

Após a finalização do produto, essa massa ficará armazenada em tanques que podem ter o crescimento de microrganismo, a presença de microrganismos patogênicos pode causar danos à saúde do consumidor. Os perigos biológicos que foram apresentados no processo e classificados com o fator de risco alto serão eliminados na etapa de secagem, o ponto crítico de controle 1, e os perigos físicos serão detectados na finalização do processo no detector de metais, o ponto crítico de controle 2.

Na etapa de secagem, processo térmico responsável por eliminar os microrganismos presentes, provenientes das etapas anteriores e da matéria prima. Nessa etapa também podem apresentar perigos físicos que podem se desprender do equipamento e/ou por desgaste.

Seguindo o fluxo, a etapa de pré-moagem, peneiramento e envase foram identificados somente perigo físico que serão detectados na finalização do processo no detector de metais, o ponto crítico de controle 2.

Na finalização da produção, todo o produto passará no detector de metais a etapa responsável por detectar partículas metálicas e eliminar corpos estranhos metálicos presentes no produto.

Na etapa de embalagem secundária, estocagem e armazenamento do produto e expedição foram detectados perigo físico que pode conter fragmentos de madeira devido ao uso de paletes de madeira, porém serão controlados junto ao manual de BPF.

## **4 CONCLUSÃO**

Através deste trabalho, conclui-se que a implantação do sistema HACCP na indústria mostrou-se efetiva em vários aspectos pois foi possível demonstrar a sistemática do estudo nas etapas de identificação, avaliação, monitoramento e controle dos perigos encontrados no processo produtivo, visando a segurança dos alimentos produzidos, através de validações dos PCCs plano HACCP em comunhão com BPF, PPHO E POP.

A descrição detalhada das etapas do processo para elaboração do plano HACCP, permitiu um aprimoramento do conhecimento, tornam-se ferramentas de qualidade de alimentos super eficazes por agirem na prevenção de eventuais transtornos no processamento de colágeno em pó.

Com a implantação do plano HACCP foi possível verificar que os perigos químicos e biológicos ganham destaques enquanto os perigos físicos possuem menor relevância. É possível comprovar isso quando a definição dos PCC, onde são identificados como sendo pertinentes ao controle os perigos químicos e biológicos.

É importante para implementação desta ferramenta o comprometimento de todo o pessoal envolvido na fabricação, pautando se com base no treinamento, o sistema HACCP produz melhores resultados quando trabalha em conjunto com o BPF, pois existe o risco de produtos contaminados e essa etapa é fundamental para verificação dos pontos de controle e contratação que o produto final e está livre de qualquer perigo.

Desse modo foram identificados pontos críticos de controle PCC 3 B, sendo esse biológico, sendo eliminado no controle e monitoramento da secagem junto a pressão do vapor controlando a temperatura e PCC 2F sendo esse o ponto crítico detector de metais, monitorado continuo onde toda a produção passa pelo detector de metais.

Por fim, sugere-se continuidade da pesquisa nesta área de estudo, interpretação e aplicabilidade do cálculo do risco da árvore decisória, análise do risco dos ingredientes como insumo, matéria prima e utilidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT ISO/TS 22004:2006 – **Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos: Guia de Aplicação da ABNT ISO 22000:2006**. São Paulo, 2006.

Almeida RB, Beserra FJ, Azeredo HMC, Ferreira JCGBitu LA, Monte FBR. **Uso de colágeno solubilizado como substituto de gordura em emulsão cárnea. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2006, Curitiba;2006.

ANÁLISE DE PERIGOS **Identificação dos perigos e avaliação dos riscos para a segurança alimentar** disponível em: <https://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-05/Page%2026.pdf>, acessado em 04/01/2023

BORGES, J.T.S., FREITAS, A. S. **Aplicação do sistema Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) no processamento de carne bovina fresca**. Curitiba, 2002, Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, v. 20, n.1.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Importância do Codex Alimentarius**. Disponível em [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br). Acesso em 15/10/2022

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Importância do Codex Alimentarius**. Disponível em [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br). Acesso em setembro de 2006.

Bueno RVCC. **Efeito da fibra de colágeno na qualidade funcional de “Cooked frozen beef”**. 2008, Dissertação [Mestrado em Tecnologia de Alimentos] – Universidade Estadual de Campinas; 2008

CNI/SENAI/SEBRAE. **Elementos de apoio para o sistema APPCC. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC indústria**. Brasília, SENAI/DN, 2000, 2ª ed, 361p.

CNI/SENAI/SEBRAE. **Guia para elaboração do Plano APPCC; carnes e derivados. (Série Qualidade e Segurança Alimentar) Projeto APPCC indústria**. 2ª ed. Brasília, 2000, 142 p. SENAI/DN.

CNI/SENAI/SEBRAE/ANVISA. **Elementos de apoio: boas práticas e sistema APPCC**. Rio de Janeiro: SENAC/DN, 2001. 303p

CODEX ALIMENTARIUS - CAC/RCP-1-1969 – Rev 3 (1997), Amd. (1999).**em uma indústria de beneficiamento** de arroz. 2016;

CODEX ALIMENTARIUS – disponível em <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/> acessado em 15/011/2022

FELIX, J. C., ZÜGE, R.M., VICENTINI, N.M., **A certificação como ferramenta para a promoção da segurança alimentar**, Recife, 2003, Metrologia para a vida (SBM).

FIGUEIREDO, V. F., COSTA NETO, P. L. **Implantação do HACCP na indústria de alimentos**, São Paulo, 2001, Gestão e Produção, v.8, n1, p. 100 -111.

FURTINI, L.L.R., ABREU, L.R., **Comunicação utilização de APPCC na indústria de alimentos**, Lavras, 2005, Ciência agrotec., v.30, n2, p.358-363.

MANN, N. R. D.: **as chaves para excelência**. São Paulo. Makron, McGraw-Hie. 1992

OPAS – OMS- INPPAZ. GMP/HACCP – **Boas Práticas de Fabricação e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle**. 2001.

PALADINI, E.P.: **Gestão da qualidade no processo: a qualidade na produção de bens e serviços**. São Paulo: Atlas, 1995. p. 57-61.

SALVARO, Fernanda Tonetto. **Análises de perigos e pontos críticos de controle (APPCC)** em uma indústria de arroz, 2006. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/4141> acessado em: 25/10/2022

SENAI. DN. **Guia para elaboração do Plano HACCP**: geral. 2. ed. Brasília, 2000. 301 p. (Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto HACCP Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos**. 4ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

SILVA JÚNIOR, ENEO ALVES DA. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1995.

THRUN, D. **Sistemática do gerenciamento do processo suportado em medidas de controle para os serviços internos para uma indústria de alimentos**. Florianópolis, 2003 119 p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina.

WURLITZER, N. J. **Industrialização de Alimentos Visando a Saúde do Consumidor**. SENAI, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.firjan.org.br/notas/media/Alimentos.PDF>. Acesso em 25/10/2022.